

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

AMÔNIA EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	3
Método: CETESB L9.230 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Amônia e seus Compostos .....	3
CLORETO DE HIDROGÊNIO (ÁCIDO CLORÍDRICO) E CLORO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	3
Método de análise: EPA 9057 - Determinação de Cloretos de Emissões de HCl/Cl <sub>2</sub> Coletadas com Aparelhagem de Amostragem de Emissões de Fontes Estacionárias - Cromatografia de Íons (Determination of Chloride from HCl/Cl <sub>2</sub> Emission Sampling Train by Anion Chromatography) .....	3
Método de amostragem: EPA 0051 Aparelhagem de Amostragem de Emissões de HCl/Cl <sub>2</sub> com Impinger (Midget Impinger HCl/Cl <sub>2</sub> Emission Sampling Train) e 0050 Aparelhagem de Amostragem Isocinética de Emissões de HCl/Cl <sub>2</sub> (Isokinetic HCl/Cl <sub>2</sub> Emission Sampling Train) .....	3
COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	4
Método de amostragem: Método Cetesb L9.232 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Amostragem de Efluentes para a Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (EPA 0010 Method Modified Sampling Train) .....	4
Método de análise: EPA 8270 Compostos Orgânicos Semivoláteis por Cromatografia de Gás/Espectrometria de Massas (GC/MS) (8270C Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)) .....	4
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - (VOC) EM AR AMBIENTE .....	6
Método: EPA TO-15- Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) em Ar Ambiente Coletado em canister especialmente preparado .....	6
COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS - (VOC) EM GASES DE SOLO .....	7
Método: EPA TO-15- Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) em gases de solo coletados em canister especialmente preparado .....	7
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	8
Método de Amostragem: EPA 0030 - Aparelhagem para Amostragem de Compostos Orgânicos Voláteis (Volatile Organic Sampling Train - VOST) .....	8
Método de Análise: EPA 5041B - Análise de Cartuchos de Amostragem de Compostos Orgânicos Voláteis por Dessorção Térmica (Analysis for Desorption of Sorbent Cartridges from Volatile Organic Sampling Train (VOST)) .....	8
COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS (VOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	10
Método de Amostragem: EPA 0040 - Amostragem dos Principais Constituintes Orgânicos Perigosos de Fontes de Combustão Usando Balão de Tedlar (Sampling of Principal Organic Hazardous Constituents from Combustion Sources Using Tedlar Bag) .....	10
Método de Análise: EPA 18 - Medição de Compostos Orgânicos Gasosos em Emissões por Cromatografia de Gás (Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography) .....	10
DIÓXIDO E TRIÓXIDO DE ENXOFRE EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	12
Método: EPA 6 - Determinação de Dióxido e Trióxido de Enxofre em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources) .....	12
ENXOFRE TOTAL REDUZIDO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	12
Método: EPA 15A - Determinação de Enxofre Total Reduzido de Emissões de Plantas de Recuperação de Enxofre de Refinarias de Petróleo - Titulometria (Determination of Total Reduced Sulfur Emissions from Sulfur Recovery Plants in Petroleum Refineries) .....	12
FENOL .....	12
FORMALDEÍDO E COMPOSTOS CARBONÍLICOS EM AR AMBIENTE .....	13
Método de Amostragem: EPA 0100 - Amostragem de Formaldeído e Outros Compostos Carbonílicos em Ar Interior (Sampling for Formaldehyde and Other Carbonyl Compounds in Indoor Air) .....	13
Método de Análise: EPA 8315A - Cromatografia Líquida de Alta Resolução - Acetaldeído, Acetona, Acroleína, Benzaldeído, Butiraldeído, Crotonaldeído, 2,5-Dimetil Benzaldeído, Formaldeído, Hexanaldeído, Isovaleraldeído, Propionaldeído, o-Tolualdeído, m-Tolualdeído, p-Tolualdeído e Valeraldeído (Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)) .....	13
FORMALDEÍDO E OUTROS COMPOSTOS CARBONÍLICOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	13
Método de Amostragem: EPA 0011 - Amostragem de Aldeídos e Cetonas Seleccionadas em Emissões de Fontes Estacionárias (Sampling for Selected Aldehyde and Ketone Emissions from Stationary Sources) .....	13
Método de Análise: EPA 8315 - Cromatografia Líquida de Alta Resolução com Detector de UV (Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC)) .....	13
ISOCIANATOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS - MDI (4,4' metileno difenil isocianato), 2,6-TDI (2,6-tolueno isocianato) e 2,4-TDI (2,4-tolueno diisocianato) .....	14
Método de Amostragem: adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias .....	14
Método de Análise: EPA 207A - Método para Medição de Isocianatos em Fontes Estacionárias (Method for Measuring Isocyanates in Stationary Source) .....	14

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

MATERIAL PARTICULADO EM FONTES ESTACIONÁRIAS.....	14
Método: EPA 17 - Determinação de Material Particulado em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources) .....	14
MATERIAL PARTICULADO NÃO SULFATOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS.....	15
Método de Amostragem: adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.....	15
Método de Análise: EPA 5F - Determinação de Material Particulado Não Sulfato em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Nonsulfate Particulate Matter Emissions from Stationary Sources).....	15
MERCAPTANAS TOTAIS EM AR ATMOSFÉRICO.....	16
Método: Mercaptanas Totais em Ar Atmosférico - nº 118 Methods of Air Sampling and Analysis - 3ª ed. - James P. Lodge - Editor) .....	16
METAIS EM FONTES ESTACIONÁRIAS.....	16
Método de Amostragem: adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.....	16
Método de Análise: EPA 29 - Determinação de Metais em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Metals Emissions from Stationary Sources) .....	16
METANOL EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	16
Método: EPA 308 - Determinação de Metanol de Emissões de Fontes Estacionárias (Procedure for Determination of Methanol Emission from Stationary Sources) .....	16
NÉVOA DE ÓLEO MINERAL EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	17
Método de Amostragem: adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.....	17
Método de Análise: NIOSH 5026 - Névoa de Óleo Mineral.....	17
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	17
Método: EPA 7C - Colorimétrico com Permanganato de Potássio alcalino (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources (alkaline permanganate/colorimetric method)) .....	17
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	17
Método: EPA 7 - Determinação de Óxidos de Nitrogênio em Emissões de Fontes Estacionárias por Colorimetria (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources - Colorimetric).....	17
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	18
Método: EPA 7A - Determinação de Óxidos de Nitrogênio em Emissões de Fontes Estacionárias - Método por Cromatografia de Íons (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources (Ion Chromatographic Method)).....	18
SULFETO DE HIDROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS.....	18
Método: EPA 11 (Ceteb L.9-233) - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação do Sulfeto de Hidrogênio (Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries) .....	18
METANO, HIDROCARBONETOS GASOSOS E MONÓXIDO DE CARBONO EM FONTES ESTACIONÁRIAS .....	18
Gases de Aterro Sanitário, Biodigestores, Gás Natural ou de Queimadores como Caldeiras, Incineradores e Geradores de Energia .....	18
Método de Amostragem: EPA 0040 - Amostragem dos Principais Constituintes Orgânicos Perigosos de Fontes de combustão Usando Balão de Tedlar (Sampling of Principal Organic Hazardous Constituents from Combustion Sources Using Tedlar Bag) .....	18
Método de Análise: Metano e Hidrocarbonetos Gasosos - Environ IT. 10-22/00 - Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama. Monóxido de Carbono - OSHA ID 210 - modificado .....	18
Técnica: Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama e reator de metanação.....	18
GASES DE ATERRO SANITÁRIO E BIODIGESTORES - DETERMINAÇÃO DE VOC.....	20
Método de Análise: EPA 18 - Medição de Compostos Orgânicos Gasosos em Emissões por Cromatografia de Gás (Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography) .....	20
Diclorodifluormetano.....	20
GASES DE ATERRO SANITÁRIO E BIODIGESTORES - DETERMINAÇÃO DE SILOXANOS SELECIONADOS.....	20
<i>Método: o método proposto está baseado em artigo técnico e é mencionado em outros documentos na internet. O artigo base para o método tem o título "A Summary of Available Analytical Method for the Determination of Siloxanes in Biogas", dentre outros autores, está assinado por Heidi C. Hayes do laboratório Air Toxics Ltd. Folsom, CA, USA. ....</i>	20
MÉTODOLOGIA DE ANÁLISE DE ÁGUA E SOLO .....	22

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## AMÔNIA EM FONTES ESTACIONÁRIAS

Método: **CETESB L9.230 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Amônia e seus Compostos**

**Meio de amostragem:** quatro impingers ligados em série. O 1º com 100 mL de água destilada, o 2º com 100 mL de ácido clorídrico a 5%, o 3º vazio e o 4º com sílicagel (para proteção da bomba de amostragem). O conteúdo do 1º e 2º impingers são misturados para a análise.

**Nota:** recomendamos substituir o impinger com água e o com ácido clorídrico por solução 0,1 N de ácido sulfúrico

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Vazão:** máxima de 27 L/min

**Volume amostrado:** volume mínimo de 1,6 Nm<sup>3</sup>

**Branco de Campo recomendado:** fornecer 250 mL da solução de ácido clorídrico usada na amostragem como branco.

**Acondicionamento:** transferir o conteúdo dos três primeiros impingers para frasco de vidro ou polietileno

**Estabilidade:** 2 semanas a 4°C

**Valor da análise:** Favor consultar / amostra

## CLORETO DE HIDROGÊNIO (ÁCIDO CLORÍDRICO) E CLORO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

Método de análise: **EPA 9057 - Determinação de Cloretos de Emissões de HCl/Cl<sub>2</sub> Coletadas com Aparelhagem de Amostragem de Emissões de Fontes Estacionárias - Cromatografia de Íons (Determination of Chloride from HCl/Cl<sub>2</sub> Emission Sampling Train by Anion Chromatography)**

Método de amostragem: **EPA 0051 Aparelhagem de Amostragem de Emissões de HCl/Cl<sub>2</sub> com Impinger (Midget Impinger HCl/Cl<sub>2</sub> Emission Sampling Train) e 0050 Aparelhagem de Amostragem Isocinética de Emissões de HCl/Cl<sub>2</sub> (Isokinetic HCl/Cl<sub>2</sub> Emission Sampling Train)**

**Meio de amostragem:** um impinger vazio, dois com ácido sulfúrico 0,05M, dois com hidróxido de sódio 0,1M e um com sílicagel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** 2 L/min

**Volume amostrado:** 60 L

**Branco de campo:** da solução de ácido sulfúrico e da solução de hidróxido de sódio adicionada do tiosulfato de sódio

**Acondicionamento para transporte:** transferir o conteúdo dos impingers para frasco de vidro com tampa revestida com teflon

**Estabilidade:** 4 semanas

Para cada conjunto de amostras é necessária a determinação de:

- 1 branco de reagente para a solução de ácido sulfúrico,
- 1 branco de reagente para a solução de hidróxido de sódio adicionada do tiosulfato de sódio,
- 1 amostra (matriz, amostra de campo), fortificada com padrão para o Cloro,
- 1 amostra (matriz, amostra de campo), fortificada com padrão para o Ácido Clorídrico,
- 1 padrão de verificação da curva de calibração.

Com exceção dos brancos, as amostras de campo e de controle da qualidade são analisadas em duplicata.

**Valor da análise:**

- até 2 amostras: Favor consultar /amostra
- acima de 3 amostras: Favor consultar /amostra
- acima de 10 amostras: Favor consultar /amostra

Prazo de entrega: 15 dias úteis

Nota: não aceitaremos amostras sem amostra da solução de absorção para o Cloro e para o Ácido Clorídrico, necessárias para corrigir os resultados da amostra.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de amostragem:** Método Cetesb L9.232 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Amostragem de Efluentes para a Determinação de Compostos Orgânicos Semivoláteis (EPA 0010 Method Modified Sampling Train)

**Método de análise:** EPA 8270 Compostos Orgânicos Semivoláteis por Cromatografia de Gás/Espectrometria de Massas (GC/MS) (8270C Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS))

**Meio de amostragem:** cerca de 20 g resina adsorvedora XAD-2

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, condensador e cartucho com resina adsorvedora, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Solvente:** cloreto de metileno e metanol

**Vazão de amostragem:** 20 L/min

**Volume amostrado:** 2800 L

**Branco de Campo recomendado:** cloreto de metileno e metanol usados na recuperação da amostra, filtro sem uso e cerca de 20 g da resina do mesmo lote usado na amostragem

**Acondicionamento para transporte:** transferir o filtro para placa de petri de vidro e o condensado e soluções de enxágüe para frascos de vidro âmbar de borosilicato com tampa revestida com teflon

**Estabilidade:** não determinada

**Nota:** Compostos semivoláteis são definidos como compostos com ponto de ebulição superior a 100°C. O método EPA 8270C relaciona os compostos apropriados para análise e os métodos de preparação da amostra

Conforme descrito no método, a amostra é composta de várias partes com diferentes operações de extração e concentração. Abaixo o resumo das operações para cada parte da amostra.

Item	Parte da amostra	Preparação	Valor, R\$
1	Branco de água de lavagem e branco do metanol/cloreto de metileno, cap. 5.7.4	Idem ao item 2	Favor consultar
2	Condensado, cap. 5.8.1	Extração em funil de separação, filtração através de leito de sulfato de cálcio, ajuste do pH. Lavagem do sulfato de cálcio. Concentração em Kuderna Danish	Favor consultar
3	Resina, lã de vidro e filtro, cap. 5.8.2	Extração por 16 horas em soxleht. Concentração em Kuderna Danish	Favor consultar
4	Águas de lavagem, cap. 5.8.3	Idem ao item 2	Favor consultar
5	Borbulhadores, cap. 5.8.4	Idem ao item 2	Favor consultar
-	Análise	Análise de cada parte da amostra por cromatografia de gás.(1)	Varia conforme as substâncias de interesse
<b>Total por amostra (extração e análise das 5 partes)</b>			Varia conforme as substâncias de interesse
<b>Total por amostra (extração das partes 2, 4 e 5 juntas, extração da parte 3 em separado e análise das duas amostras formadas e do branco)</b>			Varia conforme as substâncias de interesse

### Nota:

1) A análise de cada parte está prevista no método. Poderão ser juntadas as partes (itens) 2, 4 e 5 para extração e análise única, além da parte (item) 3 em separado. O branco parte (item) 1 é analisado obrigatoriamente em separado.

2) Se for desejada a determinação de compostos orgânicos específicos, considerar o custo adicional de Favor consultar para cada um. Consultar-nos previamente quanto a possibilidade de realizar a determinação do composto desejado.

### FORNECIMENTO DE AMOSTRADORES:

Fornecimento por empréstimo de cartuchos de XAD-2: Favor consultar /cada

A resina é tratada conforme o método. O adsorvente XAD-2 é reutilizável cartuchos é de propriedade da Environ, ou seja, o preço cobrado não inclui a venda da resina. Todos os cartuchos fornecidos deverão retornar para análise.

Nota: caso ocorra quebra do cartucho será cobrado Favor consultar pela reposição. Caso ocorra perda ou inutilização da resina será cobrado Favor consultar pela reposição.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - (VOC) EM AR AMBIENTE (ver lista dos VOC aprovados para o método TO-14. Ver TO-17 para outros analitos)

**Método:** EPA TO-17 - Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis em Ar Ambiente Coletados em Tubos de Adsorção (Determination of Volatile Organic Compounds in Ambient Air Using Active Sampling Onto Sorbent Tubes)

**Nota:** Este método é uma alternativa para os métodos de amostragem baseados em canisters que são apresentados nos métodos EPA TO-14 e TO-15, nesses métodos a amostra coletada em canister é concentrada em tubos de adsorção multifases.

**Técnica:** Cromatografia de gás com detector de espectrometria de massas (GC/MS)

**Meio de amostragem:** Tubo para análise por dessorção térmica contendo: Tenax TA, Carboxen 1000 e Carbosieve SIII

**Nota:** outras composições de tubos adsorventes estão disponíveis para outras substâncias.

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** tubo de adsorção e bomba de amostragem

**Vazão de amostragem:** 0,02 a 0,07 L/min

**Volume:** 4 a 6 L

**Acondicionamento da amostra:** manusear os tubos de amostragem com luva de procedimento.

Acondicionar no frasco de vidro original. Colocar individualmente em saco de polietileno, lacrar e transportar sob refrigeração em caixa de isopor com bolsas de gelo recicláveis congeladas.

**Atenção:** Observar que os tubos não tem identificação e será identificado pelo número do frasco de transporte. A troca dos frascos de transporte resultará na troca das identificações dos tubos. Fechar o frasco de transporte e reservar em lugar isento de contaminações. Não colar etiquetas ou adesivos, não escrever e não encostar o tubo de amostragem em qualquer material que possa provocar contaminação.

**Estabilidade da amostra:** Manter sob refrigeração abaixo de 4°C. Analisar o mais breve possível.

Compostos Orgânicos Voláteis (lista do EPA TO-14)		
1,1,1-tricloroetano	3-cloropropeno	Etilbenzeno
1,1,2,2-tetracloroetano	4-etiltolueno	Hexaclorobutadieno
1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano	Benzeno	m e p-xileno
1,1,2-tricloroetano	Brometo de Metila	m-diclorobenzeno
1,1-dicloroetano	Cis-1,2-dicloroetano	o-diclorobenzeno
1,1-dicloroetano	Cis-1,3-dicloropropeno	o-xileno
1,2,4-triclorobenzeno	Cloreto de Benzila	p-diclorobenzeno
1,2,4-trimetilbenzeno	Cloreto de Etila (Cloro Etano)	Tetracloroetano (Percloroetileno)
1,2-dibromoetano	Cloreto de Metila (Cloro Metano)	Tetracloroetano (Percloroetileno)
1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano	Cloreto de Vinila	Tolueno
1,2-dicloroetano	Clorobenzeno	Trans-1,3-dicloropropeno
1,2-dicloropropano	Diclorodifluormetano	Tricloroetano (Tricloretileno)
1,3,5-trimetilbenzeno	Diclorometano	Triclorofluorometano
---	Estireno	Triclorometano

### Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises onde aplicável, que constarão no Relatório de Análise.

- calibração diária com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório mas ficará disponível para consultas)
- análise de uma amostra padrão (meio de amostragem fortificado)
- um branco de laboratório
- branco de campo quando submetido pelo interessado
- branco de viagem - quando submetido pelo interessado
- os amostradores são condicionados de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - (VOC) EM AR AMBIENTE

**Método:** EPA TO-15- Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) em Ar Ambiente Coletado em canister especialmente preparado

**Técnica:** Cromatografia de gás com detector espectrométrico de massas (GC/MS)

**Meio de amostragem:** Canister de 6 litros com ou sem controlador de vazão

**Nota:** no laboratório parte da amostra é transferida para tubo adsorvente de múltiplas camadas para análise por dessorção térmica e GC/MS

**Vazão de amostragem:** variável de acordo com o intervalo de amostragem desejado

**Volume:** 6 L.O tempo de coleta pode ser estendido por qualquer intervalo de alguns minutos até 7 dias.

**Acondicionamento da amostra:** evitar contato com as conexões de entrada do canister ou acessórios que possam transferir contaminantes para a amostra. Acondicionar o canister protegido contra impactos.

**Estabilidade da amostra:** a análise em prazo de até 30 dias tem apresentado recuperação apropriada para a maioria dos VOC's

**Limites de quantificação:** 1 ppb

**Valor da análise até 3 substâncias:** Favor consultar. Para cada substância adicional, acrescentar Favor consultar.

## COMPOSTOS ORGANICOS ANALISADOS POR ESTE MÉTODO

Os compostos assinalados com (\*) estão disponíveis para análise em nosso laboratório. Os demais poderão ser analisados sob consulta.

Substancia	N° CAS	Substancia	N° CAS
Acetaldeído (*)	75-07-0	Estireno (*)	100-42-5
Acetato de vinila (*)	108-05-4	Etilbenzeno (*)	100-41-4
Acetofenona (*)	98-86-2	Etilenoimina	151-56-4
Acetonitrila (*)	75-05-8	Fenol (*)	108-95-2
Ácido acrílico (*)	79-10-7	Formaldeído (*)	50-00-0
Ácido cloroacético	79-11-8	Fosgênio	75-44-5
Acrilamida (*)	79-06-1	Hexaclorobutadieno (*)	87-68-3
Acrilato de etila (*)	140-88-5	Hexacloroetano (*)	67-72-1
Acrlonitrila (*)	107-13-1	Hexano (*)	110-54-3
Acroleína (*)	107-02-8	Metil isocianato	624-83-9
Anilina (*)	62-53-3	Metanol (*)	67-56-1
Benzeno (*)	71-43-2	Metil isobutil cetona (hexona) (*)	108-10-1
Beta-Propiolactona	57-57-8	Metil-etil-cetona (*)	78-93-3
Bis (2-cloroetil) éter	111-44-4	Metilhidrazina	60-34-4
Bis (clorometil) éter	542-88-1	Metil-terc-butil éter (*)	1634-04-4
Brometo de metila (*)	74-83-9	m-xileno (*)	108-38-3
Brometo de vinila	593-60-2	N, N-dimetilanilina (*)	121-69-7
Bromofórmio (*)	75-25-2	N, N-dimetilformamida	68-12-2
1,3-butadieno (*)	106-99-0	Nitrobenzeno (*)	98-95-3
Carbamato de etila (uretano)	51-79-6	N-nitrosodimetilamina	62-75-9
Catecol	120-80-9	N-Nitrosomorfolina	59-89-2
Cis-1,3-dicloropropeno	542-75-6	N-Nitroso-n-metil tiureia	684-93-5
Cloreto de benzila (*)	100-44-7	2 nitropropano	79-46-9
Cloreto de dimetilcarbamil	79-44-7	o-Cresol (*)	95-48-7
Cloreto de etila (*)	75-00-3	Óxido de 1,2-butileno	106-88-7
Cloreto de metila (*)	74-87-3	Oxido de etileno (*)	75-21-8
Cloreto de metileno (*)	75-09-2	Propionaldeído	123-38-6
Cloreto de vinila (*)	75-01-4	1,2-propilenoimina	75-55-8
Clorobenzeno (*)	108-90-7	p-xileno (*)	106-42-3
Clorofórmio (*)	67-66-3	Sulfato etílico	64-67-5
Cloropreno	126-99-8	Sulfeto de Carbonila	463-58-1
3-cloropropeno (*)	107-05-1	1,3-propano sultona	1120-71-4
Cresol (mistura de isômeros) (*)	1319-77-3	Tetracloroetileno (*)	127-18-4
Cumeno (*)	98-82-8	1,1,2,2-tetracloroetano (*)	79-34-5
Diazometano	334-88-3	Tolueno (*)	108-88-3
1,2-Dibromo-3-cloropropano (*)	96-12-8	1,1,2-tricloroetano (*)	79-00-5
1,2-dibromoetano (*)	106-93-4	1,2,4-triclorobenzeno (*)	120-82-1
1,2-diclorobenzeno (*)	95-50-1	1,1,2-tricloroetano (*)	79-00-5
1,4-diclorobenzeno (*)	106-46-7	1,1,1-Tricloroetano (*)	71-55-6
1,1-dicloroetano (*)	75-34-3	Tricloroetileno (*)	79-01-6
1,2-dicloroetano (*)	107-06-2	Triclorofluorometano	75-69-4
Cis-1,2-dicloroetano (*)	156-59-2	1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano (*)	76-13-1
1,1-dicloroetileno (*)	75-35-4	Trietilamina (*)	121-44-8
1,2 dicloropropano (*)	78-87-5	1,2,3-trimetilbenzeno (*)	526-73-8

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

Cis-1,3-dicloropropeno	542-75-6	1,2,4-trimetilbenzeno (*)	95-63-6
Trans-1,3-dicloropropeno	542-75-6	1,3,5-trimetilbenzeno (*)	108-67-8
1,1-dimetil hidrazina	57-14-7	2,2,4-trimetil pentano	540-84-1
Dimetil sulfato	77-78-1	Xilenos (isômeros e misturas) (*)	1330-20-7
1,4-Dioxano (*)	123-91-1	---	---
Dissulfeto de carbono (*)	75-15-0	---	---
Epicloridrina (*)	106-89-8	---	---

## Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises como controle da qualidade:

- calibração com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório, mas ficará disponível para consultas)
- análise diária de um padrão de limite de quantificação
- análise diária de um padrão de verificação para confirmação da continuidade da calibração
- análise de uma amostra padrão (tubo múltiplas camadas fortificado)
- um branco de laboratório (tubo múltiplas camadas)
- branco de campo: não aplicável
- branco de viagem: não aplicável
- os canisters recebem tratamento de limpeza para remoção de VOC de amostragem anterior de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

## COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS - (VOC) EM GASES DE SOLO

**Método:** EPA TO-15- Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) em gases de solo coletados em canister especialmente preparado

**Técnica:** Cromatografia de gás com detector espectrométrico de massas (GC/MS)

**Meio de amostragem:** Canister de 6 litros com ou sem controlador de vazão

**Nota:** no laboratório parte da amostra é transferida para tubo adsorvente de múltiplas camadas para análise por dessorção térmica e GC/MS

## Preparação do poço para amostragem:

O poço deverá possuir uma tampa hermética com um tubo de aço inoxidável ou Teflon, com diâmetro externo de 1/4" que permita a conexão ao canister através de tubo de aço inoxidável pré-lavado ou PTFE. A ligação do canister ao tubo de 1/4" do poço deve ser feita com conexão de aço inoxidável (tipo Swagelock) e anilhas de vespel ou grafite. As ligações devem ser feitas de modo a reduzir vazamentos para dentro da linha de amostragem. Pode ser necessário teste de vazamento em cada poço amostrado.

O poço deve ser evacuado (degasado) antes da amostragem, com uma bomba com vazão de 3 L/min por um período suficiente para remover um volume de ar/gases equivalente ao espaço vazio do poço.

A atmosfera do poço deve ser monitorada com medidor de VOC portátil com detector de fotoionização, até que a concentração seja constante. Alternativamente aguardar pelo menos 30 minutos para coletar a amostra.

**Vazão de amostragem:** coleta instantânea

**Volume amostrado:** 6 L

**Acondicionamento da amostra:** evitar contato com as conexões de entrada do canister ou acessórios que possam transferir contaminantes para a amostra. Acondicionar o canister protegido contra impactos.

**Estabilidade da amostra:** a análise em prazo de até 30 dias tem apresentado recuperação apropriada para a maioria dos VOC's

**Limites de quantificação:** 10 ppb

**Valor da análise até 3 substancias:** Favor consultar. Para cada substancia adicional, acrescentar Favor consultar.

## COMPOSTOS ORGANICOS ANALISADOS POR ESTE MÉTODO

Os compostos assinalados com (\*) estão disponíveis para análise em nosso laboratório. Os demais poderão ser analisados sob consulta.

Substancia	Nº CAS	Substancia	Nº CAS
Acetaldeído (*)	75-07-0	Estireno (*)	100-42-5
Acetato de vinila (*)	108-05-4	Etilbenzeno (*)	100-41-4
Acetofenona (*)	98-86-2	Etilenoimina	151-56-4
Acetonitrila (*)	75-05-8	Fenol (*)	108-95-2
Ácido acrílico (*)	79-10-7	Formaldeído (*)	50-00-0
Ácido cloroacético	79-11-8	Fosgênio	75-44-5
Acrilamida (*)	79-06-1	Hexaclorobutadieno (*)	87-68-3
Acrilato de etila (*)	140-88-5	Hexacloroetano (*)	67-72-1
Acrilonitrila (*)	107-13-1	Hexano (*)	110-54-3
Acroleína (*)	107-02-8	Metil isocianato	624-83-9
Anilina (*)	62-53-3	Metanol (*)	67-56-1

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

Benzeno (*)	71-43-2	Metil isobutil cetona (hexona) (*)	108-10-1
Beta-Propiolactona	57-57-8	Metil-etil-cetona (*)	78-93-3
Bis (2-cloroetil) éter	111-44-4	Metilhidrazina	60-34-4
Bis (clorometil) éter	542-88-1	Metil-terc-butil éter (*)	1634-04-4
Brometo de metila (*)	74-83-9	m-xileno (*)	108-38-3
Brometo de vinila	593-60-2	N, N-dimetilanilina (*)	121-69-7
Bromofórmio (*)	75-25-2	N, N-dimetilformamida	68-12-2
1,3-butadieno (*)	106-99-0	Nitrobenzeno (*)	98-95-3
Carbamato de etila (uretano)	51-79-6	N-nitrosodimetilamina	62-75-9
Catecol	120-80-9	N-Nitrosomorfolina	59-89-2
Cis-1,3-dicloropropeno	542-75-6	N-Nitroso-n-metil tiureia	684-93-5
Cloreto de benzila (*)	100-44-7	2 nitropropano	79-46-9
Cloreto de dimetilcarbamil	79-44-7	o-Cresol (*)	95-48-7
Cloreto de etila (*)	75-00-3	Óxido de 1,2-butileno	106-88-7
Cloreto de metila (*)	74-87-3	Oxido de etileno (*)	75-21-8
Cloreto de metileno (*)	75-09-2	Propionaldeído	123-38-6
Cloreto de vinila (*)	75-01-4	1,2-propilenoimina	75-55-8
Clorobenzeno (*)	108-90-7	p-xileno (*)	106-42-3
Clorofórmio (*)	67-66-3	Sulfato etílico	64-67-5
Cloropreno	126-99-8	Sulfeto de Carbonila	463-58-1
3-cloropropeno (*)	107-05-1	1,3-propano sultona	1120-71-4
Cresol (mistura de isômeros) (*)	1319-77-3	Tetracloroetileno (*)	127-18-4
Cumeno (*)	98-82-8	1,1,2,2-tetracloroetano (*)	79-34-5
Diazometano	334-88-3	Tolueno (*)	108-88-3
1,2-Dibromo-3-cloropropano (*)	96-12-8	1,1,2-tricloroetano (*)	79-00-5
1,2-dibromoetano (*)	106-93-4	1,2,4-triclorobenzeno (*)	120-82-1
1,2-diclorobenzeno (*)	95-50-1	1,1,2-tricloroetano (*)	79-00-5
1,4-diclorobenzeno (*)	106-46-7	1,1,1-Tricloroetano (*)	71-55-6
1,1-dicloroetano (*)	75-34-3	Tricloroetileno (*)	79-01-6
1,2-dicloroetano (*)	107-06-2	Triclorofluorometano	75-69-4
Cis-1,2-dicloroetano (*)	156-59-2	1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano (*)	76-13-1
1,1-dicloroetileno (*)	75-35-4	Trietilamina (*)	121-44-8
1,2 dicloropropano (*)	78-87-5	1,2,3-trimetilbenzeno (*)	526-73-8
Cis-1,3-dicloropropeno	542-75-6	1,2,4-trimetilbenzeno (*)	95-63-6
Trans-1,3-dicloropropeno	542-75-6	1,3,5-trimetilbenzeno (*)	108-67-8
1,1-dimetil hidrazina	57-14-7	2,2,4-trimetil pentano	540-84-1
Dimetil sulfato	77-78-1	Xilenos (isômeros e misturas) (*)	1330-20-7
1,4-Dioxano (*)	123-91-1	---	---
Dissulfeto de carbono (*)	75-15-0	---	---
Epicloridrina (*)	106-89-8	---	---

## Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises como controle da qualidade:

- calibração com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório, mas ficará disponível para consultas)
- análise diária de um padrão de limite de quantificação
- análise diária de um padrão de verificação para confirmação da continuidade da calibração
- análise de uma amostra padrão (tubo múltiplas camadas fortificado)
- um branco de laboratório (tubo múltiplas camadas)
- branco de campo: não aplicável
- branco de viagem: não aplicável
- os canisters recebem tratamento de limpeza para remoção de VOC de amostragem anterior de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

## COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de Amostragem: EPA 0030 - Aparelhagem para Amostragem de Compostos Orgânicos Voláteis (Volatile Organic Sampling Train - VOST)**

**Método de Análise: EPA 5041B - Análise de Cartuchos de Amostragem de Compostos Orgânicos Voláteis por Dessorção Térmica (Analysis for Desorption of Sorbent Cartridges from Volatile Organic Sampling Train (VOST))**

O método EPA 0030 é aplicado para coleta de constituintes orgânicos voláteis perigosos de incineradores de resíduos. Para fins de definição, constituintes orgânicos voláteis perigosos são os compostos com ponto de ebulição abaixo de 100°C. Se compostos de interesse tem pontos de ebulição inferiores a 30°C, pode ocorrer a perda no tubo amostrador (breakthrough), nas condições da coleta por este método.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

**Meio de amostragem:** o primeiro tubo é constituído de cerca de 1,6 g de Tenax e o segundo de cerca de 1 g de Tenax e 1 g de carvão de petróleo

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** Sonda de amostragem de aço inoxidável com interno de borosilicato ou quartzo, aquecida a 130°C, condensador com água gelada e um cartucho de Tenax, um cartucho vazio e um cartucho com Tenax e Carvão de Petróleo, cartucho secante de sílica gel, rotâmetro, bomba de amostragem e medidor de volume

**Vazão amostrado:** 1 L/min

**Volume amostrado:** 20 L

**Branco de Campo recomendado:** Para cada seis pares de amostradores, preparar um branco de campo (amostrador aberto e mantido por um intervalo de tempo igual ao gasto para trocar o par de tubos do aparelho de amostragem e então fechado no local da coleta).

**Branco de viagem:** um par de cartuchos como branco de viagem, (que permanecerá fechado durante todo o intervalo de amostragem e de transporte das amostras e meios de amostragens)

**Branco de laboratório:** O laboratório deverá analisar um par de cartuchos (do mesmo lote, retido no laboratório) se a concentração de um constituinte orgânico particular for superior a 2 nanogramas nos brancos de campo e de viagem, a fim de investigar as possíveis causas das contaminações

**Acondicionamento para transporte:** fechar os cartuchos com os plugues de inox, colocar em saco plástico e em caixa de isopor com bolsas de gelo reciclável congeladas.

**Estabilidade:** manter em refrigerador a 4°C e analisar em 14 dias no máximo

**Nota:** o condensado formado durante a amostragem deve ser analisado pelo método de purge e trap.

Compostos Orgânicos Voláteis analisados por este método		
Acetona	Clorometano (Cloroeto de Metila) (b)	Estireno (a)
Acrilonitrila	Dibromometano	1,1,2,2-Tetracloroetano (a)
Benzeno	1,1-Dicloroetano	Tetracloroetano (Percloroetileno)
Bromodiclorometano	1,2-Dicloroetano	Tolueno
Bromoformio (a)	1,1-Dicloroetano	1,1,1-Tricloroetano
Bromometano (b)	trans-1,2-Dicloroetano	1,1,2-Tricloroetano
Dissulfeto de Carbono	1,2-Dicloropropano	Tricloroetileno
Tetracloroeto de Carbono	cis-1,3-Dicloropropeno	Triclorofluorometano
Clorobenzeno	trans-1,3-Dicloropropeno	1,2,3-Tricloropropano (a)
Clorodibromometano	Etilbenzeno (a)	Cloroeto de Vinila (b)
Cloroetano (Cloroeto de Etila) (b)	Iodometano	Xilenos (a)
Clorofórmio	Cloroeto de Metileno	---

(a) o ponto de ebulição deste composto está acima de 120° C, o método 0030 não é apropriado para a coleta deste analito.

(b) O ponto de ebulição deste composto está abaixo de 30°C. Tomar precauções para a amostragem com o método 0030. Veja a seção 1.3 do método.

(c) outras substâncias podem ser analisadas porem é da responsabilidade do interessado a validade do resultado na utilização deste método.

## Notas:

a) Ver requisitos do órgão de controle do meio ambiente quanto ao número de coletas requerido.

b) O laboratório deverá analisar um par de amostradores como Branco de Laboratório (tubo do mesmo lote retido no laboratório) se a concentração de um constituinte orgânico particular for superior a 2 nanogramas nos brancos de campo e de viagem, a fim de investigar as possíveis causas das contaminações.

c) Para cada 6 pares de amostradores, o requisitante da análise deverá preparar um branco de campo (amostrador aberto e mantido por um intervalo de tempo igual ao gasto para trocar o par de tubos do trem de amostragem e então fechado no local da coleta).

d) Da mesma forma deverá usar um par de amostradores como branco de viagem, (amostrador que permanecerá fechado durante toda o intervalo de amostragem e de transportes das amostras e amostradores).

e) o condensado deve ser analisado pelo método de purge e trap.

Informar quais substancias deseja determinar e respectivos limites de detecção necessários a atender. Esta informação é imprescindível pois, para a quantificação são necessários padrões das substancias identificadas.

**Valor da análise (amostradores incluídos) até 5 substancias:** Favor consultar por par de amostradores. Para cada substancia adicional, acrescentar Favor consultar. Amostradores analisados como Branco de Laboratório, Branco de Viagem e Branco de Campo são cobrados pelo mesmo valor.

Nota: os amostradores são da propriedade da Environ. amostradores devolvidos sem amostragem e lacrados serão cobrados com o valor de Favor consultar cada tubo, se for devolvido sem o lacre, será cobrado Favor consultar por tubo. No caso da devolução do amostrador quebrado ou não devolução, será cobrado valor de Favor consultar por tubo.

**IMPORTANTE:** nossos tubos para VOST são pré-condicionados e 10% do lote de tubos condicionados é analisado para comprovar estarem livres de VOC. São fornecidos fechados com

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

tampas e roscas de aço inoxidável, embalados individualmente em tubo exclusivo de vidro com tampa revestida de PTFE e colocados dentro de embalagens de plástico rígido.

**ATENÇÃO:** tubos amostradores sujos, com as extremidades quebradas, fechados com fita de teflon, ou outro material que não sejam conexões e plugues de aço inox, que apresentem a resina Tenax colorida (cinza, marrom, preta, etc), mostrem falhas no empacotamento (espaços vazios), etc, não devem ser utilizados, pois não atendem os requisitos do método.

## Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises que constarão no Relatório de Análise.

- calibração diária com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório mas ficará disponível para consultas)
- análise de uma amostra padrão (meio de amostragem fortificado)
- um branco de laboratório
- branco de viagem e branco de campo quando submetido pelo interessado.
- antes do uso os amostradores são condicionados de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

## COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS (VOC) EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de Amostragem:** EPA 0040 - Amostragem dos Principais Constituintes Orgânicos Perigosos de Fontes de Combustão Usando Balão de Tedlar (Sampling of Principal Organic Hazardous Constituents from Combustion Sources Using Tedlar Bag)

**Método de Análise:** EPA 18 - Medição de Compostos Orgânicos Gasosos em Emissões por Cromatografia de Gás (Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography)

**Nota:** este método não define a que compostos orgânicos é aplicado. Admite a amostragem com tubos adsorventes

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de amostragem de aço inox, borosilicato ou quartzo e linha de aço inox ou teflon, caixa de vácuo para o balão, bomba de amostragem e rotâmetro. Para amostragem com tubos adsorventes pode ser necessário um condensador para resfriar o gás abaixo de 40° C. Neste caso o condensado formado deve ser analisado por purge e trap

**Meio de amostragem:** Balão de Tedlar ou tubos adsorventes

**Vazão de amostragem:** o método não estabelece vazões. Recomendamos 0,3 a 0,5 L/min para balão e 0,02 a 0,05 L/min para tubos adsorventes

**Volume de ar amostrado:** depende da capacidade do balão, coletar no máximo 80% da capacidade. Para tubos, máximo de 6 L

**Branco de Campo recomendado:** o método não estabelece critério para brancos de campo. Recomendamos encher um balão fora da área da coleta. Com tubos, abrir e fechar imediatamente um tubo e identificar como branco de campo

**Acondicionamento:** Balão de Tedlar: proteger contra a luz do sol e temperaturas ambientes baixas (abaixo de 0 °C). Tubos adsorventes: sob refrigeração.

**Nota:** ver no método casos para tratamento de condensado no balão

**Estabilidade:** balão de Tedlar - analisar dentro de 72 horas após a coleta. Tubos adsorventes: analisar em 6 dias.

**Nota:** o método EPA 18 sugere consultar a metodologia do NIOSH para a seleção dos tubos de adsorventes para a amostragem

Os compostos abaixo atendem os critérios de aceitação para uso do método numa avaliação em campo com balão de Tedlar. Quando determinados, compostos não citados na tabela (balão de Tedlar) poderão ter seus resultados prejudicados.

Vários outros compostos além dos abaixo mencionados podem ser amostrados (com tubos de adsorção) e analisados por este método. Favor nos consultar.

Compostos aprovados para tubos adsorventes		Compostos aprovados para Balão de Tedlar (EPA 0040)
Acetato de Butila	Etil Benzeno	Brometo de Vinila
Acetato de Etila	Isobutanol	Cloreto de Vinila
Acetato de Amila e isômeros	Isoforona	1,1,1-Tricloroetano
Acetato de 2-Butoxietanol	Isopropanol	Tricloroetano
Acetato de 2-etoxietanol	Metil Etil Cetona	1,1-Dicloroetano
Acetona	Metil Isobutil Cetona	1,1-Dicloroetano
Benzeno	n-Hexano	2,2,4-Trimetilpentano
n-Butanol	Hexano isômeros	Cloreto de Alila
Ciclohexanona	Pentano	Benzeno

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

Cumeno	Percloroetileno	Tetracloroeto de Carbono
Diacetona Álcool	Tetrahidrofurano	Clorometano (Cloroeto de Metila)
Estireno	Tolueno	n-Hexano
Etanol	Tricloretileno	Cloroeto de Metileno
2-Butoxietanol	o, m, p-Xileno	Tolueno
2-Etoxietanol		Triclorofluorometano

**Valor da análise:** Favor consultar por amostra

Limite de quantificação: não temos esta determinação em amostras coletadas em balão.

## NOTAS:

- a) a determinação de VOC será executada por cromatografia de gás com detector de ionização de chama e o somatório dos compostos detectados será relatado como n-Hexano com exceção daqueles determinados em separado. A pedido do interessado as análises podem ser realizadas por cromatografia de gás com detector de espectrometria de massas - GC/MS
- b) outras partes da amostras tais como filtro, condensado e soluções de enxágüe da sonda e aparelhagem terão os mesmos custos.

## Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises onde aplicável, que constarão no Relatório de Análise.

- calibração diária com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório mas ficará disponível para consultas)
- análise de uma amostra padrão (meio de amostragem fortificado)
- um branco de laboratório
- branco de campo quando submetido pelo interessado
- branco de viagem - quando submetido pelo interessado
- os amostradores são condicionados de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

## COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS (VOC) EM GASES DE SOLO

**Método de amostragem:** EPA SOP 2042 Amostragem de Gases de Solo (Soil Gas Sampling).- Vapor Intrusion

**Método de análise:** EPA TO -17 - Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis em Ar Ambiente Coletados em Tubos de Adsorção (Determination of Volatile Organic Compounds in Ambient Air Using Active Sampling Onto Sorbent Tubes)

**Técnica analítica:** Cromatografia de Gás com Detector de Espectrometria de Massas (GC/MS)

**Meio de amostragem:** Balão de Tedlar e/ou tubo de adsorção para análise por dessorção térmica

### Preparação do poço para amostragem:

De acordo com o EPA 2042, o poço deverá possuir uma tampa hermética com um tubo de aço inoxidável ou Teflon, com diâmetro externo de 1/4" que permita a conexão do meio de amostragem e de uma bomba de amostragem.

O poço deve ser evacuado (degasado) antes da amostragem, com uma bomba com vazão de 3 L/min por um período suficiente para remover um volume de ar/gases equivalente ao espaço vazio do poço.

A atmosfera do poço deve ser monitorada com medidor de VOC portátil com detector de fotoionização, até que a concentração seja constante. Alternativamente aguardar pelo menos 30 minutos para coletar a amostra.

A amostra é então coletada com balão de Tedlar através de uma caixa de vácuo, para depois ser transferida para tubos de adsorvedores ou então pode ser coletada diretamente no tubo adsorvedor, ligando-se o tubo de amostragem ao tubo de 1/4" instalado na tampa do poço. A conexão do tubo de amostragem ao tubo de 1/4" do poço deve ser feita com conexão de aço inoxidável (tipo Swagelock) e anilhas de vespel ou grafite. As ligações devem ser feitas de modo a reduzir vazamentos para dentro da linha de amostragem. Pode ser necessário teste de vazamento em cada poço amostrado. Para ligar o tubo de amostragem a bomba de amostragem usar mangueira de Tygon. Para ligar o tubo de amostragem a um tubo backup, utilizar união de 1/4" tipo Swagelock.

**Volume amostrado:** Será coletada uma amostra de 1 litro se a capacidade do poço (espaço vazio) for superior a 1 litro. Caso contrário, coletar amostra de volume equivalente a 80% do volume do espaço vazio do poço.

### Notas:

1 - O volume da amostra deve levar em conta as concentrações esperadas. Concentrações elevadas podem requerer um segundo tubo (backup) ligado em serie como controle. Se as concentrações esperadas forem baixas ou for necessário atender limites muito baixos, o volume amostrado pode ser ampliado até 2 litros.

2 - São determinadas as substancias identificadas no estudo da contaminação do solo do local de interesse. Para detalhes sobre a amostragem, manuseio dos tubos de adsorção e analitos compatíveis, ver o resumo do EPA TO-17.

**Branco de Campo recomendado:** um tubo de adsorção não submetido à amostragem, aberto e imediatamente fechado

**Acondicionamento:** Balão de Tedlar: proteger contra a luz do sol e temperaturas ambientes baixas (abaixo de 0 °C). Tubos adsorventes: sob refrigeração.

**Estabilidade:** balão de Tedlar - analisar dentro de 72 horas após a coleta. Tubos adsorventes: analisar em 6 dias.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## Controle da qualidade:

São realizadas as seguintes análises onde aplicável, que constarão no Relatório de Análise.

- calibração diária com 3 padrões e um branco (não é mencionado no Relatório mas ficará disponível para consultas)
- análise de uma amostra padrão (meio de amostragem fortificado)
- um branco de laboratório
- branco de campo quando submetido pelo interessado
- branco de viagem - quando submetido pelo interessado
- os amostradores são condicionados de acordo com o método e analisados em 10% do lote para confirmar a descontaminação. Para análise de 100% do lote para demonstrar a descontaminação, favor contatar-nos.

## DIÓXIDO E TRIÓXIDO DE ENXOFRE EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 6 - Determinação de Dióxido e Trióxido de Enxofre em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources)

**Técnica:** titulometria com peróxido de bário e thiorin como indicador

**Meio de amostragem:** um impinger com lâ de vidro, um com isopropanol para o trióxido de enxofre seguido de dois impingers com solução de peróxido de hidrogênio para o dióxido de enxofre

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** 1 L/min

**Volume amostrado:** 20 L

**Branco de Campo recomendado:** isopropanol e solução de peróxido de hidrogênio

**Acondicionamento para transporte:** transferir o conteúdo dos impingers para frascos de plástico e identificar

**Estabilidade:** não determinada

**Limite de detecção do método:** 4 mg/m<sup>3</sup>

**Capacidade de absorção da solução:** 93 mg/m<sup>3</sup>

**Valor da análise de cada amostra ou branco de campo:** Favor consultar para uma amostra e Favor consultar para cada amostra adicional

## ENXOFRE TOTAL REDUZIDO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 15A - Determinação de Enxofre Total Reduzido de Emissões de Plantas de Recuperação de Enxofre de Refinarias de Petróleo - Titulometria (Determination of Total Reduced Sulfur Emissions from Sulfur Recovery Plants in Petroleum Refineries)

**Resumo do método:** Uma amostra integrada do gás é extraída da fonte estacionária, passada com ar numa câmara de combustão para compensar a falta de oxigênio no gás amostra. Os compostos reduzidos de enxofre, incluído o dissulfeto de carbono (CS<sub>2</sub>), sulfeto de carbonila (COS) e o sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), são termicamente oxidados a dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) o qual é então coletado em peróxido de hidrogênio na forma de sulfato. O íon sulfato é determinado por titulação bário/thiorin.

**Meio de amostragem:** um impinger vazio, dois com solução de peróxido de hidrogênio e um com silicagel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, filtro, câmara de oxidação com cilindro de ar comprimido, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** 2 L/min

**Volume amostrado:** 120 a 360 L

**Branco de Campo recomendado:** solução de peróxido de hidrogênio do mesmo lote usado na amostragem

**Valor da análise de cada amostra ou branco de campo:** Favor consultar para uma amostra e Favor consultar para cada amostra adicional

## FENOL

**Método:** EPA TO-8 - Determinação de Fenol e Cresóis em Ar Ambiente Usando Cromatografia de Líquido de Alta Resolução (HPLC) (Method for the Determination of Phenol and Methylphenols (Cresols) in Ambient Air Using High Performance Liquid Chromatography)

**Meio de amostragem:** 3 impingers ligados em série, 2 contendo 15 mL de solução de hidróxido de sódio 0,1N e o terceiro contendo sílicagel

**Vazão de amostragem:** 0,1 a 1,0 L/min

**Volume de ar amostrado:** máximo 80 L

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

**Condicionamento para transporte:** transferir o conteúdo dos impingers para frascos de vidro com tampa revestida com PTFE, enxaguar o impinger com água deionizada e juntar ao frasco. Acondicionar em caixa de isopor com bolsas de gelo reciclável congeladas. Manter sob refrigeração até o momento da análise.

**Estabilidade:** nenhuma degradação da amostra foi observada em 48 horas após a coleta da amostra. Analisar o mais breve possível.

Valor da análise (amostrador incluso): Favor consultar

Limite de quantificação: 21µg

## FORMALDEÍDO E COMPOSTOS CARBONÍLICOS EM AR AMBIENTE

Método de Amostragem: **EPA 0100 - Amostragem de Formaldeído e Outros Compostos Carbonílicos em Ar Interior (Sampling for Formaldehyde and Other Carbonyl Compounds in Indoor Air)**

Método de Análise: **EPA 8315A - Cromatografia Líquida de Alta Resolução - Acetaldeído, Acetona, Acroleína, Benzaldeído, Butiraldeído, Crotonaldeído, 2,5-Dimetil Benzaldeído, Formaldeído, Hexanaldeído, Isovaleraldeído, Propionaldeído, o-Tolualdeído, m-Tolualdeído, p-Tolualdeído e Valeraldeído (Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC))**

**Meio de amostragem:** tubo de sílica gel tratada com DNPH

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** tubo de amostragem e bomba de amostragem

**Vazão de amostragem:** mínimo de 0,5 e máximo de 1,5 L/min

**Volume de ar amostrado:** 30 a 500 L

**Branco de Campo recomendado:** tubo de amostragem.

**Acondicionamento para transporte:** sob refrigeração

**Estabilidade:** pelo menos 30 dias sob refrigeração

**Valor da análise de cada amostra ou branco de campo :** Favor consultar para o 1º analito e Favor consultar cada analito adicional

**Interferente:** Ozônio interfere. Usar um abatedor de ozônio caso seja prevista a sua presença.

**Custo da análise:**

- até 2 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra
- acima de 3 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra
- acima de 10 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra

## FORMALDEÍDO E OUTROS COMPOSTOS CARBONÍLICOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS

Método de Amostragem: **EPA 0011 - Amostragem de Aldeídos e Cetonas Seleccionadas em Emissões de Fontes Estacionárias (Sampling for Selected Aldehyde and Ketone Emissions from Stationary Sources)**

Método de Análise: **EPA 8315 - Cromatografia Líquida de Alta Resolução com Detector de UV (Determination of Carbonyl Compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC))**

**Meio de amostragem:** cinco impingers ligados em série contendo respectivamente 200, 100 e 100 mL de solução de DNPH, seguido de um impinger vazio e um com sílicagel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e conjunto de impingers em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** 1,5 L/min

**Volume de ar amostrado:** máximo de 1300 L

**Branco de Campo recomendado:** um por lote de amostras (100 mL da solução de DNPH)

**Acondicionamento para transporte:** em caixa de isopor sob refrigeração

**Estabilidade:** 30 dias a 4°C

**Nota:** é recomendável que a solução absorvedora seja preparada e testada conforme o método. A solução deve ser utilizada no prazo de cinco dias após a preparação.

**Valor da análise de cada amostra ou branco de campo :** Favor consultar para o 1º analito e Favor consultar cada analito adicional

**Interferente:** Ozônio interfere. Usar um abatedor de ozônio caso seja prevista a sua presença.

**Custo da análise:**

- até 2 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra
- acima de 3 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra
- acima de 10 amostras: Favor consultar / Favor consultar por amostra

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

**Nota:** é recomendável que a solução absorvedora seja preparada e testada conforme o método. (A solução deve ser utilizada no prazo de 5 dias após a preparação). A solução absorvedora poderá ser fornecida ao custo de Favor consultar por litro.

O valor acima será cobrado mesmo se a solução for devolvida sem uso.

## **ISOCIANATOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS - MDI (4,4' metileno difenil isocianato), 2,6-TDI (2,6-tolueno isocianato) e 2,4-TDI (2,4-tolueno diisocianato)**

**Método de Amostragem:** adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.

**Método de Análise:** EPA 207A - Método para Medição de Isocianatos em Fontes Estacionárias (Method for Measuring Isocyanates in Stationary Source)

**Técnica:** HPLC - Cromatografia Líquida de Alta Resolução.

**Meio de amostragem:** Três impingers de 500 mL contendo 300, 200 e 200 mL de solução de 130 mg/L de 1-(2-pyridyl) piperazine em Tolueno. O 4º impinger é mantido vazio, o 5º com carvão ativado e o 6º com secante

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Amostra:** constituída de solução absorvedora do 1º, 2º e 3º impingers; água e demais solventes usados no enxágüe da sonda, etc.

**Vazão de amostragem:** mínimo de 17 e máximo de 24 L/min.

**Volume amostrado:** mínimo de 850 L

**Branco de Campo recomendado:** branco de campo constituído de alíquotas da água, tolueno e acetonitrila (sem uso) dos mesmos frascos dos produtos usados no enxágüe da aparelhagem de amostragem colocar sob refrigeração imediatamente após a coleta.

**Acondicionamento:** Transportar sob refrigeração e manter refrigerada até a análise.

**Estabilidade:** extrair e concentrar dentro de 30 dias da coleta e analisar dentro de 30 dias da extração

**Interferentes:**

**Nota:** O Tolueno e a Acetonitrila devem ser de grau HPLC

**Valor dos serviços:**

- a) Fornecimento de água de alta pureza: Favor consultar por litro
- b) Fornecimento de Tolueno grau HPLC: Favor consultar por litro
- c) Fornecimento de Acetonitrila grau HPLC: Favor consultar por litro
- d) Análises, considerando as seguintes partes:
  - d.1) água, Tolueno e Acetonitrila do branco de campo, analisados como uma única amostra;
  - d.2) análise do 1º impinger e 2º impinger juntos;
  - d.3) análise do 3º impinger.

Cobramos Favor consultar para 1 conjunto de amostra e branco de campo e Favor consultar para cada conjunto adicional (condicionado a entrega na mesma data). O custo refere-se a determinação do TDI ou MDI. Para ambos os isocianatos na mesma amostra, acrescentar Favor consultar para 1 conjunto e Favor consultar para cada adicional.

**Prazo para análise:** extrair e concentrar dentro de 30 dias da coleta e analisar dentro de 30 dias da extração

## **MATERIAL PARTICULADO EM FONTES ESTACIONÁRIAS**

**Método:** EPA 17 - Determinação de Material Particulado em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources)

**Técnica analítica:** análise gravimétrica de filtros

**Meio de amostragem:** filtro de fibra de vidro pré-condicionado e pré-pesado, dois impingers com água deionizada, um impinger vazio e um com silicagel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, filtro em suporte aquecido, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Vazão de amostragem:** mínimo de 17 e máximo de 24 L/min

**Volume amostrado:** mínimo de 850 L

**Branco de Campo recomendado:** porções da água deionizada e da acetona usada no enxágüe da aparelhagem de amostragem

**Acondicionamento para transporte:** colocar o filtro em placa de petri, a água e a acetona de enxágüe em frascos de plástico

**Estabilidade:** não determinada

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## MATERIAL PARTICULADO NÃO SULFATOS EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de Amostragem:** adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.

**Método de Análise:** EPA 5F - Determinação de Material Particulado Não Sulfato em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Nonsulfate Particulate Matter Emissions from Stationary Sources)

**Técnicas:** Gravimetria e Cromatografia de Íons

**Meio de amostragem:** filtro de fibra de vidro, dois impingers com água deionizada, um vazio e um com sílicagel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, filtro, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** mínimo de 17 e máximo de 24 L/min.

**Volume amostrado:** mínimo de 850 L

**Branco de Campo:** (indispensável para a análise) filtro do mesmo lote daquele usado na amostragem. Etapas da análise

Componente da amostra/análise	Tratamento	Item do Método
Filtro	Extração por refluxo por 8 horas	11.1.2
Impinger	Misturar o extrato do filtro com o conteúdo dos impingers e água de enxágüe e avolumar para 500 mL	11.2.2
	Diluir 5 mL para 50 e analisar	
Análises	Amostra em duplicata	11.2.2
	Branco do filtro em duplicata (tratado da mesma forma que a amostra)	11.2.2
Resíduo	Evaporar o remanescente da amostra até 100 mL em béquer pré-pesado. Alcalinizar e evaporar à secura. Esfriar e pesar.	11.3
Controle	Analisar em duplicata uma amostra: o desvio entre os resultados <5%	11.2.2 (11.2.3)

**Nota:** O filtro de amostragem deve ser pré-pesado de preferência na mesma balança que será usada para pesar o material particulado. Caso contrário fornecer a massa do filtro ao laboratório que executará a análise.

**Valor da análise apenas gravimetria do extrato e cromatografia de íons:** Favor consultar por amostra ou branco

**Valor da análise para cada conjunto de 1 branco e 1 amostra:** Favor consultar

**Nota:** se para cada lote de amostra for submetida a análise apenas um branco de filtro, descontar o valor de Favor consultar por amostra.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## MERCAPTANAS TOTAIS EM AR ATMOSFÉRICO

Método: **Mercaptanas Totais em Ar Atmosférico - nº 118 Methods of Air Sampling and Analysis - 3ª ed. - James P. Lodge - Editor)**

**Técnica:** Espectrofotometria de Absorção no visível

**Meio de amostragem:** três impingers em serie com solução de acetato de mercúrio e um vazio

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** conjunto de impingers e bomba de amostragem

**Vazão de amostragem:** máxima 1,5 L/min

**Volume amostrado:** mínimo de 100 L e máximo de 300 L

**Bancos de Campo:** solução absorvedora

**Acondicionamento:** transferir as soluções para frascos de vidro

**Estabilidade:** 5 dias

**Valor da análise:** Favor consultar / amostra

## METAIS EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de Amostragem:** adaptação do método EPA 5 - **Material Particulado em Fontes Estacionárias.**

**Método de Análise:** EPA 29 - **Determinação de Metais em Emissões de Fontes Estacionárias (Determination of Metals Emissions from Stationary Sources)**

**Técnica:** Espectrometria de Emissão Ótica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP) e Espectrometria de Absorção Atômica (AA) com Chama Fria para Mercúrio

**Meio de amostragem:** filtro de fibra de vidro e sete impingers, o 1º vazio, o 2º e o 3º com solução de ácido nítrico e peróxido de hidrogênio, o 4º vazio o 5º e o 6º com solução de permanganato de potássio e o 7º com sílica gel

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, filtro em suporte aquecido, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Vazão de amostragem:** mínimo de 17 e máximo de 24 L/min.

**Volume amostrado:** mínimo de 850 L

**Branco de Campo recomendado:** filtro, soluções absorvedoras e acetona de enxágüe da aparelhagem de amostragem

**Acondicionamento para transporte:** colocar o filtro em placa de petri, a água e acetona de enxágüe em frascos de plástico

**Estabilidade:** não determinada

**Valor da análise:** Favor consultar por metal

Inclui a análise do filtro, água de enxágüe e solução dos impingers (3 partes). Os resultados serão relatados por parte e o somatório.

## METANOL EM FONTES ESTACIONÁRIAS

Método: **EPA 308 - Determinação de Metanol de Emissões de Fontes Estacionárias (Procedure for Determination of Methanol Emission from Stationary Sources)**

**Técnica:** Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama

**Meio de amostragem:** um impinger com 20 mL de água deionizada, um impinger vazio e tubo de silicagel de 520/260 mg

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** impingers e tubo de amostragem, bomba de amostragem, medidor de gás e banho de gelo

A calibração será feita em replicatas de cada ponto até que injeções sucessivas concordem em até 5%.

As amostras serão analisadas em duplicata e a média será utilizada para os cálculos

Cada amostra é composta de 3 partes: água deionizada do impinger, fase frontal e fase secundária do tubo de amostragem de silicagel. Um impinger vazio poderá ser instalado antes do impinger com água deionizada para reter condensado. O conteúdo deste, é adicionado ao impinger com água para análise.

Amostrador: um impinger vazio, um impinger com 20 mL de água deionizada e tubo de silicagel de 520/260 mg, referencia SKC 226-15GWS

**Vazão de amostragem:** 0,2 a 1 L/min

**Volume amostrado:** não determinado

**Branco de Campo recomendado:** branco do tubo de adsorção e da água deionizada.

**Acondicionamento para transporte:** não determinado

**Estabilidade:** não determinada

**Valor da análise por amostra (3 partes):** Favor consultar para uma amostra e Favor consultar cada amostra adicional recebida num único lote. Fornecemos o amostrador (tubo de silicagel).

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## NÉVOA DE ÓLEO MINERAL EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método de Amostragem:** adaptação do método EPA 5 - Material Particulado em Fontes Estacionárias.

**Método de Análise:** NIOSH 5026 - Névoa de Óleo Mineral

**Técnica:** Espectrofotometria de Absorção no Infravermelho

**Meio de amostragem:** Porta filtro com filtro de éster de celulose, PVC ou fibra de vidro, de 0,8, 5 ou 1  $\mu\text{m}$

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** amostrador isocinético composto por sonda com controle de temperatura, bomba de amostragem, medidor de gás, manômetros de mercúrio e impingers de amostragem em banho de gelo

**Vazão de amostragem:** de 1 a 2 L/min

**Volume de amostragem:** mínimo de 20 L a 5  $\text{mg}/\text{m}^3$ , máximo de 500 L

**Branco de Campo:** filtro, água dos impingers e acetona usada no enxágüe da aparelhagem de amostragem

**Acondicionamento para transporte:** de rotina

**Estabilidade:** estável

**Valor da análise:** Favor consultar / amostra

## ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 7C - Colorimétrico com Permanganato de Potássio alcalino (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources (alkaline permanganate/colorimetric method))

**Técnica:** Colorimetria

**Aplicação:** este método é aplicado para medições de emissões de NOx de caldeiras com queima de combustíveis fósseis, plantas geradoras de eletricidade, plantas de ácido nítrico ou outras fontes especificadas na legislação

**Meio de amostragem:** três impingers contendo 200 mL de solução de permanganato de potássio e hidróxido de sódio em cada

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Vazão de amostragem:** 0,4 a 0,5 L/min

**Volume amostrado:** 24 a 30 L (tempo de coleta: pelo menos 1 hora)

**Acondicionamento para transporte:** não estabelecida

**Branco de Campo recomendado:** solução de permanganato alcalino do mesmo lote da usado na amostragem

**Estabilidade da amostra:** 4 semanas após a coleta

**Valor da análise para uma amostra:** Favor consultar, para cada amostra adicional recebida na mesma data Favor consultar

## ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 7 - Determinação de Óxidos de Nitrogênio em Emissões de Fontes Estacionárias por Colorimetria (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources - Colorimetric)

**Meio de amostragem:** Balão com capacidade de 2 L com adaptador para torneira de três vias com solução de ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** bomba de vácuo, balão de 2 L com torneira de três vias, termômetro de vidro e manômetro de mercúrio

**Vazão de amostragem:** a amostra é coletada por admissão dos gases no balão

**Volume amostrado:** corresponde ao volume do balão

**Branco de Campo recomendado:** não requerido

**Acondicionamento para transporte:** proteger contra quebra

**Estabilidade:** não determinada

**Valor por amostra:** Favor consultar (amostra entregue pronta para análise).

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 7A - Determinação de Óxidos de Nitrogênio em Emissões de Fontes Estacionárias - Método por Cromatografia de Íons (Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources (Ion Chromatographic Method))

**Meio de amostragem:** Balão com capacidade de 2 L com adaptador para torneira de três vias com solução de ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** bomba de vácuo, balão de 2 L com torneira de três vias, termômetro de vidro e manômetro de mercúrio

**Vazão de amostragem:** a amostra é coletada por admissão dos gases no balão

**Volume amostrado:** corresponde ao volume do balão

**Branco de Campo recomendado:** não requerido

**Acondicionamento para transporte:** proteger contra quebra

**Estabilidade:** não determinada

**Preparação das amostras e análise:**

Conforme previsto no método o cromatógrafo é calibrado 5 padrões e 1 branco. As amostras são analisadas em duplicata e os resultados podem diferir no máximo em 5% da média para a análise ser aceita.

As amostras serão coletadas e entregues em nosso laboratório pelo interessado. O laboratório executará as etapas da análise a partir do item 11.0 do método 7A.

**Valor da análise para uma amostra:** Favor consultar, para cada amostra adicional recebida na mesma data Favor consultar

## SULFETO DE HIDROGÊNIO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

**Método:** EPA 11 (Cetesb L.9-233) - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação do Sulfeto de Hidrogênio (Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries)

**Técnica:** Iodometria

**Meio de amostragem:** dois impingers com solução de peróxido de hidrogênio, o 3º. impinger com lã de vidro e três impingers com suspensão de sulfato de cádmio

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de vidro, aço ou PTFE aquecida o suficiente para evitar a condensação, conjunto de impingers, bomba de amostragem, rotâmetro e medidor de vazão de gás

**Vazão de amostragem:** 1 L/min

**Volume de amostragem:** mínimo de 10 L

**Branco de Campo recomendado:** suspensão de sulfato de cádmio

**Acondicionamento:** transferir as suspensões de sulfato de cádmio para frascos de vidro e fechar.

**Estabilidade:** não determinada

**Capacidade de absorção da solução:** 520 ppm

**Valor da análise de cada amostra ou branco de campo:** Favor consultar para uma amostra e Favor consultar para cada amostra adicional

## METANO, HIDROCARBONETOS GASOSOS E MONÓXIDO DE CARBONO EM FONTES ESTACIONÁRIAS

Gases de Aterro Sanitário, Biodigestores, Gás Natural ou de Queimadores como Caldeiras, Incineradores e Geradores de Energia

**Método de Amostragem:** EPA 0040 - Amostragem dos Principais Constituintes Orgânicos Perigosos de Fontes de combustão Usando Balão de Tedlar (Sampling of Principal Organic Hazardous Constituents from Combustion Sources Using Tedlar Bag)

**Método de Análise:** Metano e Hidrocarbonetos Gasosos - Environ IT. 10-22/00 - Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama. Monóxido de Carbono - OSHA ID 210 - modificado

**Técnica:** Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama e reator de metanação

**Meio de amostragem:** balão de Tedlar de 25 L

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** sonda de amostragem de aço inox, vidro de borossilicato ou quartzo e linha de aço inox ou teflon, caixa de vácuo para o balão, bomba de amostragem e rotâmetro.

**Determinações:**

- somatório dos hidrocarbonetos gasosos tais como etano, propano, butano, etc., expresso como metano
- metano

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

- monóxido de carbono
- etileno que será adicionado como traçador quando requerido pelo órgão de controle ambiental.

O Etileno adicionado como traçador será determinado e relatado em termos de recuperação (% de recuperação). O solicitante deverá informar o volume de traçador adicionado ao balão e o volume da amostra para que seja calculada a concentração do traçador adicionado à amostra.

Fornecemos o padrão de Etileno para ser adicionado nas amostras como traçador. A adição do Etileno ao balão deverá ser feita com seringa do tipo gás tight.

Assume-se que a corrente gasosa não apresenta Etileno (traçador). Em caso de dúvida deve ser coletada uma amostra na qual não deve ser adicionado o traçador.

**Recomendação:** Deve ser adicionado exatamente 2,00 mL do traçador em cada balão de amostragem imediatamente antes do início da amostragem. O volume adicionado corresponderá a 100 ppm para um volume de 20 litros de gás amostrado. O percentual de recuperação será determinado pela relação da concentração teórica (adicionada) e aquela obtida na análise.

**Estabilidade:** para metano e hidrocarbonetos gasosos de C1 a C4 10 dias (determinada pela Environ). Para o monóxido de carbono 14 dias conforme método OSHA ID-210

**Acondicionamento para transporte:** protegido de superfícies pontiagudas

A calibração do cromatógrafo será feita com padrão em 3 concentrações cobrindo a faixa de 5 a 30 ppm. Será utilizado Metano a 99,5%, Monóxido de Carbono a 99,0 com certificado de análise; o Etileno para traçador é de grau petroquímico com pureza superior a 99 %. Tanto os padrões como as amostras, serão analisadas uma única vez. Para a determinação do traçador (Etileno) o cromatógrafo será calibrado com três padrões na faixa de 70 a 130 ppm.

Estão incluídos no valor, o empréstimo de seringa, balões de Tedlar de 25 litros, fornecimento de padrão do traçador em balão de Tedlar e retorno dos resultados em 5 dias úteis após o recebimento em nosso Laboratório. Em caso de dano ou quebra da microseringa, o custo da reposição será repassado para o contratante.

Deve ser adicionado exatamente 2,00 mL do traçador em cada balão de amostragem imediatamente antes do início da amostragem. O volume adicionado corresponderá a 100 ppm para um volume de 20 litros de gás amostrado. O percentual de recuperação será determinado pela relação da concentração teórica (adicionada) e aquela obtida na análise.

## Serviços de amostragem:

- 1) gases na saída do ponto de amostragem com temperatura superior a 50°C
  - O interessado deverá providenciar a instalação de uma conexão de ¼" NPTM para ligar a linha de amostragem até o aparelho de coleta.
  - O ponto de conexão deve permitir o acesso de forma segura do nosso Técnico. Deverá providenciar a instalação de andaime adequado se for necessário. O solicitante deverá fornecer os EPI's necessários para trabalho em altura.
  - A coleta será feita de preferência com o equipamento colocado no nível do solo.
  - Utilizaremos tubo de aço inox de ¼" para a ligação conectado em serpentina para resfriamento em banho de gelo.
- 2) gases na saída do ponto de amostragem com temperatura abaixo de 50°C
  - O interessado deverá providenciar a instalação de uma conexão de ¼" NPTM para ligar a linha de amostragem até o aparelho de coleta.
  - O ponto de conexão deve permitir o acesso de forma segura do nosso Técnico. Deverá providenciar a instalação de andaime adequado se for necessário.
  - A coleta será feita de preferência com o equipamento colocado no nível do solo.
- 3) O solicitante deverá informar em que tipo de equipamentos serão realizadas as amostragens, qual a temperatura dos gases e altura do ponto de amostragem em relação ao solo.

**NOTA:** A estabilidade da amostra em balão de Tedlar para metano e hidrocarbonetos gasosos de C1 a C4 foi validada pela Environ Científica. A amostra deve ser analisada no prazo de 10 dias. A estabilidade para o monóxido de carbono de acordo com o método OSHA ID 210 é de 2 semanas.

**RELATÓRIO:** será fornecido Relatório de Análise padrão identificando as amostras conforme a identificação fornecida pelo interessado. Dados como local da coleta, hora, equipamento, instrumentos, etc, não serão colocados no relatório uma vez que deve constar no relatório de amostragem cuja responsabilidade é do contratante.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## Valores

Valor da análise para 01 amostra para determinação do somatório dos hidrocarbonetos gasosos expressos como metano, metano e monóxido de carbono: Favor consultar, valor de cada amostra adicional ou branco de campo: Favor consultar

## GASES DE ATERRO SANITÁRIO E BIODIGESTORES - DETERMINAÇÃO DE VOC

**Método de Análise:** EPA 18 - Medição de Compostos Orgânicos Gasosos em Emissões por Cromatografia de Gás (Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography)

**Nota:** este método não define a que compostos orgânicos é aplicado. Admite a amostragem com tubos adsorventes. Os VOC abaixo são sugeridos na literatura e constam no Método EPA 524 para análise de água.

**Meio de amostragem:** um tubo de carvão ativo de 400 mg e um de 200 mg ligados em série

**Vazão de amostragem:** o método não estabelece vazões. Recomendamos 0,02 a 0,05 L/min

**Volume de ar amostrado:** máximo de 6 L

**Branco de Campo recomendado:** o método não estabelece critério para brancos de campo. Recomendamos abrir e fechar imediatamente um tubo e identificar como branco de campo

**Acondicionamento:** sob refrigeração.

**Estabilidade:** analisar em 6 dias.

Compostos Orgânicos Voláteis selecionados para esta amostragem		
Diclorodifluormetano	1,2-Dicloropropano	1,1,2,2-Tetracloroetano
Clorometano	Bromodiclorometano	1,2,3-Tricloropropano
Cloreto de Vinila	Dibromometano	N-Propilbenzeno
Bromometano	Cis-1,3-Dicloropropeno	Bromobenzeno
Cloroetano (Cloreto de Etila)	Tolueno	1,3,5-Trimetilbenzeno
Triclorofluorometano	Trans-1,3-Dicloropropeno	2-Clorotolueno
1,1-Dicloroetileno	1,1,2-Tricloroetileno	4-Clorotolueno
Cloreto de Metileno	1,3-Dicloropropano	Tert-Butilbenzeno
Trans-1,2-Dicloroetileno	Tetracloroetileno (Percloroetileno)	1,2,3-Trimetilbenzeno
1,1-Dicloroetano	Clorodibromometano	Sec-Butilbenzeno
2,2-Dicloropropano	1,2-Dibromoetano	p-Isopropilbenzeno
Cis-1,2-Dicloroetileno	Clorobenzeno	1,3-Diclorobenzeno
Clorofórmio	1,1,1,2-Tetracloroetano	1,4-Diclorobenzeno
Bromoclorometano	Etilbenzeno	n-Butilbenzeno
1,1,1-Tricloroetano	m-Xileno	1,2-Diclorobenzeno
1,1-Dicloropropeno	p-Xileno	1,2-Dibromo-3-Cloropropano
Tetracloroeto de Carbono	o-Xileno	1,2,4-Triclorobenzeno
1,2-Dicloroetano	Estireno	Hexaclorobutadieno
Benzeno	Isopropilbenzeno (Cumeno)	---
Tricloroetileno	Bromoformio	---

Limite de quantificação: não temos esta determinação em amostras coletadas em balão.

### NOTAS:

- c) a determinação de VOC será executada por cromatografia de gás com detector de ionização de chama e o somatório dos compostos detectados será relatado como n-Hexano com exceção daqueles determinados em separado. A pedido do interessado as análises podem ser realizadas por cromatografia de gás com detector de espectrometria de massas - GC/MS
- d) outras partes da amostras tais como filtro, condensado e soluções de enxágüe da sonda e aparelhagem terão os mesmos custos.

**Valor da análise:** Favor consultar por amostra

## GASES DE ATERRO SANITÁRIO E BIODIGESTORES - DETERMINAÇÃO DE SILOXANOS SELECIONADOS

**Método:** o método proposto está baseado em artigo técnico e é mencionado em outros documentos na internet. O artigo base para o método tem o título "A Summary of Available Analytical Method for the Determination of Siloxanes in Biogas", dentre outros autores, está assinado por Heidi C. Hayes do laboratório Air Toxics Ltd. Folsom, CA, USA.

**Técnica:** Cromatografia de Gás com Detector Espectrométrico de Massas (GC/MS)

**Meio de amostragem:** três impingers contendo 20 mL de Metanol em cada e um vazio ligados em série.

## **METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS**

**Descrição sucinta da aparelhagem de amostragem:** conjunto de impingers em banho de gelo e bomba de amostragem

**Vazão de amostragem:** 112 mL/min. Tempo de coleta de 3 a 6 horas

**Volume amostrado:** de 20 a 40 L

**Branco de Campo:** metanol do mesmo lote usado na amostragem

**Acondicionamento para transporte:** transferir o conteúdo dos impingers para frascos de vidro

**Estabilidade:** não determinada

**Nota:** a literatura menciona a possibilidade da presença dos Siloxanos no gás, entretanto somente o Octametil Ciclotetrasiloxano e Decametil Ciclopentasiloxano são comumente encontrados. Propomos a calibração para esse dois Siloxanos, identificação dos demais selecionados pelo software do GC/MS e quantificação dos mesmos usando o Octametil Ciclotetrasiloxano como padrão.

# METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS

## MÉTODOLOGIA DE ANÁLISE DE ÁGUA E SOLO

Água Determinação do Alachlor - EPA 507
Água - Determinação da Alcalinidade Total - Método Titulométrico - NBR 13736
Água - Determinação de Ácidos Clorados por Cromatografia de Gás com Detector de Captura de Elétrons (GC/ECD)
Água - Determinação de Acrilamida por Cromatografia de Gás com Detector de Ionização de Chama (GC/FID)
Água - Determinação de Cloretos - Método Titulométrico do Nitrato Mercúrico - NBR 13797
Água - Determinação de Cloro Livre, Total e Combinado (Cloraminas) por DPD - Método Colorimétrico
Águas - Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) por Cromatografia de Gás com Espectrometria de Massas (GC/MS) I
Água - Determinação de Compostos Orgânicos Residuais em Água por Cromatografia de Gás com Detector de Captura de Elétrons (GC/ECD)
Água - Determinação de Bactérias Coliformes Totais e Fecais pela Técnica da Filtração em Membrana - NBR 11260
Água - Determinação de Pesticidas I por Cromatografia de Gás com Espectrometria de Massas (GC/MS)
Água - Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - Método da Incubação (20°C, cinco dias) - NBR 12614
Água - Determinação da Condutividade e da Resistividade Elétrica - NBR 14340
Água - Determinação da Demanda Química de Oxigênio (DQO) – Método do Refluxo Fechado - Colorimétrico - NBR 10357
Água - Determinação da Dureza Total - Método Titulométrico do EDTA NBR 12621
Água - Determinação de Cor - Método da Comparação Visual - NBR 13798
Água - Determinação de Cianetos - Método do Eletrodo Seletivo
Água - Determinação de Cromo Hexavalente - Método Colorimétrico da Difenilcarbazida NBR 13738
Água - Determinação de Fenol - NBR 10740
Água - Determinação de Ferro - Método Colorimétrico da Ortofenantrolina - NBR 13934
Água - Determinação de Fluoreto - Método Colorimétrico SPADNS - NBR 13737
Água - Determinação de Fósforo - NBR 12772
Água - Determinação de Glifosato por Cromatografia Líquida de Alta Resolução (HPLC)
Água - Determinação de Mercúrio - EPA 245.1 e SMEWW 3112B
Água e Solo - Determinação de Metais - EPA 200.7 e SMEWW 3120B
Água - Determinação de Nitrato - Métodos do Ácido Cromotrópico e do Ácido Fenoldissulfônico - NBR 12620
Água - Determinação de Nitrito - Método da Sulfanilamida e N-(1-Naftil)-Etilenodiamina - NBR 12619
Água - Determinação de Nitrogênio Orgânico Total - NBR 13796
Águas - Determinação de Nitrogênio Amoniacal - Método de Nesslerização - NBR 10560
Água - Determinação de Odor - Método de Análise Sensorial - NBR 14341
Água - Determinação de Óleos e Graxas - CETESB L5.142
Água - Determinação de Oxigênio Consumido - Método do Permanganato de Potássio - NBR 10739

# **METODOLOGIA DE ANÁLISES QUÍMICAS AMBIENTAIS**

## **MÉTODOLOGIA DE ANÁLISE DE ÁGUA E SOLO**

Água - Determinação de Óxigênio Dissolvido - Método do Eletrodo de Membrana - NBR MB 3030
Água - Determinação de pH - Método Eletrométrico - NBR 14339
Água - Determinação de Sílica pelos Métodos do Molibdo-silicato, Azul Heteropoli e Gravimétrico - NBR 13804
Água - Determinação de Resíduo Sedimentável (Sólidos Sedimentáveis) - Método do Cone de Inhoff - NBR 10561
Água - Determinação de Resíduo (Sólidos) - Método Gravimétrico - NBR 10664
Água - Determinação de Sulfatos - Método Turbidimétrico
Água - Determinação de Sulfetos - CETESB L5.127
Água - Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo Método Espectrofotométrico do Azul de Metileno - NBR 10738
Água - Determinação de Turbidez - NBR MB 3227
Água - Determinação de Zinco - Método do Zincon
Águas - Determinação de Ânions Inorgânicos por Cromatografia de Íons (CI) - EPA 300.1
Aparência - SMEWW 2110
Água - Determinação do Arsênio - SMEWW 3500 B
Água - Determinação da Atrazina - EPA 505
Água - Determinação de Ácidos Clorados - Cromatografia de Gás com Detector de Captura de Elétrons (GC/ECD) - 2,4-D, Bentazona, Pentaclorofenol, 2,4,5-T e 2,4,5-TP - EPA 515.4
Água - Determinação do Boro - SMEWW 4500C
Água - Determinação de Bromatos - AOAC 956.03
Água - Determinação de Trihalometanos - SMEWW 6232
Carbaril - SMEWW 6610
Água - Determinação de Compostos Orgânicos Voláteis por Purge e Trap - Cromatografia de Gás
Escherichia Coli - SMEWW 9221/9222/Cetesb - Análise Bacteriológica de Águas Minerais e Potáveis de Mesa
Água - Determinação de Fosfatos - SMEWW 4500 C
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleados - SMEWW 6440
Água - Determinação de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) por GC
Água - Determinação do Malathion - EPA 8141
Pesticidas Organoclorados - SMEWW 6630
Sulfitos - SMEWW 4500B