

# **Experiências e Pontos Críticos no licenciamento e controle ambiental de instalações com emissões de POPs**

**Eng<sup>a</sup> Maria Cristina Poli**  
**CETESB - SP**

# Tipologia de fontes que São Paulo tem monitorado D&F

- Incineradores de resíduos industriais e de resíduos de serviços de saúde
- Fornos e caldeiras com aproveitamento energético de resíduos
- Fornos de cimento com e sem o uso de resíduos
- Unidades de tratamento de solos contaminados
- Unidades de Pirólise

# Emissões de Dioxinas e Furanos

## Monitoramento em São Paulo

- 1985 - instalado o primeiro incinerador em São Paulo
- 1987 - primeiro Teste de Queima
- Década de 90 são instalados os demais incineradores no Estado de São Paulo
- em 1996 - é realizado o primeiro teste para avaliação de dioxinas e furanos em virtude da solicitação de licenciamento de recebimento de PCBs em um dos quatro incineradores licenciados para queima de resíduo de terceiros
- 1999 - 1º Teste para avaliação de Dioxinas e Furanos e incineradores de RSS
- 2002 – 1º Teste para avaliação de Dioxinas e Furanos em fornos de cimento

# Monitoramento de D&F

- A partir de 2005, em função da Resolução CONAMA 316, os incineradores, coprocessamento e fornos e caldeiras que utilizem resíduos para fins de aproveitamento energético ou destruição térmica passaram a monitorar dioxinas e furanos no mínimo a cada 02 anos.
- Monitoramento anual podem ser requeridos em função da localidade e características do resíduo.
- Monitoramento de material particulado a cada 06 meses ou 01 ano.

# INCINERADORES – São Paulo



- 04 unidades prestadoras de serviços à terceiros
- 05 unidades para os resíduos gerados em processos industriais específicos (Incineradores Cativos)
- 03 unidades para RSS que prestam serviços a terceiros
- 01 unidade para RMU com LP e LI
- 01 unidade para RMU em análise para LP

# Estado de São Paulo

- 02 fornos coprocessando blend de resíduos industriais
- 03 fornos coprocessando pneus
- 01 fornos em processo de licenciamento para coprocessar pneus
- 01 forno coprocessando pneus + embalagem de agrotóxico que passaram por tríplice lavagem

# Fase LP/LI – Emissões Atmosféricas

Checar se as emissões propostas no projeto atendem aos Padrões de Emissão Atmosférica Estabelecidos em legislação

# Fase LP/LI – Emissões Atmosféricas

Checar se as emissões propostas no projeto atendem aos Padrões de Emissão Atmosférica Estabelecidos em legislação

Checar se a tecnologia proposta no projeto atende ao critério de Melhor Tecnologia Prática Disponível

# Fase LP/LI – Emissões Atmosféricas

Checar se as emissões propostas no projeto atendem aos Padrões de Emissão Atmosférica Estabelecidos em legislação

Checar se a tecnologia proposta no projeto atende ao critério de Melhor Tecnologia Prática Disponível

Checar as propostas para minimização, controle e monitoramento

# Fase LP/LI – Emissões Atmosféricas

Checar se as emissões propostas no projeto atendem aos Padrões de Emissão Atmosférica Estabelecidos em legislação

Estudo de Dispersão para Dioxinas e Furanos

Checar se a tecnologia proposta no projeto atende ao critério de Melhor Tecnologia Prática Disponível

Checar as propostas para minimização, controle e monitoramento

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

Para Obtenção da LO  
é necessário comprovar  
o atendimento aos  
Padrões de Emissão  
e demais  
Exigências Técnicas  
Estabelecidas na LI

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO  
é necessário comprovar  
o atendimento aos  
Padrões de Emissão  
e demais  
Exigências Técnicas  
Estabelecidas na LI

Apresentação de  
um Plano de  
Teste de Queima  
para aprovação  
da CETESB

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO  
é necessário comprovar  
o atendimento aos  
Padrões de Emissão  
e demais  
Exigências Técnicas  
Estabelecidas na LI

Apresentação de  
um Plano de  
Teste de Queima  
para aprovação  
da CETESB

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO  
é necessário comprovar  
o atendimento aos  
Padrões de Emissão  
e demais  
Exigências Técnicas  
Estabelecidas na LI

Apresentação de  
um Plano de  
Teste de Queima  
para aprovação  
da CETESB

Realização do  
Teste de Queima  
com o  
Acompanhamento  
da CETESB

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO é necessário comprovar o atendimento aos Padrões de Emissão e demais Exigências Técnicas Estabelecidas na LI

Apresentação de um Plano de Teste de Queima para aprovação da CETESB

Realização do Teste de Queima com o Acompanhamento da CETESB

Apresentação do Relatório com os Resultados do Teste de Queima

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO é necessário comprovar o atendimento aos Padrões de Emissão e demais Exigências Técnicas Estabelecidas na LI

Apresentação de um Plano de Teste de Queima para aprovação da CETESB

Realização do Teste de Queima com o Acompanhamento da CETESB

Apresentação do Relatório com os Resultados do Teste de Queima

↑ LO  
aprovado

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO é necessário comprovar o atendimento aos Padrões de Emissão e demais Exigências Técnicas Estabelecidas na LI

Não aprovado

↑  
LO aprovado

Apresentação de um Plano de Teste de Queima para aprovação da CETESB

Realização do Teste de Queima com o Acompanhamento da CETESB

Apresentação do Relatório com os Resultados do Teste de Queima

# LI/LO – Emissões Atmosféricas

LOTP

Para Obtenção da LO é necessário comprovar o atendimento aos Padrões de Emissão e demais Exigências Técnicas Estabelecidas na LI

Apresentação de um Plano de Teste de Queima para aprovação da CETESB

Realização do Teste de Queima com o Acompanhamento da CETESB

Não aprovado

Nova LOTP

Apresentação do Relatório com os Resultados do Teste de Queima

LO aprovado

# Durante a fase de LOTP

Plano de Queima

# Durante a fase de LOTP

**Plano de Queima**

**Teste em Branco**

# Durante a fase de LOTP

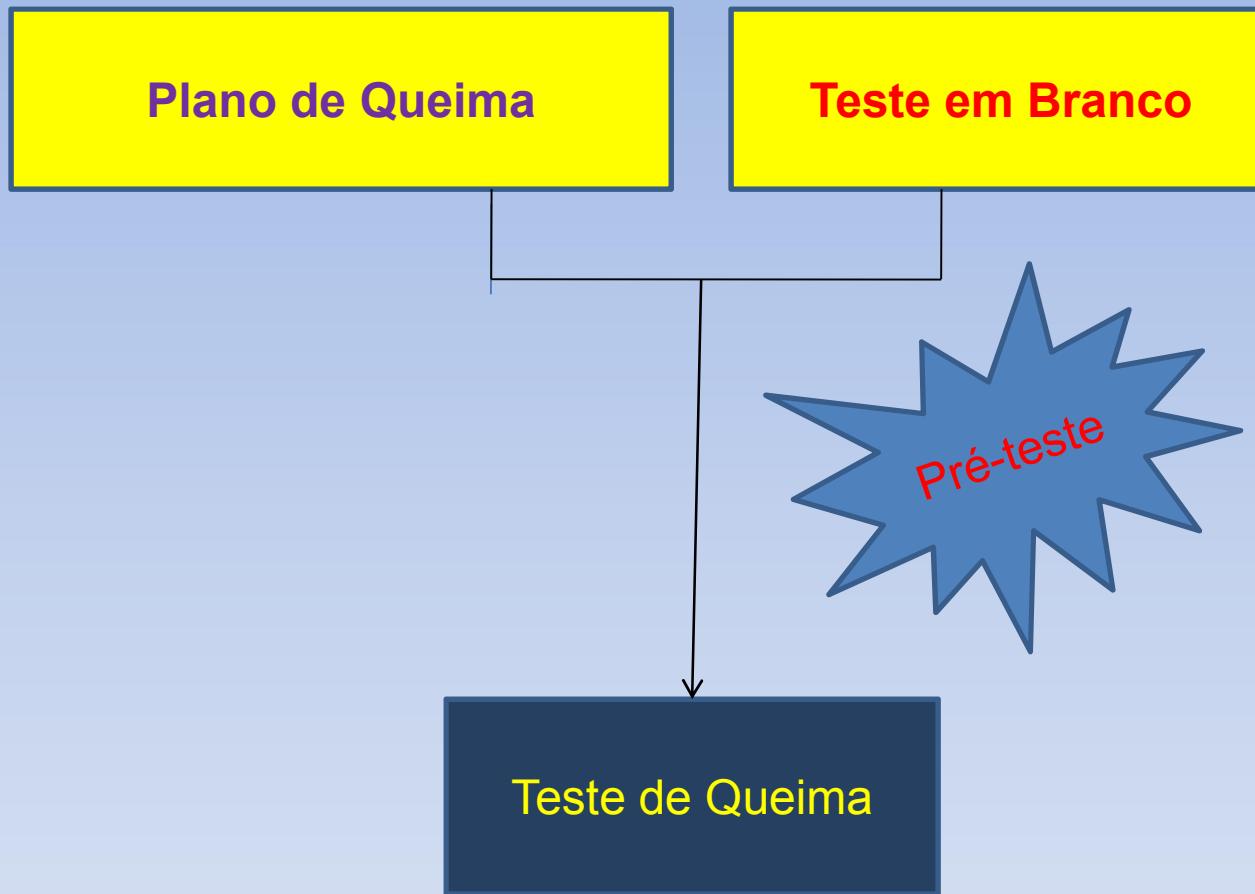
Plano de Queima

Teste em Branco

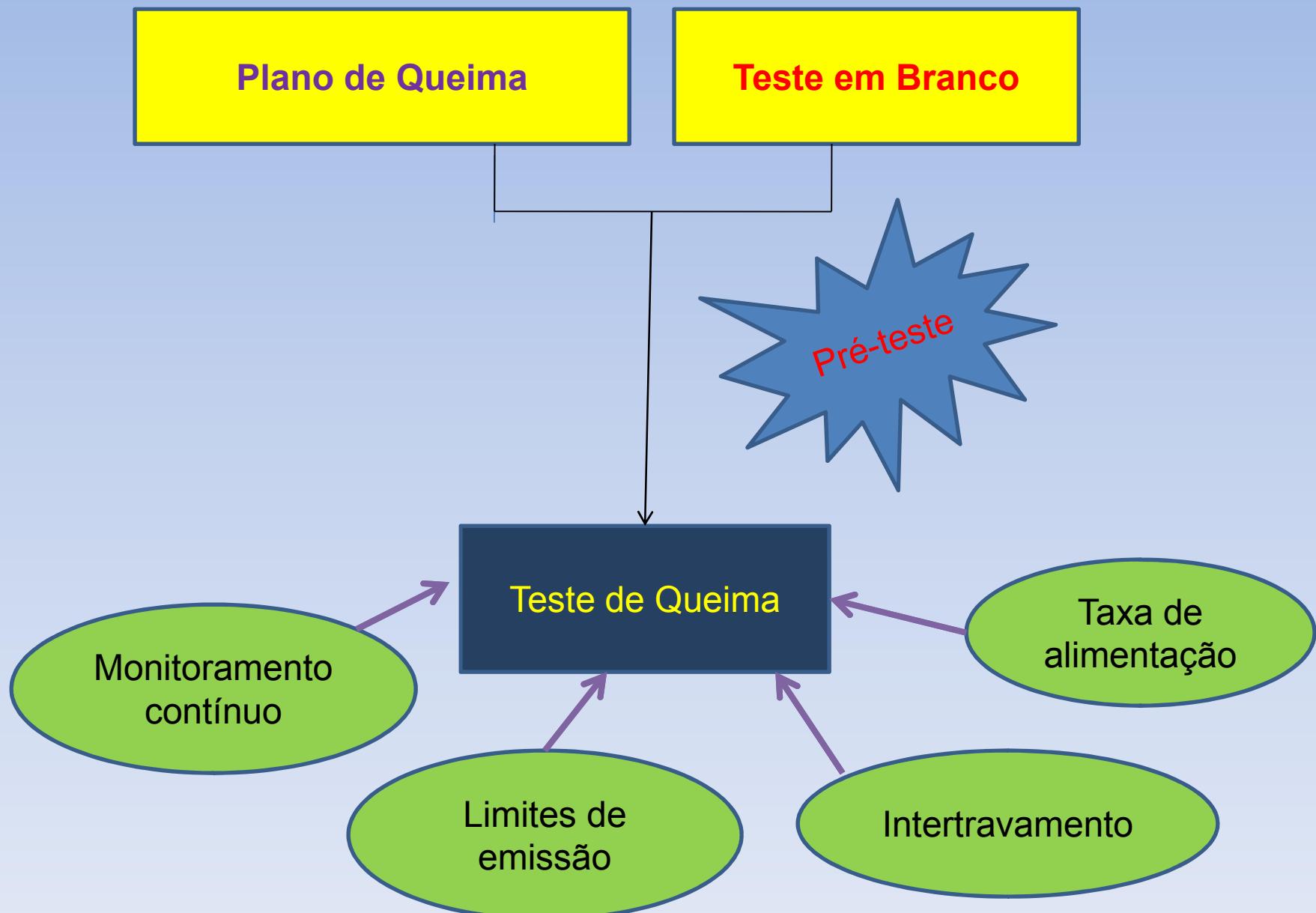


Pré-teste

# Durante a fase de LOTP



# Durante a fase de LOTP



# **Crematórios**

## **(Anexo C, Parte III da Convenção de Estocolmo)**

- São utilizados os critérios da Resolução CONAMA 386 com exigência de monitoramento somente de MP e CO.

## **Caldeiras e fornos destinados a queima de resíduos industriais perigosos**

- São utilizados os mesmos critérios e legislação utilizados nos incineradores de resíduos industriais, considerando a localização da fonte e as características do resíduo utilizado.

## **Equipamentos de controle de poluição do ar instalados em áreas em processos de descontaminação do solo**

- São utilizados os mesmos critérios e legislação utilizados nos incineradores de resíduos industriais, considerando a localização da fonte e as características dos equipamento utilizado na descontaminação da área.

# Limites de Emissão Resíduos Perigosos

		<b>Brasil</b>	<b>São Paulo</b>
Particulas	mg/Nm <sup>3</sup> à 7 % de O <sub>2</sub> (a)	70	50
Óxidos de Nitrogênio (NOx) (c)	mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> (a)	560	400
Óxidos de azufre (SOx)	mg/Nm <sup>3</sup> à 7 % de O <sub>2</sub> (a)	280	250
Ácido clorhídrico (HCl)	Kg/h	1,8	1,8
	mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> (a)	80	70
Ácido fluorhídrico (HF)	mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> (a)	5	5
Dioxinas e Furanos (b)	ng/Nm <sup>3</sup> à 7 % de O <sub>2</sub> (a)	0,5	0,14
DRE - POP	(%)	99,99	99,99
DRE – PCB	(%)	99,99	99,999

(a) Nas condições normais (0° e 1 atm.), base seca.

(b) Expresso como 2,3,7,8 TCDD

(c) Expressos como NO<sub>2</sub>.

# Limites de Emissão – Resíduos Perigosos Substâncias Inorgânicas

		Brasil	São Paulo
Cd, Tl e Hg	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>
de Ni ,As ,Co, Se, Te	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>
Pb,Sb, Pt, Rh, Cu, Cr, Mn, V, Sn, Pd e Flúor total	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>

(a) Nas condições normais (0° e 1 atm.), base seca.

# Limites de Emissão Resíduos de Serviços de Saúde

Parâmetros	Brasil Resolução CONAMA 316/02 <sup>(1)</sup>	São Paulo Norma CETESB E15.011 (RSS) <sup>(1)</sup>		
		< 200 kg/dia <sup>(2)</sup>	200 a 1500 kg/dia <sup>(2)</sup>	> 1500 kg/dia <sup>(2)</sup>
Particulados (mg/Nm <sup>3</sup> ) – MP	70	120	70	50
Óxidos de Nitrogenio (mg/Nm <sup>3</sup> ) – NOx	560	400	400	400
Óxidos de Azufre (mg/Nm <sup>3</sup> ) - SOx	280	250	250	250
Monóxido de Carbono (mg/Nm <sup>3</sup> ) - CO	125 <sup>(3)</sup>	125 <sup>(3)</sup>	125 <sup>(3)</sup>	125 <sup>(3)</sup>
Ácido Clorídrico (mg/Nm <sup>3</sup> ) - HCl	80	100	100	70
Ácido Clorídrico (Kg/h) - HCl	1,8	1,8	1,8	-
Ácido Fluorídrico (mg/Nm <sup>3</sup> ) - HF	5,0	5,0	5,0	5,0

(1) todos os valores de concentração são corrigidas a um teor de 7% de oxigênio (2) capacidade do incinerador

(3) este padrão pode ser ultrapassado em algum intervalo inferior a 10 min, em qualquer período de 1 hora desde que não seja ultrapassado o valor de 625 mg/Nm<sup>3</sup> (500 ppm) em qualquer instante (4) dependendo do porte e da localização do incinerador a CETESB poderá a seu critério, dispensar a coleta e análise deste poluente

# Limites de Emissão Resíduos de Serviços de Saúde

Parâmetros		Brasil Resolução CONAMA 316/02 <sup>(1)</sup>	São Paulo Norma CETESB E15.011 (RSS) <sup>(1)</sup>		
			< 200 kg/dia <sup>(2)</sup>	200 a 1500 kg/dia <sup>(2)</sup>	> 1500 kg/dia <sup>(2)</sup>
Metais	Cd+Tl+ Hg (mg/Nm <sup>3</sup> )	0,28	0,28	0,28	0,28
	As+ Co+ Ni+ Se+ Te (mg/Nm <sup>3</sup> )	1,4	1,4	1,4	1,4
	Sb+Pb+Cr+CN <sup>-</sup> +F <sup>-</sup> +Cu+Mn+Pt+ Pd + Rh+ V+ Sn (mg/Nm <sup>3</sup> )	7,0	7,0	7,0	7,0
Dioxinas e Furanos – D&F (ng/Nm <sup>3</sup> , expressos como 2,3,7,8 TCDD)		0,50	-	0,14 <sup>(4)</sup>	0,14

(1) todos os valores de concentração são corrigidas a um teor de 7% de oxigênio

(2) capacidade do incinerador

(3) este padrão pode ser ultrapassado em algum intervalo inferior a 10 min, em qualquer período de 1 hora desde que não seja ultrapassado o valor de 625 mg/Nm<sup>3</sup> (500 ppm) em qualquer instante

(4) dependendo do porte e da localização do incinerador a CETESB poderá a seu critério, dispensar a coleta e análise deste poluente

# **Limites de Emissão – Resolução SMA**

## **79/09**

### **Resíduos Urbanos**

**Limites de Emissão para Poluentes a serem Monitorados Continuamente, valores expressos em mg/Nm<sup>3</sup>, base seca, corrigidos a 11% de O<sub>2</sub>**

Parâmetro	Limite de Emissão		
	Valore médio diário	Valores médios de 30 min.	
		97% do tempo	100% do tempo
Material Particulado (MP)	10	10	30
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	50	50	200
Óxidos de Nitrogênio (NO <sub>x</sub> ), expressos em NO	200	200	400
Ácido Clorídrico (HCl)	10	10	60
Ácido Fluorídrico (HF)	1	2	4
Hidrocarbonetos Totais - HCT (expresso como COT)	10	10	20

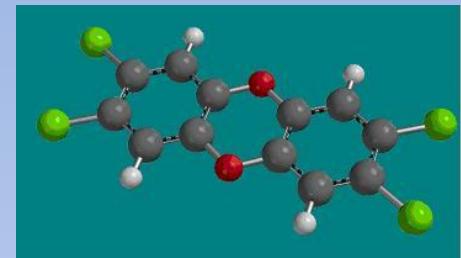
# **Limites de Emissão Resíduos Urbanos**

**Limites de Emissão para Substâncias Inorgânicas Específicas, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em mg/Nm<sup>3</sup>(miligrama por normal metro cúbico), base seca, corrigidos a 11% de O<sub>2</sub>**

<b>Parâmetro</b>	<b>Limites de Emissão</b>
Cd + Tl e seus compostos	0,05
Hg e seus compostos	0,05
Pb + As + Co + Ni + Cr + Mn + Sb + Cu + V e seus compostos	0,5

Nota : Sem prejuízo do disposto na Resolução CONAMA 316 de 29/10/2002 ou em outro documento legal concernente.

# Limites de Emissão Resíduos Urbanos



Limites de Emissão de Dioxinas/Furanos, valores médios obtidos durante o período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas, expressos em ng/Nm<sup>3</sup> (nanograma por normal metro cúbico), base seca, corrigidos a 11% de O<sub>2</sub>, referente à concentração total de dioxinas e furanos, expressos em 2,3,7,8 TCDD, calculadas com base no conceito de equivalência tóxica.

Parâmetro	Limites de Emissão
Dioxinas/Furanos	0,1

# Limites de Emissão para Coprocessamento

		Brasil	São Paulo
Material Particulado	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% de O <sub>2</sub> (a)	70	70
	Kg/t de farinha alimentada	-	0,15
Óxidos de enxofre (SOx)	mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> (a)	-	350
Ácido clorídrico (HCl)	Kg/h	1,8	-
	mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> (a)	-	10
Ácido fluorídrico (HF)	mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> (a)	5	-
	mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> (a)	-	4
Dioxinas e Furanos (b)	ng/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> (a)	0,5	
	ng/Nm <sup>3</sup> à 11% de O <sub>2</sub> (a)	-	0,1
Óxidos de Nitrogênio (NOx) (c)	mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> (a)	-	800

(a) Nas condições normais (0° e 1 atm.), base seca.

(b) Expresso como 2,3,7,8 TCDD

(c) Expressos como NO<sub>2</sub>.

# Limites de Emissão para Conprocessamento

		Brasil	São Paulo
Chumbo (Pb)	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>0,35</b>	-
	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	-	<b>0,275</b>
Cádmio (Cd)	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>0,1</b>	-
Tálio (TL)	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>0,1</b>	-
Cd+TL	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	-	<b>0,05</b>
<b>Mercúrio (Hg)</b>	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	-	0,04
	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	0,05	-
As+Be+Co+Ni+ Se+Te	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>1,4</b>	-
As+Be+Co+Ni+ Se+Te	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	-	<b>1,0</b>
As+Be+Co+Cr+ Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+ Te+Zn	(mg/Nm <sup>3</sup> à 7% de O <sub>2</sub> ) (a)	<b>7,0</b>	-
As+Be+Co+Cr+ Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+Te+ Zn	(mg/Nm <sup>3</sup> à 10% de O <sub>2</sub> ) (a)	-	<b>5</b>

(a) Nas condições normais (0° e 1 atm.), base seca.

# **INCINERADORES DE RESÍDUOS INDUSTRIAS**

## **Legislação - PCBs**

- NBR 11.175 (antiga NB 1265 de dez/99) estabelece uma eficiência de mínima de 99,999% de remoção e destruição
- Resolução CONAMA 316 de 29/10/02, estabelece uma eficiência mínima de 99,99% de remoção e destruição.

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes

# **Pontos Críticos:**

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados

# **Pontos Críticos:**

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: ausência de critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.

# **Amostragem em chaminé para D&F**

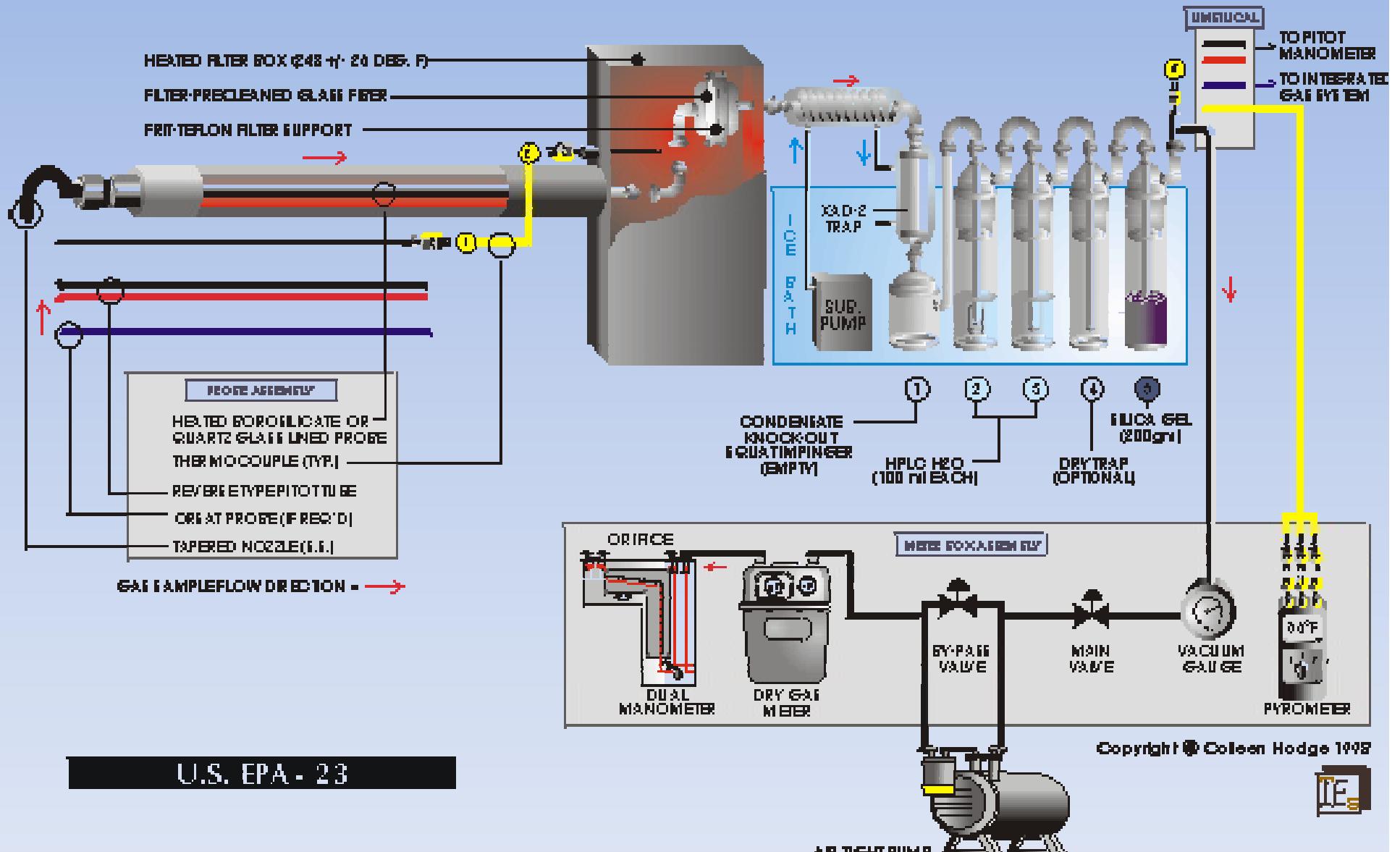
## **Critérios de São Paulo**

- Método USEPA 23
- Tipo de coleta: isocinética
- Absorção dos compostos em resina XAD2
- Tempo de coleta:  $\pm$  3 horas/amostra
- Número de coletas: 03 coletas na chaminé + 03 branco de campo + 01 branco de viagem
- Volume mínimo de coleta de 2,7 Nm<sup>3</sup>
- Equipamentos de coleta deverão ser de PTFE/  
Vidro
- Método de análise: EPA 8290
- Equivalência de Toxicidade constantes da  
Resolução CONAMA 316 ou Resolução SMA 79

## Fatores de Equivalência de Toxicidade-FTEQ ou

<b>Dioxina 2,3,7,8 - Isômero</b>	<b>Fator de Equivalência de Toxicidade</b>	<b>Furano 2,3,7,8 - Isômero</b>	<b>Fator de Equivalência de Toxicidade</b>
2,3,7,8 – TCDD	<b>1.0</b>	2,3,7,8 – TCDF	<b>0.1</b>
1,2,3,7,8 – PeCDD	<b>0.5</b>	1,2,3,7,8 – PeCDF	<b>0.05</b>
1,2,3,4,7,8 – HxCDD	<b>0.1</b>	2,3,4,7,8 – PeCDF	<b>0.5</b>
1,2,3,6,7,8 – HxCDD	<b>0.1</b>	1,2,3,4,7,8 – HxCDF	<b>0.1</b>
1,2,3,7,8,9 – HxCDD	<b>0.1</b>	1,2,3,6,7,8 – HxCDF	<b>0.1</b>
1,2,3,4,6,7,8 – HpCDD	<b>0.01</b>	1,2,3,7,8,9 – HxCDF	<b>0.1</b>
OCDD	<b>0.001</b>	2,3,4,6,7,8 – HxCDF	<b>0.1</b>
		1,2,3,4,6,7,8 – HpCDF	<b>0.01</b>

# AMOSTRADOR ISOCINÉTICO



# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.

# **Pontos Críticos:**

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.
- 6º Ponto Crítico: fontes do Anexo C, Parte II da Convenção de Estocolmo sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão de dioxinas e furanos para avaliação dos resultados das amostragens

# **Tipologia de fontes que Previstas na Convenção de Estocolmo, Anexo C, Parte II sem monitoramento de D&F**

- Produção secundária de cobre
- Plantas de sinterização e Indústria siderúrgica
- Produção secundária de alumínio
- Produção secundária de zinco

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.
- 6º Ponto Crítico: fontes do Anexo C, Parte II da Convenção de Estocolmo sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão de dioxinas e furanos para avaliação dos resultados das amostragens
- 7º Ponto Crítico: fontes de emissão de Novos POPs sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão para avaliação dos resultados das amostragens

New POPS	CAS	Fórmula Química	Boiling Point (C°)
Chlordecone	143-50-0	C <sub>10</sub> Cl <sub>10</sub> O	434
Haxabromobiphenyl	36355-01-8	C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>6</sub>	484.7 at 760mmHg
Alpha hexachlorocyclohexane	319-84-6	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	561
Beta hexachlorocyclohexane	319-85-7	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	333 at 0.5 mmHg
Lindane	58-89-9	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	323.4 at 760 mmHg
Tetrabromodiphenyl ether	5436-43-1	C <sub>12</sub> H <sub>6</sub> Br <sub>4</sub> O	395.5 at 760mmHg
Pentabromodiphenyl ether	60348-60-9	C <sub>12</sub> H <sub>5</sub> Br <sub>5</sub> O	> 200
Hexabromodiphenyl ether	68631-49-2	C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>6</sub> O	467
Heptabromodiphenyl ether	446255-22-7	C <sub>12</sub> H <sub>3</sub> Br <sub>7</sub> O	498
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	1763-23-1	C <sub>8</sub> F <sub>17</sub> O <sub>3</sub> S	260
Perfluorooctane sulfonyl	207-35-7	C <sub>8</sub> F <sub>17</sub> O <sub>2</sub> S	154.1 at 760

# Metodologia para Novos POPs

- Método CETESB L9.232 ou USEPA  
10
- 03 coleta por fonte
- Não há periodicidade estabelecida
- Volume mínimo de coleta de 2,7  
Nm<sup>3</sup>
- Equipamentos de coleta deverão ser  
de PTFE / Vidro

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.
- 6º Ponto Crítico: fontes do Anexo C, Parte II da Convenção de Estocolmo sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão de dioxinas e furanos para avaliação dos resultados das amostragens
- 7º Ponto Crítico: fontes de emissão de Novos POPs sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão para avaliação dos resultados das amostragens
- 8º Ponto Crítico: aumento do uso de resíduos como substituto energético em fornos e caldeiras sem critérios e valores específicos de limites de emissão para POPs

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.
- 6º Ponto Crítico: fontes do Anexo C, Parte II da Convenção de Estocolmo sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão de dioxinas e furanos para avaliação dos resultados das amostragens
- 7º Ponto Crítico: fontes de emissão de Novos POPs sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão para avaliação dos resultados das amostragens
- 8º Ponto Crítico: aumento do uso de resíduos como substituto energético em fornos e caldeiras sem critérios e valores específicos de limites de emissão para POPs
- 9º Ponto Crítico: novas tipologias de destinação final de resíduos como pirólises, gaseificação, ionização, etc; sem dados de literatura sobre emissões de POPs, em especial D&F.

# Pontos Críticos:

- 1<sup>a</sup> Ponto crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para avaliação do projeto apresentado e todos os detalhes de estudos de dispersão atmosférica, análise de risco, melhor tecnologia prática disponível, monitoramento, intertravamento e legislação
- 2<sup>a</sup> Ponto Crítico: Equipe técnica treinada e capacitada para o acompanhamento do teste de queima e análise dos resultados das amostragens em chaminé e outras matrizes
- 3<sup>a</sup> Ponto Crítico: prestadores de serviços capacitados, com equipamentos de coleta e análise de acordo com as normas de aceites dos resultados
- 4<sup>a</sup> Ponto Crítico: critérios nacionais para a execução e validação da coleta e análise dos resultados de amostragem em chaminé.
- 5º Ponto Crítico: custo atual da coleta e análise de dioxinas e furanos.
- 6º Ponto Crítico: fontes do Anexo C, Parte II da Convenção de Estocolmo sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão de dioxinas e furanos para avaliação dos resultados das amostragens
- 7º Ponto Crítico: fontes de emissão de Novos POPs sem monitoramento devido a ausência de valores de referência de emissão para avaliação dos resultados das amostragens
- 8º Ponto Crítico: aumento do uso de resíduos como substituto energético em fornos e caldeiras sem critérios e valores específicos de limites de emissão para POPs
- 9º Ponto Crítico: novas tipologias de destinação final de resíduos como pirólises, gaseificação, ionização, etc; sem dados de literatura sobre emissões de POPs, em especial D&F.
- 10 º Ponto Crítico: diferença de critérios e exigências entre estados da União para os POPs.

*Obrigada !!*

[mcpoli@sp.gov.br](mailto:mcpoli@sp.gov.br)