



**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL**  
**Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito**  
**Federal Brasília Ambiental**

**Assessoria de Comunicação**

**Boletim de Serviços, de 16 de julho de 2021**

Nota Técnica N.º 3/2021 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-IV Brasília-DF, 23 de junho de 2021.

**SUGESTÃO DE CONDICIONAMENTO DO MONITORAMENTO DE CHAMINÉS**  
**NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

**INTRODUÇÃO**

As fontes fixas são chaminés e dutos por onde são lançados poluentes na atmosfera. Em geral, esses poluentes são resultado de processos de combustão, de moagens, de filtrações ou lavagens de gases em atividades potencialmente poluidoras.

Os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas são estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 382/2006 e 436/2011, com diferença de níveis máximos de emissão por determinados poluentes, por tipo de fonte e sua potência térmica nominal e por combustível utilizado.

A Resolução CONAMA nº 491/2018 ocupa-se de determinar padrões de qualidade do ar. Esses padrões são as concentrações de poluentes, em intervalo de tempo determinado, 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.

O estabelecimento de limites de emissões de poluentes atmosféricos para empreendimentos com fontes fixas é instrumento de controle ambiental, cuja aplicação deve ser associada aos critérios de capacidade de suporte do meio ambiente, ou seja, ao grau de saturação da atmosfera da região onde a fonte se encontra para garantir o cumprimento dos padrões de qualidade do ar. Cabendo ao órgão ambiental licenciador arbitrar limites de emissão mais restritivos quando a capacidade de suporte da atmosfera regional estiver comprometida.

Portanto, apenas os dados relativos às emissões das fontes fixas, sem sua correlação com a qualidade do ar do local, não permite uma avaliação definitiva da efetividade dos limites estabelecidos e dos impactos

das emissões no ecossistema e na saúde da população exposta pela atmosfera da região de influência do empreendimento.

Fontes específicas como incineradoras, crematórios e fornos rotativos de clínquer para atividades de coprocessamento são regidos por resoluções CONAMA específicas. Ressalta-se que não é objetivo deste documento técnico substituir normas, nem normatizar abordagem, buscando unicamente facilitar o entendimento sobre testes de chaminés e sugerir condutas.

### **O QUE É UM TESTE DE CHAMINÉ?**

É um método de monitoramento descontínuo de emissões atmosféricas. Um amostrador calibrado ou equipamentos medidores são colocados na área de maior emissão da fonte e a concentração de cada poluente é avaliada.

### **COMO SABER SE É PRECISO ABORDAR EMISSÕES DE FONTES FIXAS?**

Se no empreendimento em licenciamento houver dutos ou chaminés, estas são consideradas fontes fixas e devem ser objeto de controle ambiental.

Caso o empreendimento seja fabricação de cimento com coprocessamento, tratamento térmico de resíduos (incineradoras) e crematórios existem resoluções CONAMA específicas.

### **COMO CONDICIONAR NAS FASES INICIAIS?**

É preciso ser parte integrante dos estudos ambientais (EIA/RIMA ou PCA):

- Detalhamento do combustível utilizado;
- A quantidade de combustível que se pretende utilizar (estimativa mensal ou anual);
- O tipo de instrumento de redução das emissões atmosféricas (tipo de filtro ou metodologia de limpeza de gases) - preferencialmente apresentação de manual do fabricante;
- O detalhamento de quais poluentes serão lançados na atmosfera;
- Forma da medição do consumo de combustível.

### **QUANDO CONDICIONAR ESTUDO DE DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS?**

Quando o empreendimento tem alto potencial poluidor da atmosfera, deve-se solicitar o estudo de dispersão de poluentes e a avaliação da capacidade de suporte da atmosfera regional junto aos estudos ambientais (EIA/RIMA).

A Resolução CONAMA nº 491/2018 estabelece valores 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. Esses valores são chamados padrões de qualidade do ar.

O estudo de dispersão de poluentes e a avaliação da capacidade de suporte da atmosfera regional pode resultar na conclusão de que é necessário condicionar para algum poluente um limite de emissão mais restritivo que o previsto nas Resoluções CONAMA nº 382/2006 e 436/2011, com finalidade de garantir que o padrão de qualidade do ar na região não seja ultrapassado, resguardando a saúde coletiva e o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Sugere-se que essa solicitação de estudo de dispersão dos principais poluentes emitidos pelo empreendimento seja realizada principalmente quando tratar-se de empreendimento de alto potencial poluidor da atmosfera.

Ressalta-se que o histórico do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal, mantido e organizado pelo Brasília Ambiental, demonstra que ao longo da estação climática seca ocorre uma degradação da qualidade do ar distrital em relação ao poluente material particulado. A região administrativa da Fercal destaca-se por historicamente acumular ultrapassagens dos níveis de atenção, de alerta e de emergência de concentração de material particulado na atmosfera. Os demais poluentes não possuem histórico de monitoramento consistente.

Sugestão de texto para condicionar:

*Apresentar estudo de dispersão de poluentes e avaliação da capacidade de suporte da atmosfera regional de forma a possibilitar previsão de área de influência direta e indireta:*

*i- Determinar previsão de concentrações dos principais poluentes atmosféricos nas regiões de maior recebimento da carga poluidora nas estações chuvosa e seca.*

#### **QUAIS INFORMAÇÕES DEVEM ESTAR NOS ESTUDOS AMBIENTAIS?**

As informações mínimas devem ser:

- Detalhamento do combustível utilizado;
- A quantidade de combustível que se pretende utilizar (estimativa mensal ou anual);

- O tipo de instrumento de redução das emissões atmosféricas (tipo de filtro ou metodologia de limpeza de gases) - preferencialmente apresentação de manual do fabricante;
- O detalhamento de quais poluentes serão lançados na atmosfera;
- Forma da medição do consumo de combustível.

### **COMO CONDICIONAR TESTE DE CHAMINÉ NA EMISSÃO DE LO?**

Teste de chaminé para alto e médio potencial poluidor:

*Apresentar FREQUÊNCIA 1 laudo de teste de chaminé, que avalie as emissões de fontes fixas, conforme a Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas e alterações expressas na Resolução CONAMA nº 436, de 22 de dezembro de 2011 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007, discriminando dados relativos ao combustível, a potência nominal do equipamento e em plena carga de operação;*

*i. Caso o empreendimento apresente 3 (três) laudos consecutivos aprovados pelo IBRAM em conformidade, pode-se alterar a frequência para FREQUÊNCIA 2.*

Frequências propostas (FREQUÊNCIA 1/FREQUÊNCIA 2):

I - Empreendimentos de alto potencial poluidor: trimestral/semestral;

II - Empreendimentos de médio potencial poluidor: semestral/anual;

II- Empreendimento de baixo potencial poluidor: a cada renovação de LO ou no prazo máximo de 4 (quatro) anos;

Teste de chaminé para baixo potencial poluidor:

*Apresentar a cada 4 (quatro) anos ou a cada renovação de LO laudo de teste de chaminé, que avalie as emissões de fontes fixas, conforme a Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes*

*fixas e alterações expressas na Resolução CONAMA nº 436, de 22 de dezembro de 2011 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007, discriminando dados relativos ao combustível, a potência nominal do equipamento e em plena carga de operação;*

## **QUANDO CONDICIONAR MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR - NA FASE DE LO?**

Quando na avaliação da capacidade de suporte da atmosfera regional seja verificada a possibilidade de ocorrências de ultrapassagens dos padrões finais de qualidade do ar (PF - Resolução CONAMA nº 491/2018), sugere-se condicionar o monitoramento da qualidade do ar nas regiões apontadas como receptoras das emissões com finalidade de verificar a eficácia dos limites de emissão condicionados e respeitar o princípio da precaução com foco em saúde coletiva.

Além dessa hipótese, sugere-se a inclusão de monitoramento da qualidade do ar regional quando a qualidade do ar na região receptora dos poluentes já tenha ocorrências históricas de ultrapassagens dos padrões finais de qualidade do ar (PF - Resolução CONAMA nº 491/2018), demonstrando esgotamento da capacidade de suporte da atmosfera local.

Sugestão de texto para condicionar:

Manter rede de monitoramento contínuo da qualidade do ar na região com o rol mínimo de poluentes determinados na Resolução CONAMA nº 491/2018 e alterações que possam ocorrer na vigência desta licença. Os pontos de monitoramento devem ser definidos por avaliação de dispersão dos poluentes, sobretudo na estação seca do ano, priorizando adensamentos populacionais:

- i - Repassar os dados ao IBRAM na forma de relatórios;
- ii - Informar quando da ocorrência de ultrapassagem dos padrões de atenção, alerta e emergência determinados na legislação;
- iii - Divulgar os resultados do monitoramento contínuo da qualidade

do ar na região de influência do empreendimento em frequência mínima semanal;

### **COMO CONDICIONAR MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE REDUÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS - NA FASE DE LO?**

É conveniente condicionar a manutenção do sistema de redução das emissões para garantir seu bom funcionamento. Para tanto, antes da emissão da LO, é preciso verificar qual é a metodologia de redução das emissões atmosféricas - essa informação deve estar no PCA/EIA RIMA/estudo ambiental.

Caso persista dúvida sobre a frequência ou manutenção, deve-se solicitar que o empreendedor apresente manual ou informações do fabricante.

O método mais eficiente de redução de emissões de particulado e mais utilizado é o filtro de mangas, segue sugestão de texto para condicionar suas manutenções:

Realizar a manutenção periódica dos filtros de manga, considerando as seguintes premissas:

i - Limpeza periódica dos filtros deverá ser realizada conforme procedimento previamente estabelecido e não poderá dificultar a formação da pré-capas;

ii - As mangas não poderão ser usadas por mais de 02 (dois) anos, a partir de quando deverão ser substituídas;

iii - A utilização de uma mesma manga por mais de 02 (dois) anos deverá ser tecnicamente justificada com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);

iv - O controle da pressão e carga dos filtros, bem como a verificação de falhas dos filtros deverá ser realizada por meio de instrumentação;

v - A relação ar-pano, a distribuição do particulado entre as mangas e/ou entre as câmaras do filtro deverão atender as normas técnicas;

vi - As tubulações de despoejamento deverão ser inspecionadas periodicamente para detectar

a existência da entrada de ar-falso por buracos na chaparia ou falhas de vedação dos sistemas;  
vii - As válvulas de descarga e solenóides deverão ser inspecionadas periodicamente.

### **QUANDO O EMPREENDIMENTO UTILIZA CALDEIRA, COMO CONDICIONAR MANUTENÇÃO DA CALDEIRA NA FASE DE LO?**

Sugestão de texto para condicionar:

Apresentar anualmente relatório de inspeção de caldeira ou do sistema de aquecimento dos componentes utilizados no processo produtivo, com Anotação de Responsabilidade Técnica.

### **OBSERVAÇÕES ESPECÍFICAS PARA AS ATIVIDADES DE SECAGEM DE GRÃOS:**

Atividades de processamento ou manipulação de grãos (secagem, beneficiamento, fracionamento, limpeza, recebimento, estocagem) devem aplicar sistema de controle de emissão de material particulado de forma a eliminar todas as emissões visíveis.

É vedado às atividades de processamento ou manipulação de grãos a disposição de cinzas, pós, cascas ou resíduos de grãos de maneira que cause incômodo e/ou prejuízos à comunidade.

Logo, para essa atividade, sugere-se condicionar:

É proibida a disposição de cinzas, pós, cascas ou resíduos de grãos à céu aberto de maneira que cause incômodo ou prejuízos à comunidade.

### **COMO AVALIAR OS LAUDOS DE CHAMINÉ?**

O teste de chaminé deve ser realizado em condições de operação de plena carga (com no mínimo 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada) com amostragens representativas, considerando as variações típicas do processo.

O teste de chaminé deve informar a carga de operação durante o teste, o combustível e a potência nominal térmica do sistema, para que seja possível relacionar com as características determinadas na legislação. Pois, cada combustível resulta em rol distinto de poluentes a serem monitorados e a potência do sistema prevê a faixa de emissão. Essas informações estão nas Resoluções CONAMA nº 382/2006 e 436/2011.

O teste de chaminé deve apresentar os resultados nas unidades descritas na resolução, além de certificado de calibração dos equipamentos utilizados e amostradores, além de anotação de responsabilidade técnica (ART).

As amostragens devem ser realizadas em triplicatas e ter coerência analítica, sendo admitido pela legislação o descarte de uma amostragem discrepante.

O limite 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, admitido o descarte de um dos resultados quando esse for considerado discrepante.

Para o poluente óxidos de nitrogênio (NOx), determinado por colorimetria utilizando o método do ácido fenoldissulfônico, deverão ser coletados 9 (nove) balões, com o intervalo de coleta entre cada balão de, no mínimo, 15 (quinze) minutos, salvo ocasiões em que o processo produtivo exigir intervalos diferentes, o que demandará comunicação ao IBRAM.

O limite de emissão para NOx, quando medido por colorimetria, será considerado atendido se, dos nove resultados de medições efetuadas, a média aritmética das medições atender aos referidos limites, admitido o descarte de três dos resultados quando esses forem considerados discrepantes em função da incerteza do método ou da variabilidade do processo produtivo.

#### **QUANDO UM RESULTADO É CONSIDERADO DISCREPANTE NO LAUDO DE CHAMINÉ?**

O critério da discrepância dos resultados é aplicado tanto para descartar umas das amostras quanto para desconsiderar todos os resultados apresentados.

A avaliação da discrepância é realizada pela repetibilidade dos dados. Trata-se de um indicador da robustez analítica dos resultados, sendo fator intimamente relacionado a reprodução dos ensaios em mesmas condições de operação do sistema monitorado e da metodologia de ensaio.

Os dados devem estar coesos quanto ao critério de aceitação de repetibilidade definido na Orientação sobre Validação de Métodos Analíticos elaborado pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

Sugere-se a avaliação da discrepância de num conjunto de dados por meio do coeficiente de variação (CV). O coeficiente de variação, também denominado desvio padrão relativo, é um índice utilizado como critério de aceitação para repetibilidade, é um parâmetro obtido pela fórmula abaixo:

$$CV = DPR = (DP / CMD) \times 100$$

DP é o desvio padrão;

CMD é a concentração média determinada.



### Fórmula 1. Coeficiente de variação (CV).

Em geral, a discrepância dos resultados reflete mudanças drásticas nas quantidades em combustão ou no tempo de amostragem, com resultado na redução drástica do resultado das emissões.

### **QUANDO O EMPREENDEDOR APRESENTAR RESULTADOS DE TESTES DE CHAMINÉ COM ULTRAPASSAGENS DOS RESULTADOS?**

Quando da ocorrência de ultrapassagens ou invalidação dos resultados por falta de representatividade, poderá ser admitida a apresentação de novo ensaio que deve ser realizado em curto intervalo de tempo, sendo considerado razoável o prazo de um terço do previsto para realização de novo ensaio estipulado pela frequência de amostragem condicionada, sendo esta contraprova necessitando ser realizada obrigatoriamente em laboratório com acreditação ABNT ISO 17025.

todos os laudos analíticos deverão ser assinados por profissional legalmente habilitado com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

### **COMO LIDAR COM FONTES FORA DE ATIVIDADE?**

As fontes fora de atividade ficam dispensadas de realizar ensaios de monitoramento descontínuo (teste de chaminé) desde que o período de inatividade seja comunicado ao IBRAM previamente. A comunicação posterior é admitida com comprovação (geralmente conta de energia com redução drástica de consumo).

Quando uma fonte inativa retomar a atividade regular é necessário a comunicação prévia ao IBRAM para o retorno de operação e a realização de um ensaio de monitoramento descontínuo com prazo de 6 (seis) meses da comunicação.

Quando condicionada a existência de monitoramento contínuo, este deve estar em boas condições de manutenção e calibração no momento em que a atividade for retomada.

### **COMO LIDAR COM FONTES EM FUNCIONAMENTO INTERMITENTE - OCIOSAS?**

Considera-se a fonte ociosa aquela que o responsável comunique ao órgão que esteja operando de forma intermitente, por sazonalidade da atividade ou qualquer outro motivo. A fonte não está sem atividade, apenas em atividade com frequência muito reduzida da normal.

No caso de fontes ociosas, admite-se a realização do monitoramento descontínuo em frequência maior intervalo de tempo do que a definido na condicionante. Sugere-se a aplicação da FREQUÊNCIA 2,

contudo não sendo possível que a fonte permaneça mais de um ano sem realização do monitoramento descontínuo.

No caso de fontes com condicionante de realização de teste de chaminé a cada renovação de LO, não é razoável alteração ou flexibilização desta frequência.

Quando condicionada a existência de monitoramento contínuo, todas as fontes, mesmo as ociosas, devem apresentar boas condições de manutenção e calibração do sistema de monitoramento contínuo no momento da emissão.

### **QUANTO E COMO CONDICIONAR MONITORAMENTO CONTÍNUO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS?**

Além do monitoramento descontínuo. O órgão licenciador pode solicitar inclusão de monitoramento contínuo sendo recomendado para monitoramento das emissões continuamente quando:

- Geração de calor a partir de combustão externa de combustível gasoso com potência nominal térmica acima de 100 MW;
- Geração de calor a partir de combustão externa de combustível líquido com potência nominal térmica acima de 100 MW;
- Fornos e caldeiras a partir de combustão de carvão mineral ou derivados de madeira com potência nominal térmica acima de 70 MW;
- Geração de calor a partir de combustão externa de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar, palha de arroz) com potência nominal térmica acima de 100 MW;
- Refinarias de petróleo;
- Fabricação de cimento;
- Indústria de celulose.

Rememora-se que fontes específicas como incineradoras, crematórios e fornos rotativos de clínquer para atividades de coprocessamento são regidos por resoluções CONAMA específicas.

**LOURDES MARTINS DE MORAIS**

Matr. 1660445-8,

Analista de Atividades do Meio Ambiente