

**RESOLUÇÃO SEDEST nº XXX/2023**

O SECRETÁRIO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO, designado pelo Decreto Estadual n.º 1440, de 23 de maio de 2019, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Estadual nº Lei nº 19.848, de 3 de maio de 2019 e Lei nº 10.066, de 27 de julho de 1992;

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 nºs 005, de 15 de junho de 1989 e 003, de 28 de junho de 1990;

Considerando os objetivos institucionais do Instituto Água e Terra - IAT estabelecidos na Lei Estadual n.º 20.070, de 18 de dezembro de 2019;

Considerando a necessidade de dar efetividade ao “princípio da prevenção” consagrado na Política Nacional do Meio Ambiente (Art. 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 e as perspectivas de continuidade destas condições;

Considerando a Resolução CONAMA 491/2018 e 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 Água e Terra - IAT, possa atuar mantendo a efetividade no que diz respeito à proteção do meio ambiente no território estadual, e,

Considerando a Resolução CONAMA 499/2020 que dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer;

RESOLVE:

**Art. 1º.** Estabelecer critérios de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, padrões de qualidade do ar e metodologias a serem utilizadas para determinação de emissões atmosféricas.

**TÍTULO I  
DAS DEFINIÇÕES**

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

I. Aglomerado Populacional Urbano: Densidade superior a 50 residências.

II. 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.

III. 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.

IV. Biogás: gás bruto obtido da decomposição anaeróbia (ausência de oxigênio gasoso) da matéria orgânica, composta primariamente de metano e dióxido de carbono, com pequenas quantidades de ácido sulfídrico e amônia;

V. Biomassa: série de substâncias provenientes da matéria viva (animal ou vegetal) que têm a propriedade de se decompor (por efeito biológico) sob ação de diferentes tipos de microrganismos. Constituem-se como biomassa para efeitos desta resolução:

VI. Biometano: Biogás purificado através da remoção de umidade e impurezas, como H<sub>2</sub>S, e com teor de metano enriquecido para pelo menos 90%.

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. Carga: condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada.

X. CAS (Chemical Abstract Service): numeração internacional de informações sobre produtos químicos.

XI. Combustão externa: processo de queima realizado em câmara de combustão cujos produtos de combustão não entram em contato direto com o material ou produto processado.

XII. Combustão não externa: processo de queima realizado em câmara de combustão cujos produtos de combustão entram em contato direto com o material ou produto processado.

XIII. Concentração: relação entre a massa de um poluente e o volume em que ele está contido ( $C = m/V$ ), devendo ser sempre relatada em miligramas por normal metro cúbico (Nm<sup>3</sup>), isto é, referido às condições normais de temperatura e pressão (CNTP), em base seca e, quando aplicável, na condição referencial de oxigênio estabelecida, utilizando-se sempre a notação mg/Nm<sup>3</sup>, CNTP - Condições Normais de Temperatura e Pressão:

- Pressão = 1013 mar (correspondente a 1 atmosfera ou 760 mmHg);

- Temperatura = 273 K (correspondente a 0°C).

XIV. Condição referencial de oxigênio: Concentração de oxigênio definida para processos de combustão, com o objetivo de reverter o efeito da diluição dos gases em dutos e chaminés, devido ao excesso de ar. Para a conversão da concentração medida para a condição referencial de oxigênio deve ser aplicada a equação constante no Item 1 do Anexo I, não sendo aplicável quando ocorrer injeção de oxigênio puro no processo.

XV. Declaração de Emissões Atmosféricas - DEA: Sistema informatizado para cadastro de Relatórios e Programas de Automonitoramento de emissões atmosféricas, a serem apresentados ao IAT.

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

XVII. 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.

XVIII. Emissão: lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, ou de energia, efetuado por uma fonte potencialmente poluidora do ar.

XIX. Emissão fugitiva: lançamento difuso na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte desprovida de dispositivo projetado para dirigir ou controlar seu fluxo.

XX. Episódio crítico de poluição do ar: situação caracterizada pela presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, resultante da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos.

XXI. Fonte fixa: lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte provida de dispositivo para dirigir ou controlar seu fluxo, como dutos e chaminés;

XXII. Fonte existente: fonte fixa instalada ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007.

XXIII. Fonte nova: fonte fixa instalada ou com pedido de licença de instalação depois de 02 de janeiro de 2007.

XXIV. Fonte evaporativa: qualquer emissão proveniente dos tanques de armazenamento de combustíveis e/ou produtos químicos em tanques.

XXV. Fonte móvel: qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial em movimento, que libere ou emita matéria ou energia para a atmosfera.

XXVI. 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.

XXVII. Fonte potencialmente poluidora do ar: qualquer instalação, equipamento ou processo que possa liberar ou emitir matéria ou energia para a atmosfera, de forma a causar poluição atmosférica.

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

XXIX. Índice de Qualidade do Ar - IQAR: valor utilizado para fins de comunicação e informação à população que relaciona as concentrações dos poluentes monitorados aos possíveis efeitos adversos à saúde.

XXX. Limites de emissões atmosféricas: concentração máxima de poluentes permissível de ser lançada para a atmosfera e constantes na licença ambiental de fontes potencialmente

poluidoras e que, no mínimo, atendam aos padrões de emissão estabelecidos na presente Resolução.

XXXI. 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.

XXXII. Monitoramento contínuo: análise e registro de um ou mais parâmetros sempre que a instalação estiver em operação.

XXXIII. Monitoramento periódico: análise e registro de um ou mais parâmetros em determinados intervalos de tempo.

XXXIV. NOx: soma dos Óxidos de Nitrogênio NO + NO<sub>2</sub>, expresso como NO<sub>2</sub>.

XXXV. Padrões de Condicionamento de Fontes: condições técnicas de implantação ou de operação que deverão ser observadas pelas fontes potenciais de poluição atmosférica.

XXXVI. Padrão de Emissão Atmosférica: valor máximo de emissão de poluentes permissível de ser lançado na atmosfera por fontes potencialmente poluidoras, conforme estabelecido na presente Resolução. 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. Em caso de estabelecida a condição referencial de Oxigênio, deve ser aplicada a fórmula para converter a concentração medida para condição referencial de Oxigênio, conforme Item 1 do Anexo I, não sendo aplicável quando ocorrer à injeção de oxigênio puro no processo

XXXVII. Padrão de Qualidade do Ar: um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

XXXVIII. Padrão de Qualidade do Ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005.

XXXIX. Padrão de Qualidade do Ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas.

XL. Partículas Inaláveis ou MP10: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros.

XLI. Partículas Finas ou MP2,5: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 micrômetros.

XLII. 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.

XLIII. Plano de Controle de Emissões Atmosféricas: documento contendo abrangência, identificação de fontes de emissões atmosféricas, diretrizes e ações, com respectivos objetivos, metas e prazos de implementação, visando o controle da poluição do ar no território estadual ou distrital, observando as estratégias estabelecidas no Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR;

XLIV. Plena carga: condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada.

XLV. Poluente atmosférico: qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

XLVI. Poluição atmosférica: degradação da qualidade da atmosfera resultante de atividades que direta ou indiretamente gerem poluentes atmosféricos.

XLVII. Ponto de Emissão: chaminé ou duto projetado para dirigir ou controlar o fluxo de emissão para a atmosfera.

XLVIII. Potência térmica nominal: condição máxima de operação da unidade de geração de calor para o qual o equipamento foi projetado e informada pelo fabricante. Nos casos de equipamentos sem informações do fabricante, a potência nominal deverá ser calculada a partir da multiplicação do PCI do combustível pela quantidade máxima possível de combustível queimada por unidade de tempo.

XLIX. SOx: soma dos Óxidos de Enxofre  $SO_2 + SO_3$ , expresso como  $SO_2$ .

L. Substâncias ou compostos orgânicos: são moléculas formadas por átomos de carbono ligados por meio de ligações covalentes entre si e com outros elementos, como hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo e halogênios.

LI. Superfície de eletroforese: área metálica do objeto onde serão aplicadas as etapas de revestimento calculada de acordo com a metodologia de cálculo constante no Item 2 do Anexo I.

LII. THC (total hydrocarbons) ou HCT (hidrocarbonetos totais): soma das substâncias gasosas orgânicas, expresso como carbono total ou ppmv equivalente de propano.

LIII. Transbordo: unidade de recebimento, sem secagem, com armazenagem temporária de produtos agrícolas.

LIV. TRS (Total Reduced Sulfur) ou ERT (Enxofre Reduzido Total): soma das substâncias de enxofre totalmente reduzido, expresso como  $SO_2$ .

LV. Unidade de beneficiamento de grãos: unidade com atividade de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas.

LVI. Vias Pavimentadas: Vias recobertas por cascalho, pedras regulares ou irregulares, asfalto ou outros.

## TÍTULO II DOS PADRÕES PARA FONTES FIXAS

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

I. dos padrões de emissões estabelecidos para processos de geração de calor ou energia conforme Seção I do Capítulo III desta Resolução;

II. dos padrões de emissões estabelecidos por atividade conforme Capítulo Seção II do Capítulo III, quando o poluente for regulamentado na mesma;

III. dos padrões de emissões estabelecidos por poluente da Seção III do Capítulo III, quando o poluente não for regulamentado na Seção II;

IV. dos critérios para condicionamento das fontes potenciais de poluição atmosférica;

V. 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, churrasqueiras e aquecedores de água domésticos, os quais, estão sujeitos aos critérios municipais estabelecidos para tais atividades.

**§3º** As disposições do *caput* deste artigo não se aplicam à sistemas de ventilação de áreas de trabalho, objetos da proteção da saúde ocupacional, e que não necessitam monitorar suas emissões atmosféricas no âmbito desta Resolução.

**Art. 4º.** O órgão ambiental licenciador poderá, mediante decisão fundamentada e considerando as condições locais da área de influência da fonte poluidora e do avanço tecnológico, determinar limites de emissão mais restritivos que os estabelecidos nesta Resolução onde, a seu critério, o gerenciamento da qualidade do ar assim o exigir.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** Para o adequado gerenciamento da qualidade do ar, o órgão ambiental licenciador poderá, no estabelecimento de limites de emissão mais restritivos, considerar a alternativa de utilização de combustíveis com menor potencial poluidor.

**Art. 5º.** Processos com emissões inferiores a 70% dos limites estabelecidos num período mínimo de 5 anos consecutivos, poderão solicitar ao órgão ambiental, por meio de justificativa devidamente fundamentada, 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 requisitos abaixo:

I. A fonte ter sido, comprovadamente, submetida a todas as melhorias técnicas e economicamente viáveis e que comprovem ganhos ambientais com as alterações realizadas;

II. Manutenção dos padrões de qualidade do ar no entorno do empreendimento, comprovado, a critério do órgão ambiental, através de monitoramento da qualidade do ar no entorno da fonte de emissão e/ou de estudo de dispersão das emissões.

**CAPÍTULO I**  
**ASPECTOS GERAIS QUANTO AO LANÇAMENTO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

**SEÇÃO I**  
**DOS PADRÕES DE CONDICIONAMENTO**

**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 gasosos à atmosfera deverá ser realizado, preferencialmente, através de dutos ou chaminés.

**§1º** O lançamento de efluentes gasosos 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 Item 3 do Anexo I.

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;

**§2º** A operação, processo ou funcionamento de equipamento de sucatagem, 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, através de dutos ou chaminés, com altura inferior à estabelecida no **§1º** pode ser aceito, desde que os padrões de qualidade do ar sejam atendidos no entorno da área do empreendimento, comprovados através de medições diretas ou através de modelos matemáticos de dispersão atmosférica.

**§4º** Fica proibida a utilização de proteção de chuva tipo chapéu chinês, ou semelhantes, em chaminés ou dutos, que impeçam o fluxo da emissão para a atmosfera.

**§5º** O Órgão Ambiental poderá exigir a adaptação dos dutos ou chaminés conforme critérios deste artigo, considerando a caracterização do entorno do empreendimento.

**Art. 9º.** 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 referente a mesma condição referencial de oxigênio devem ser ponderados individualmente com as respectivas potências térmicas nominais das fontes em questão para o cálculo do novo padrão de emissão resultante, de acordo com Item 4 do Anexo I, sendo a frequência do automonitoramento determinada em função da soma da potência térmica nominal acoplada na chaminé:

**§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 que não atendam os critérios de distâncias mínimas para singularidades, o órgão ambiental poderá exigir a adaptação do duto ou chaminé ou aceitar a sua medição.

**§4º** Em casos de fontes nas quais a realização da medição não apresente condições aceitáveis de precisão e/ou segurança, 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 método de medição para a obtenção de dados relacionados ao consumo de combustível.

**Art. 10º.** As emissões atmosféricas devem ser lançadas para a atmosfera livre de forma a permitir uma boa dispersão, e não poderão resultar em concentrações ambientais, no entorno da instalação da fonte emissora, superiores às vigentes como padrão de qualidade do ar.

**§1º** A verificação do atendimento aos padrões de qualidade do ar, quando aplicável, deve ser feita em áreas residenciais, urbanas ou aglomerados populacionais onde a permanência de pessoas não é de caráter esporádico.

**§2º** Para a verificação dos padrões de qualidade do ar, conforme §1º, devem ser avaliadas e contabilizadas as características do entorno, como a existência de outras fontes de emissões atmosféricas (estradas sem pavimentação, movimentação de veículos, atividades industriais, etc.).

**Art. 11º.** 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(s) emissora(s) de

poluente(s) atmosférico(s), independentemente do tipo de combustível utilizado, deverá providenciar periodicamente, ou quando exigido pelo órgão ambiental, a caracterização e quantificação da(s) emissão(ões), através da realização de amostragem em duto ou chaminé.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** A caracterização e quantificação das emissões de que trata o caput deste Artigo deverá ser realizada através do Automonitoramento, atendendo os padrões e frequência estabelecidos nesta Resolução, bem como, apresentar o Relatório de Automonitoramento e realizar a respectiva Declaração de Emissões Atmosféricas, conforme TÍTULO III.

**Art. 12º.** 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. 13º.** Ficam passíveis de dispensa do atendimento a padrões de emissões atmosféricas definidos nesta Resolução as emissões provenientes de fontes de geração de calor utilizadas exclusivamente para aquecimento de ambiente em empreendimentos de avicultura e suinocultura que possuam potência térmica nominal inferior a 10MW.

**Art. 14º.** Ficam passíveis de dispensa do atendimento a padrões de emissões atmosféricas definidos nesta Resolução as emissões provenientes de desidratadores para manejo de carcaças em propriedades rurais.

## SEÇÃO II

### DAS SUBSTÂNCIAS ODORÍFERAS, FONTES DE EMISSÕES FUGITIVAS E QUEIMA A CÉU ABERTO

**Art. 15º.** As atividades geradoras de substâncias odoríferas, tais como, graxarias, frigoríficos, indústria de processamento de alimentos, estações de tratamento de efluentes, estações elevatórias, cemitérios verticais, curtumes etc., devem seguir as boas práticas de minimização de odores.

**§1º** Para a instalação das atividades relacionadas no caput deste artigo deverá ser observada a distância de núcleos populacionais de modo a evitar o incomodo com os odores.

**§2º** As atividades relacionadas com subproduto e resíduos de origem animal deverão apresentar o Relatório de Boas Práticas Adotadas, conforme diretrizes a serem definidas em Portaria do Instituto Água e Terra.

**§3º** Quando a adoção das boas práticas não apresentar resultados desejáveis o órgão ambiental poderá exigir a instalação de sistemas e/ou equipamentos de captação e remoção de substancias odoríferas.

**§4º** A emissão de substâncias odoríferas em sistema de exaustão de cemitérios verticais deve contemplar sistemas de controle, tais como filtros de carvão ativado ou tecnologia equivalente.

**§5º** Este Artigo não se aplica às fontes potencialmente poluidoras com padrões de lançamento para TRS, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> e/ou Compostos Orgânicos estabelecidos na forma desta Resolução.

**Art. 16º.** Todas as atividades ou fontes geradoras de emissões fugitivas devem implementar medidas a fim 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, entre outras.

**Art. 17º.** O órgão ambiental competente poderá exigir a comprovação da eficiência do controle de emissões fugitivas através do monitoramento da qualidade do ar na área de influência de instalações.

**§1º** O monitoramento da qualidade do ar, no que se refere o caput deste artigo deverá ser realizado através de 4 campanhas por ano, em frequência trimestral, uma em cada estação climática, sendo cada período de monitoramento de 7 dias consecutivos. As suas médias anuais não são consideradas representativas e suas médias diárias sujeitas a atender aos padrões de qualidade do ar.

**§2º** O monitoramento do entorno deverá ser realizado com equipamento aferido e deverá contemplar de forma simultânea a medição da direção e velocidade do vento no local que for realizado o monitoramento.

**§3º** A localização do equipamento de monitoramento deve ser definida considerando os seguintes pontos:

- Preferencialmente em área residencial, urbana ou aglomerado populacional onde a permanência de pessoas não é de caráter esporádico;
- Obedecendo a direção predominante dos ventos;
- Não ser instalado próximos a obstáculos que prejudiquem a circulação do vento, como muros, paredes ou cortinas vegetais.

**Art. 18º.** O empreendimento poderá solicitar dispensa ou alteração da frequência do monitoramento, conforme estabelecido no Art. 17, desde que apresentada justificativa técnica que contemple avaliação das características do empreendimento, como a existência de sistemas de abatimento de emissões fugitivas, e do entorno. Também deverá ser avaliada a presença de outras fontes tais como estradas sem pavimentação, movimentação de veículos, atividades industriais, armazenamento e transbordo de granéis sólidos, etc., que venham a comprometer o resultado das medições.

**Art. 19º.** Fica proibida a queima a céu aberto, de qualquer tipo de material, inclusive de canaviais, 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. 20º.** Os empreendimentos que possuírem armazenamento de líquidos e/ou produtos químicos com potencial de emissão de COV's, deverão apresentar o Relatório de Caracterização de Emissões Evaporativas em Tanques, conforme Anexo II.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** Na impossibilidade de amostragens, desde que devidamente justificada, poderão ser apresentadas estimativas, com base em fatores de emissão da USEPA ou outra referência devidamente justificada.

## CAPÍTULO II DOS PADRÕES DE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS PARA FONTES FIXAS

### SEÇÃO I CRITÉRIOS GERAIS

**Art. 21º.** Os padrões de emissão para fontes fixas 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. 22º.** Os padrões de emissão para fontes fixas estão estabelecidos 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. 23º.** 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.

### SEÇÃO II DO MONITORAMENTO

**Art. 24º.** O monitoramento das emissões deve atender aos seguintes critérios:

- I. Quando do monitoramento descontínuo utilizando Coletores Isocinéticos de Partículas:

- 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.
- d) em avaliações periódicas, a critério do órgão ambiental licenciador, o atendimento aos padrões 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 devem ser calibrados semestralmente.

II. Quando do monitoramento descontínuo de gases de combustão utilizando analisadores portáteis de gases.

- 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, os resultados das medições efetuadas para gases de combustão em uma única campanha, com no mínimo 10 medições consecutivas em intervalos de 1 minuto, a média aritmética das medições após correção do oxigênio referencial atender aos valores determinados.
- d) em avaliações periódicas, a critério do órgão ambiental licenciador, o atendimento aos padrões 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 devem ser calibrados anualmente.

III. Quando do monitoramento descontínuo utilizando amostradores de grandes volumes

- 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 monitoramento deverá atender ao disposto no Art. 17.
- d) em avaliações periódicas, a critério do órgão ambiental licenciador, o atendimento aos padrões 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 devem ser calibrados semestralmente.

IV. 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) serão desconsiderados os dados, desde que comprovados e que não passem 2% do tempo monitorado durante um dia (das 0 às 24 horas):

- gerados em situações transitórias de operação tais como paradas ou partidas de unidades, quedas de energia, ramonagem, testes de novos combustíveis e matérias primas.

- problemas operacionais com os analisadores automáticos.

- 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.

- para os Fornos de Clinquer, considera-se situação transitória após início da operação do forno, até que este atinja 85% de alimentação nominal de matéria prima.

d) O padrão de emissão, verificado através de monitoramento contínuo, será atendido quando, no mínimo, 90% das médias diárias válidas de cada parâmetro analisado individualmente por fonte, 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 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 preservados por um período de 10 (dez) anos, devendo estes serem apresentados ao Órgão Ambiental quando por ele solicitado;

f) 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;

g) Os dados do monitoramento contínuo poderão ser exigidos pelo Órgão Ambiental de forma online, em tempo real e devidamente tratados.

h) O compartilhamento de sistemas de monitoramento contínuo é possível e deverá atender aos critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 436 de 2011.

**Art. 25º.** As amostragens e análises de emissões atmosféricas devem ser realizadas de acordo com os métodos listados nos Anexos III e IV ou equivalentes aceitos pelo órgão ambiental competente.

### CAPÍTULO III

#### DOS PADRÕES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA POR TIPOLOGIA DE FONTES

**POTENCIALMENTE POLUIDORAS**

**SEÇÃO I**  
**PADRÕES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA PARA PROCESSOS DE GERAÇÃO DE CALOR OU ENERGIA**

**Art. 26º.** Os padrões de emissão estabelecidos nesta Seção estão definidos em função do combustível utilizado para geração de energia ou calor.

**Subseção I**  
**Combustível Gasoso**

**Art. 27º.** As fontes fixas para geração de calor ou energia, tais como caldeiras ou fornos abaixo especificados, com a utilização de combustível gasoso, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

**§1º** Os Padrões de Emissão estabelecidos no caput deste artigo não se aplicam à fornos de padarias, pizzarias e aquecedores de água para uso doméstico e equiparados.

**§2º** Os Padrões de Emissão para processos de geração de calor ou energia que utilizem como combustível gases gerados em processos de tratamento de resíduos, não especificados nesta Resolução, serão estabelecidos de acordo com critérios do Órgão Ambiental.

**I. Fontes de Combustão Externa**

**a) Condição referencial de Oxigênio:**

- Para caldeiras e demais casos sem pré-aquecedor tipo Ljungström: 3%.
- Para caldeiras e demais casos que utilizem pré-aquecedor regenerativo de ar de combustão tipo Ljungström o valor é de 10%.

**b)** Para a queima de gás natural ou GLP até 10 (MW) deverá atender somente o limite de CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

**c) Padrões para fontes novas:**

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>	80 500 <sup>(2)</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>	80 500 <sup>(2)</sup>	320	70 <sup>(1)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>(1)</sup>	80 500 <sup>(2)</sup>	320	70 <sup>(1)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>(1)</sup>	80 500 <sup>(2)</sup>	200	70 <sup>(1)</sup>		

Acima de 100	50 <sup>(1)</sup>	80	200	70 <sup>(1)</sup>	MP-total <sup>(1)</sup> SO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
		500 <sup>(2)</sup>			CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas:

<sup>(1)</sup> Somente gás de refinaria e gás de xisto;

<sup>(2)</sup> Somente biogás.

d) Padrões para fontes existentes:

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>	80 500 <sup>(2)</sup>	400	70 <sup>(1,2)</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>	80 500 <sup>(2)</sup>	400	70 <sup>(1,2)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>(1)</sup>	80 500 <sup>(2)</sup>	320	70 <sup>(1,2)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>(1)</sup>	80 500 <sup>(2)</sup>	320	70 <sup>(1,2)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>(1)</sup>	80 500 <sup>(2)</sup>	200	70 <sup>(1,2)</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:

<sup>(1)</sup> Somente gás de refinaria e gás de xisto;

<sup>(2)</sup> Somente biogás.

## II. Fontes de Combustão Não Externa:

a) Condição referencial de Oxigênio: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

b) Para a queima de gás natural ou GLP até 10 (MW) deverá atender somente o limite de CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Além dos parâmetros estabelecidos abaixo, o Órgão Ambiental poderá exigir o monitoramento de outros parâmetros a depender das características do processo.

Potência Térmica Nominal (MW)	MPtotal (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	80	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	80	70 <sup>(1)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>(1)</sup>	500	80	70 <sup>(1)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>(1)</sup>	500	50	70 <sup>(1)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>(1)</sup>	500	50	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:

<sup>(1)</sup> Somente gás de refinaria e gás de xisto.

## Subseção II Combustível Líquido Mineral, Vegetal ou Animal e Assemelhados

**Art. 28º.** As fontes fixas para geração de calor ou energia utilizando combustível líquido mineral, vegetal ou animal e assemelhados, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

#### I. Fontes de Combustão Externa

##### a) Condição referencial de Oxigênio:

- Para caldeiras e demais casos sem pré-aquecedor tipo Ljungström: 3%;
- Para caldeiras e demais casos que utilizem préaquecedor regenerativo de ar de combustão tipo Ljungström o valor é de 10 %.

##### b) Padrões para fontes novas e existentes:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal (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	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>1)</sup>	300 <sup>(2)</sup>	500 80 <sup>(2)</sup>	1.600 <sup>(2)</sup>	2.700 <sup>(2)</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	1.800		
Entre 50 e 100		100	250	620	1.800		
Acima de 100		75	175	620	1.800	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo
	MP-Inorgânico <sup>(3)</sup>				MP-inorgânico	Semestral	

Notas:

<sup>(1)</sup> Exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia;

<sup>(2)</sup> Para sistemas com potência de até 10 (MW), poderá atender somente o limite de CO de 80mg/Nm<sup>3</sup>, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros;

<sup>(3)</sup> Conforme definido nos Artigos 86 e 87.

#### II. Fontes de Combustão Não Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

b) Além dos parâmetros estabelecidos abaixo, o Órgão Ambiental poderá exigir o monitoramento de outros parâmetros a depender das características do processo.

##### c) Padrões para fontes novas e existentes:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal (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		NA	500	NA	NA		Semestral

Entre 10 e 50	20% equivalent e ao Padrão 1 da Escala Ringelman n <sup>1)</sup>	250	500	250	400	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	
Entre 50 e 100		100	500	180	400		
Acima de 100		75	500	180	400	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) 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

### SUBSEÇÃO III CARVÃO MINERAL, XISTO SÓLIDO, COQUE E OUTROS COMBUSTÍVEIS ASSEMBELHADOS

**Art. 29º.** As fontes fixas para geração de calor ou energia utilizando carvão mineral, xisto sólido, coque e outros combustíveis assemelhados como combustível, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

#### I. Fontes de Combustão Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 7 %

b) Padrões para fontes novas e existentes:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal (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	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <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>					
Acima de 100		60	250	400	1.300	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> MP- inorgânico	Contínuo
	MP- inorgânico <sup>2)</sup>	Semestral					

Notas:

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

(2) Conforme definido nos Artigos 86 e 87.

NA: Não aplicável.

#### II. Fontes de Combustão Não Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 17 %.

b) Além dos parâmetros estabelecidos abaixo, o Órgão Ambiental poderá exigir o monitoramento de outros parâmetros a depender das características do processo.

c) Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/N m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (mg/N m <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (mg/N m <sup>3</sup> )	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	150	850	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	500	150	400	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> MP-inorgânico	Semestral
		MP-inorgânico <sup>2)</sup>					
Acima de 100	60	250	120	400	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo	
	MP-inorgânico <sup>2)</sup>				MP-inorgânico	Semestral	

Notas:

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

(2) Conforme definido nos Artigos 86 e 87;

NA: Não aplicável

### SUBSEÇÃO III DERIVADOS DE MADEIRA/BIOMASSA DE ORIGEM VEGETAL

**Art. 30º.** As fontes fixas para geração de calor ou energia utilizando derivados de madeira ou biomassa de origem vegetal como combustível, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

**§1** Os Padrões de Emissão estabelecidos no caput deste Artigo não se aplicam à fornos de padarias, pizzarias e aquecedores de água para uso doméstico e equiparados.

**§2** Para as emissões geradas em fornos de queima em olarias e de produção de carvão vegetal, a potência nominal deverá ser calculada a partir do produto do Poder Calorífico Inferior do combustível utilizado e a vazão média diária de combustível utilizada.

**§3º** Para a utilização de biomassa de origem vegetal, como combustível, deverá ser realizado teste de queima conforme critérios estabelecidos na Resolução SEMA 42/2008 ou outra que venha a substituí-la.

#### I. Fontes de Combustão Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 11 %.

b) Para sistemas com potência de até 10 (MW), deverá atender CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Padrões para fontes novas:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal (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>(1)</sup>	560	5.000	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,05 e 0,15		560	2.500	NA	NA		Anual
Entre 0,15 e 1,0		560	1.300	NA	NA		Anual
Entre 1,0 e 10		560	1.000	NA	NA		Semestral
Entre 10 e 30		400	1.000	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 30 e 50		200	1.000	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:

<sup>(1)</sup> 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.

d) Padrões para fontes existentes:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sub>3</sub>	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>(1)</sup>	560	6.000	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560	3.000	NA	NA		Anual
Entre 2,0 e 10		560	2.500	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) 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.

## II. Fontes de Combustão Não Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

b) Para sistemas com potência de até 10 (MW), deverá atender CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Além dos parâmetros estabelecidos abaixo, o Órgão Ambiental poderá exigir o monitoramento de outros parâmetros a depender das características do processo.

d) Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MP-total mg/N m <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>(1)</sup>	560	6.000	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560	3.000	NA	NA		Anual
Entre 2,0 e 10		560	3.000	NA	NA		Semestral
Entre 10 e 50		400	3.000	200	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	3.000	200	NA		Semestral
Acima de 100		100	2.000	200	NA		Contínuo

Notas:

(1) 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.

## SUBSEÇÃO II BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

**Art. 31º.** As fontes fixas para geração de calor ou energia utilizando bagaço de cana-de-açúcar como combustível, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

### I. Fontes de Combustão Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 8%.

b) Para sistemas com potência de até 10 (MW), deverá atender CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Padrões para fontes novas de combustão externa:

Potência Térmica Nominal (MW)	Densidade colorimétrica	MPtotal 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 (1)	280	6.500 <sup>(2)</sup>	NA	NA	CO <sup>(2)</sup> ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,05 e 0,15		280	3.250 <sup>(2)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 0,15 e 1,0		280	1.700 <sup>(2)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 1,0 e 10		280	1.300 <sup>(2)</sup>	NA	NA		2 por safra
Entre 10 e 75		230	1.300 <sup>(2)</sup>	350	NA	MP-total, CO <sup>(2)</sup> , NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 75 e 100		200	1.300 <sup>(2)</sup>	350	NA		2 por safra
Acima de 100		200	1.000 <sup>(2)</sup>	350	NA	MP-total, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
	CO <sup>(2)</sup> e O <sub>2</sub>						Contínuo

Notas:

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

(2) O padrão de CO não se aplica para Usinas de Beneficiamento para produção de Etanol, Açúcar e Energia Elétrica, devendo ser observado o padrão definido no Decreto Estadual 10.068/2014 e Resoluções CONAMA 382/2006 e CONAMA 436/2011;

NA: Não aplicável.

d) 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 (1)	520	6.500 <sup>(2)</sup>	NA	NA	CO <sup>(2)</sup> ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,05 e 0,15		520	3.250 <sup>(2)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 0,15 e 1,0		520	1.700 <sup>(2)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 1,0 e 10		520	1.300 <sup>(2)</sup>	NA	NA		2 por safra
Entre 10 e 50		520 <sup>(2)</sup>	1.300 <sup>(2)</sup>	500	NA	MP-total, CO <sup>(2)</sup> , NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 50 e 100		450 <sup>(2)</sup>	1.300 <sup>(2)</sup>	350	NA		2 por safra
Acima de 100		390 <sup>(2)</sup>	1.000 <sup>(2)</sup>	350	NA	MP-total, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
	CO <sup>(2)</sup> e O <sub>2</sub>						Contínuo

Notas:

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

(2) Os padrões de CO não se aplicam para Usinas de Beneficiamento para produção de Etanol, Açúcar e Energia Elétrica, devendo ser observado o padrão definido no Decreto Estadual 10.068/2014 e Resoluções CONAMA 382/2006 e CONAMA 436/2011;  
NA: Não aplicável.

## II. Fontes de Combustão Não Externa

a) Condição referencial de Oxigênio: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

b) Para sistemas com potência de até 10 (MW), deverá atender CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Além dos parâmetros estabelecidos abaixo, o Órgão Ambiental poderá exigir o monitoramento de outros parâmetros a depender das características do processo.

d) 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 (1)	730	7.800	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,5 e 2,0		730	3.900	NA	NA		1 por safra
Entre 2,0 e 10		730	3250	NA	NA		1 por safra
Entre 10 e 50		520	2600	120	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 50 e 100		450	2.600	120	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Acima de 100		390	2.600	120	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) 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.

## SUBSEÇÃO II TURBINAS EM CICLO SIMPLES OU COMBINADO:

**Art. 32º.** Turbinas movidas a gás, com e sem combustíveis líquidos auxiliares, em ciclo simples ou combinado, deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

**PARAGRAFO ÚNICO:** Os Padrões de Emissão para processos de geração de calor ou energia que utilizem como combustível gases gerados em processos de tratamento de

resíduos, não especificados nesta Resolução, serão estabelecidos de acordo com critérios do Órgão Ambiental.

I. Sem queima suplementar

a) Condição referencial de Oxigênio: 15 %.

b) Para a queima de gás natural até 10 (MW) deverá atender somente o limite de CO, ficando a critério do órgão ambiental sobre a exigência dos demais parâmetros.

c) Padrões para fontes novas sem queima suplementar:

Potência Elétrica Nominal (MW)e	MPtotal 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	350	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 5 e 50 <sup>3)</sup>	NA	100	300	NA		
Entre 50 e 100 <sup>3)</sup>	NA	100	125 165 <sup>(1)</sup>	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Contínuo
Acima de 100 <sup>4)</sup>	50 <sup>(1)</sup>	65	50 135 <sup>(1)</sup>	200 <sup>(1)</sup>		

Notas:

(1) Padrões aplicáveis para utilização de combustíveis líquidos auxiliares (óleo diesel ou outro combustível líquido);

(3) Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for inferior a 100 (MW)e;

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

NA: Não aplicável.

d) Padrões para fontes existentes<sup>4,5)</sup> sem queima suplementar:

Potência Elétrica Nominal (MW)e	MPtotal 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>(2)</sup>	NA	100	350	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 5 e 50 <sup>(2)</sup>	NA	100	300	NA		
Entre 50 e 100 <sup>(2)</sup>	NA	100	125 165 <sup>(1)</sup>	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Contínuo
Qualquer turbina até 100 (MW)e em empreendimentos acima de 100 (MW)e	50	65	90 135 <sup>(1)</sup>	200 <sup>(1)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>(1)</sup>	65	50 135 <sup>(1)</sup>	200 <sup>(1)</sup>		

Notas:

(1) Para utilização de combustíveis líquidos auxiliares (óleo diesel ou outro combustível líquido);

- (2) Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for inferior a 100 (MW)e;  
 (3) 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;  
 (4) As turbinas que utilizam água para abatimento de emissões terão seus limites de emissão definidos pelo órgão ambiental licenciador;  
 NA: Não Aplicável

II. Com queima suplementar em caldeira

a) Padrões para fontes novas e existentes: Os padrões de emissão de turbinas com queima suplementar deverão ser determinados conforme diretrizes do Item 4 do Anexo I.

**SUBSEÇÃO II**  
**MOTORES ESTACIONÁRIOS**

**Art. 33º.** Motores Estacionários deverão atender os Padrões de Emissão estabelecidos na sequência.

I. Com a utilização de combustível líquido

- Condição referencial de Oxigênio: 5 %

Potência elétrica Nominal (MW)e	MPtotal 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)	650	500	(ciclo Otto 4 tempos)	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
			800	(ciclo Otto 2 tempos)			
			4000	(ciclo Diesel)			
Acima de 1,0	130 (só ciclo Diesel)	650	500	(ciclo Otto 4 tempos)	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
			800	(ciclo Otto 2 tempos)			
			2000	(ciclo Diesel)			

Notas:

NA: Não aplicável

II. Com a utilização de Biogás, Biometano e Gás Natural

- Condição referencial de Oxigênio: 5 %

Potência elétrica Nominal (MW)e	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 1,0 e 2,5	NA	2.000	2.000	NA 500 <sup>(1)</sup>	CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 2,5 e 5,0	NA	2.000	1.000	NA	CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Acima de 5,0 (verificar faixa da GD)	NA	2.000	1.000	NA	CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas:

<sup>(1)</sup> Para utilização de biogás.

**§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.

### SUBSEÇÃO III UTILIZAÇÃO DE MAIS DE UM TIPO DE COMBUSTÍVEL

**Art. 34º.** Os padrões de emissão para fontes fixas que utilizem mais de um combustível para geração de calor ou energia, são calculados somando os padrões dos diferentes combustíveis usados, na proporção da respectiva energia fornecida, devendo atender aos critérios estabelecidos no Item 5 do Anexo I.

## SEÇÃO II PADRÕES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA PARA ATIVIDADES ESPECÍFICAS

### SUBSEÇÃO I Pintura, Tratamento de Superfície, Galvanoplastia e Decapagem

**Art. 35º.** 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, exaustão 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 utilizadas tecnologias existentes que visam diminuir a emissão de solventes orgânicos, tais como pinturas a base de água, sistemas de aplicação de verniz ou pintura com alta eficiência, recirculação de ar, sistemas de remoção de substâncias gasosas orgânicas, entre outros.

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

**§3º** As taxas de emissão de COV poderão ser determinadas por medições ou pela metodologia de balanço de massa.

**Art. 36º.** Cada processo que compõe uma instalação de pintura deverá atender os seguintes padrões de emissões:

Taxa de emissão de compostos orgânicos voláteis	Padrão
Até 3,0 kg/h	Não aplicável desde que a taxa de emissão seja comprovada anualmente
Acima de 3,0 kg/h	COV: 150 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como carbono total
Pintura a pó com taxa de consumo de insumos superior a 3,0 kg/h	MPT: 50 mg/Nm <sup>3</sup>

**Art. 37º.** Para a pintura de veículos e seus componentes, inclusive a aplicação de produtos de conservação e de limpeza, comprovado através de balanço de massa, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Taxa de emissão de compostos orgânicos voláteis	Pintura por Tipo de Veículo	COV (Expresso como carbono total)
Até 3,0 kg/h	Qualquer veículo	Não aplicável desde que a taxa de emissão seja comprovada anualmente
Acima de 3,0 kg/h	Veículos de passeio	120 g de compostos orgânicos voláteis por m <sup>2</sup> de área superficial total
	Veículos Pick-Up, Utilitários e de uso múltiplo	140 g de compostos orgânicos voláteis por m <sup>2</sup> de área superficial total
	Caminhões, Tratores e Ônibus	160 g de compostos orgânicos voláteis por m <sup>2</sup> de área superficial total

**Art. 38º.** Cada processo que compõe uma instalação de secagem deverá atender os seguintes padrões de emissões:

Taxa de emissão de compostos orgânicos voláteis	Padrão
---	--------

Até 3,0 kg/h	Não aplicável desde que a taxa de emissão seja comprovada anualmente
Acima de 3,0 kg/h	COV: 50 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como carbono total

**§1º** Para processos de secagem onde há contato direto dos gases de combustão com os materiais ou produtos processados, aplicam-se os limites de gases de combustão da Seção I do Capítulo III desta Resolução, na condição referencial de oxigênio de 19% na saída do secador.

**§2º** Nos casos de contato com os gases de combustão citado no parágrafo anterior, a medição poderá ser realizada na exaustão da fonte de geração de calor, considerando o oxigênio referencial do combustível utilizado de acordo com Seção I do Capítulo III desta Resolução.

**Art. 39º.** Os empreendimentos que operarem processos de decapagem ou galvanoplastia, como cobreamento, niquelagem e cromagem deverão monitorar as emissões dos respectivos metais, ácidos e cianetos e apresentar Relatório de Emissões Atmosféricas e, deverão atender os seguintes padrões:

Processo	Padrão
Processo com emissão de material particulado inorgânico	Material particulado inorgânico: conforme definido nos Artigos 87 e 88.
Processo com emissão de substâncias gasosas inorgânicas	Substâncias gasosas inorgânicas: conforme Artigo 88.

## SUBSEÇÃO II Fundição de Metais

**Art. 40º.** Para as atividades de fundição de metais, com exceção da atividade de fundição secundária de chumbo ou de metais que contenham chumbo, as fontes de emissão devem ser equipadas com sistemas de captação e remoção de poluentes, na saída do qual as emissões devem atender os seguintes padrões:

Processo	Padrão	Frequência Monitoramento
Com a utilização de insumos em forma de lingotes	MP-total: 50 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Com a utilização de insumos em forma de sucata	MP-total: 20 mg/Nm <sup>3</sup>	Trimestral
Recuperação de areia de fundição por calcinação	MP-total: 70 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
	CO: 125 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
	COV: 150 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral

**Art. 41º.** Para o processo de fusão secundária de chumbo ou de metais que contenham chumbo, as fontes de emissão devem ser equipadas com sistemas de captação e remoção de poluentes e as emissões atmosféricas devem atender os critérios na sequência.

I. Padrões:

Processo	Padrão <sup>(1)</sup>	Frequência de Monitoramento
Forno recuperação de chumbo	MP-total: 50 mg/Nm <sup>3</sup>	Contínuo
	Pb: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Trimestral
	SOx: 500 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	Semestral
Refino de chumbo	Pb: 0,2 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	Trimestral
Produção de óxido de chumbo ou zarcão	Pb: 5,0 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3, 4)</sup>	Trimestral
Produção de grades para baterias	Pb: 0,4 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	Trimestral
Linha de produção e montagem de baterias	Pb: 1,0 mg/Nm <sup>3</sup>	Trimestral
Preparo da massa		
Empastamento		
Moinho de óxido		
Enchimento de placas		
Produção de sais de chumbo		
Soldas de chumbo		
Banhos de chumbo	Pb: 0,2 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	Trimestral

Notas:

(1) Em base seca e sem diluição;

(2) Expresso como SO<sub>2</sub>;

(3) Válido para instalações existentes somente a partir de 26/12/2013;

(4) 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.

II. Para emissões de várias operações em um único duto ou chaminé deverá atender ao limite calculado das médias individuais das operações ponderadas com as respectivas vazões, ou ao limite da operação mais restritiva.

III. Para novas instalações deverá ser realizado 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 conforme Artigo 100, como média aritmética trimestral.

IV. 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 da qualidade do ar de sete dias consecutivos. A contribuição das fontes de poluição do empreendimento não deverá ultrapassar 0,5 µg de Pb/m<sup>3</sup> (média aritmética trimestral para a modelagem ou média aritmética dos sete dias da campanha).

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

VI. Nas divisas da área do empreendimento deverá ser implantada cortina vegetal.

**Art. 42º.** Para os processos de fundição de metais não se aplicam os padrões estabelecidos na Seção I do Capítulo III desta Resolução.

### **SUBSEÇÃO III**

#### **Incineração e Tratamento Térmico de Resíduos**

**Art. 43º.** Fica proibida a instalação e utilização de incineradores de quaisquer tipos 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. 44º.** 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. 45º.** As emissões geradas em sistemas de tratamento térmico ou incineração, com exceção do coprocessamento de resíduos e fornos crematórios, não devem ultrapassar os seguintes padrões:

a) Condição referencial para Oxigênio: 7%.

<b>Poluente/Parâmetro da incineração</b>	<b>Padrão</b>		<b>Frequência Monitoramento</b>
EDR para PCOP	>=99,99% (>=99,999% PCBs)		Definido no teste de queima
MP-total	70 mg/Nm <sup>3</sup>		Contínuo
Material Particulado Inorgânico	Classe I: 0,28 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma, incluindo:	Cádmio e seus compostos, expressos como cádmio (Cd)	Semestral
		Mercúrio e seus compostos, expressos como mercúrio (Hg)	

		Tálio e seus compostos, expressos como tálio (TI)	
	Classe II: 1,4 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma, incluindo:	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)	
	Classe III: 7,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma, incluindo:	Antimônio e seus compostos, expressos como antimônio (Sb)	
		Chumbo e seus compostos, expressos como chumbo (Pb)	
		Cromo e seus compostos, expressos como cromo (Cr)	
		Cianetos facilmente solúveis, expressos como Cianetos (CN)	
		Cobre e seus compostos, expressos como cobre (Cu)	
		Estanho e seus compostos expressos como estanho (Sn)	
		Fluoretos facilmente solúveis, expressos como flúor (F)	
Manganês e seu compostos, expressos como manganês (Mn)			
Platina e seus compostos, expressos como platina (Pt)			
Paládio e seus compostos, expressos como paládio (Pd)			

		Ródio e seus compostos expressos como ródio (Rh)	
		Vanádio e seus compostos, expressos como vanádio (V)	
SOx	280 mg/Nm <sup>3</sup>		Semestral
NOx	560 mg/Nm <sup>3</sup>		Semestral
CO	125 mg/Nm <sup>3</sup> (equivalente a 100 ppmv)		Contínuo
Compostos clorados inorgânicos	80 mg/Nm <sup>3</sup> e taxa de emissão de até 1,8 kg/h, expresso como HCl		Semestral
Compostos fluorados inorgânicos	5 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como HF		Semestral
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 V): 0,50 ng/Nm <sup>3</sup>		Bianual

**Art. 46º.** O monitoramento e controle das emissões devem 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.

**Art. 47º.** Os limites de emissões para sistemas de tratamento térmico de resíduos, com exceção de incineração e coprocessamento, serão definidos pelo Órgão Ambiental, tomando como base os padrões de incineração e considerando as características químicas e físicas do resíduo.

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** Para sistemas de tratamento térmico de resíduos deverão ser atendidos aos critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 316 de 29/10/2002, ou outra que venha a substituí-la.

#### Subseção IV Coprocessamento

**Art. 48º.** Para o coprocessamento em fornos de clínquer ficam estabelecidos os critérios e padrões de emissões.

I. Deverão ser monitorados de forma contínua a pressão interna, temperatura dos gases do sistema forno e na entrada do precipitador eletrostático, a vazão do resíduo e concentração de O<sub>2</sub>.

II. Padrões de emissões geradas no forno:

Parâmetro	Padrão	Frequência Monitoramento
PCOP	Eficiência de destruição e remoção mínima de 99,99% e >=99,999% para PCB	Semestral
PCB	Eficiência de destruição e remoção mínima de 99,999	
Material Particulado total	50 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Contínuo
SOx (exceto quando o enxofre for proveniente da matéria-prima)	280 mg/Nm <sup>3</sup> , (ref. 11% de O <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup>	Semestral
	400 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como SO <sub>2</sub> (teor de até 0,2% de SO <sub>3</sub> na farinha) <sup>(2)</sup>	Semestral
	400/Nm <sup>3</sup> +(%SO <sub>3</sub> -0,2).4.000 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como SO <sub>2</sub> (teor de SO <sub>3</sub> na farinha entre 0,2% e 0,4%) <sup>(2)</sup>	Semestral
	1.200 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como SO <sub>2</sub> (teor acima de 0,4% de SO <sub>3</sub> na farinha) <sup>(2)</sup>	Semestral
NOx (expresso como NO <sub>2</sub> )	Fontes existentes: 800 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 10% O <sub>2</sub> )	Contínuo
	Fontes novas: 650 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 10% O <sub>2</sub> )	Contínuo
THC (expresso como propano)	39 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Contínuo
HCl	10 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 10% O <sub>2</sub> )	Trimestral
HF	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
Cádmio (Cd)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
Mercúrio (Hg)	0,05 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
Tálio (Tl)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
Chumbo (Pb)	0,35 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral

(As+Be+Co+Ni+Se+Te)	1,4 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
(As+Be+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+Te+Zn)	7,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Semestral
Dioxinas e Furanos (Dibenzo-p-dioxinas e dibenzo-p-furanos, expressos em TEQ (total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetraclorodibenzo-p-dioxina)).	0,1 ng/Nm <sup>3</sup> (ref. 10% O <sub>2</sub> )	Anual

Nota:

(1) Limite aplicável quando o enxofre não for proveniente da matéria prima;

(2) Limites aplicáveis quando o enxofre for proveniente da matéria prima.

Os registros de monitoramento devem ser armazenados durante um período de, pelo menos, três anos;

III. Padrões de emissões geradas no resfriador de clínquer, moinho de cimento, ensacadeira e secadores de escória e areia:

Processo	Parâmetro/Padrão
Resfriadores de Clínquer, Moinho de cimento e Ensacadeiras	MP-total: 50 mg/Nm <sup>3</sup> (sem correção de oxigênio)
Secadores de Escória e areia	MP-total: 50 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. O <sub>2</sub> 18%)

§1º No caso da operação com farinha com teor de SO<sub>3</sub> maior que 0,2%, deve ser adotado o automonitoramento de SO<sub>2</sub> no entorno da empresa em frequência trimestral devendo ser atendido ao padrão estabelecido no Artigo 100.

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

§3º O órgão ambiental competente poderá, mediante decisão fundamentada e considerando as condições locais da área de influência da fonte poluidora, determinar limites de emissão mais restritivos que os estabelecidos nesta Resolução, a seu critério, se o gerenciamento da qualidade do ar assim o exigir.

§4º A taxa de alimentação do resíduo, deve ser controlada através de avaliação sistemática do monitoramento das emissões provenientes dos fornos de produção de clínquer que utilizam resíduos, bem como da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

§5º Deverão ser monitorados de forma contínua os seguintes parâmetros: pressão interna, temperatura dos gases do sistema forno e na entrada do precipitador eletrostático, vazão de alimentação do resíduo.

§6º Os registros de monitoramento devem ser armazenados durante um período de, pelo menos, três anos.

**§7º** Os empreendimentos que realizem a atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer deverão atender ao disposto na Resolução CONAMA nº 499/2020, ou outra que venha a substituí-la.

### **Subseção V** **Fornos crematórios**

**Art. 49º.** 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. 50º.** A operação do sistema crematório deverá obedecer aos seguintes limites e parâmetros de monitoramento:

<b>Poluente/Parâmetro do Forno crematório</b>	<b>Padrão/Limite</b>	<b>Frequência Monitoramento</b>
Temperatura câmara de combustão	Definido no teste de queima	Contínuo, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo.
Temperatura câmara secundária	Mínimo de 800°C	Contínuo e registro contínuo
Pressão da câmara de combustão	Negativa	Contínuo, com a utilização de pressostato, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo
Tempo de residência dos gases na câmara secundária	Maior que 1 segundo	-
MP-total	100 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	Semestral
CO	CO: 100 ppmv (equivalente a 125 mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Contínuo, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo;

Notas:

<sup>(1)</sup> Valor corrigido pelo teor de oxigênio na mistura de combustão da chaminé para 7% em base seca;

**Art. 51º.** O monitoramento e controle das emissões 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. 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.

V. Fica obrigado o monitoramento de CO contínuo para fins de controle do processo, sendo necessária a apresentação ao Instituto Água e Terra os Relatórios de Automonitoramento em frequência anual.

### **SUBSEÇÃO VI** **Aciaria elétrica**

**Art. 52º.** Para as atividades de Aciaria elétrica ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão e critérios:

I. Padrões de emissão:

<b>Processo</b>	<b>Parâmetro/Padrão</b>	<b>Frequência Monitoramento</b>
Forno elétrico a arco ou de indução com capacidade até 50 toneladas de aço por corrida	MP-total: 50 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral (taxa de emissão de até 10 kg/h de MP-total)
		Contínuo (Taxa de emissão superior a 10 kg/h MP-total)
Forno a arco ou indução com capacidade acima de 50 toneladas de aço por corrida	MP-total: 40 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral (taxa de emissão de até 10 kg/h MP-total)
		Contínuo (Taxa de emissão superior a 10 kg/h MP-total)

II. Parâmetro densidade colorimétrica não será exigido como parte obrigatória do relatório de automonitoramento das emissões atmosféricas.

III. As emissões visíveis nos lanternins do galpão da aciaria elétrica não poderão apresentar nenhuma densidade colorimétrica, a não ser nos períodos de enforamento 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.

### **SUBSEÇÃO VII** **Asfalto (Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ)**

**Art. 53º.** Para as atividades de produção de CBUQ, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão e critérios:

I. Padrões de emissão:

Poluente/Parâmetro da produção de CBUQ	Padrão	Frequência Monitoramento
MPT do secador/misturador rotativo	90 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 17% O <sub>2</sub> )	Semestral
Processo de aquecimento do tanque de CAP por combustão externa	Conforme estabelecido na Seção I do Capítulo III desta Resolução.	

II. As emissões visíveis não poderão apresentar uma densidade colorimétrica superior a 20% equivalente ao padrão 1 da escala Ringelmann.

III. No misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias devem ser dotados de sistema de remoção de Material Particulado.

IV. O teor de enxofre do combustível não pode ultrapassar 1% por peso.

V. A correia transportadora de agregados frios deve ser enclausurada.

VI. A altura da chaminé não pode ser inferior a 12 metros (item dispensado para unidades móveis).

VII. Devem ser fechados os silos de estocagem de massa asfáltica (item dispensado para unidades móveis).

VIII. 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).

IX. Deve ser implantada uma cortina vegetal no entorno da usina, em instalações fixas (item dispensado para unidades móveis).

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

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

§3º As unidades móveis não poderão ser utilizadas como unidade fixa, permanecendo no mesmo local por no máximo um ano, ou por um período maior com justificativa aprovada pelo órgão ambiental.

### Subseção VIII Cimento

**Art. 54º.** Na atividade de produção de cimento, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I. Material Particulado Total:

Equipamento	Taxa de emissão de MP-total (kg/h)	Limite de emissão MP-total	Frequência Monitoramento
Fornos de Clínquer	Independente da taxa	50 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Contínuo
	Até 0,5 mg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup>	

Resfriadores de Clínquer	Acima de 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral (taxa de emissão até 10 kg/h MP-total)
Moinho de cimento	Até 0,5 mg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup>	
Secadores de escória e de areia	Acima de 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	Contínuo (taxa de emissão acima de 10 kg/h MP-total)
	Até 0,5 mg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 18% O <sub>2</sub> )	
Ensacadeiras	Acima de 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 18% O <sub>2</sub> )	
	Até 0,5 mg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup>	
Ensacadeiras	Acima de 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	
	Até 0,5 mg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup>	

## II. Óxidos de Nitrogênio (expresso como NO<sub>2</sub>):

Equipamentos	Padrão de Emissão NO <sub>x</sub>	Frequência Monitoramento
Fornos de Clínquer	1000 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> (ref. O <sub>2</sub> 10%)	Semestral (taxa de emissão até 30 kg/h NO <sub>x</sub> )
	650 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	Contínuo (taxa de emissão acima de 30 kg/h NO <sub>x</sub> )

Nota:

<sup>(1)</sup> Limite aplicável para fontes existentes;

<sup>(2)</sup> Limite aplicável para fontes novas.

## III. Óxidos de enxofre:

Equipamentos	Teor de SO <sub>3</sub> na farinha	Padrão de emissão Óxidos de enxofre (expresso como SO <sub>2</sub> )	Frequência Monitoramento
Fornos de Clínquer	≤ 0,2%	400 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Taxa até 50 kg/h SO <sub>x</sub> : semestral
	entre 0,2% e 0,4%	(400+(%SO <sub>3</sub> - 0,2) 4000) mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	
	> 0,4%	1200 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% O <sub>2</sub> )	Taxa de emissão acima de 50 kg/h SO <sub>x</sub> : contínuo

**§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 em frequência semestral.

**§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. 55º.** 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. 56º.** Para a atividade de produção de cal e calcário e seus derivados primários ficam estabelecidos os seguintes padrões e critérios:

I. Padrões de emissão:

<b>Cal e Calcário e derivados primários</b>	<b>Padrão de emissão MPT</b>	<b>Frequência monitoramento</b>
Moagem	Taxa de emissão até 0,5 kg/h MPT: 250 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
	Taxa de emissão acima de 0,5 kg/h MPT: 150 mg/Nm <sup>3</sup>	
Correias transportadoras, britadores, peneiras, ensacadeiras	Taxa de emissão até 1,0 kg/h MPT: dispensado desde que comprovada a taxa semestralmente	Semestral
	Taxa de emissão acima de 1,0 kg/h MPT: 250 mg/Nm <sup>3</sup> , ou umidificação permanente	
Armazenagem, carregamento, expedição	Taxa de emissão até 1,0 kg/h MPT: dispensado desde que comprovada a taxa semestralmente	Semestral
	Taxa de emissão acima de 1,0 kg/h MPT: 250 mg/Nm <sup>3</sup> caso exigido pelo órgão	
Hidratação <sup>(1)</sup>	Taxa de emissão até 1,0 kg/h MPT: dispensado desde que comprovada a taxa semestralmente	Semestral
	Taxa de emissão acima de 1,0 kg/h MPT: 1.800 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	
Entorno	Monitoramento de PTS ou MP10 no entorno e atendimento do padrão qualidade do ar	04 Campanhas por ano

Notas:

<sup>(1)</sup> O tempo da coleta isocinética pode ser reduzida em função do acúmulo de partículas no meio filtrante, sendo o tempo mínimo de coleta 15 minutos.

II. Em função da localização pode ser exigida a pavimentação das vias de acesso de propriedade ou uso exclusivo da empresa;

III. Independentemente da localização, as vias internas deverão ser pavimentadas ou molhadas diariamente, a fim de diminuir a geração e dispersão do pó;

IV. Os empreendimentos que desenvolvem atividades de produção de cal e calcário e seus derivados devem possuir cortina vegetal no entorno do empreendimento.

V. Os empreendimentos que desenvolvem atividades de produção de cal e calcário e seus derivados devem possuir sistema de exaustão com captação do pó gerado no processo de 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;

VI. 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.

VII. 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;

VIII. Os empreendimentos deverão realizar 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;

IX. 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.

X. 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;

XI. 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.

**§1º** O estabelecido no caput deste 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** Os padrões de emissões estabelecidos na Seção I do Capítulo III desta Resolução 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. 57º.** Para as unidades de recuperação de enxofre ficam estabelecidos os seguintes padrões e critérios:

I. Padrões de emissão:

Unidades de recuperação de enxofre (URE)	Padrão	Frequência Monitoramento
H <sub>2</sub> S	20 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 3% O <sub>2</sub> )	Contínuo
URE com 2 estágios com capacidade de produção maior que 15 t/dia	Eficiência de recuperação mínima de enxofre 94%	-
URE com 3 estágios com capacidade de produção maior que 15 t/dia	Eficiência de recuperação mínima de enxofre 96%	-
URE com capacidade de produção menor que 15 t/d que não estejam instaladas em refinarias	conforme exigência do órgão	conforme exigência do órgão

II. Para a verificação do atendimento à eficiência estabelecida, cada unidade deverá calcular a sua Taxa Máxima de Emissão (TE SO<sub>x</sub>), conforme Item 6 do Anexo I, devendo comprovar o atendimento a TE SO<sub>x</sub> mediante amostragem em chaminé.

III. 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. 58º.** Para as operações em caldeiras CO (recuperação catalítica) ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Craqueamento catalítico	Padrão	Frequência Monitoramento
Material Particulado <sup>(1)</sup>	75 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral (taxa de emissão até 10 kg/h MP-total)
		Contínuo (taxa de emissão acima de 10 kg/h MP-total)
NO <sub>x</sub>	600 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 3% O <sub>2</sub> )	Semestral (taxa de emissão até 30 kg/h NO <sub>x</sub> )
		Contínuo (taxa de emissão acima de 30 kg/h NO <sub>x</sub> )
SO <sub>x</sub>	1.200 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 3% O <sub>2</sub> )	Semestral (taxa de emissão até 50 kg/h SO <sub>x</sub> )
		Contínuo (taxa de emissão acima de 50 kg/h SO <sub>x</sub> )

Nota:

<sup>(1)</sup> Não sendo contabilizada a massa de sulfato.

## Subseção XIII

### Conversor de Amônia

**Art. 59º.** Para as operações de conversores de amônia ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão e critérios:

I. Padrões de emissão:

Parâmetro	Padrão	Frequência Monitoramento
NH <sub>3</sub>	Eficiência de destruição de amônia mínima: 98%	Semestral
NOx (expresso como NO <sub>2</sub> ) Base seca	720 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 1% O <sub>2</sub> )	Semestral
SOx <sup>(1)</sup>	definido pelo órgão ambiental licenciador	Definida pelo órgão
Unidades com duas torres de esgotamento	enviar pelo menos 90% da carga de entrada do H <sub>2</sub> S para a URE <sup>(2)</sup>	-

Notas:

<sup>(1)</sup> 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;

<sup>(2)</sup> A emissão de SO<sub>x</sub> deve ser calculada em função da quantidade de H<sub>2</sub>S presente na água ácida que é tratada na segunda torre de esgotamento.

II. Para a verificação do atendimento à eficiência de destruição de amônia estabelecida, cada unidade deverá calcular a sua Taxa Máxima de Emissão (TE NH<sub>3</sub>), conforme Item 7 do Anexo I, devendo comprovar o atendimento a TE NH<sub>3</sub> mediante amostragem em chaminé.

#### **SUBSEÇÃO XIV**

##### **Secadores de grãos e Exaustão de pó de grãos**

**Art. 60º.** Para as atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas não industrializados, cujas fontes potencialmente poluidoras do ar estejam localizadas em um raio inferior a 500 metros de aglomerados populacionais, deverão atender aos seguintes critérios:

I. Implementar, no mínimo, as seguintes medidas de controle:

a) Sistema de captação de partículas nos secadores de grãos.

b) sistemas de controle das emissões, tais como ciclones, multiciclones ou filtros, nos processos de pré-limpeza e limpeza de grãos.

c) sistemas de contenção de emissões fugitivas, tais como cortinas ou na módulos mecânicos de contenção, nas moegas.

d) Pavimentação ou umidificação das vias internas capazes de diminuir a geração e dispersão de pó.

e) Barreira vegetal ou artificial no entorno da área operacional.

f) Sistemas e medidas de controle para minimização das emissões na área de expedição.

g) Enclausuramento das correias transportadoras, que operarem a céu aberto.

h) Sistemas de controle de emissões atmosféricas nos pontos de carga e descarga dos equipamentos de transferência interna de produtos agrícolas.

i) Apresentar o Relatório de Operação da Unidade, em frequência anual Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA, conforme diretrizes do Anexo VI.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** Empreendimentos Imobiliários a serem implantados no entorno das atividades estabelecidas neste Artigo, são passíveis de licenciamento desde que permitido pelo Plano Diretor ou pela Lei de Uso e Ocupação do Município.

**Art. 61º.** As atividades contempladas no Artigo 62 desta Resolução deverão realizar auto monitoramento.

**Art. 62º.** De partículas totais em suspensão e/ou partículas inaláveis, das fontes fugitivas através da amostragem de 7 dias consecutivos, devendo contemplar de forma simultânea a medição da direção e velocidade do vento no local que for realizado o monitoramento, durante a maior safra de milho, de acordo com o Relatório de Operação da Unidade.

**§1º** O monitoramento estabelecido no caput deste artigo deverá demonstrar o atendimento aos limites estabelecidos no Artigo 100 desta Resolução, devendo ser avaliada e contabilizada as características do entorno, como a existência de outras fontes de emissões atmosféricas (estradas sem pavimentação, movimentação de veículos, atividades industriais, etc.).

**§2º** Em função da localização, o Órgão Ambiental poderá exigir a implantação de medidas e sistemas mais eficientes de controle.

**§3º** Ficam dispensados dos monitoramentos de fontes pontuais de exaustão em dutos de ciclones, filtros manga e equipamentos similares de controle de emissões desde que realizado o monitoramento estabelecido no **§1º** deste artigo.

**§4º** Poderá ser dispensado do monitoramento estabelecido no **§1º** deste artigo, os empreendimentos que possuam sistemas de controle de emissões fugitivas, comprovadamente eficientes, e realizem o monitoramento das fontes pontuais como ciclones, filtros mangas entre outras fontes pontuais caracterizadas como sistemas de controle de emissões.

**Art. 63º.** Para as atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas não industrializados, cujas fontes potencialmente poluidoras do ar estejam localizadas em um raio superior a 500 metros de aglomerados populacionais, deverão atender aos seguintes critérios:

I. As moegas de descarga deverão ser equipadas com cortinas ou módulos mecânicos de contenção nas fontes fugitivas.

II. Ficam dispensados da apresentação de Relatório de Operação da Unidade e do monitoramento de Partículas Totais em Suspensão e/ou Partículas Inaláveis.

**Art. 64º.** Fica proibida instalação de novos empreendimentos que contemplem as atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de milho em áreas urbanas.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** As empresas já instaladas, deverão obrigatoriamente estar equipada sistemas eficientes de controle de emissões atmosféricas.

**Art. 65º.** Para a instalação de novas atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas não industrializados, deverá ser observada caracterização do entorno em um raio de até 500 metros, a fim de garantir o isolamento necessário e não gerar incômodos a população circunvizinha.

### **Subseção XV Exaustão de pó de madeira**

**Art. 66º.** Para os sistemas de exaustão de pó de madeira fica estabelecido o seguinte padrão de emissão:

<b>Exaustão pó de madeira</b>	<b>Padrão</b>	<b>Frequência Monitoramento</b>
Material Particulado total	150 mg/Nm <sup>3</sup>	Bianual (taxa de emissão até 1 kg/h MPT)
		Semestral (taxa de emissão de 1,0 até 10 kg/h MPT)
		Contínuo (taxa de emissão acima de 10 kg/h MPT)

### **Subseção XVI**

#### **Fabricação de Placas de MDP, MDF ou de Compensado usando resinas a base de formaldeído**

**Art. 67º.** Para as atividades de fabricação de placas de aglomerados, de MDP, MDF ou compensado ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

<b>Processo MDP/MDF/compensado</b>	<b>Padrão</b>	<b>Frequência Monitoramento</b>
Secadores MDP/MDF	MPT: 120 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 17% O <sub>2</sub> ), base seca ou 60 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub>	Semestral
	VOC: 360 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 17% O <sub>2</sub> ) ou 180 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub>	Semestral
Prensa das placas	Formaldeído: 20 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub>	Semestral
Impregnação de papel com contato direto de gases de combustão	Formaldeído: 20 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub> ou 0,20 kg/h	Semestral
	CO: conforme Seção I do Capítulo III desta Resolução	Semestral

	NOx: conforme Seção I do Capítulo III desta Resolução	Semestral
Impregnação de papel sem contato direto de gases de combustão, usando óleo térmico	Formaldeído: 20 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub> ou 0,20 kg/h	Semestral

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

**Art. 68º.** Para as emissões geradas em fornos de cal em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões:

Forno de Cal	Padrão	Frequência Monitoramento
MPT	Fontes existentes: 180 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
	Fontes novas: 100 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
CO	1.200 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
TRS	30 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> ), expresso como SO <sub>2</sub>	Semestral
NOx	470 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> ), expresso como NO <sub>2</sub>	Semestral

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** Não se aplica para esta atividade os padrões estabelecidos na Seção I do Capítulo III desta Resolução.

**Subseção XVIII**  
**Caldeira de recuperação (indústria de celulose)**

**Art. 69º.** Para as emissões geradas em caldeiras de recuperação em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Parâmetro	Padrão	Frequência Monitoramento
MPT	Fontes existentes com capacidade de processamento até 400 tSS/d <sup>(1)</sup> : 240 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
	Fontes existentes com capacidade de processamento acima de 400 tSS/d <sup>(1)</sup> : 150 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
	Fontes novas: 100 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
CO	2.000 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> )	Semestral
TRS	15 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> ), expresso como SO <sub>2</sub>	Semestral
SOx	100 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> ), expresso como SO <sub>2</sub>	Semestral
NOx	470 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% O <sub>2</sub> ), expresso como NO <sub>2</sub>	Semestral

Nota:

<sup>(1)</sup> tSS/d: toneladas dia como sólido seco

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** Não se aplica para esta atividade os padrões estabelecidos na Seção I do Capítulo III desta Resolução.

**Subseção XIX**  
**Tanque de dissolução (indústria de celulose)**

**Art. 70º.** Para as emissões geradas em tanques de dissolução em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Tanque de dissolução	Padrão	Frequência Monitoramento
MPT	fontes existentes: 0,5 kg/tSS <sup>(1)</sup>	Semestral
	fontes novas: 0,1 kg/tSS <sup>(1)</sup>	Semestral
TRS	fontes existentes: 0,080 kg/tSS <sup>(1)</sup>	Semestral
	fontes novas: 0,008 kg/tSS <sup>(1)</sup>	Semestral

Nota:

<sup>(1)</sup> tSS/d: toneladas dia como sólido seco

**Subseção XX**

**Gases não condensáveis (GNC) tais como do digestor, blow tank, lavador brown stock, evaporador de efeito múltiplo, stripper de condensado (indústria de celulose)**

**Art. 71º.** 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 incinerador de gases.

**Art. 72º.** Para o incinerador de GNC ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Parâmetro	Padrão	Frequência Monitoramento
TRS	15 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 8% de O <sub>2</sub> ), expresso como SO <sub>2</sub>	Semestral
CO	1.200 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% de O <sub>2</sub> )	Contínuo
SOx	280 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 7% de O <sub>2</sub> )	Contínuo
NOx	A ser definido por meio de estudo de dispersão, no licenciamento ambiental, de modo que não seja alterada a qualidade do ar.	

**Subseção XXI**

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

**Art. 73º.** 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 o padrão:

Parâmetro	Taxa de emissão (kg/h)	Padrão	Frequência Monitoramento
VOC	Até 3,0	Dispensado desde que comprovada a taxa anualmente.	
	Maior que 3,0	300 mg/Nm <sup>3</sup> (sem correção O <sub>2</sub> , expresso como carbono total)	Semestral

### Subseção XXII

#### Indústria de fertilizantes a base de fósforo ou nitrogênio

**Art. 74º.** Para a atividade de produção e manipulação de fertilizantes a base de fósforo ou nitrogênio, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Unidade de Produção	Fonte	Padrão	Frequência Monitoramento
Misturadoras	Misturadores, peneiramento e transferência	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Beneficiamento de concentrado fosfático	Secagem	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
	Moagem e transferências	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Fertilizantes Fosfatados; exceto MAP e DAP	Acidulação Granulação (Granuladores; Secadores; Resfriadores).	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		HF: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		Fluoretos solúveis: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		F-totais: 0,1 kg/t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> alimentado	Semestral
	Classificação Transferências	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Fertilizantes Fosfatados: MAP e DAP	Neutralização Amoniação/Granulação	NH <sub>3</sub> : 0,02 kg/t produto	Semestral
		F-totais: 0,1 kg/t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> alimentado	Semestral
		HF: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		Fluoretos solúveis: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
	Secadores Resfriadores	F-totais: 0,1 kg/t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> alimentado	Semestral
		HF: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		Fluoretos solúveis: 5 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral

		MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
	Classificação Transferências	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Fertilizantes Nitrogenados	Evaporação, granulação e perolação	NH <sub>3</sub> : 60 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
		MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
	Secadores Resfriadores	MPT: 75 mg/Nm <sup>3</sup>	Semestral
Qualquer fertilizante	Recuperação de enxofre	H <sub>2</sub> S: 20 mg/Nm <sup>3</sup> Eficiência recuperação S: >=80% 0,1 kg fluoretos totais/t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> alimentado	Semestral

**Art. 75º.** 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 deverão 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 75mg/Nm<sup>3</sup>, 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 poderão ser realizados a céu aberto e/ou obstruir vias públicas.

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** 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.

### Subseção XXIII Processamento de óleo comestível

**Art. 76º.** As atividades de uso e recuperação de hexano, fica estabelecido o seguinte:

Parâmetro	Padrão	Frequência Monitoramento
Hexano	2,0 kg/t de grãos esmagados	Semestral

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** A determinação da emissão de hexano por balanço de massa deve ser feita na frequência semestral.

#### Subseção XXIV Café

**Art. 77º.** Para a atividade de fabricação de café ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Origem da emissão	Padrão	Frequência Monitoramento
Caldeira operada com borra de café + óleo combustível	MPT: 270 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Semestral
	CO: 483 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Semestral
	NOx: 500 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Semestral
	SOx: 940 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Semestral
Caldeira operada com borra de café + derivados de madeira	MPT: 400 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	Semestral
	CO: 2.000 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	
	NOx: 500 mg/Nm <sup>3</sup> (ref. 11% O <sub>2</sub> )	
Torrefação <sup>(1)</sup>	MPT: 250 mg/Nm <sup>3</sup> sem correção O <sub>2</sub>	Semestral
Secador spray drier	MPT: 150 mg/Nm <sup>3</sup>	Anual

Nota:

<sup>(1)</sup> Torreadores com capacidade de carga de até 1 saca estão dispensados do atendimento ao padrão de emissão de 250mg/Nm<sup>3</sup>.

**PARÁGRAFO ÚNICO.:** As caldeiras auxiliares deverão atender aos padrões estabelecidos na Seção I do Capítulo III desta Resolução a depender do combustível utilizado.

#### Subseção XXV Saneamento

**Art. 78º.** Para controle e minimização das emissões atmosféricas das atividades de saneamento relacionadas ao esgoto sanitário ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I. Limpeza regular 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. Evitar o cascadeamento nas etapas do processo de modo a mitigar o desprendimento de gases odoríferos da fase líquida;

III. Na ausência de uma cortina verde natural, implantar cortina vegetal de espécies nativas ou exóticas não invasoras no entorno do empreendimento, quando necessário e viável tecnicamente. Poderá ser utilizada barreira vertical artificial em situações temporárias ou emergenciais;

IV. Em sistemas onde ocorre geração de biogás, seu aproveitamento energético deve ser avaliado técnica e economicamente. Caso seu aproveitamento energético não seja realizado, então será necessária sua queima, através da instalação e operação contínua de queimadores para conversão do metano.

V. Apresentar o Plano de Gestão de Emissões de Gases Odoríferos, elaborado em conformidade com diretrizes estabelecidas pelo Órgão Ambiental Competente através de Portaria específica, para cada ETE, com frequência de 5 anos sendo que a primeira entrega deverá ocorrer em até 24 meses a partir da publicação desta Resolução.

**§1º** O Relatório de Automonitoramento deverá ser apresentado em frequência anual, contendo minimamente, os dados descritivos do empreendimento, licença ambiental associada, apresentação de uma estimativa da emissão de gases odoríferos por ETE, e bem como o relato do acompanhamento das ações previstas no Plano de Gestão de Emissões de Gases Odoríferos como as medidas de controle para minimizar as emissões de odores aplicadas para as fontes fugitivas, em cada empreendimento.

**§2º** Para estimar o impacto de odores no entorno das ETEs preferencialmente devem ser empregados os dados de entrada de concentrações de sulfeto de hidrogênio do próprio sistema e, na impossibilidade, podem ser adotados valores pré-estabelecidos em tabelas de referência de concentrações típicas de sulfeto de hidrogênio com metodologia previamente apresentada e aprovada pelo IAT.

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

**Art. 79º.** Para o sistema de selagem de retortagem no processamento de xisto betuminoso por pirólise ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

<b>Parâmetro</b>	<b>Padrão</b>	<b>Frequência Monitoramento</b>
H <sub>2</sub> S	214 g/t xisto processado base seca, desconsiderando a umidade do xisto in natura	Mensal
NH <sub>3</sub>	198 g/t xisto processado desconsiderando a umidade do xisto in natura	Mensal

### **SEÇÃO III** **DOS PADRÕES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA PARA FONTES FIXAS POR POLUENTES**

**Art. 80º.** Para atividades e processos não especificadas na Seção II ficam estabelecidos os padrões e critérios especificados na sequência.

### **Subseção I** **Densidade Colorimétrica**

**Art. 81º.** Fica proibida a emissão atmosférica por parte de fontes fixas, 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. 82º.** As emissões de substâncias cancerígenas, conforme Anexo VII, através de dutos e chaminés, devem ser minimizadas utilizando o melhor estágio tecnológico e o de controle operacional, economicamente viáveis e devem atender os seguintes padrões de emissão:

<b>Substância/Taxa de Emissão</b>	<b>Padrão</b>
Substâncias da Classe I com taxa de emissão acima de 0,50 g/h	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma
Substâncias da Classe II com taxa de emissão acima de 5,0 g/h	1,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma
Substâncias da Classe III com taxa de emissão acima de 25,0 g/h	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma

**§1º** Substâncias cancerígenas não mencionadas no Anexo VII devem ser classificadas de acordo com seu potencial cancerígeno.

**Art. 83º.** No caso de emissões contendo substâncias cancerígenas de diferentes classes ficam estabelecidos os padrões abaixo, sem alterar os padrões estabelecidos no Artigo 84:

<b>Substância/Taxa de Emissão</b>	<b>Padrão</b>
Substâncias da Classe I+II com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 84.	1,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma
Substâncias da Classe I+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 84.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma
Substâncias da Classe II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 84.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma
Substâncias da Classe I+II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 84.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> , na soma

### **Subseção III Material Particulado Total**

**Art. 84º.** A concentração de Material Particulado Total contido nas emissões deve atender os seguintes padrões:

<b>Taxa de Emissão</b>	<b>Padrão</b>
Material Particulado Total com taxa de emissão até 0,5 kg/h	250 mg/Nm <sup>3</sup>
Material Particulado Total com taxa de emissão acima de 0,5 kg/h	150 mg/Nm <sup>3</sup>

**Art. 85º.** 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.

#### **Subseção IV** **Material Particulado Inorgânico**

**Art. 86º.** A concentração de Material Particulado Inorgânico nas emissões não deve ultrapassar os seguintes padrões:

<b>Substância/Taxa de Emissão</b>	<b>Padrão</b>
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: - Cádmio e seus compostos, expresso como Cd; - Mercúrio e seus compostos, expresso como Hg; - Tálcio e seus compostos, expresso como Tl.
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: - Cobalto e seus compostos, expresso como Co; - Níquel e seus compostos, expresso como Ni; - Selênio e seus compostos, expresso como Se; - Telúrio e seus compostos, expresso como Te; - Arsênio e seus compostos, expresso como As.
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: - Chumbo e seus compostos, expresso como Pb; - Antimônio e seus compostos, expresso como Sb;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cromo e seus compostos, expresso como Cr;</li> <li>- Cianetos facilmente solúveis, expresso como CN;</li> <li>- Fluoretos facilmente solúveis, expresso como F;</li> <li>- Cobre e seus compostos, expresso como Cu;</li> <li>- Manganês e seus compostos, expresso como Mn;</li> <li>- Vanádio e seus compostos, expresso como V;</li> <li>- Estanho e seus compostos, expresso como Sn.</li> </ul>
--	---

**Art. 87º.** No caso de emissões contendo substâncias de diferentes classes ficam estabelecidos os padrões abaixo, sem alterar os padrões do Artigo 86:

Substância/Taxa de Emissão	Padrão
Substâncias de Classe I+II com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 86.	1,0 mg/Nm <sup>3</sup> na soma
Substâncias de Classe I+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 86.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> na soma
Substâncias de Classe II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 86.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> na soma
Substâncias de Classe I+II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Artigo 86.	5,0 mg/Nm <sup>3</sup> na soma

### Subseção V Substâncias gasosas inorgânicas

**Art. 88º.** 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:

Substância/Taxa de Emissão	Padrão
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- AsH<sub>3</sub> (CAS 7784-42-1);</li> <li>- CNCI (CAS 506-77-4);</li> <li>- COCl<sub>2</sub> (CAS 75-44-5);</li> <li>- Fosfina (CAS 7803-51-2).</li> </ul>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bromo e seus compostos voláteis, expresso como HBr;</li> <li>- Cloro;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HCN (CAS 74-90-8);</li> <li>- Flúor e seus compostos voláteis, expresso como HF;</li> <li>- H<sub>2</sub>S (CAS 7783-06-4);</li> <li>- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (CAS 7664-93-9).</li> </ul>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amônia (CAS 7664-41-7);</li> <li>- Substâncias inorgânicas voláteis contendo cloro e não mencionados nas Classes I e II deste Artigo, calculadas como HCl.</li> </ul>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Óxidos de Enxofre (SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub>), expresso como SO<sub>2</sub>;</li> <li>- Óxidos de Nitrogênio (NO e NO<sub>2</sub>), expresso como NO<sub>2</sub>.</li> </ul>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monóxido de Carbono (CO).</li> </ul>

### Subseção VI Substâncias gasosas orgânicas

**Art. 89º.** A concentração de substâncias gasosas orgânicas, medida através de dutos e chaminés, deve atender os seguintes padrões:

Substância/Taxa de Emissão	Padrão
Carbono total	3,0 kg/h ou 150 mg/Nm <sup>3</sup> , expresso como carbono total.
Substâncias gasosas orgânicas Classe I (Anexo VIII)	200 g/h na soma ou 20 mg/Nm <sup>3</sup> na soma, expresso como massa de substâncias orgânicas respectivamente.
Substâncias gasosas orgânicas Classe II (Anexo IX)	1.000 g/h na soma ou 100 mg/Nm <sup>3</sup> na soma, expresso como massa de substâncias orgânicas respectivamente

**§1º** Substâncias gasosas orgânicas perigosas não mencionadas nos Anexos VIII e IX devem ser neles enquadradas de acordo com seu potencial de periculosidade.

**§2º** Deverão ser apresentados ao Órgão Ambiental os resultados dos monitoramentos de carbono total e das substâncias orgânicas conforme enquadramento pela classe da substância.

### TÍTULO III DO AUTOMONITORAMENTO

**Art. 90º.** As atividades e empreendimentos, públicos ou privados, que possuam fontes efetiva ou potencialmente poluidoras do ar, sujeitas ao atendimento de limites de emissões estabelecidos nesta Resolução, deverão realizar o automonitoramento das emissões atmosféricas para verificação quanto ao atendimento dos limites estabelecidos nesta Resolução.

**Art. 91º.** O automonitoramento estabelecido no caput deste Artigo deverá ser apresentado através do Relatório de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas (REAT), baseado em um Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas (PEAT).

**§1º** O PEAT e o REAT deverão ser elaborados conforme diretrizes dos Anexos X e XI, respectivamente.

**§2º** O licenciamento para efetiva operação do empreendimento fica condicionado a apresentação do PEAT no Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA.

**§3º** O PEAT deverá ser revisado em caso de alteração das fontes emissoras e/ou parâmetros a serem analisados, e apresentado no DEA.

**Art. 92º.** Os resultados do automonitoramento constantes no(s) REAT(s) devem ser declarados no DEA, até 31 de março de cada ano, relativos aos resultados do ano anterior.

**§1º** Caberá ao órgão ambiental avaliar, acompanhar e fiscalizar as declarações de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas, cadastradas no DEA.

**§2º** Para a renovação de licenciamento ambiental de empreendimentos em operação, deverão obrigatoriamente ser apresentado(s) o(s) comprovante(s) de declaração DEA dos resultados dos automonitoramentos relativos aos 12 meses anteriores a data de requerimento da renovação de licenciamento.

**Art. 93º.** 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. 94º.** Para as fontes fixas cuja frequência de automonitoramento não é estabelecida nos Artigos específicos, o monitoramento das emissões atmosféricas deverá ser realizado em função da taxa de emissão conforme tabela abaixo.

POLUENTE	TAXA DE EMISSÃO POR DUTO (kg/h)		
	Monitoramento bianual	Monitoramento semestral <sup>(1)</sup>	Monitoramento contínuo <sup>(3)</sup>
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>(2)</sup>	0,3 – 1,0	1,0 - 10	>10 (mensal)
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 - 0,2	>0,2	-
Substâncias gasosas orgânicas classe II	0,05 – 1,0	>1,0	-

Notas:

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

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

**§1º** Para processos com sua emissão de MP-total controlada por sistemas comprovadamente eficientes, a frequência do automonitoramento poderá ser alterada, desde que apresentado 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. 95º.** As amostragens e análises laboratoriais que fazem parte do automonitoramento deverão ser realizadas por empresas cadastradas no Cadastro de Certificado de Laboratório CCL do IAT, atendendo a CEMA 100/2017 ou a que vier a substituí-la.

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

**Art. 96º.** 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. 97º.** Os Padrões de Qualidade do Ar referem-se às concentrações de poluentes que, quando 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 Padrões de Qualidade do Ar constantes na presente Resolução foram estabelecidos de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 491, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018, que considera como referência, os valores guia de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005.

**Art. 98º.** Ficam estabelecidos para todo o território do Estado do Paraná, os seguintes padrões de qualidade do ar:

I. Partículas Totais em Suspensão – PTS, amostrado pelo Método por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Final:

- Concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.
- 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.

II. Material Particulado - MP10 ou Partículas Inaláveis - MP10, considerado como Padrão Intermediário – 1:

- Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) mg/m<sup>3</sup>.
- Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 120 (cento e vinte) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

III. Partículas Finas MP2.5, amostrado pelo Método por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Intermediário -1:

- Concentração média aritmética anual de 20 (vinte) microgramas por metro cúbico de ar.
- Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

IV. Dióxido de Enxofre, amostrado pelo Método por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Intermediário -1:

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

- Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 125 (cento e vinte e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

V. Monóxido de Carbono, amostrado pelo Método Infravermelho não dispersivo ou Método Equivalente e considerado como Padrão Intermediário - 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.

VI. Ozônio, amostrado pelo Método por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Intermediário – 1:

- Concentração média de 8 (oito) horas de 140 (cento e quarenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

VII. Dióxido de Nitrogênio, amostrado pelo por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Intermediário – 1:

- Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.
- Concentração média de 1 (uma) hora de 260 (duzentos e sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.

VIII. Chumbo, medido em Partículas Totais em Suspensão, considerado como Padrão Final:

- Concentração média aritmética anual de 0,5 microgramas por metro cúbico de ar.

IX. Gás sulfídrico, amostrado pelo Método por método homologado ou de referência e considerado como Padrão Final:

- Concentração média de 1 (uma) hora de 42 (quarenta e dois) microgramas por metro cúbico de ar.

**§1º** Ficam definidas como condições de referência a temperatura de 25°C e a pressão de 760 milímetros de coluna de mercúrio (1.013,2 milibares).

**§2º** Adota-se como unidade de medida de concentração dos poluentes atmosféricos o micrograma por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>) com exceção do Monóxido de Carbono que será reportado como partes por milhão (ppm).

**§3º** O Chumbo no material particulado é um parâmetro a ser monitorado em áreas específicas, em função da tipologia das fontes de emissões atmosféricas e a critério do órgão ambiental competente.

**Art. 99º.** 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.

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

**Art. 100º.** 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. 101º.** 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 MP10, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 250 (duzentos e cinquenta) microgramas por metro cúbico;
- III. Concentração de MP2,5, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 125 (cento e vinte e cinco) microgramas por metro cúbico;
- IV. Concentração de monóxido de carbono (CO), média móvel de 8 (oito) horas, de 17.000 (dezessete mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 15 ppmv);
- V. Concentração de ozônio, média móvel de 8 (oito) horas, de 200 (duzentos) microgramas por metro cúbico;
- VI. 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. 102º.** O nível de Alerta será declarado 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 1600 (mil e seiscentos) microgramas por metro cúbico;
- II. Concentração de MP10, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 420 (quatrocentos e vinte) microgramas por metro cúbico;
- III. Concentração de MP2,5, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 210 (duzentos e dez) microgramas por metro cúbico;
- IV. Concentração de monóxido de carbono (CO), média móvel de 8 (oito) horas, de 34.000 (trinta e quatro mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 30ppmv);
- V. Concentração de ozônio, média móvel de 8 (oito) horas, de 400 (quatrocentos) microgramas por metro cúbico;
- VI. Concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), média de 1 (uma) hora, de 2260 (dois mil duzentos e sessenta) microgramas por metro cúbico.

**Art. 103º.** 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 2100 (dois mil e cem) microgramas por metro cúbico;
- II. Concentração de MP10, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 500 (quinhentos) microgramas por metro cúbico;
- III. Concentração de MP2,5, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 250 (duzentos e cinquenta) microgramas por metro cúbico;
- IV. Concentração de monóxido de carbono (CO), média móvel de 8 (oito) horas, de 46.000 (quarenta e seis mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 40ppmv);
- V. Concentração de ozônio, média móvel de 8 (oito) horas, de 600 (seiscentos) microgramas por metro cúbico;
- VI. Concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), média de 1 (uma) hora, de 3000 (três mil) microgramas por metro cúbico.

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

**Art. 104º.** A verificação do enquadramento das áreas saturadas será determinada 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 média anual igual ou superior a 90% do padrão primário da qualidade do ar, de um determinado poluente.
Áreas não saturadas	Aquelas que apresentem média 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, deverá 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 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - GEE

**Art. 105º.** Considerando a necessidade de combate às mudanças climáticas e em consonância com a Política Estadual sobre Mudança do Clima, o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE, deverá ser previsto como requisito no âmbito do licenciamento ambiental.

**PARÁGRAFO ÚNICO.** O órgão ambiental estadual deverá estabelecer, em Portaria específica, critérios e procedimentos para a inclusão do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE nos procedimentos de Licenciamento Ambiental.

## TÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

**Art. 106º.** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação revogando a Resolução SEMA 016/2014, Resolução SEMA 024/2019, Resolução SEDEST 071/2019, Portaria 001/2008 e demais disposições em contrário.



SECRETÁRIO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO

**ANEXOS**

ANEXO I	EQUAÇÕES APLICADAS
ANEXO II	TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE EMISSÕES EVAPORATIVAS EM TANQUES
ANEXO III	MÉTODO DE MEDIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE MATERIAL PARTICULADO EMITIDO POR PEQUENAS INSTALAÇÕES
ANEXO IV	MÉTODOS DE AMOSTRAGENS E ANÁLISES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS
ANEXO V	TABELA FTEQ – NATO CCMS (FATORES DE EQUIVALÊNCIA DE TOXICIDADE)
ANEXO VI	TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE OPERAÇÃO DA UNIDADE
ANEXO VII	SUBSTÂNCIAS CANCERÍGENAS
ANEXO VIII	SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE I
ANEXO IX	SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE II
ANEXO X	TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DE AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – PEAT
ANEXO XI	TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – REAT

**ANEXO I**  
**EQUAÇÕES APLICADAS**

**I. Equação para conversão da concentração medida para concentração corrigida para condição referencial de oxigênio.**

$$C_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \cdot C_M$$

Na qual:

$C_R$ : Concentração corrigida para condições referenciais em mg/Nm<sup>3</sup> ou ppmv

$O_R$ : Concentração referencial de Oxigênio em % por volume, não podendo ser maior que 19%

$O_M$ : Concentração medida de Oxigênio em % por volume, ou 19% quando a  $O_M$  for maior que 19%

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

**II. Equação para cálculo da superfície de eletroforese**

$$\text{Superfície de eletroforese (m}^2\text{)} = \frac{2 \text{ massa objeto metálico (kg)}}{\text{espessura média da lâmina (m)} \cdot \text{densidade média da lâmina (kg/m}^3\text{)}}$$

**III. Equações para cálculo da altura de dutos ou chaminés.**

$$A_f = A_t - E$$

$$A_t = 3,5 \cdot (T \cdot f_p)^{0,52}$$

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

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

Na qual:

$A_f$ : Altura física da chaminé em metros;

$A_t$ : Altura teórica da chaminé em metros;

$T$ : Taxa de emissão prevista para os poluentes limitados (kg/h)

$f_p$ : Fator de periculosidade do poluente, de acordo com o anexo VII

$E$ : Elevação da pluma (m):

- Na ausência de chapéu chinês ou semelhante: calculada de acordo com a equação;
- Na presença de chapéu chinês ou semelhante: zero;

$v_c$ : 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);

$v_{10}$ : Velocidade média do vento numa altura até 10 metros (m/s) obtida a partir de dados do sistema meteorológico.

$P$ : pressão atmosférica média (mbar)

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

$t_c$ : temperatura prevista dos gases na chaminé (K)

**IV. Equação para cálculo do limite de emissões atmosféricas quando do lançamento de efluentes gasosos provenientes de duas ou mais fontes distintas.**

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

Na qual:

$LE$  = 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  $n$

Em caso de padrões dados em condições referenciais diferentes de Oxigênio, antes de fazer o cálculo da média ponderada é necessária a conversão das concentrações padrões para um mesmo Oxigênio referencial padrão.

Exemplo 1: Lançamento das emissões atmosféricas provenientes de duas caldeiras distintas que utilizam o mesmo combustível.

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>

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

### Exemplo 2: Padrões de emissão de turbinas com queima suplementar

Turbina:

- Potência de 20 (MW) e potência térmica nominal de 57 (MW) operada com gás natural:
- Padrão de CO: 100 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 15% de O<sub>2</sub>
- Padrão de NO<sub>x</sub>: 300 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 15% de O<sub>2</sub>

Caldeira

- Caldeira para queima suplementar de gás natural com potência térmica de 40 (MW):
- Padrão de CO: 80 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>
- Padrão de NO<sub>x</sub>: 320 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>

1º) Conversão dos padrões de CO e NO<sub>x</sub> da Caldeira de 3% para 15%

$$CO_{15\%} = \frac{21 - 15}{21 - 3} \cdot 80 = 26,7 \text{ mg/Nm}^3$$

$$NOx_{15\%} = \frac{21 - 15}{21 - 3} \cdot 320 = 106,7 \text{ mg/Nm}^3$$

2º) Cálculo das concentrações limites de emissões para o ciclo combinado com queima suplementar:

- A turbina de 20 (MW) tem uma potência térmica de 57 (MW) ou 59% da potência total de 97 (MW) (tipicamente 35% da potência térmica é a potência elétrica)
- A caldeira de 40 (MW) corresponde com 41% da potência total

$$CO = \frac{57 \times 100 + 40 \times 26,7}{57 + 40} = 70 \text{ mg/Nm}^3$$

$$NOx = \frac{57 \times 320 + 40 \times 106,7}{57 + 40} = 232 \text{ mg/Nm}^3$$

**V. Cálculo dos padrões de emissões para fontes fixas que utilizem mais de um combustível**

- a) Os padrões a serem somados devem ter a mesma referência de oxigênio.
- b) Se um padrão de emissão para um dos combustíveis não está definido nesta Resolução, deve ser considerado o padrão dos demais combustíveis 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.
- 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

- Potência térmica nominal da instalação: 60 (MW)
- Energia fornecida pelo gás: 20 (MW) (ou 33% dos 60 (MW))
- Padrão de CO: 80 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 (MW)
- Padrão de NOx: 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

- Potência térmica nominal da instalação: 60 (MW)
- Energia fornecida pelo óleo: 40 (MW) (ou 66% dos 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 NOx: 620 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 (MW)
- Padrão de SOx: 1800 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 (MW)

Combustão conjunta:

$$CO = (0,33 \times 80 + 0,66 \times 250) = 193 \text{ mg/Nm}^3$$

$$NOx = (0,33 \times 320 + 0,66 \times 620) = 515 \text{ mg/Nm}^3$$

$$MP - total = 100 \text{ mg/Nm}^3$$

$$SOx = 1.800 \text{ mg/Nm}^3$$

**VI. Cálculo da Taxa Máxima de Emissão (TE SOx) para Unidades de recuperação de enxofre em refinarias de petróleo (URE).**

$$TE(SO_x) = 2 \cdot SP \cdot \left[ \frac{100 - E_f}{E_f} \right]$$

Na qual:

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);

E<sub>f</sub> = 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:

$$TE(SO_x) = 2 \cdot SP \cdot \left[ \frac{100 - E_f}{E_f} \right]$$

$$TE(SO_x) = 2 \cdot 50 \cdot \left[ \frac{100 - 96}{96} \right]$$

$$TE(SO_x) = 4,17 \frac{t}{dia} de SO_x$$

## VII. Cálculo da Taxa Máxima de Emissão (TE NH<sub>3</sub>) para Conversores de Amônia.

$$TE(NH_3) = M(NH_3) \cdot [100 - E_f]$$

Na qual:

TE(NH<sub>3</sub>) = Taxa máxima de emissão do conversor de amônia (massa de NH<sub>3</sub>/período de tempo);

M(NH<sub>3</sub>) = Vazão mássica de amônia incinerada (massa de NH<sub>3</sub>/período de tempo);

Ef = 98% - Eficiência de destruição de amônia requerida;

Exemplo: Conversor de amônia queimando 800 kg/h de gás amoniacal com 100% de NH<sub>3</sub>; O limite de emissão expresso em NH<sub>3</sub> é:

$$TE(NH_3) = M(NH_3) \cdot [100 - E_f]$$

$$TE(NH_3) = 800 \cdot [100 - 0,98]$$

$$TE(NH_3) = 16 \frac{kg}{h} de NH_3$$

**ANEXO II**

**DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE  
EMISSÕES EVAPORATIVAS EM TANQUES**

**A. TANQUE HORIZONTAL**

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Comprimento tanque [m]:	
Diâmetro [m]:	
N.º giros por ano:	
Produto estocado:	
Temperatura do tanque [°C]:	
Cor do costado	
Branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	sim/não
Condições costado	boa/regular
Tanque aquecido	sim/não
Tanque subterrâneo	Sim/não
Estimativa de emissão COV em kg/ano:	
Observações:	

## B. TANQUE VERTICAL DE TETO FIXO SEM SELO

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Altura máxima do nível [m]:	
Altura média do nível [m]:	
Altura do costado [m]:	
Diâmetro [m]:	
Nº giros por ano:	
Produto estocado:	
Temperatura do tanque [°C]:	
Cor do costado	
Branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	sim/não
Condições costado	boa/regular
Cor do teto	
Branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	sim/não
Condições teto	boa/regular
Tanque aquecido	sim/não
Tanque subterrâneo	Sim/não
Estimativa de emissão COV em kg/ano:	
Observações:	

### C. TANQUE VERTICAL COM SELO INTERNO

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Volume do tanque [m <sup>3</sup> ]:	
Diâmetro [m]:	
Nº giros por ano:	
Produto estocado:	
Temperatura do tanque [°C]:	
Condições costado interno:	
levemente oxidado	sim/não
ferrujado	sim/não
revestido	sim/não
Cor do costado	
externo:	sim/não
branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	sim/não
Condições costado externo:	boa/regular
Cor do teto:	
branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	sim/não
Condições teto:	boa/regular
Tipo de selo primário:	
sapata mecânica	sim/não
espuma em contato com líquido	sim/não
espuma SEM contato com líquido	sim/não
Tipo de selo secundário:	
Tanque aquecido	sim/não
Tanque subterrâneo	sim/não
Estimativa de emissão COV em kg/ano:	
Observações:	

**D. TANQUE VERTICAL COM SELO EXTERNO**

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Volume do tanque [m <sup>3</sup> ]:	
Diâmetro [m]:	
Nº giros por ano:	
Produto estocado:	
Temperatura do tanque [°C]:	
Condições costado interno:	
levemente oxidado	sim/não
ferrujado	sim/não
revestido	sim/não
Cor do costado	
externo:	sim/não
branco	sim/não
alumínio espelhado	sim/não
alumínio opaco	sim/não
cinza clara	sim/não
cinza média	sim/não
vermelha/primer	
Condições costado externo:	boa/regular
Tipo de selo primário:	
sapata mecânica	sim/não
espuma em contato com líquido	sim/não
espuma SEM contato com líquido	sim/não
Tipo de selo secundário:	
Tanque aquecido	sim/não
Tanque subterrâneo	sim/não
Estimativa de emissão COV em kg/ano:	
Observações:	

### ANEXO III

## 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°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°C durante a amostragem.
- 1.7. Nos casos que os gases amostrados tenham uma temperatura acima de 225°C deve ser providenciado um dispositivo de resfriamento para garantir uma temperatura no porta filtro de 70°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  $\pm 30$  mg/m<sup>3</sup>.
- 1.11. A estabilidade mecânica dos filtros deve ser mantida até 160°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°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.
- 2.6. 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 6 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 IV**

**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 fixas	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 fixas	CETESB L 9.221 MF.511.R-4
Calibração de analisadores e equipamentos	VDI 3950 (Junho 2018) ABNT/NBR 12020 (Abril 1992) CETESB E16030
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes fixas - 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 fixas - Determinação da massa molecular - Base seca	CETESB L9.223 EPA método 3 - GAS ANALYSIS FOR THE DETERMINATION OF DRY MOLECULAR WEIGHT
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes fixas - Determinação da umidade	ABNT/NBR 11967 (Julho 1989) CETESB L9.224 EPA Método 4
Execução de medição em dutos e chaminés	VDI 4200 (Dezembro 2000)
Controle de qualidade de equipamento de monitoramento contínuo de emissões	DIN EN 14181 (2015)
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 fixas - Determinação de material particulado	ABNT/NBR 12827 (Setembro 1993) CETESB L9.217 VDI 2066, parte 7 (Agosto 1993) EPA métodos 5i e 17

	DIN EN 13284-1 (2017)
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes fixas - 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 (2017)
Material Particulado contínuo	DIN EN 13284-2 (2017) EPA método PS01, PS11 ISO 10155: 1955
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 fixas CETESB L9.061
Material Particulado emitido por pequenas instalações	de acordo Anexo VI
<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)
Mercurio	DIN EN 13211 (Junho 2001) DIN EN 14884 (2005) EPA métodos 101 e 102
Fibras de Amianto	VDI 3861, parte 1 (Dezembro 1989) VDI 3861, parte 2 (2008)
<b>Poluentes contendo Enxofre</b>	

Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes fixas - Determinação de dióxido de enxofre	ABNT/NBR 12022 (Dezembro 1990) CETESB L9.226 EPA método 6 DIN ISO 7934 (2000) DIN ISO 11632 (2001) VDI 2462, parte 3 (2011)
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes fixas - 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, parte 1 (Fevereiro 1974) VDI 2462, parte 2 (2011) 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 parte 10 (Novembro 2004) EPA métodos 7 e 20 DIN 33962 (Março 1997) DIN EN 14792 (Dezembro 2003) US EPA – CTM 030:1997
Substâncias alcalinas contendo nitrogênio	VDI 3496, parte 1 (Abril 1982)
Amônia	CETESB L9.230
Ácido 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 (2017) US EPA – CTM 030:1997
<b>Poluentes contendo Cloro</b>	
HCl	CETESB L9.231 DIN EN 1911-1,1911-2,1911-3 (2010) 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 Fixas - 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 (2011) 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 (2013) DIN EN 13526 (Maio 2002) EPA método 25A
Substâncias orgânicas com Absorção Infravermelha (IR)	VDI 2460, parte 1 (Julho 1996) EPA método 25B
Cromatografia gasosa de substâncias orgânicas	VDI 2457, parte 1 (Novembro 1997)

	DIN EN 13649 (2011) VDI 2457, partes 2, 3 (1996) VDI 2457, partes 4, 5 (2000) EPA método 18 EPA 8270A
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 fixas – Amostragem de Efluentes para a Determinação de Compostos Orgânicos Semi-Voláteis
Substâncias aromáticas policíclicas	VDI 3873, parte 1 (Novembro 1992) VDI 3467 (2014)
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 (2017) US EPA – CTM 030:1997
<b>Odores</b>	ASTM E679-04 NVN2820 DIN EN 13725 (2019) 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) 40 CFR Part 50, Appendix B
Material Particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande	ABNT/NBR 13412 (Junho 1995)

volume acoplado a um separador inercial de partículas	
Material Particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis PM 10	List of Designated Reference and Equivalent Methods, December 17, 2016 ISO 10473 Atenuação Beta
Material Particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis PM 2,5	40 CFR Appendix L to Part 50 ISO 10473:2000 Atenuação Beta
Atmosfera – Determinação da taxa de poeira sedimentável total	ABNT/NBR 12065 (Maio 1991)
Dióxido de Enxofre no ar ambiente por radiação UV fluorescente	USEPA EQSA-0809-188 40 CFR Appendix A-1 to Part 50 ISO 10498
Atmosfera – Determinação da concentração de monóxido de carbono por espectrofotometria de infravermelho não-dispersivo	ABNT/NBR 13157 (Maio 1994) CFR Title 40, Appendix C to Part 50, USA ISO 4224
Atmosfera – Determinação da concentração de NOx	40 CFR Appendix F to Part 50 ISO 7996
Atmosfera - Ozônio	CFR Title 40, Appendix D to Part 50, USA ISO 13964
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 Espectroscopia de energia dispersiva de raios-X - Method IO-3.6 EPA 625/R-96/010A List of Designated Reference and Equivalent Methods, December 17, 2016 US EPA
<b>Monitoramento contínuo</b>	
SO <sub>2</sub>	Método EPA Performance Specification

	<p>2—Specifications and Test Procedures for SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources</p> <p>EPA Método 6C - Determination Of Sulfur Dioxide Emissions From Stationary Sources</p> <p>ISO 7935 (dez 1992)</p>
NO <sub>x</sub>	<p>Método EPA Performance Specification 2—Specifications and Test Procedures for SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources</p> <p>DIN 33692 (mar 1997)</p> <p>EPA Método 7E—Determination of Nitrogen Oxides Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)</p>
CO	<p>Método EPA Performance specification 4 for CO</p> <p>Método EPA Performance specification 4a for CO</p> <p>EPA Método 10 - Determination of Carbon Monoxide emissions from Stationary Sources</p> <p>VDI 2459, parte 6 (1980)</p>
Substâncias gasosas orgânicas (expresso como carbono total)	<p>Método EPA Performance Specification 8 for VOC</p> <p>Método EPA Performance Specification 8A for Total Hydrocarbon</p> <p>VDI 3481, parte 3 out 1995</p> <p>DIN EN 12619 (2013)</p>
H <sub>2</sub> S e TRS	<p>Método EPA Performance Specification 7 for H<sub>2</sub>S</p> <p>VDI 3486, parte 3, nov 1980</p>
Mercúrio e seus compostos (expresso como Hg)	<p>Método EPA Performance Specification 12A for Mercury</p>

	Método EPA Performance Specification 12B for Mercury DIN EN 14884 (2005)
--	--

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)

CFR: Code Federal Regulations (EUA)

CPRH: Companhia Pernambucana do Meio Ambiente

CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIN EN: Deutsches Institut für Normung/Europanorm (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 V**

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

<b>SUBSTÂNCIA</b>	<b>FTEQ</b>
<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**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE OPERAÇÃO  
DA UNIDADE**

**1. Localização do empreendimento**

Inserir imagem aérea com círculo de 500 metros de raio, a partir do ponto de principal fonte de emissões fugitivas do empreendimento, indicando a existência de aglomerados populacionais, indústrias e outras ocupações.

**2. Definição da atividade**

Caso o empreendimento atue apenas com transbordo (sem que haja processos como limpeza, secagem e beneficiamento dos grãos), deverá assinalar a opção "Transbordo".

Beneficiamento de Grãos

Transbordo

**3. Sazonalidade de operação**

Informar quais os meses e qual o volume, em toneladas, de produtos recebidos no empreendimento (aplicável para unidades de Beneficiamento de Grãos):

Cultura	Jan	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Soja												
Milho												
Trigo												
Outros												

**4. Medidas de contenção**

Assinalar as medidas de contenção aplicadas na unidade, aplicáveis para unidades de beneficiamento de grãos ou, transbordo (item III), em distância inferior à 500 metros de aglomerado populacional.

- 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, mult ciclones 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.

**5. Registro fotográfico das medidas de contenção**

**6. Anotação de Responsabilidade Técnica emitida pelo conselho de classe competente**

## **ANEXO VII**

### **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 IX**  
**SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE I**

<b>CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE)</b>	<b>SUBSTÂNCIA ORGÂNICA CLASSE I</b>
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 – Sulfonílico
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	Dimetilanelina 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	Étanodial
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 IX**

**SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE II**

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

## ANEXO X

### TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DE AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – PEAT

O Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas deve apresentar de forma clara e detalhada as informações referentes aos processos geradores de emissões atmosféricas.

A estrutura do Programa de Automonitoramento deverá seguir as diretrizes a seguir.

#### 1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Razão Social	
CNPJ	
Número de Funcionários	
Endereço	
CEP	
Cidade / Estado	
Coordenadas UTM norte e leste	
Telefone	
E-mail	
Representante da empresa	
Responsável pelo automonitoramento	
Produção anual	
Matérias primas	
Combustíveis utilizados	
Porte do empreendimento	
Frequência de apresentação de relatórios de automonitoramento	
Observações	

#### 2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Deverá ser apresentada a caracterização do entorno do empreendimento, indicando a distância mínima de aglomerados populacionais e/ou industriais.

#### 3. DESCRITIVO DA ATIVIDADE

Fluxograma acompanhado de memorial descritivo do processo produtivo ou das atividades do empreendimento, indicando as etapas potencialmente geradoras de emissões atmosféricas.

#### **4. PROCESSOS A SEREM MONITORADOS**

##### **4.1. Fontes Fugitivas**

Deverão ser apresentadas informações quanto às fontes fugitivas de emissões atmosféricas presentes no empreendimento, contendo no mínimo:

- i. Caracterização das fontes fugitivas de emissões atmosféricas;
- ii. Caracterização do poluente atmosférico;
- iii. Informações quanto a presença de sistemas de abatimento e/ou redução das emissões (cortina vegetal, enclausuramento, cortinas de PVC, entre outros.).
- iv. Registro fotográfico.

##### **4.2. Fontes Pontuais**

Deverão ser apresentadas informações quanto as fontes pontuais de emissões atmosféricas presentes no empreendimento, contendo no mínimo:

- i. Descritivo da origem das emissões atmosféricas;
- ii. Caracterização do poluente atmosférico gerado pelo processo;
- iii. Data de instalação do equipamento (caso a data de instalação seja anterior a 02 de janeiro de 2007, comprovar a data de instalação);
- iv. Altura e diâmetro da chaminé (deverá atender ao Art. 8º da presente Resolução);
- v. Combustível utilizado e consumo de combustível;
- vi. Potência térmica nominal;
- vii. Produção típica ou condição típica de operação
- viii. Horas de operação por semana;
- ix. Horas de operação por ano;
- x. Medidas de controle e sistemas de tratamento e abatimento das emissões atmosféricas adotados;
- xi. Registro fotográfico das origens das emissões e dos sistemas de tratamento (equipamentos, placa de caldeira, entre outros).

##### **4.3. Enquadramento**

O enquadramento das fontes de emissões atmosféricas deverá ser realizado conforme disposto nesta Resolução sendo necessária a apresentação de no mínimo as informações:

- i. Artigos que determinam os poluentes a serem monitorados, frequência de automonitoramento e padrões de emissões para cada uma das fontes identificadas nos itens 2.1 e 2.2;
- ii. Evidencia de atendimento a critérios específicos pela tipologia da fonte/atividade;
- iii. Metodologia de amostragem e de análise que serão utilizados para os automonitoramentos de cada uma das fontes identificadas nos itens 2.1 e 2.2.

## **5. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

O Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas deve ser elaborado por profissional habilitado e deve ser apresentado acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica emitida pelo conselho de classe competente do Estado do Paraná.

**ANEXO XI**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE  
AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – REAT**

Os relatórios de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas, deverão ser elaborados e cadastrados no Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA, até 31 de março de cada ano, relativo aos resultados do ano anterior. Deve acompanhar o relatório a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, contendo a descrição precisa da atividade e do tipo de serviço prestado. O resumo do relatório com o relato de desempenho deve ser cadastrado no Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA na aba documentos até que o sistema tenha uma aba específica para esse fim.

Os relatórios parciais, referentes às medições realizadas no período, devem ser mantidos na empresa, à disposição do IAT para consulta a qualquer tempo.

A estrutura do Relatório de Automonitoramento em PDF a ser anexado no DEA, deve ter os seguintes itens:

**1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS**

Razão social	Nome da Indústria/atividade
CNPJ	Número do CNPJ da unidade avaliada
Número de funcionários	Número de funcionários efetivos
Endereço	Endereço completo da fonte de emissões atmosféricas
CEP	CEP da fonte de emissões atmosféricas
Cidade/Estado	
Coordenadas UTM norte e leste	Coordenadas da fonte de emissões atmosféricas
Telefone	Telefone da empresa, para contato com o responsável pelo automonitoramento
Fax	Fax da indústria/atividade
E-mail	E-mail do responsável pela gestão atmosférica da indústria/atividade
Homepage	Da indústria/atividade
Representante da empresa	Pessoa juridicamente responsável pela unidade industrial/atividade
Responsável pelo automonitoramento	Deve ser uma pessoa da empresa que opera a fonte e não da empresa contratada para fazer a medição
Produção anual	Relacionar os produtos e respectivas quantidades anuais

Matérias primas	Relacionar as matérias primas utilizadas e suas quantidades anuais
Combustíveis utilizados	Relacionar os tipos e respectivas quantidades anuais
Porte do empreendimento	Classificação de acordo com o <b>artigo</b> 65 da resolução 054/06
Frequência de apresentação de relatórios de automonitoramento	De acordo com o programa de automonitoramento
Observações	Campo destinado para observações julgadas importantes, tais como se a produção é sazonal

## 2. INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

### 2.1. Descrição da atividade

- Breve descrição do processo produtivo da indústria, destacando os processos geradores de emissões atmosféricas;
- Fluxograma do processo produtivo, identificando os pontos de emissão atmosférica e respectivos poluentes

## 3. IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS COM EMISSÕES ATMOSFÉRICA

- Cada fonte de emissão atmosférica, deve ser identificada conforme descrição abaixo:

Razão social	Nome da Indústria/atividade
CNPJ	Número do CNPJ da unidade avaliada
Identificação do processo	Nome, código e/ou marca, que identifica o processo e o distingue de outros (deverá ser sempre o mesmo). Ex.: caldeira fogotubular Al.
Tipo de fonte	Fugitiva ou pontual
Comentário sobre o processo	Resumo do processo.
Enquadramento do processo	<b>Artigo</b> da resolução 054/06 que determina os padrões de emissão ou de condicionamento
Padrões de emissão ou de condicionamento	Relacionar os padrões de emissão ou de condicionamento a serem atendidos ou limites, mais restritivos, estabelecidos na licença. Incluir concentração referencial de oxigênio quando couber.
Produção típica ou condição típica de operação	Condição de operação da fonte geradora de emissão que prevalece na maioria das horas operadas.

Frequência de amostragem	De acordo com o estabelecido no <b>artigo</b> específico ou no <b>artigo</b> 68 da resolução 054/06-SEMA	
Altura da chaminé	Altura em metros, a partir do solo	
Diâmetro da chaminé	Diâmetro em metros	
Consumo de combustível	Tipo e quantidade anual de combustível, quando couber	
Potência térmica nominal	De acordo com a definição no <b>artigo</b> 2º - XXXII, da resolução 054/06 - SEMA	
Horas de operação semanais	Horas trabalhadas na semana, referentes ao processo monitorado/avaliado.	
Horas de operação anuais	Horas trabalhadas durante o ano, referentes ao processo monitorado/avaliado.	
Equipamento de remoção	( ) câmara de sedimentação	
	( ) ciclone	
	( ) multiciclone	Nº de ciclones
	( ) filtro manga	Nº de mangas
	( ) precipitador eletrostático	
	( ) lavador	Tipo de lavador
	( ) outros	
Observações	Campo destinado para observações julgadas importantes, que não se encaixem nos campos anteriores. Ex.: condições do entorno, distâncias utilizadas para enquadramento de fontes nos <b>artigos</b> 43 e 44.	

**3.1. Cada processo, fonte de emissões atmosféricas, deve ser caracterizado, conforme segue:**

**3.1.1. Informações sobre o monitoramento descontinuo**

Razão social	Nome da Indústria/atividade
CNPJ	Número do CNPJ da unidade avaliada
Nome do processo	Nome, código e/ou marca, que identifica o processo e o distingue de outros (deverá ser sempre o mesmo). Ex.: caldeira fogotubular AI.
Produção típica ou condição típica de operação	Condição de operação da fonte geradora de emissão que prevalece na maioria das horas operadas
<b>MEDIÇÃO</b>	

Tipo de monitoramento	Indicar se é monitoramento contínuo ou descontínuo					
Data da medição	Data da realização da medição ou data final no caso de monitoramento contínuo					
Responsável pela medição	Nome do técnico responsável pela medição					
Local da medição	Descrição do ponto de amostragem, destacando o atendimento à norma pertinente					
Oxigênio referencial	De acordo com os artigos específicos desta resolução, quando couber					
Vazão base seca (Nm <sup>3</sup> /h)						
Parâmetros monitorados	MP total	SO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	O <sub>2</sub> (%)	Outros
Média das amostragens						
Início da medição						
Final da medição						
Resultado corrigido para O <sub>2</sub> de referência						
Padrão da resolução 054/06 (mg/Nm <sub>3</sub> )						
Atendimento ao padrão (sim ou não)						
Emissão média por hora (kg/h)						
Emissão anual (ton/ano)						
Observações	Condições de operação durante a amostragem e outras informações pertinentes					

### 3.1.2. Informações sobre o monitoramento contínuo

Razão social	Nome da Indústria/atividade				
CNPJ	Número do CNPJ da unidade avaliada				
Nome do processo	Ex.: incinerador de resíduos				
Detalhe	Código e/ou marca, que identifica o processo e o distingue de outros. Ex.: caldeira fogotubular AI.				
Produção típica ou condição típica de operação	Condição de operação da fonte geradora de emissão que prevalece na maioria das horas operadas				
Período	Período de realização do monitoramento (ex: de 01/06/06 a 01/06/07)				
Número de dias operados					
	Padrão (mg/Nm <sup>3</sup> )	Nº médias diárias até	Nº médias diárias de 100% até	Nº médias diárias acima de	Disponibilidade do analisador (%)

		100% padrão	130% padrão	130% padrão	
MP-total					
SO <sub>x</sub>					
CO					
NO <sub>x</sub>					
Responsável pelo preenchimento deste formulário					
Componentes adicionais e justificativa para períodos acima do padrão					

### 3.1.3. Informações sobre o monitoramento do entorno

Razão social	Nome da Indústria/atividade				
CNPJ	Número do CNPJ da unidade avaliada				
Cidade					
Responsável pelo automonitoramento	Deve ser uma pessoa da empresa que opera as fontes e não da empresa contratada para fazer a medição				
Responsável pelo monitoramento no entorno	Pessoa da empresa contratada para a medição				
Responsável pelo preenchimento desta ficha					
Local da medição	UTM norte e leste				
Local da medição em relação à indústria	Se o local está a norte, leste, ....., da indústria				
Distância para fontes internas	Distância em metros do local da medição				
Distância para fontes externas	Distância em metros do local da medição				
Distâncias para residências	Distância em metros do local da medição				
Poluente monitorado	PTS ou PI ou SO <sub>x</sub> ou outro				
<b>MEDIÇÃO</b>					
	Data início	µg/Nm <sub>3</sub>	Direção do vento	Velocidade do vento	Chuva (sim ou não)
1º dia					
2º dia					
3º dia					
4º dia					
5º dia					
6º dia					

7º dia					
	Média aritmética		XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
Observações: Condições de operação durante o período de amostragem e outras informações pertinentes					

#### 4. RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Além dos dados informados nas tabelas anteriores, deverá ser apresentada a interpretação dos resultados obtidos contendo no mínimo:

- Condições operacionais dos processos avaliados para cada monitoramento realizado;
- 
- Relatar e avaliar episódios excepcionais que justifiquem resultados excepcionais obtidos, quando pertinente;
- Descrição da situação de manutenção das fontes e equipamentos de controle de emissões;
- Descrição do desempenho no período, justificando os resultados obtidos e informando todas as ações tomadas para a melhoria de desempenho;
  - Relação das melhorias necessárias, identificando medidas a serem adotadas e seu cronograma de implementação;
  - Em caso de não-conformidades, apresentação de plano de correção, contendo todas as medidas a serem tomadas para o atendimento aos padrões estabelecidos e seu respectivo cronograma de implantação.

#### 5. RELATÓRIO DE MONITORAMENTO/MEDIÇÕES

##### 5.1. INFORMAÇÕES MÍNIMAS

Os relatórios de medições de emissões atmosféricas devem apresentar as seguintes informações:

- Metodologia de amostragem e análise, indicando as normas e metodologias empregadas para a determinação de cada poluente, de acordo com as constantes do anexo da desta Resolução;
- Condições de amostragem fora do previsto pela norma devem ser comentadas e justificadas;
- Descrição detalhada do ponto de amostragem, inclusive da estrutura necessária para a realização da amostragem e/ou determinação direta de poluentes;

- No caso de monitoramento no entorno apresentar também desenho com detalhamento das distâncias entre o equipamento de monitoramento e fontes dos processos avaliados, de outras fontes interferentes, indicação da direção do vento predominante e nos dias de amostragem;
- Interpretação dos resultados do monitoramento no entorno, em relação às condições operacionais, localização do equipamento de amostragem, condições climáticas e fontes interferentes;
- No caso de monitoramento no entorno apresentar também desenho com detalhamento das distâncias entre o equipamento de monitoramento e fontes dos processos avaliados, de outras fontes interferentes, indicação da direção do vento predominante e nos dias de amostragem;
- Interpretação dos resultados do monitoramento no entorno, em relação às condições operacionais, localização do equipamento de amostragem, condições climáticas e fontes interferentes;

## **5.2. PLANILHA DE CAMPO**

## **5.3. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART**

Apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de Atividade Técnica, ou documento similar, contendo a descrição precisa da atividade e do tipo de serviço prestado, com validade de no máximo um1 ano;

## **5.4. CERTIFICADO DE CADASTRAMENTO DE LABORATÓRIOS – CCL**

### **Orientações para a realização e cadastramento das medições no DEA**

#### **DETERMINAÇÃO DE GASES ON-LINE**

- Para a medição de gases on-line, utilizar o formulário disponibilizado pelo IAT no Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA.
- A duração da amostragem não deve ser inferior a 10 minutos, contendo no mínimo 10 medições com intervalo constante entre as medições;
- Para cada minuto medido, deve ser anexada uma cópia do extrato da impressora do analisador de gases;

- A correção para as condições referenciais de oxigênio, para obtenção do resultado final, deve ser realizada a partir das médias das medições instantâneas de oxigênio e dos poluentes.
- Identificação do ponto de amostragem
- Parâmetro medido
- Data e hora da medição
- Unidade da medição
- Temperatura Ambiente (°C)
- Velocidade (m/s)

#### OUTROS POLUENTES POR DETERMINAÇÃO DESCONTÍNUA

- As amostragens devem ser representativas, considerando as variações típicas do processo;
- Devem ser feitas três amostragens por medição, informando os resultados individuais de cada uma e a sua média aritmética, admitido o descarte de um dos resultados, se discrepante;
- A condição de operação durante a amostragem deve ser aquela que predomina na maioria do tempo operado (condição típica) e devidamente documentada;
- A medição de O<sub>2</sub> para a correção para condições referenciais deve ser feita no mesmo local e ao mesmo tempo da amostragem para outros poluentes.

#### PARA A DETERMINAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO ADICIONALMENTE

- Deverá ser usado a planilha do DEA;
- Devem ser apresentadas as leituras (temperatura, pressão, velocidade, volume, vazamento, duração) para cada posição da sonda na formatação prevista pela norma que o equipamento atende;
- Deve ser apresentada uma folha de pesagem para cada filtro utilizado.

#### PARA CADA MEDIÇÃO DEVE SER ELABORADO UMA FOLHA DE RESULTADOS CONTENDO:

- Temperatura média na chaminé;
- Temperatura média do gasômetro (se aplicável);
- Volume do gás medido;
- Umidade do gás;
- Velocidade média dos gases;
- Média do valor deltaH do orifício do gasômetro (caso aplicável);
- Vazão pela chaminé (cond. normais, base seca);

- Concentração de material particulado em mg/Nm<sup>3</sup>, base seca (deve ser citada a norma usada para o cálculo da concentração ou informada a fórmula);
- Vazamento conforme norma
- Avaliação da condição isocinética;

#### MONITORAMENTO CONTÍNUO

- Apresentar dados do monitoramento contínuo, conforme planilha disponibilizada no DEA.

**ANEXO XIII**  
**SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS**

**1) Classe I:**

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

**2) Classe II:**

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

**3) Classe III:**

- Amônia (CAS 7664-41-7);
- Substâncias inorgânicas voláteis contendo cloro e não mencionados nas Classes I e II deste **Art.**, calculadas como HCl.

**4) Classe IV:**

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

**5) Classe V:**

- Monóxido de Carbono (CO).

**ANEXO XIV**

**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
Mercúrio	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 XV**

**MÉTODO DE BALANÇO DE MASSA PARA A EMISSÃO DE COMPOSTOS  
ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COV)**

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

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

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

TCO<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.

TCO<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

RSk = 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.

TCO<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:

	<b>Produto</b>	<b>VC</b> [litros/mês]	<b>VOC</b> [kg/litro]	<b>SOLV</b> [kg/mês]	<b>RS</b> [kg/mês]	<b>TCO*</b> [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 XVI**

**ATIVIDADES COM POTENCIAL DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS**

<b>GRUPO DE ATIVIDADES</b>	<b>ATIVIDADES ESPECÍFICAS</b>
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,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicações e informática, com tratamento de superfície</li> </ul>

eletrônicos e de comunicações	<ul style="list-style-type: none"> <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>- CoProcessamento</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>