

# ***Novos POPs em Matrizes Ambientais e Resoluções Conama***

**Maria Yumiko Tominaga**

**Divisão de Análises Físico-Químicas**

**CETESB - Cia Ambiental do Estado de São Paulo**

**1ª Reunião GTP da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes**

**Brasília, 29 de Junho de 2018**

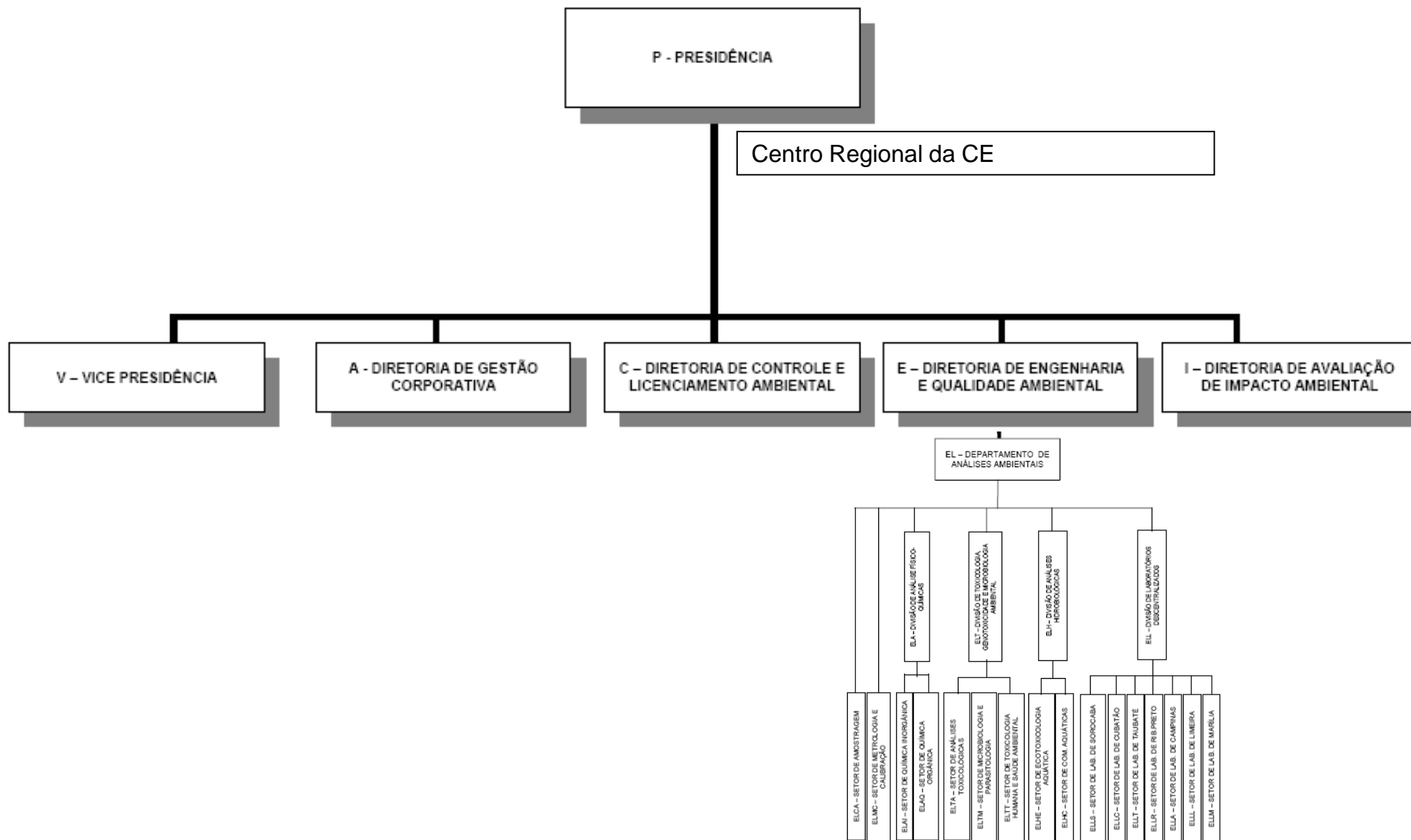


**SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE**





# COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



# Capacidade Analítica (POPs)

POPs	Matriz	Equipam.
OCP/PCB7 Toxafeno PCP (água/sol/sed)	Água Solo/Sedimento Ar (GMP1)	GC-μECD GC-MSMS
PCDD/F, dl-PCB PBDE/BDE - 209 PBB-153	Água/Solo/Sedimento Resíduos sólidos Ar (GMP1, GMP2)	GC-HRMS
PFAS HBCD (Hexabromociclododecano) não iniciado)	Água Ar (GMP 2)	LCMSMS LC-Q-TOF
HCBD (Hexaclorobutadieno)	Água Solo/Sedimento	GCMS- HS/PT



# Monitoramento da Qualidade Ambiental

Regulamentação	POPs Pesticidas	PCBs	Dioxinas e Furanos	PCP	
Conama 357/2005	X	X	--	X	
Portaria Cons. Nº5/2017 (antiga 2914)	X	X	--	X	
Conama 396/2008	X	X	--	X	
Resolução RDC274/2005	X	--	--	X	
Conama 454/2012	X	X	--	--	
Conama 420/2009	X	X	--	X	
<b>CETESB DD 256/2016</b>	X	X	<b>X</b>	X	
Conama 375/2006	X*	X*	X*	X	
NBR 10.004/2004 Lix/Sol	X	X	--	X	

Clordecone, Pentaclorobenzeno, PBDE, PBB, PFOS, HBCD, HCBd, SCCP, PCN...→ não temos dados na regulamentação



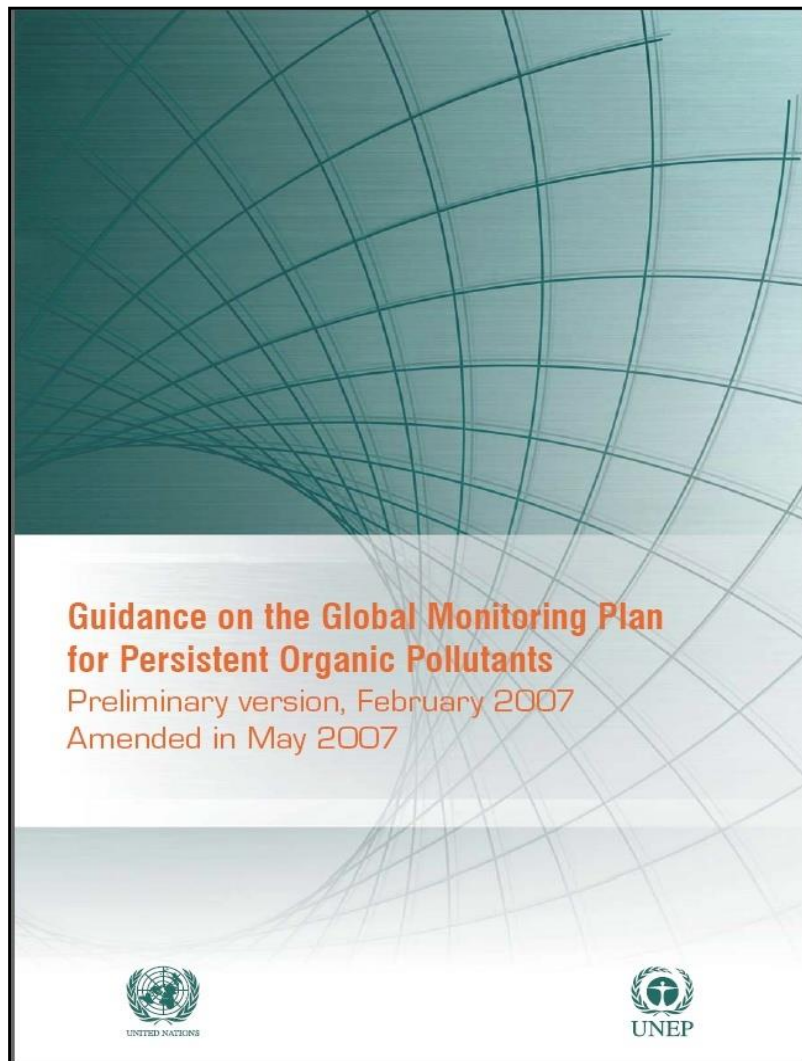
## **Art. 16 da Convenção de Estocolmo: Avaliação da Eficácia**

Para avaliar a redução ou eliminação de POPs conforme artigo 3 e 5 da Convenção e informações de concentrações ambientais das substâncias listadas nos anexos devem permitir detecção de tendências ao longo do tempo

Plano de Monitoramento Global (GMP) de POPs

Confirmar a redução de 50% de declínio nas concentrações de POPs em um período de 10 anos

# UNEP - Documento Guia para o GMP



Ar | Transporte regional e global  
Avaliação temporal

Leite humano

Sangue humano

<http://www.pops.int>

# Monitoramento de POPs no Ar – São Paulo

## 2010 – 2016:

- ✓ OCP
- ✓ Toxafeno
- ✓ PCDD/F
- ✓ PCB7/dl-PCB



Estação de  
monitoramento  
Qualidade do Ar:  
Pinheiros -SP

## 2017: inclusão

- ✓ PBDE/BDE-209
- ✓ PBB-153
- ✓ PFAS



Estação de  
monitoramento  
Qualidade do Ar:  
Cerqueira Cesar-  
SP

# Monitoramento de POPs no Ar – Pinheiros/SP –área urbana (2010 – atual)

## Compostos não detectados ou abaixo do LQ:

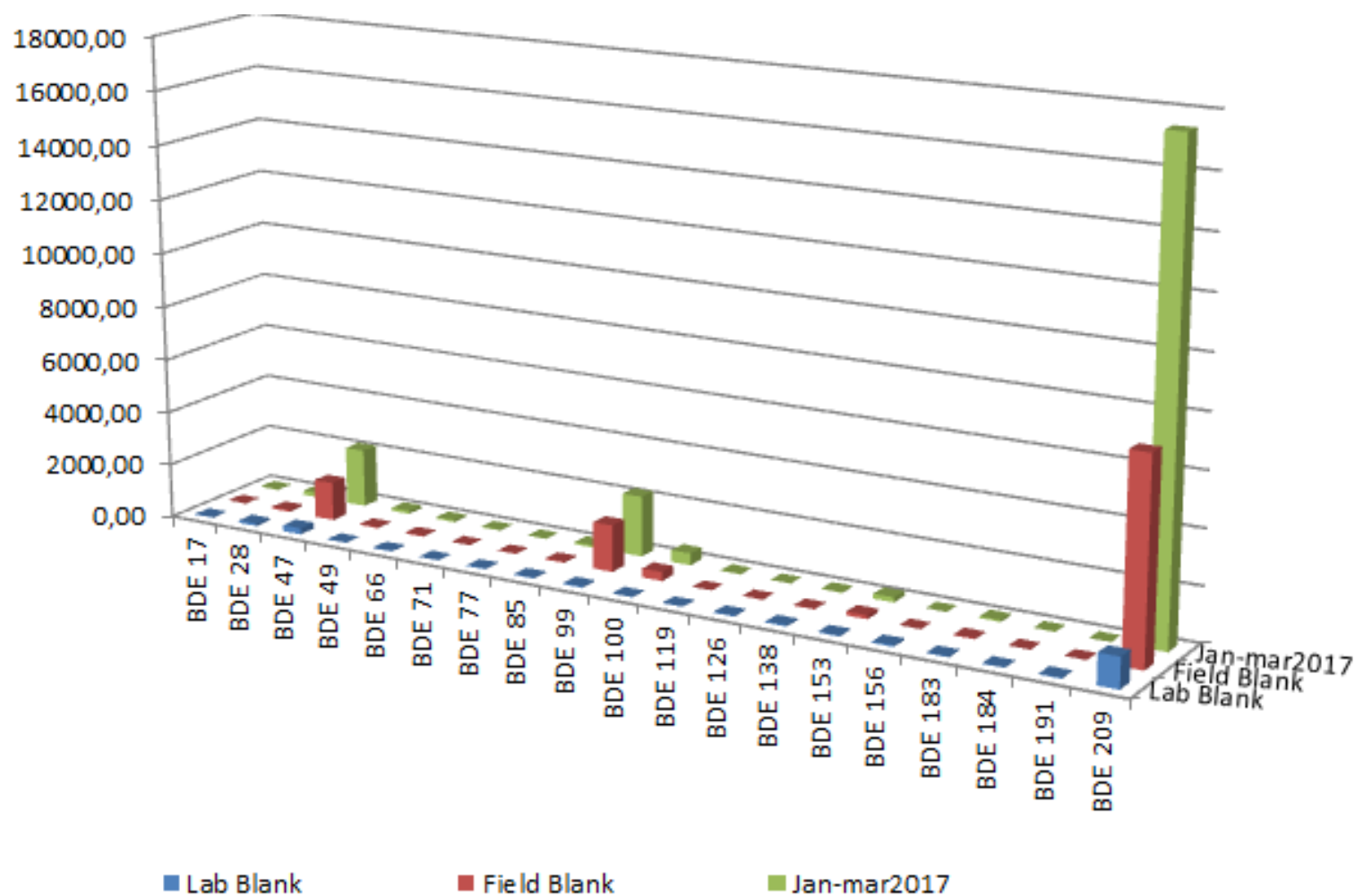
- ✓ Toxafeno
- ✓ Pentaclorobenzeno
- ✓ Aldrin/Endrin
- ✓ Mirex
- ✓ Metoxicloro
- ✓  $\alpha$ -HCH/ $\delta$ -HCH

## POPs detectados:

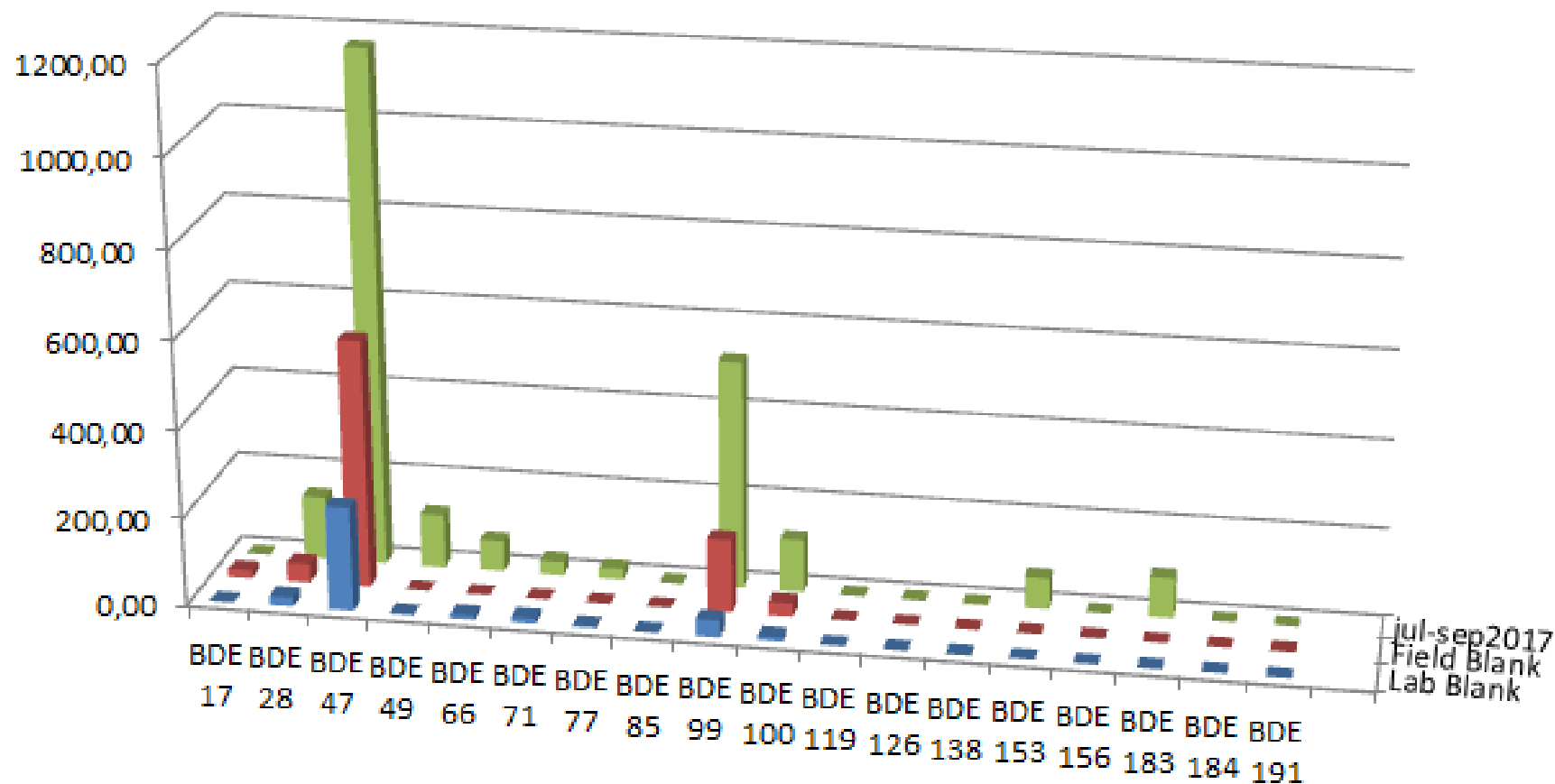
- ✓ **Endosulfan** (Conc.  $\uparrow\uparrow \rightarrow \downarrow\downarrow\downarrow$  <LQ)
- ✓ DDT/DDE ( $\downarrow$  Estável)
- ✓ HCB
- ✓  $\beta$ -HCH/ $\gamma$ -HCH
- ✓ Chlordane
- ✓ Heptachlor
- ✓ Dieldrin
- ✓ PCDD/F (**Leve decaimento**)
- ✓ PCB
- ✓ PBDE/BDE-209
- ✓ PFOS (LAPAN)



## PBDE (pg/PUF) Pinheiros/SP – Jan-mar/2017



# PBDE (pg/PUF) – Pinheiros/SP – Apr-Sep/2017



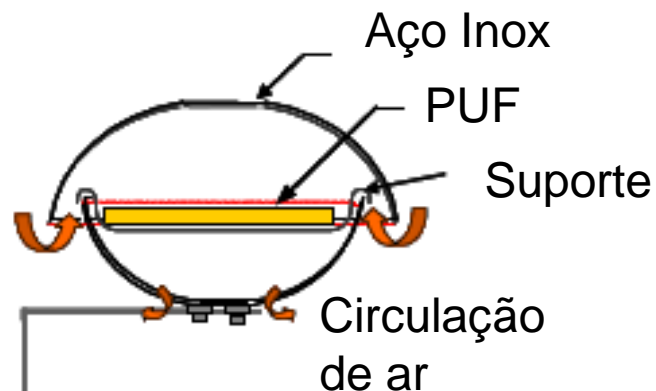
# Monitoramento de POPs – Pinheiros/SP

Rede de amostragem: GAPS / LAPAN/CETESB

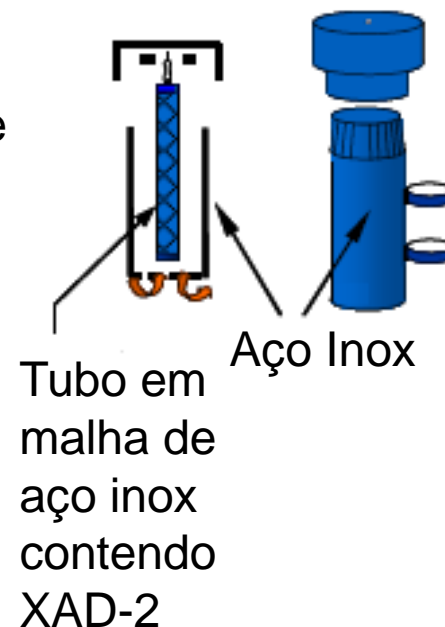


# Guia GMP - Amostradores Passivos

## Amostragem CETESB



Espuma de poliuretano PUF  
período de exposição: 3 meses



Resina XAD-2  
período de exposição: 1 ano

**Rede LAPAN**

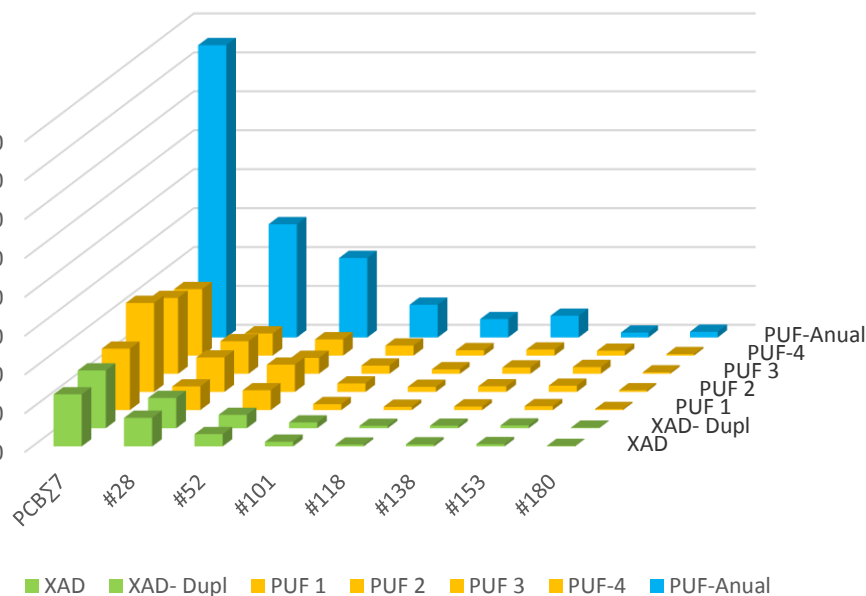




PCB Ind (pg/PUF or pg/XAD) - São Paulo City  
June/2014 - June/2015

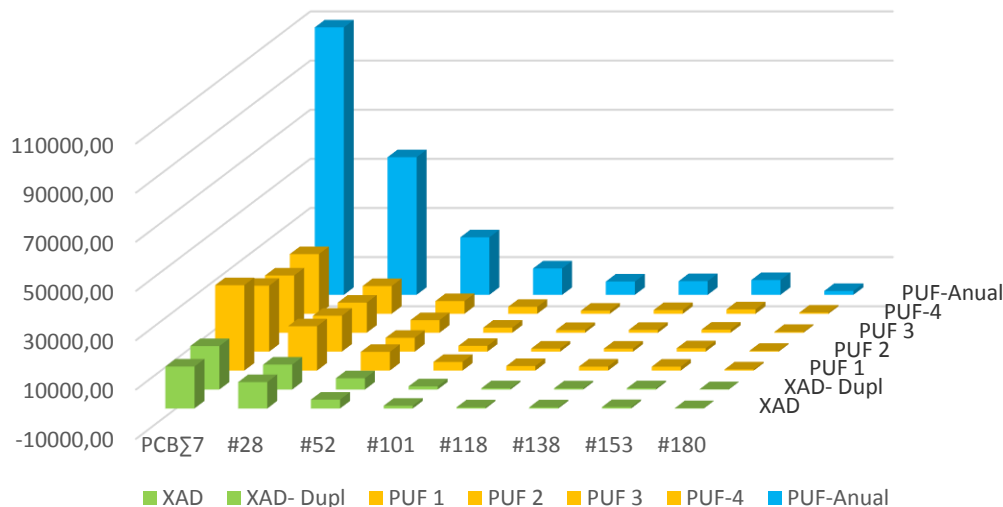
Comparação: Amostragem:  
PUF (CETESB/GMP)  
e XAD (LAPAN)

**Concentração de PCB  
(pg/PUF ou pg/XAD)  
Junho/2014 – Junho/2015**

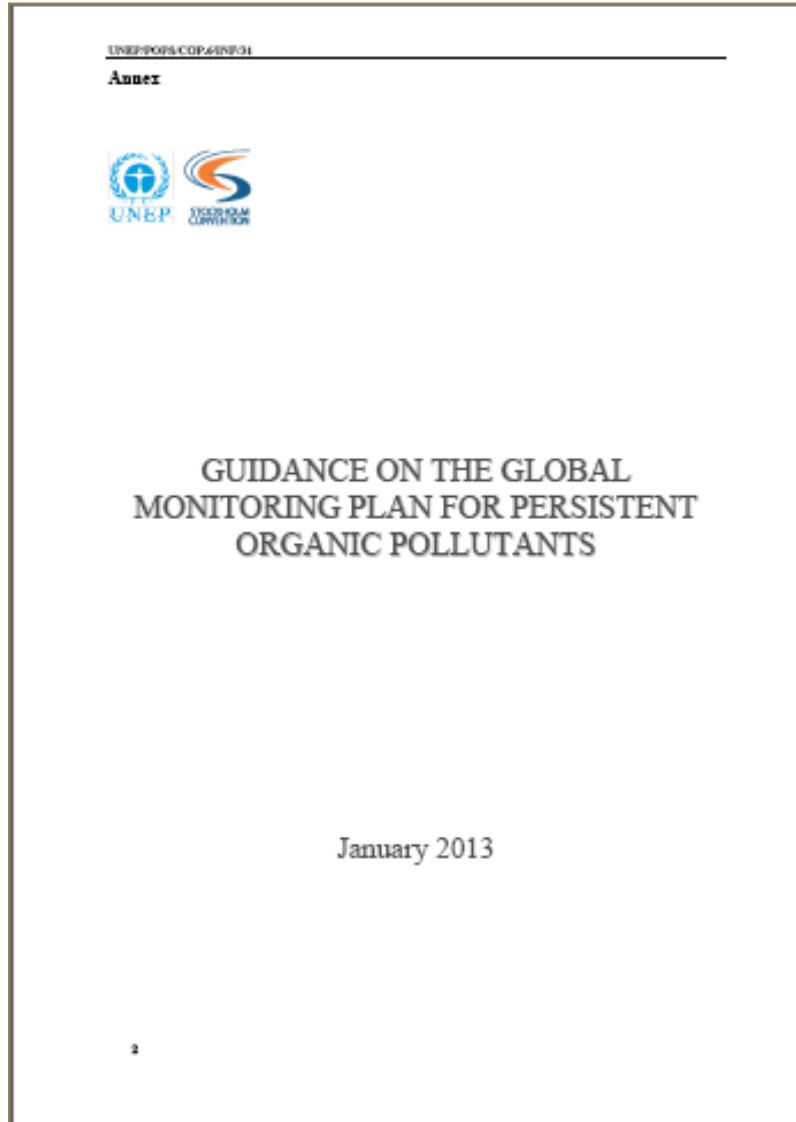


PCB Ind (pg/PUF or pg/XAD) - São Paulo City  
June/2015 - June/2016

**Concentração de PCB  
(pg/PUF ou pg/XAD)  
Junho/2015- Junho/2016**



# Guia: Plano de Monitoramento Global (GMP)



Ar

Leite humano

Sangue humano

Água (PFOS)



<http://www.pops.int>

# Meia vida

PFOS

Ar: 114 dias

Água: >41 anos (25°C)

PFOA

Ar: 90dias

Água : >92 anos (25°C)

Fonte: EPA, 2014

# Amostragem de água (PFAS) - 2017 : 4 campanhas

5 representative points are proposed for the GRULAC region taking into account the countries participating in the project and seeking regional representation.

- Amazon River: Brazil, Colombia or Peru
- Rio de la Plata: Argentina or Uruguay
- River in North America-Central America: Mexico
- Pacific coastal river: Chile, Colombia, Ecuador or Peru
- Caribbean River: Antigua & Barbuda, Barbados or Jamaica

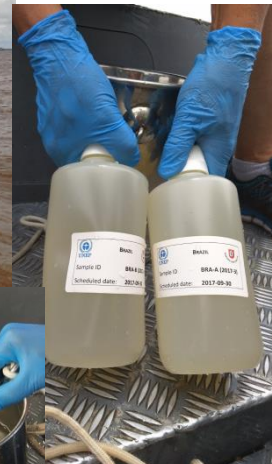
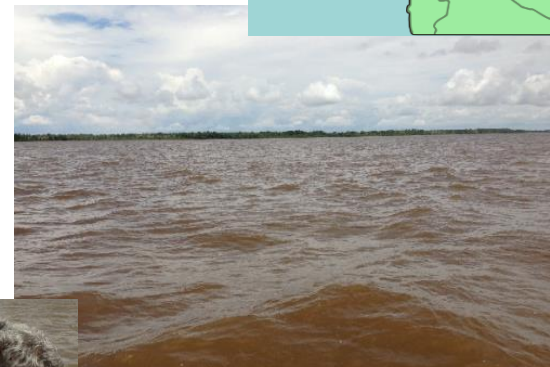


## Ponto de Coleta - Itacoatiara (AM)

Em frente ao Terminal Graneleiro - Hermosa

### Legenda

- Itacoatiara
- Itacoatiara
- Ponto Itacoatiara





# Amostragem de água (PFAS): 2018

## Canal de São Vicente São Paulo



# Guia GMP – Analitos e matrizes recomendados para análise

## PFAS

Ar	PFOS, PFOSA, NMeFOSA, <b>NEtFOSA</b> , NMeFOSE, NEtFOSE
Leite materno	PFOS, PFOSA
Sangue humano	PFOS, PFOSA
Água	PFOS, PFOSA

# PFAS: Validação de Método

PFBS

PFHxS

L-PFOS

br- PFOS 3/4/5

br- PFOS 6/2

PFDS

PFBA

PFPeA

PFHxA

PFHpA

PFOA

PFNA

PFDA

PFUnDA

PFDoDA

PFTTrDA

PFTeDA

6:2 FTSA

FOSA

MeFOSA

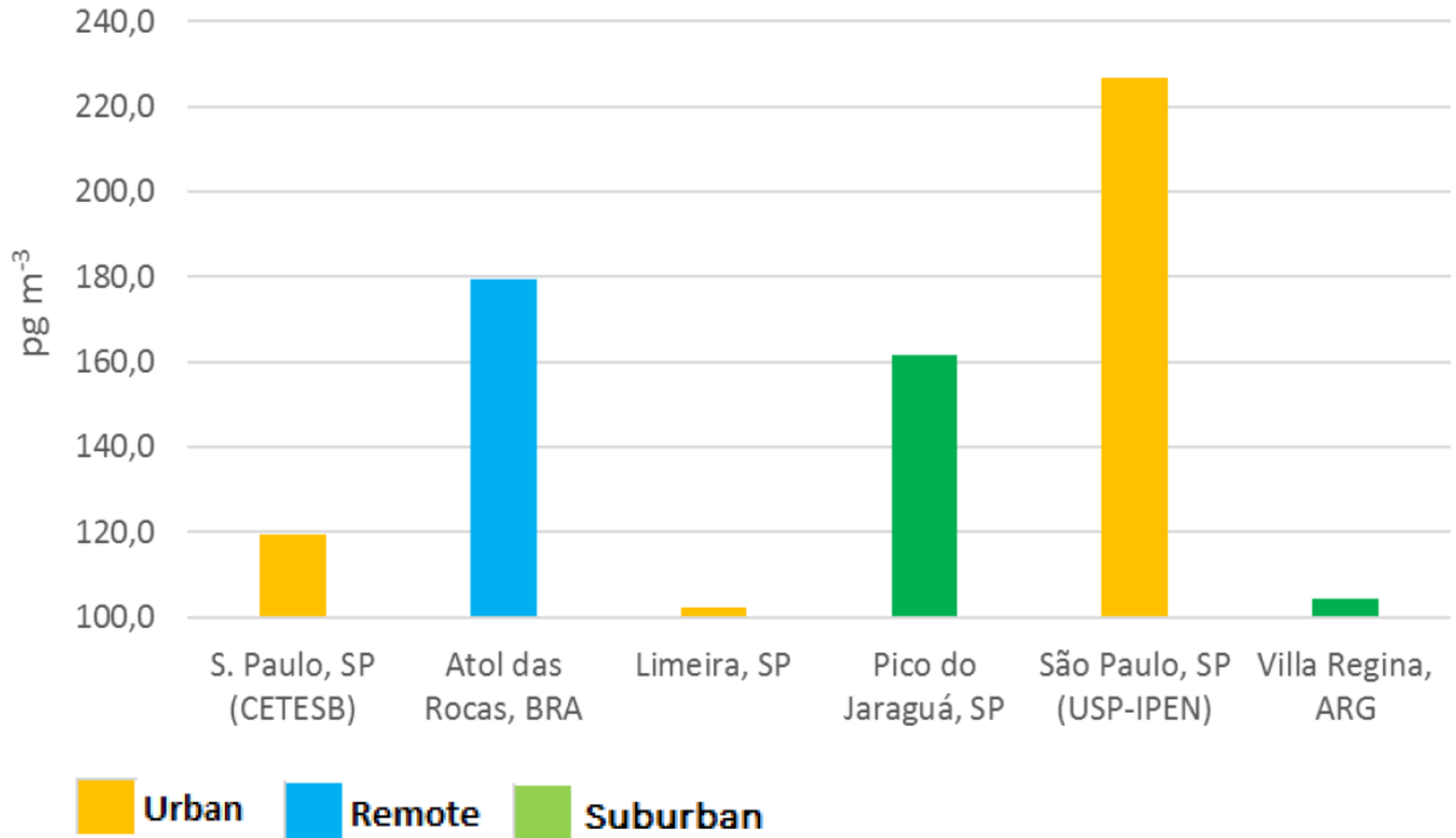
EtFOSA (Sulfluramida)

MeFOSE

EtFOSE

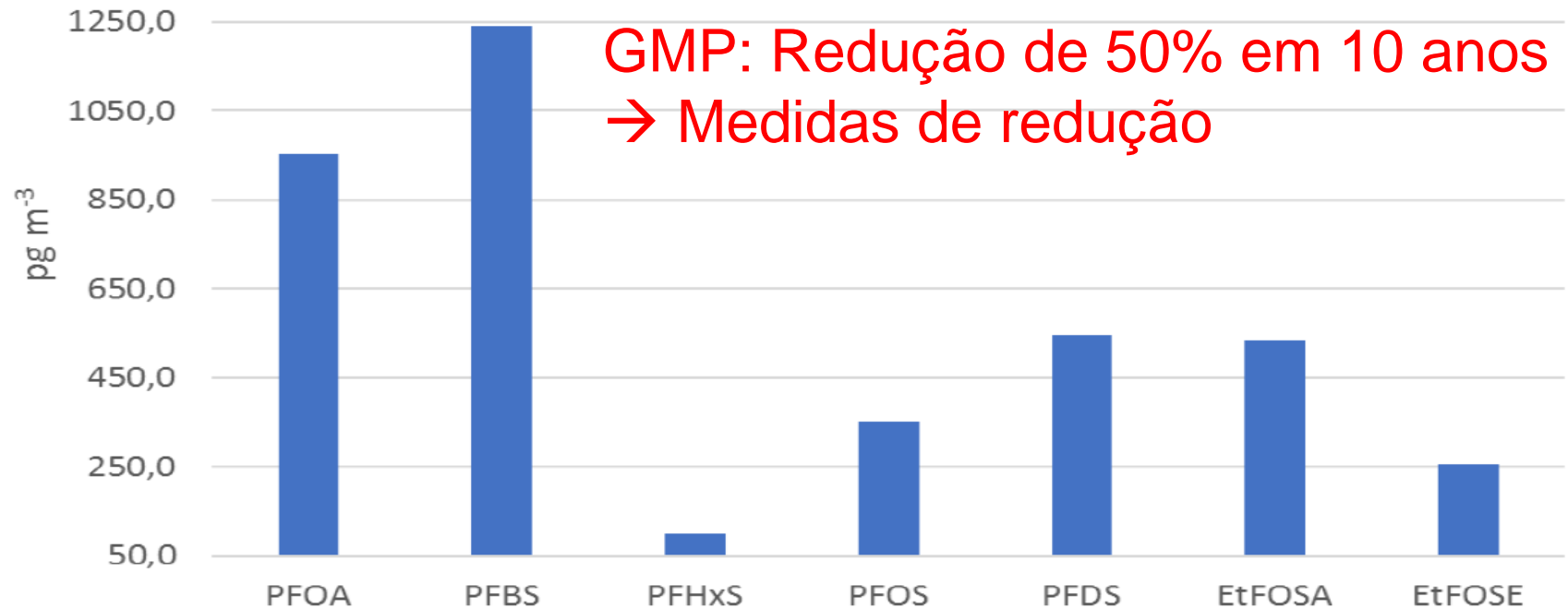
## LAPAN - Perfluorinated compounds (PFCs)

Sites  $\sum$  compounds  $>100 \text{ pg m}^{-3}$



G. Fillmann, A. Azevedo, 2018

LAPAN - Perfluorinated compounds (PFCs)  
Compounds >100 pg m<sup>-3</sup>



**PFOA – Perfluorooctanoic acid**

**PFBS – Perfluorobutane sulfonate**

**PFHxS - Perfluorohexanesulfonate**

**PFOS - Perfluorooctanesulfonic acid**

**PFDS – Sodium perfluorodecanesulfonate**

**EtFOSA – N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide (sulfluramid)**

**EtFOSE – N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol**



# Obrigada pela Atenção!



Maria Yumiko Tominaga  
[mytominaga@sp.gov.br](mailto:mytominaga@sp.gov.br)

Divisão de Análises Físico-Químicas  
[ela\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ela_cetesb@sp.gov.br)



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

# Monitoramento de POPs no Ar

**Rede LAPAN:** Brasil/América Latina

→ Não possui capacidade analítica própria

**CETESB:** 2 pontos de monitoramento em SP

Capacidade analítica: OCPs, Toxafeno, PCBs,  
Dioxinas/Furanos, PBDE/PBB, PFAS

→ Não possui capacidade para ampliar rede de amostragem

# Outros Laboratórios no Brasil

Laboratório	Capacidade atual de Análise	Equipamentos	Amostrador (Ar)
FURG	OCPs	CG-EM	XAD2  80-90 locais (180 amostradores)
	PCBs (45 congêneres)		
	BFRs	CL-EM/EM*	
	Outros*		
IBCCF-UFRJ	OCPs	CG-ECD	2-3 (PUF)
	PCB (48)	CG-MS-(EI-NCI)	
	BFRs*		
IPT	OCP(irá confirmar)	GC-ECD	Não possui
	PCB*, DF, PBDE	GC-HRMS	
UNESP Araraquara	OCPs/PCBs	GC-ECD GC-MS	Amostrador ativo
LACAUT /UFPR	Dioxinas e furanos*	GC-MS – T-Quad*	--
UNESC	OCP	GC-ECD	Verificar interesse Ar



# Monitoramento Global de POPs

Criar Capacidade Analítica Nacional para Monitoramento mais efetivo:

Futuro do GMP:

→ Necessidade de Apoio Político e Financeiro  
(umas das Conclusões da discussão na Colômbia)



# Monitoramento: Água

## Regulamentação

### Água superficial:

- ✓ Conama 357 (03/2005): **Pesticidas organoclorados/PCB**

### Padrão de emissão de efluentes líquidos:

- ✓ Conama 430 (05/2011) → complementa e altera o Conama 357/Efluentes

“é vedado, nos efluentes, o lançamento dos POPs..”

“Nos processos nos quais possam ocorrer a formação de dioxinas e furanos deverá ser utilizada a tecnologia adequada para a sua redução, até a completa eliminação”

### Água de consumo humano:

- ✓ Portaria Consolidação nº5/2017: **Pesticidas organoclorados**

# Monitoramento da Qualidade Ambiental

## Padrões de qualidade da água:

- ✓ Rede de monitoramento de Sedimento : Conama 454/2012 (OCPs/PCBs – material dragado)

## **Padrões de Qualidade do Solo e Água subterrânea**

Conama 420/2009: Valores orientadores de Qualidade do solo e água subterrânea (OCPs/PCBs)

SP: DD-256/2016 CETESB Valores orientadores para Qualidade do Solo e Água Subterrânea no Estado de SP (OCPs/PCB/Dioxinas e Furanos)

Conama 396/2008: Águas subterrâneas (OCPs/PCBs)

Resolução RDC 274 (2005) – ANVISA - Águas envasadas e gelo (OCPs)



# Resíduos sólidos

## Lodo de esgoto:

✓ **Conama 375 (08/2006)**: critérios e procedimentos para uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário (OCPs/PCBs/DF)

OBS.: substâncias a serem determinadas, sem limites estabelecidos

## Resíduos sólidos

- ✓ **NBR 10.004 (2004)** – classificação (OCPs/PCBs/DF)
- ✓ **NBR 10.005 (2004)** – Lixiviação (OCPs/PCBs)
- ✓ **NBR 10.006 (2004)** – Solubilização (OCPs/PCBs)