

RESOLUÇÃO SEDEST Nº 02/2025

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 XII	SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS
ANEXO XIII	FATORES DE PERICULOSIDADE DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS
ANEXO XIV	MÉTODO DE BALANÇO DE MASSA PARA A EMISSÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

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/Nm³ 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/Nm³ ou ppmv.

II. Equação para cálculo da superfície de eletroforese

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

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 XIII

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)

Δt : 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.

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

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/Nm³

Caldeira 2 – $P_2 = 35$ MW e $LME_2 = 250$ mg/Nm³

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

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/Nm³, ref. 15% de O₂
- Padrão de NOx: 300 mg/Nm³, ref. 15% de O₂

Caldeira

- Caldeira para queima suplementar de gás natural com potência térmica de 40 (MW):
- Padrão de CO: 80 mg/Nm³, ref. 3% de O₂
- Padrão de NOx: 320 mg/Nm³, ref. 3% de O₂

1º) Conversão dos padrões de CO e NOx 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) e 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

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

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

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/Nm³, ref. 3% de O₂ e a faixa de 50 – 100 (MW)

- Padrão de NOx: 320 mg/Nm³, ref. 3% de O₂ 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 MPtotal : 100 mg/Nm³, ref. 3% de O₂ e a faixa de 50 – 100 (MW)
- Padrão de CO: 250 mg/Nm³, ref. 3% de O₂ e a faixa de 50 – 100 (MW)
- Padrão de NOx: 620 mg/Nm³, ref. 3% de O₂ e a faixa de 50 – 100 (MW)
- Padrão de SOx: 1800 mg/Nm³, ref. 3% de O₂ 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(SOx) = taxa máxima de emissão da URE (massa de SOx, expressa como SO₂/período de tempo);

SP = taxa de produção de enxofre (S) prevista para a unidade (massa de enxofre produzido/período de tempo);

$E_f = 96\%$ - 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_2 obtido de $[\text{Peso molecular } SO_2 / \text{Peso molecular S}]$;

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

O limite de emissão expresso em SO_2 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_3) para Conversores de Amônia.

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

Na qual:

$TE(NH_3)$ = Taxa máxima de emissão do conversor de amônia (massa de NH_3 /período de tempo);

$M(NH_3)$ = Vazão mássica de amônia incinerada (massa de NH_3 /período de tempo);

$E_f = 98\%$ - Eficiência de destruição de amônia requerida;

Exemplo: Conversor de amônia queimando 800 kg/h de gás amoniacal com 100% de NH_3 ; O limite de emissão expresso em NH_3 é:

$$TE(\text{NH}_3) = M(\text{NH}_3) \cdot [100 - E_f]$$

$$TE(\text{NH}_3) = 800 \cdot [100 - 0,98]$$

$$TE(\text{NH}_3) = 16 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de } \text{NH}_3$$

ANEXO II
DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE
EMISSIONES 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 VOC 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 VOC em kg/ano:	
Observações:	

C. TANQUE VERTICAL COM SELO INTERNO

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Volume do tanque [m³]:	
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:	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 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 VOC em kg/ano:	
Observações:	

D. TANQUE VERTICAL COM SELO EXTERNO

TAG:	
Coordenada geográfica leste:	
Coordenada geográfica norte:	
Volume do tanque [m³]:	
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 VOC 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 ± 30 mg/m³.
- 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

OBJETIVO	NORMA/REGULAMENTO
Critérios Gerais	
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 ABNT NBR 17163:2024
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)
Material Particulado Geral	
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
Material Particulado Específico	
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)
Poluentes contendo Enxofre	
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 _x)	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 ₂ S)	CETESB L9.233 VDI 3486, parte 1 (Abril 1979) VDI 3486, parte 2 (Abril 1979) EPA método 15 EPA Método 11
CS ₂	VDI 3487, parte 1 (Novembro 1978) EPA métodos 15, 16A e 16B
Enxofre Totalmente Reduzido (TRS)	CETESB L 9.227 EPA método 15A
Poluentes contendo Nitrogênio	
Óxidos de nitrogênio (NO, NO ₂) (NO _x)	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 – agência proteção ambiental da Califórnia).
Monóxido de Carbono	VDI 2459, parte 1 (Dezembro 2000) VDI 2459, parte 6 (Novembro 1980) EPA método 10 DIN EN 15058 (2017) US EPA – CTM 030:1997
Poluentes contendo Cloro	
HCl	CETESB L9.231 DIN EN 1911-1,1911-2,1911-3 (2010) EPA método 26
Cloro (Cl ₂)	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
Poluentes contendo Flúor	
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
Substâncias Orgânicas	
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 ₁ até C ₃)	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)
Oxigênio	DIN EN 14789 (2017) US EPA – CTM 030:1997
Odores	ASTM E679-04 NVN2820 DIN EN 13725 (2019) A&WMA EE-6
Monitoramento da Qualidade do Ar	
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 volume acoplado a um separador inercial de partículas	ABNT/NBR 13412 (Junho 1995)
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
Monitoramento contínuo	
SO ₂	Método EPA Performance Specification 2—Specifications and Test Procedures for SO₂ and NOx Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources EPA Método 6C - Determination Of Sulfur Dioxide Emissions From Stationary Sources ISO 7935 (dez 1992)
NOx	Método EPA Performance Specification 2—Specifications and Test Procedures for SO₂ and NOx Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources DIN 33692 (mar 1997) EPA Método 7E—Determination of Nitrogen Oxides Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)

CO	Método EPA Performance specification 4 for CO Método EPA Performance specification 4a for CO EPA Método 10 - Determination of Carbon Monoxide emissions from Stationary Sources VDI 2459, parte 6 (1980)
Substâncias gasosas orgânicas (expresso como carbono total)	Método EPA Performance Specification 8 for VOC Método EPA Performance Specification 8A for Total Hydrocarbon VDI 3481, parte 3 out 1995 DIN EN 12619 (2013)
H ₂ S e TRS	Método EPA Performance Specification 7 for H₂S VDI 3486, parte 3, nov 1980
Mercúrio e seus compostos (expresso como Hg)	Método EPA Performance Specification 12A for Mercury Método EPA Performance Specification 12B for Mercury DIN EN 14884 (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)

SUBSTÂNCIA	FTEQ
<i>Dibenzo-p-dioxinas</i>	
2,3,7,8-TCDD	1
1,2,3,7,8-PnCDD	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01
OCDD	0.001

<i>Dibenzo-p-furanos</i>	
2,3,7,8-TCDF	0.1
1,2,3,7,8-PnCDF	0.05
2,3,4,7,8-PnCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01
OCDF	0.001

ANEXO VI
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, multiciclones ou filtros;
- () III. As moegas deverão contar com sistemas de contenção das emissões fugitivas com a instalação de, no mínimo, cortinas ou na forma de módulos mecânicos de contenção;
- () IV. As vias internas deverão ser pavimentadas ou molhadas em frequência por sistema capaz de diminuir a geração e dispersão do pó;
- () V. Implantação de barreira vegetal ou artificial no entorno da área operacional;
- () VI. Deverão ser adotadas medidas para minimização das emissões na área de expedição;
- () VII. As correias transportadoras, que operarem a céu aberto, deverão contar com cobertura superior e nas laterais;
- () VIII. Devem ser implantados sistemas de controle de emissões atmosféricas nos pontos de carga e descarga dos equipamentos de transferência interna de produtos agrícolas.

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 BaCrO₄ e PbCrO₄), 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 VIII
SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE I

CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE)	SUBSTÂNCIA ORGÂNICA CLASSE I
75-07-0	Acetaldeído
60-35-5	Acetada
79-10-7	Ácido acrílico
-	Compostos alquílicos de chumbo
64-18-6	Acido Fórmico
99-55-8	4 Amino 2 nitrotolueno
141-43-5	2 Amino Etanol
62-53-3	Anilina
106-51-4	p-Benzoquinona
98-09-9	Cloreto de Benzeno – Sulfonílico
528-44-9	Ácido Benzeno Tricarboxílico 1,24,
552-30-7	Anidrido de Ácido Benzênico
98-88-4	Cloreto Benzoílico
105-83-9	Bis (3 Amino propil) – metil amino N,N
1335-32-6	Acetato de Chumbo(Alcalino)
74-83-9	Bromo metano
106-94-5	1 Bromo propano
109-79-5	Butanotil
123-73-9	Aldeído (Crotonaldeído)
110-65-6	1,4 Butino 2 diol

141-32-2	N- Butilacrilato
78-81-9	Isso-Butilamina
109-73-9	N- Butilamina
98-54-4	p- butilfenol
98-51-1	Butil Tolueno
105-60-2	Caprolactama
126-99-8	1,3 cloro butadieno 2
563-47-3	2 cloro 3 metilpropeno
88-73-3	2 cloro 1 nitrobenzeno
100-00-5	4 cloro 1 nitrobenzeno
79-11-8	Cloreto de Ácido Acético
75-00-3	Cloro etano
107-07-3	Cloro Etanol 2
74-87-3	Cloro Metano
95-79-4	Cloro orto-toluidina 5
107-05-1	Cloro propeno 3
137-05-3	Metil-éster de ciano ácido acrílico
85-42-7	Anidrido de Ácido CicloHexano- Dicarboxílico 1,2
117-81-7	di -2 Etilhexil- ftalato
91-95-2	Diamino Benzidina 3,3'
107-15-3	Diamino etano 1,2
94-36-0	Dibenzol Peróxido
75-35-4	Dicloro etileno 1,1

75-09-2	Dicloro metano
594-72-9	Dicloro nitro etano 1,1,
	Diclorofenóis
78-87-5	Dicloro propano 1,2
75-99-0	Acido dicloro propicio 2,2
95-73-8	Dicloro tolueno 2,4
98-87-3	Dicloro tolueno a,a
109-89-7	Dietilamina
88-10-8	Cloreto de ácido dietilcarbomido
111-40-0	Dietileno triamino
75-38-7	Diflúor eteno 1,1
2238-07-5	Diglicid éter
120-80-9	Dihidroxi benzeno 1,2
123-31-9	Dihidroxi benzeno 1,4
584-84-9	Di –isocianeto de Tolueno 2,4
91-08-7	Di –isocianeto de Tolueno 2,6
124-40-3	Dimetilamina
3030-47-5	Dimetilamino – N,N',N' –trimetil 1,2 –diamino etanol –N -2
121-69-7	Dimetilanilina N,N
75-64-9	Dimetil etil amino 1,1
683-18-1	Cloreto de Di-n butil estanho
27478-34-8	Dinitronaftalinos (todos os isômeros)
123-91-1	Dioxano 1,4

92-52-4	Bifenil
122-39-4	Bifenil amina
101-84-8	Bifenil éter
5873-54-1	2,4' di-isocianeto de bifenil metano
101-68-8	4,4' di-isocianeto de bifenil metano
556-52-5	Epoxi 1 – propanol 2,3
111-15-9	Éster de 2 etoxi etil ácido acético
108-24-7	Anidrido de ácido acético
107-22-2	Etanodial
75-08-1	Etano til
74-85-1	Eteno
140-88-5	Etilacrilato
75-04-7	Etilamino
628-96-6	Dinitrato de etilenoglicol
149-57-5	Ácido de etil hexano 2
50-00-0	Formaldeído
75-12-7	Formamida
98-01-1	Furaldeído, 2
617-89-0	Furano metanoamino 2
111-30-8	Glutar dialdeído
55-63-0	Trinitrato de glicerina
87-68-3	Hexacloro 1–3 -butadieno 1,12,3,4,4
67-72-1	Hexacloro etano

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

105-48-6	Mono cloro acido acético 1-metil etil éster
105-39-5	Mono cloro acido acético –etil-éster
96-34-4	Mono cloro acido acético – metil-éster
73138-49-5	Sais de Zinco
110-91-8	Morfolina
134-32-7	Naftil- amino,1
3173-72-6	Naftil 1,5 –diisocianato
2243-62-1	Naftil diamino 1,5
650-51-1	Tricloro acetato de Sódio
119-34-6	Nitro - 4 - aminofenol 2
88-74-4	Nitroanilina 2
99-09-2	Nitroanilina, m
100-01-6	Nitroanilina, p
98-95-3	Nitrobenzeno
	Nitrocresóis
	Nitrofenóis
5307-14-2	Nitro –p-fenil diamino 2
5522-43-0	Nitropireno
99-08-1	Nitrotolueno 3
99-99-0	Nitrotolueno 4
1321-12-6	Nitrotolueno (todo isômeros)
144-62-7	Acido oxálico
76-01-7	Pentacloro etano

1321-64-8	Pentacloro naftalina
108-85-2	Fenol
5632-44-0	Fenil 1(p-toluil) 3 dimetilamino propano 1
135-88-6	Fenil 2 naftilamino, N
103-84-4	Fenil –acetamida, N
100-63-0	Fenil hidrazina
91-15-6	Ftalonitrilo
85-44-9	Anidrido de ácido ftálico
110-85-0	Piperazina
107-19-7	Prop-2-ina-1-ol
107-02-8	Propenal, 2 (Acroleína)
6423-43-4	Propileno glicol dinitrato
110-86-1	Piridina
79-27-6	Tetrabromoetano 1,1,2,2
95-94-3	Tetra cloro benzol 1,2,4,5
79-34-5	Tetra cloro etano 1,1,2,2
127-18-4	Tetra cloro etileno
56-23-5	Tetra cloro metano
	Tio álcoois
	Tio éter
62-56-6	Tio uréia
106-49-0	p- Toluidina
75-25-2	Tribromo metano

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

ANEXO IX
SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE II

CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE)	SUBSTÂNCIA ORGÂNICA CLASSE I
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. Comprovação 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 SIMPLIFICADO DE
AUTOMONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – REAT**

Os relatórios simplificados de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas, deverão ser elaborados e cadastrados no Sistema de Declaração de Emissões Atmosféricas – DEA. 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.

A estrutura do Relatório Simplificado 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	Porte do empreendimento conforme licenciamento ambiental.
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 ATMOSFÉRICAS

- 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 AI.
Tipo de fonte	Fugitiva ou pontual
Comentário sobre o processo	Resumo do processo.
Enquadramento do processo	Conforme critérios estabelecidos nesta resolução.
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	Conforme estabelecido nesta resolução.
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	Conforme manual técnico do equipamento.	
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.	

4. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS:

4.1.1. 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					
MEDIÇÃO						
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 ³ /h)						
Parâmetros monitorados	MP total	SO _x	CO	NO _x	O ₂ (%)	Outros
Média das amostragens						
Início da medição						
Final da medição						
Resultado corrigido para O ₂ de referência						

Padrão da emissão (mg/Nm ₃)						
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					

4.1.2. 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 ³)	Nº médias diárias até 100% padrão	Nº médias diárias de 100% até 130% padrão	Nº médias diárias acima de 130% padrão	Disponibilida de do analisador (%)

MPtotal					
SO _x					
CO					
NO _x					
Responsável pelo preenchimento deste formulário					
Componentes adicionais e justificativa para períodos acima do padrão					

4.1.3. 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 _x ou outro				
MEDIÇÃO					
	Data início	µg/Nm ³	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		XXXXXXXXXXXXXX XX	XXXXXXXXXXXXXX XX	XXXXXXXXXX X
Observações: Condições de operação durante o período de amostragem e outras informações pertinentes					

4.2. 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 com coordenadas geográficas e registro fotográfico;
- 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. PLANILHA DE CÁLCULO

Apresentação da planilha, conforme modelo disponibilizado no sistema DEA (acesso em www.sgadea.pr.gov.br) contendo os cálculos utilizados para a determinação dos resultados dos monitoramentos constantes no relatório.

6. CÓPIA DOS EXTRATOS DAS MEDIÇÕES EM CAMPO

Apresentação da cópia dos extratos das medições realizadas em campo com indicação dos pontos de amostragem em conformidade com os dados de identificação da fonte monitorada.

7. 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;

8. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Cópia dos certificados de calibração dos equipamentos.

9. CERTIFICADO DE CADASTRAMENTO DE LABORATÓRIOS – CCL

Apresentação de cópia do Certificado de Cadastro de Laboratórios – CCL de todos os empreendimentos e laboratórios envolvidos na cadeia de custódia das análises em conformidade com a Resolução CEMA nº 100, de 30 de junho de 2017.

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;
- Declarar os valores de oxigênio obtidos durante a medição, conforme os extratos do analisador de gases, para que o sistema do DEA realize a conversão correta para o oxigênio referencial.
- Identificação do ponto de amostragem
- Parâmetro medido
- Data e hora da medição
- Unidade da medição constante no extrato do analisador de gases
- 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. É admitido que seja indicado no sistema 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 O₂ 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;
- Caso o enquadramento necessite da correção de oxigênio referencial, informar o oxigênio obtido durante a medição, para que o sistema realize a correção dos valores para o oxigênio referencial.
- 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/Nm³, 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 XII

SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS

1) Classe I:

- AsH_3 (CAS 7784-42-1);
- CNCl (CAS 506-77-4);
- COCl_2 (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_2S (CAS 7783-06-4);
- H_2SO_4 (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, calculadas como HCl .

4) Classe IV:

- Óxidos de Enxofre (SO_2 e SO_3), expresso como SO_2 ;
- Óxidos de Nitrogênio (NO e NO_2), expresso como NO_2 .

5) Classe V:

- Monóxido de Carbono (CO).

ANEXO XIII
FATORES DE PERICULOSIDADE DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Poluente	Fator de Periculosidade
Material Particulado Total	5
HCl, expresso como Cl	10
Cloro	6,7
NH ₃	10
HF e outras substâncias gasosas inorgânicas contendo Flúor, expresso como F	333
CO	0,07
SO _x	5
H ₂ S	200
NO _x	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 XIV
MÉTODO DE BALANÇO DE MASSA PARA A EMISSÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS
VOLÁTEIS (VOC)

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

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

VE = emissão média mensal de VOC em g/m²

VC = emissão em kg/h expresso como carbono total

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

VC_i = volume de produto de revestimento i usada por mês em litros

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

VOC_i = 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_i = 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_j = massa de solvente j usado por mês em kg

Exemplo: solvente para fins de limpeza, diluente etc.

TCO_j = teor de carbono orgânico do SOLV_j em kg C/kg de solvente

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

RS_k = 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_k = 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 m² por veículo, sendo calculada como a superfície revestida por eletroforese e na superfície de quaisquer componentes adicionados nas diversas fases do processo e revestidos com o mesmo material que o produto em causa na instalação.

Exemplo:

	Produto	VC [litros/mês]	VOC [kg/litro]	SOLV [kg/mês]	RS [kg/mês]	TCO* [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=50m²						
$VE = 1000 \frac{(110 + 300 - 43)g}{60 \times 50m^2} = 122 \frac{gVOC}{m^2}$						
Horas trabalhadas por mês: 192						
$VC = \frac{(95,82 + 247,32 - 37,71)kg}{192horas} = 1,59 \frac{kgC}{h}$						

* Determinado em função da principal substância orgânica do produto