



# *VALIDAÇÃO DAS ANÁLISES DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS E DOS ENSAIOS DE ECOTOXICIDADE*



Laboratório de Controle  
de Poluição das Águas

Laboratório de Controle de Poluição das Águas

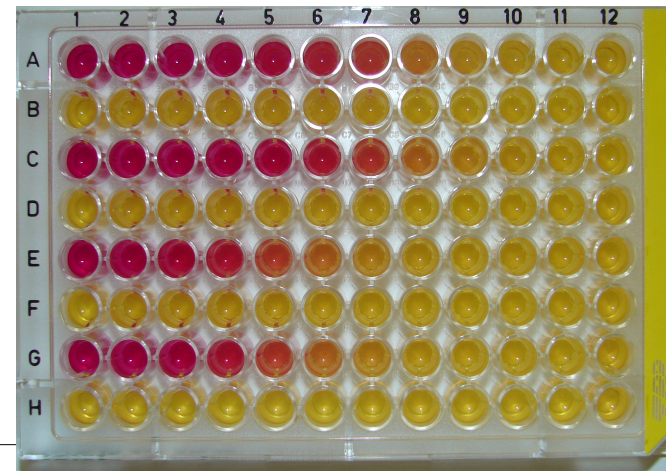
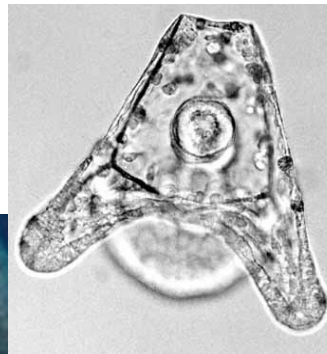
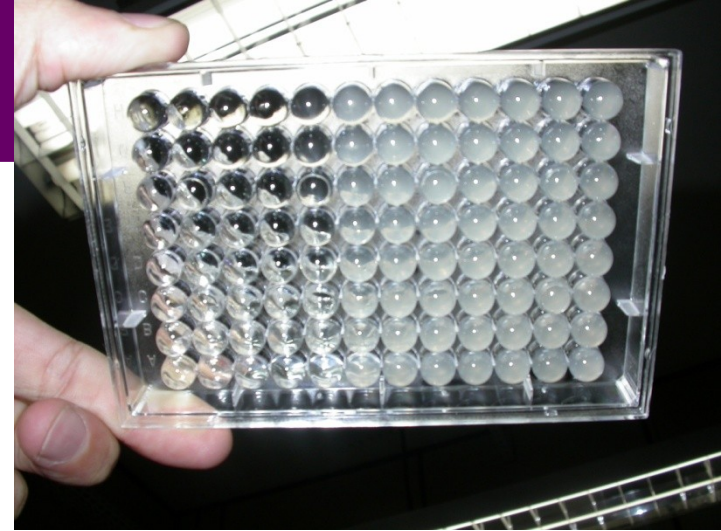
Programa de Engenharia Química - COPPE

# Estrutura do

**LabPol**

Laboratório de Ecotoxicidade

Laboratório de Atividade Estrogênica e Atividade Antimicrobiana



# ***EQUIPE DE VALIDAÇÃO***

## ***VALIDAÇÃO DAS ANÁLISES DAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS***

Isabelli do N. Dias  
Profa. Márcia Dezotti

## ***VALIDAÇÃO DOS ENSAIOS DE ECOTOXICIDADE***

Bárbara G. Andrade  
Claudia G. Ferreira  
Profa. Márcia Dezotti

A validação dos 9 portos foi realizada durante o período  
de junho de 2010 a fevereiro de 2011



# METODOLOGIA

A validação das análises de caracterização dos sedimentos dos portos marítimos brasileiros seguiram os seguintes passos

- 1º Validação dos laboratórios que realizaram as análises para cada campanha;
- 2º Validação dos métodos utilizados;
- 3º Validação dos dados;
- 4º Comparação com os níveis de alerta da CONAMA 344.

# PORTOS ANALISADOS

- ❖ Aratu
- ❖ Belém
- ❖ Recife
- ❖ Rio de Janeiro
- ❖ Rio Grande
- ❖ Salvador
- ❖ Santos
- ❖ São Francisco
- ❖ Suape

Não foram realizadas análises das substâncias orgânicas

# RESULTADOS

## Porto de Aratu

### Validação

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação	
				PCB's	HPA's
1/2005	40	BIOENSAIOS	Validados	-	Validados
2/2006	8	BIOENSAIOS	Validados	-	Validados exceto soma de HPA's
3/2006	8	BIOENSAIOS	Validados	-	Validados exceto soma de HPA's
4/2006	7	BIOENSAIOS	Validados	-	Validados exceto soma de HPA's
<b>5/2007</b>					
<b>6/2008</b>					
7/2010	12	CETREL	Validados	Validados	Validados

**Não foram realizadas análises de pesticidas organoclorados, PCB's e HPA's.**

Dados não apresentados

Soma de HPA's: não foi apresentado o limite de detecção e a metodologia utilizada

Certificados e credenciações - Qualidade e confiabilidade



# RESULTADOS

## Porto de Aratu

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
			Entre 1 e 2	Acima nível 2
1/2005	40	Benzo(a)antraceno	4 pontos	-
		Benzo(a)pireno	7 pontos	-
		Criseno	2 pontos	-
		Pireno	1 ponto	-
		<b>Pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1</b>		
2/2006	8	Criseno	1 ponto	-
<b>Pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1</b>				
3/2006	8	<b>Pesticidas e HPA's abaixo do nível 1</b>		
4/2006	7	<b>Benzo(a)antraceno</b>	2 pontos	-
		<b>Benzo(a)pireno</b>	3 pontos	-
		<b>Criseno</b>	2 pontos	-
		Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-
<b>Pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1</b>				
<b>5/2007</b>		<b>Não foram realizadas análises de pesticidas organoclorados, PCB's e HPA's.</b>		
<b>6/2008</b>		<b>Não foram realizadas análises de pesticidas organoclorados, PCB's e HPA's.</b>		
7/2010	12	<b>Pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1</b>		



# RESULTADOS

## Porto de Belém

### Validação

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Validação		
			Pesticidas organoclorados	PCB's	HPA's
1/2009	30 pontos profundidade zero	TASQA	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	30 pontos subfundo		Validados	Validados	Validados



**Acreditação pelo INMETRO  
- Qualidade e confiabilidade**

**Soma de HPA's:  
limite de  
detecção não  
apresentado**



# RESULTADOS

## Porto de Belém

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344		
			Entre 1 e 2	Acima nível 2	
1/2009	30 pontos profundidade zero	<b>BHC(alfa)</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>BHC (beta)</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>BHC (delta)</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>BHC(gama)</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>Clordano (alfa)</b>	-	30 pontos	
		<b>Clordano (gama)</b>	-	30 pontos	
		<b>DDD</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>DDE</b>	9 pontos	-	
		<b>DDT</b>	-	9 pontos	
		<b>Dieldrin</b>	21 pontos	9 pontos	
		<b>Endrin</b>	8 pontos	1 ponto	
		<b>Benzo(a)pireno</b>	10 pontos	1 ponto	
		<b>Dibenzo(a,h)antraceno</b>	9 pontos	-	
		Acenafteno	1 ponto	-	
		2 metil naftaleno	1 ponto	-	
	<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>				
	30 pontos subfundo	<b>Benzo(a)antraceno</b>	7 pontos	-	
		<b>Benzo(a)pireno</b>	25 pontos	5 pontos	
		Criseno	1 ponto	-	
		Antraceno	1 ponto	-	
		2 metil naftaleno	1 ponto	-	
		Pireno	1 ponto	-	
		<b>Dibenzo(a,h)antraceno</b>	9 pontos	1 ponto	
		<b>Antraceno</b>	-	1 ponto	
		Fluoranteno	2 pontos	-	
		Fluoreno	2 pontos	-	
		<b>Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			

# RESULTADOS

## Porto de Rio de Janeiro

### Validação

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação PCB's	Validação HPA's
1/2007	44	INNOLAB	Não validados	Não validados	Validados, exceto 2 metilnaftaleno e soma de HPA's

Soma de HPA's e 2 metilnaftaleno: limite de detecção não apresentado

Sistema de gestão de qualidade e ISO 17025:2005- Qualidade e confiabilidade

Concentração expressa em ug/L sendo que a unidade exigida pela CONAMA é ug/mg de sedimento

# RESULTADOS

## Porto de Rio de Janeiro

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
			Entre 1 e 2	Acima nível 2
1/2007	44	<b>Benzo (a) antraceno</b>	15 pontos	1 ponto
		<b>Benzo (a) pireno</b>	16 pontos	1 ponto
		<b>Dibenzo(a,h)antraceno</b>	16 pontos	11 pontos
		<b>Acenafteno</b>	14 pontos	1 ponto
		<b>Criseno</b>	9 pontos	-
		<b>Antraceno</b>	10 pontos	-
		Fenantreno	5 pontos	-
		Fluoranteno	2 pontos	-
		<b>Fluoreno</b>	15 pontos	-
		Pireno	7 pontos	-
<b>2 metilnaftaleno e o naftaleno abaixo do nível 1</b>				

# RESULTADOS

## Porto de Rio Grande

### Validação

Dados não  
apresentad

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação	
				PCB's	HPA's
1/2006	20	CONECO (FURG)	Validados	Validados	-
2/2007	30	CONECO (FURG)	Validados	Validados	Validados
3/2008	44	CONECO (FURG)	Validados	Validados	Validados
4/2009	33	CONECO (FURG)	Validados	Validados	Validados
5/2009	172	CONECO (FURG) e BIOENSAIOS	Validados	Validados	Validados



**Certificados e creditações  
- Qualidade e confiabilidade**

# RESULTADOS

## Porto de Rio Grande

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
			Entre 1 e 2	Acima nível 2
1/2006	20	BHC (gama BHC/lindano) Demais pesticidas e PCB's abaixo do nível 1	1 ponto	-
2/2007	30	Pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1		
3/2008	44	Pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1		
4/2009	33	Dibenzo (a,h)antraceno Demais pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1	1 ponto	-
5/2009	172	PCB's Pesticidas e HPA's abaixo do nível 1	1 ponto	-

# RESULTADOS

## Porto de Salvador

### Validação

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação	
				PCB's	HPA's
1/2005	18	UFBA	Validados	-	Validados, exceto soma de HPA's
2/2005	17	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
3/2007	8	UFBA	-	-	Validados, exceto soma de HPA's
4/2008	8	CETIND	-	-	Validados
5/2010	24	CETIND	Validados	Validados	Validados
6/2010	12	CETREL	Validados	Validados	Validados

Dados não apresentados

Certificados e creditações  
- Qualidade e confiabilidade

Soma de HPA's: não foi apresentado o limite de detecção e a metodologia utilizada



# RESULTADOS

## Porto de Salvador

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344		
			Entre 1 e 2	Acima nível 2	
1/2005	18	<b>BHC(alfa)</b>	16 pontos	-	
		<b>BHC(beta)</b>	16 pontos	-	
		<b>BHC(delta)</b>	16 pontos	-	
		<b>BHC(gama)</b>	16 pontos	-	
		<b>Dieldrin</b>	16 pontos	-	
		<b>Benzo(a)antraceno</b>	7 pontos	-	
		<b>Benzo(a)pireno</b>	3 pontos	-	
		Criseno	1 ponto	-	
		<b>Demais pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			
		<b>PCB's</b>	1 ponto	-	
		Benzo(a)antraceno	2 pontos	-	
2/2005	17	Benzo(a)pireno	2 pontos	-	
		Dibenzo(a,h)antraceno	2 pontos	-	
		Fluoreno	2 pontos	-	
		Criseno	1 ponto	-	
		Fenantreno	1 ponto	-	
		2 metilnaftaleno	1 ponto	-	
		<b>Acenaftileno</b>	3 pontos	-	
		<b>Naftaleno</b>	4 pontos	-	
		<b>Pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			
		<b>HPA's abaixo do nível 1</b>			
3/2007	8	<b>HPA's abaixo do nível 1</b>			
4/2008	8	<b>HPA's abaixo do nível 1</b>			
5/2010	24	<b>Pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1</b>			
6/2010	12	<b>DDT</b>	1 ponto	-	
		<b>PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1</b>			



# RESULTADOS

## Porto de Santos

Não foi apresentada a metodologia utilizada

### Validação

Ano	Numero de campanhas	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação PCB's	Validação HPA's
2004	1	24	<b>Não Informado</b>	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>
	1	3	Ecolabor	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	1	9	Ecolabor	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
2005	1	30		<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>
	1	29	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados, exceto 2-metil naftaleno e soma de HPA's
2006	6	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	1	15	CORPLAB	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	1	20	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados
	2	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados

Certificados e creditações - Qualidade e confiabilidade

Soma de HPA's e 2-metilnaftaleno: não foi apresentado o limite de detecção e a metodologia utilizada



# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Validação

Ano	Numero de campanhas	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	PCB's	HPA's
2007	3	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados
	1	105	Controlab	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	1	51	Ecolabor	Validados	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>
	1	66	CORPLAB	Validados	-	Validados
	8	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
2008	1	105	CORPLAB	-	-	-
	7	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	1	9	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados
	4	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	-	Validados	Validados
	1	18	FUNDESPA	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>	<b>Invalidados</b>
2009	4	9 pts cada campanha	ANALYTICAL SOLUTIONS	-	Validados	Validados, exceto soma de HPA's
	3	9 pts cada campanha	Ecolabor	-	Validados	Validados, exceto soma de HPA's

Soma de HPA's : não foi apresentado o limite de detecção e a metodologia utilizada

utilizada  
Validação

**Invalidados**

-

Certificados e acreditações -  
Qualidade e confiabilidade

Dados não  
apresentad

Não foi  
apresentada a  
metodologia  
utilizada



# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
				Entre 1 e 2	Acima nível 2
2004	1	3	PCB's	1 ponto	-
			dibenzo(a,h)antraceno	3 pontos	-
	Demais pesticidas e HPA's abaixo do nível 1				
	DDT	8 pontos	-		
2005	1	9	PCB's	6 pontos	-
			dibenzo(a,h)antraceno	5 pontos	-
	Demais pesticidas e HPA's abaixo do nível 1				
	Fluoreno	16 pontos	-		
2005	1	29	Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1		

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344		
				Entre 1 e 2	Acima nível 2	
2006	2	9 cada campanha	<b>Pesticidas, PCB's e HPA's abaixo do nível 1</b>			
	1	9	dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-	
			<b>Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			
			Benzo(a)antraceno	1 ponto	-	
			Benzo(a)pireno	1 ponto	-	
	1	9	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-	
			Criseno	1 ponto	-	
			<b>Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			
			<b>BHC(alfa)</b>	-	9 pontos	
			<b>BHC(beta)</b>	-	9 pontos	
			<b>BHC(delta)</b>	-	9 pontos	
			<b>BHC(gama)</b>	-	9 pontos	
			<b>Clordano(alfa)</b>	-	9 pontos	
			<b>Clordano(gama)</b>	-	9 pontos	
		4	9 cada campanha	<b>Dieldrin</b>	-	9 pontos
				<b>DDD</b>	9 pontos	-
			<b>DDE</b>	9 pontos	-	
			<b>DDT</b>	9 pontos	-	
			<b>Endrin</b>	9 pontos	-	
			<b>PCB's e HPA's abaixo do nível 1</b>			

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344			
				Entre 1 e 2	Acima nível 2		
2006	1	15	Dibenzo(a,h)antraceno	2 pontos	-		
			Acenafteno	2 pontos	-		
			<b>Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>				
			<b>BHC(alfa)</b>	-	20 pontos		
			<b>BHC (beta)</b>	-	20 pontos		
			<b>BHC (delta)</b>	-	20 pontos		
			<b>BHC(gama)</b>	-	20 pontos		
			<b>Clordano (alfa)</b>	-	20 pontos		
			<b>Clordano (gama)</b>	-	20 pontos		
			<b>Dieldrin</b>	-	20 pontos		
			<b>DDT</b>	-	20 pontos		
			<b>Endrin</b>	-	20 pontos		
			<b>DDD</b>	20 pontos	-		
			<b>DDE</b>	20 pontos	-		
			1	20	Benzo (a) antraceno	2 pontos	-
	Benzo (a) pireno	2 pontos			-		
	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto			-		
	Criseno	1 ponto			-		
	Acenafteno	1 ponto			-		
				Fluoreno	1 ponto	-	
<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>							

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
				Entre 1 e 2	Acima nível 2
2007	6	9 cada campanha	BHC(alfa)	-	9 pontos
			BHC (beta)	-	9 pontos
BHC (delta)			-	9 pontos	
BHC(gama)			-	9 pontos	
Clordano (alfa)			-	9 pontos	
Clordano (gama)			-	9 pontos	
			Dieldrin	-	9 pontos
			DDD	9 pontos	-
			DDE	9 pontos	-
			DDT	9 pontos	-
			Endrin	9 pontos	-
			PCB's e HPA's abaixo do nível 1		
	1	9	BHC(alfa)	-	9 pontos
			BHC (beta)	-	9 pontos
			BHC (delta)	-	9 pontos
			BHC(gama)	-	9 pontos
			Clordano (alfa)	-	9 pontos
			Clordano (gama)	-	9 pontos
			Dieldrin	-	9 pontos
			DDD	9 pontos	-
			DDE	9 pontos	-
			DDT	9 pontos	-
			Endrin	9 pontos	-
			Dibenzo(a,h)antraceno	2 pontos	-
			PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1		

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344		
				Entre 1 e 2	Acima nível 2	
2007	2	9	BHC(alfa)	-	9 pontos	
			BHC (beta)	-	9 pontos	
			BHC (delta)	-	9 pontos	
			BHC(gama)	-	9 pontos	
			Clordano (alfa)	-	9 pontos	
			Clordano (gama)	-	9 pontos	
			Dieldrin	-	9 pontos	
			DDD	9 pontos	-	
			DDE	9 pontos	-	
	DDT	9 pontos	-			
	Endrin	9 pontos	-			
	Benzo (a) pireno	1 ponto	-			
	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-			
	<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>					
				BHC(alfa)	9 pontos	-
				BHC (beta)	9 pontos	-
				BHC (delta)	9 pontos	-
				BHC(gama)	9 pontos	-
				Clordano (alfa)	9 pontos	-
				Clordano (gama)	9 pontos	-
				Dieldrin	9 pontos	-
				Benzo (a) antraceno	1 ponto	-
				Benzo (a) pireno	1 ponto	-
				Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-
				Criseno	1 ponto	-
				Acenafteno	1 ponto	-
				Antraceno	1 ponto	-
			Fenantreno	1 ponto	-	
			Fluoranteno	1 ponto	-	
			Fluoreno	1 ponto	-	
			<b>PCB's e demais HPA's e pesticidas abaixo do nível 1</b>			



# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344			
				Entre 1 e 2	Acima nível 2		
2007	1	9	BHC(alfa)	9 pontos	-		
			BHC (beta)	9 pontos	-		
			BHC (delta)	9 pontos	-		
			BHC(gama)	9 pontos	-		
			Clordano (alfa)	9 pontos	-		
			Clordano (gama)	9 pontos	-		
			Dieldrin	9 pontos	-		
			PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1				
			1	105	Benzo (a) antraceno	1 ponto	-
	Antraceno	1 ponto			-		
	Dibenzo(a,h)antraceno	105 pontos			-		
	Acenafteno	15 pontos			-		
	Fluoreno	18 pontos			-		
	Pesticidas, PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1						
	1	51			BHC(gama)	50 pontos	-
					DDD	50 pontos	-
					DDE	50 pontos	-
			DDT	50 pontos	-		
			Dieldrin	2 pontos	-		
			Endrin	48 pontos	-		
Clordano(alfa)			-	1 ponto			
Demais pesticidas abaixo do nível 1							
1			66	Benzo(a)pireno	1 ponto	-	
Pesticidas e demais HPA's abaixo do nível 1							

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344		
				Entre 1 e 2	Acima nível 2	
2008	5	9 cada campanha	BHC(alfa)	9 pontos	-	
			BHC (beta)	9 pontos	-	
			BHC (delta)	9 pontos	-	
			BHC(gama)	9 pontos	-	
			Clordano (alfa)	9 pontos	-	
			Clordano (gama)	9 pontos	-	
			Dieldrin	9 pontos	-	
			PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1			
			1	9	BHC(alfa)	9 pontos
	BHC (beta)	9 pontos			-	
	BHC (delta)	9 pontos			-	
	BHC(gama)	9 pontos			-	
	Clordano (alfa)	9 pontos			-	
	Clordano (gama)	9 pontos			-	
	Dieldrin	9 pontos			-	
	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto			-	
	PCB's e demais pesticidas e HPA's abaixo do nível 1					

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
				Entre 1 e 2	Acima nível 2
2008	1	9	BHC(alfa)	-	9 pontos
			BHC (beta)	-	9 pontos
			BHC (delta)	-	9 pontos
			BHC(gama)	-	9 pontos
			Clordano (alfa)	-	9 pontos
			Clordano (gama)	-	9 pontos
			Dieldrin	-	9 pontos
			DDD	9 pontos	-
			DDE	9 pontos	-
	DDT	9 pontos	-		
	Endrin	9 pontos	-		
	Benzo (a) antraceno	1 ponto	-		
	Benzo (a) pireno	1 ponto	-		
	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-		
	<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>				
	1	9	BHC(alfa)	9 pontos	-
			BHC (beta)	9 pontos	-
			BHC (delta)	9 pontos	-
BHC(gama)			9 pontos	-	
Dieldrin			9 pontos	-	
<b>PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1</b>					

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
				Entre 1 e 2	Acima nível 2
2008	1	9	<b>PCB's, HPA's abaixo do nível 1</b>		
	1	9	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-
			<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>		
	1	9	Benzo(a)pireno	1 ponto	-
			<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>		
			Acenafteno	1 ponto	-
			Antraceno	1 ponto	-
	1	9	Fenantreno	1 ponto	-
			Fluoreno	1 ponto	-
		<b>PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1</b>			

# RESULTADOS

## Porto de Santos

### Níveis CONAMA

Ano	Número de campanhas	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
				Entre 1 e 2	Acima nível 2
2009	2	9 cada campanha	PCB's, HPA's abaixo do nível 1		
	2	9 cada campanha	Acenafteno	9 pontos	-
			PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1		
			Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-
	1	9	Acenafteno	9 pontos	-
			PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1		
			Benzo(a)antraceno	1 ponto	-
	1	9	Acenafteno	9 pontos	-
		PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1			
		Benzo(a)pireno	1 ponto	-	
	1	9	Dibenzo(a,h)antraceno	1 ponto	-
			PCB's e demais HPA's abaixo do nível 1		

# RESULTADOS

## Porto de São Francisco do Sul

### Validação

Dados não apresentados

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Pesticidas organoclorados	Validação	
				PCB's	HPA's
1/2006	6	Acquaplant	Validados	Validados	-
2/2008	9	CORPLAB	Validados	-	Validados
<b>3/2009</b>	<b>Não foi possível realizar a análise da validação desses dados uma vez que os limites de detecção não foram informados</b>				
4/2009	22	CORPLAB	Validados	-	Validados

Certificados e credenciações  
- Qualidade e confiabilidade

# RESULTADOS

## Porto de São Francisco do Sul

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
			Entre 1 e 2	Acima nível 2
1/2006	6	Pesticidas e PCB's abaixo do nível 1		
2/2008	9	Pesticidas e HPA's abaixo do nível 1		
3/2008		<b>Não foi possível realizar a análise da validação desses dados uma vez que os limites de detecção não foram informados</b>		
4/2009	22	Pesticidas e HPA's abaixo do nível 1		



# RESULTADOS

## Porto de Suape

### Validação

Campanha	Número de amostras	Laboratório	Validação		
			Pesticidas organoclorados	PCB's	HPA's
1/2007	18	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados
2/2008	23	ANALYTICAL SOLUTIONS	Validados	Validados	Validados
3/2009	5	CEIMIC	-	-	Validados



**Certificados e creditações  
- Qualidade e confiabilidade**



**Dados não  
apresentados**

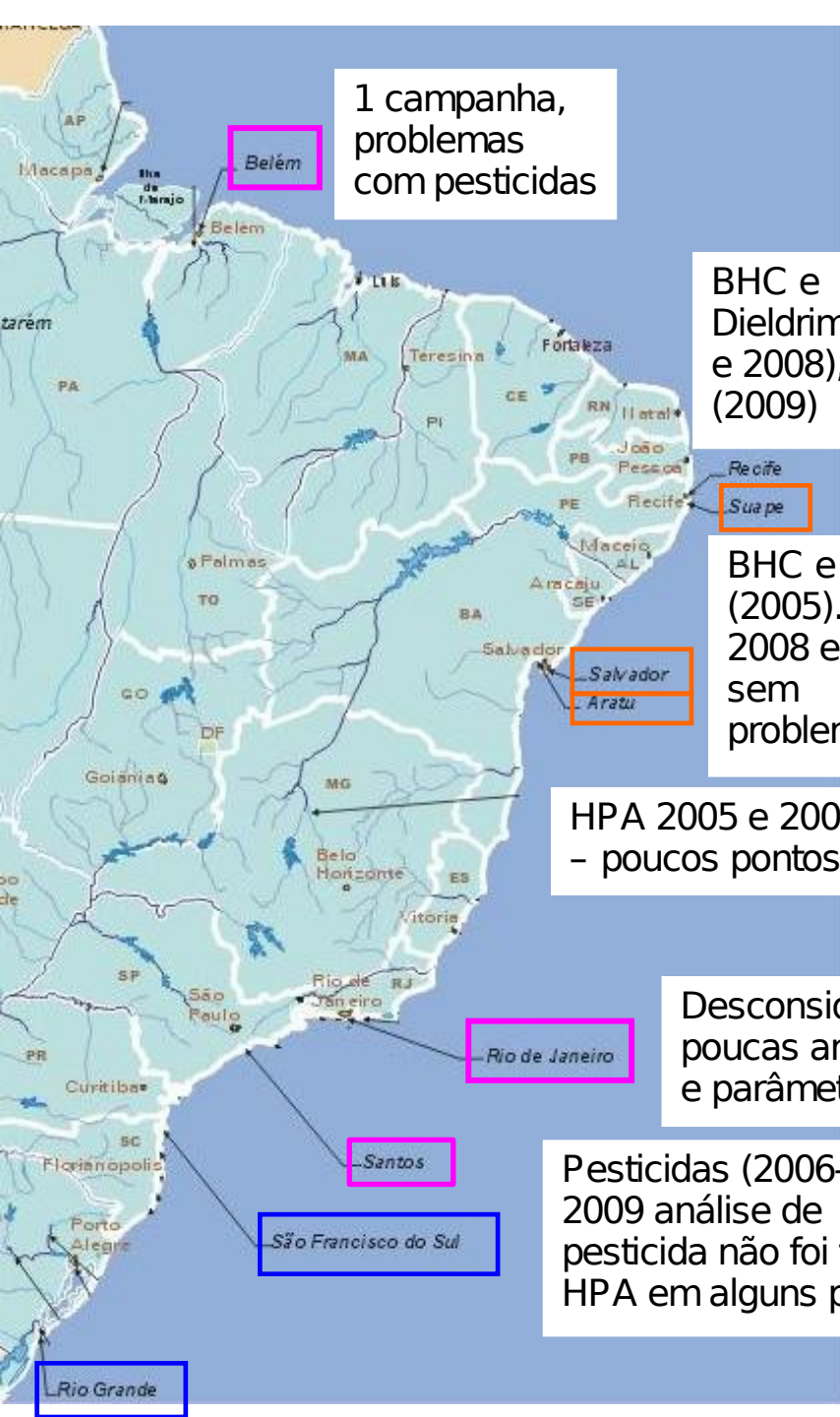
# RESULTADOS

## Porto de Suape

### Níveis CONAMA

Campanha	Número de amostras	Parâmetros	Níveis Resolução CONAMA 344	
			Entre 1 e 2	Acima nível 2
1/2007	18	BHC (alfa BHC)	1 ponto	-
		BHC (beta BHC)	1 ponto	-
		BHC (delta BHC)	1 ponto	-
		BHC (gama BHC)	1 ponto	-
		Dieldrin	1 ponto	-
		PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1		
2/2008	23	BHC (alfa BHC)	23 pontos	-
		BHC (beta BHC)	23 pontos	-
		BHC (delta BHC)	23 pontos	-
		BHC (gama BHC)	23 pontos	-
		Dieldrin	23 pontos	-
		PCB's, HPA's e demais pesticidas abaixo do nível 1		
3/2009	5	Dibenzo (a,h)antraceno	5 pontos	-
		Acenafteno	5 pontos	-
		Fluoreno	5 pontos	-
		Acenaftileno	1 ponto	-
		Demais HPA's abaixo do nível 1		

Porto	Número de campanha s/Ano	Sem Problemas			Problema entre nível 1 e 2			Problema acima do nível 2		
		Pesticidas	PCB's	HPA's	Pesticidas	PCB's	HPA's	Pesticidas	PCB's	HPA's
Aratu	7/ 2005-2010	todos Pesticidas	soma de PCB's	Demais HPA's	-	-	Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno e Criseno	-	-	-
Belém	1/2009	todos Pesticidas (subfundo)	soma PCB's (profundidade de zero e sunfundo)	Demais HPA"s (profundidad e zero e sunfundo)	todos pesticidas (profundidad e zero)	-	Benzo(a)pireno e dibenzo(a,h)antraceno (profundidade zero e subfundo), benzo(a)antraceno e antraceno (subfundo)	todos pesticidas (profundidade zero)	-	benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno e antraceno (subfundo)
Rio de Janeiro	1/2007	-	-	2 metil naftaleno e naftaleno	-	-	Benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno , acenafteno, criseno, antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, pireno	-	-	Benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno e acenafteno
Rio Grande	5/ 2006-2009	todos Pesticidas	soma de PCB's	todos HPA's	-	-	-	-	-	-
Salvador	6/ 2005-2010	demais pesticidas	soma de PCB's	demais HPA's	BHC(alfa), BHC (beta), BHC(delta), BHC(gama) e Dieldrin	-	Benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, acenaftileno, naftaleno	-	-	-
Santos	50/ 2004-2009	-	soma de PCB's	demais HPA's	todos Pesticidas	-	Dibenzo(a,h)antraceno , acenafteno	BHC(alfa), BHC (beta), BHC(delta), BHC(gama), Clordano(alfa), Clordano(gama) e Dieldrin	-	-
São Francisco	4/ 2006-2009	todos Pesticidas	soma de PCB's	todos HPA's	-	-	-	-	-	-
Suape	3/ 2007-2009	demais pesticidas	soma de PCB's	demais HPA's	BHC(alfa), BHC (beta), BHC(delta), BHC(gama) e Dieldrin	-	Dibenzo(a,h)antraceno , acenafteno, fluoreno e acenaftileno	-	-	-



Porto/no campanhas/no de pontos	< nível 1	entre 1 e 2	> nível 2
Belém/1/60	sim	sim	sim
Recife/não fez	-	-	-
Sua.pe/3/46	sim	sim	não
Salvador/6/87	sim	sim	não
Aratu/5/75	sim	sim	não
Rio de Janeiro/1/44(HPA)	sim	sim	sim
Santos	sim	sim	sim
São Francisco/3/37	sim	não	não
Rio Grande/5/299	sim	não	não

# CONCLUSÕES

- ✓ Algumas substâncias merecem atenção, pois suas concentrações ultrapassaram o nível 2 da resolução CONAMA 344 em alguns pontos de amostragem.
- ✓ O parâmetro PCB's não estiveram acima do nível 1

- Continuar solicitando DDT, DDD e DDE ? Banido no Brasil, mas de grande persistência. Encontrado raramente nas amostras de sedimentos.
- Introduzir novos pesticidas utilizados em grandes quantidades atualmente no Brasil e reconhecidamente tóxicos ? Atrazina ?
- Acompanhamento dos agrotóxicos Classe 1?
- Introduzir algum micropoluente que possui atividade biológica. Compostos triorganoestanhosos utilizados como antiincrustantes em cascos de navios. Começar novos bancos de dados. TBT (10 mg/

# VALIDAÇÃO DAS ANÁLISES DOS ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS

❖ Santos		Porto	Laboratórios Executores
❖ Rio Grande		Aratu	-LETOX/UNIVALI -LABTOX -LABIOTOX/UFBA
❖ São Francisco		Rio Grande do Sul	-CONECO/FURG
❖ Aratu		Salvador	-BIOMON -LABIOTOX/UFBA
❖ Salvador		Santos	-TECAM -NEPEA/UNESP -LABTOX -LECOTOX/IOUSP
❖ Belém		São Francisco do Sul	-LETOX/UNIVALI
❖ Recife		<b>Não realizaram ensaios ecotoxicológicos</b>	
❖ Rio de Janeiro		<b>Não realizaram ensaios ecotoxicológicos</b>	
❖ Suape	<b>Não realizaram ensaios ecotoxicológicos</b>		

# VALIDAÇÃO DOS MÉTODOS

PORTO	ORGANISMOS	MÉTODOS
Aratu	<ul style="list-style-type: none"><li>-<i>Mysidopsis juniae</i></li><li>-<i>Lytechinus variegatus</i></li><li>-<i>Echinometra lucunter</i></li><li><i>Skeletonema costatum</i></li><li><i>Tiburonella viscana</i></li></ul>	<p>CETESB L5.251 ABNT NBR 15350:2006 ABNT NBR 15350:2006 ISO 10253:1995 MELO &amp; ABESSA, 2002</p>
Rio Grande do Sul	<ul style="list-style-type: none"><li>-<i>Kalliapseudes shubartii</i></li></ul>	<p>ZAMBONI, 2000</p>
Salvador	<ul style="list-style-type: none"><li>-<i>Mysidopsis juniae</i></li><li>-<i>Echinometra lucunter</i></li><li>- <i>Artemia sp.</i></li></ul>	<p>CETESB L5.251 ABNT NBR 15350:2006 CETESB L5.21</p>
Santos	<ul style="list-style-type: none"><li>-<i>Leptocheirus plumosus</i></li><li>-<i>Lytechinus variegatus</i></li><li>-<i>Tiburonella viscana</i></li></ul>	<p>USEPA, 1994 ABNT NBR 15350:2006 MELO &amp; ABESSA, 2002</p>
São Francisco do Sul	<ul style="list-style-type: none"><li>-<i>Kalliapseudes shubartii</i></li><li>-<i>Lytechinus variegatus</i></li><li>-<i>Daphnia magna</i></li></ul>	<p>ZAMBONI, 2000 ABNT NBR 15350:2006 DIN, 38412:1989</p>

# PORTO DE ARATU

VALIDAÇÃO	2005	2008	2010
No de Campanhas	01	01	01
Pontos de amostragem	08	10	06
No de Ensaios	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>48</b>
Ensaios Validados	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
Ensaios Não Validados	-	<b>10</b>	<b>30</b>

**Observação:**  
Ensaios não validados por falta de controle negativo ou por apresentar taxa de mortalidade superior a estabelecida pelo método.

Organismo- teste	2005		2008	2010		
	<i>M. juniae</i>	<i>L.variegatus</i>	<i>L. variegatus</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Echinometra lucunter</i>	<i>M.Juniae</i>
No de Ensaios	08	08	10	06	06	06
Amostras Tóxicas	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>10</b>	-	-	-
Amostras NT	07	06	-	<b>06</b>	<b>06</b>	<b>06</b>



# PORTO DE RIO GRANDE

VALIDAÇÃO	2006	2007	2008	2009
No de Campanhas	04	03	01	03
No de Ensaio	123	90	33	99
Ensaio Validados	<b>TODOS VALIDADOS!</b>			
Organismo-teste	<i>Kalliapseudes schubartii</i>			
	2006	2007	2008	2009
No de Ensaio	123	90	33	99
Amostras Tóxicas	02	-	-	-
Amostras NT	121	90	33	99

# PORTO DE SALVADOR

VALIDAÇÃO	2005	2010
No de Campanhas	01	01
Pontos de amostragem	04	07
No de Ensaios	04	14
Ensaios Validados	TODOS	

Organismo-teste	<i>M. juniae</i>	<i>Artemia</i> sp.	<i>Echinometra lucunter</i>
A no	2005	2010	2010
No de Ensaios	04	07	07
A mostras Tóxicas	-	-	01
A mostras NT	04	07	06

# PORTO DE SANTOS

VALIDAÇÃO	2004	2005	2006	2007	2008	2009
No de Campanhas	02	01	11	18	12	09
No de Ensaio	12	28	114	330	171	105
Ensaio Validados	09	TODOS	44	321	TODOS	97
Ensaio Não validados	03	-	70	09	-	08



# PORTO DE SANTOS

Organismo-teste	<i>T. viscana</i>					
A no de coleta	2004	2005	2006	2007	2008	2009
No de Ensaio	3	14	26	170	63	12
Tóxicos	3	8	16	53	-	-
Não Tóxicos	-	6	10	117	63	12

Organismo-teste	<i>L. variegatus</i>					
A no de coleta	2004	2005	2006	2007	2008	2009
No de Ensaio	18	14	15	52	-	5
Tóxicos	15	14	07	23	-	5
Não Tóxicos	03	-	08	29	-	-

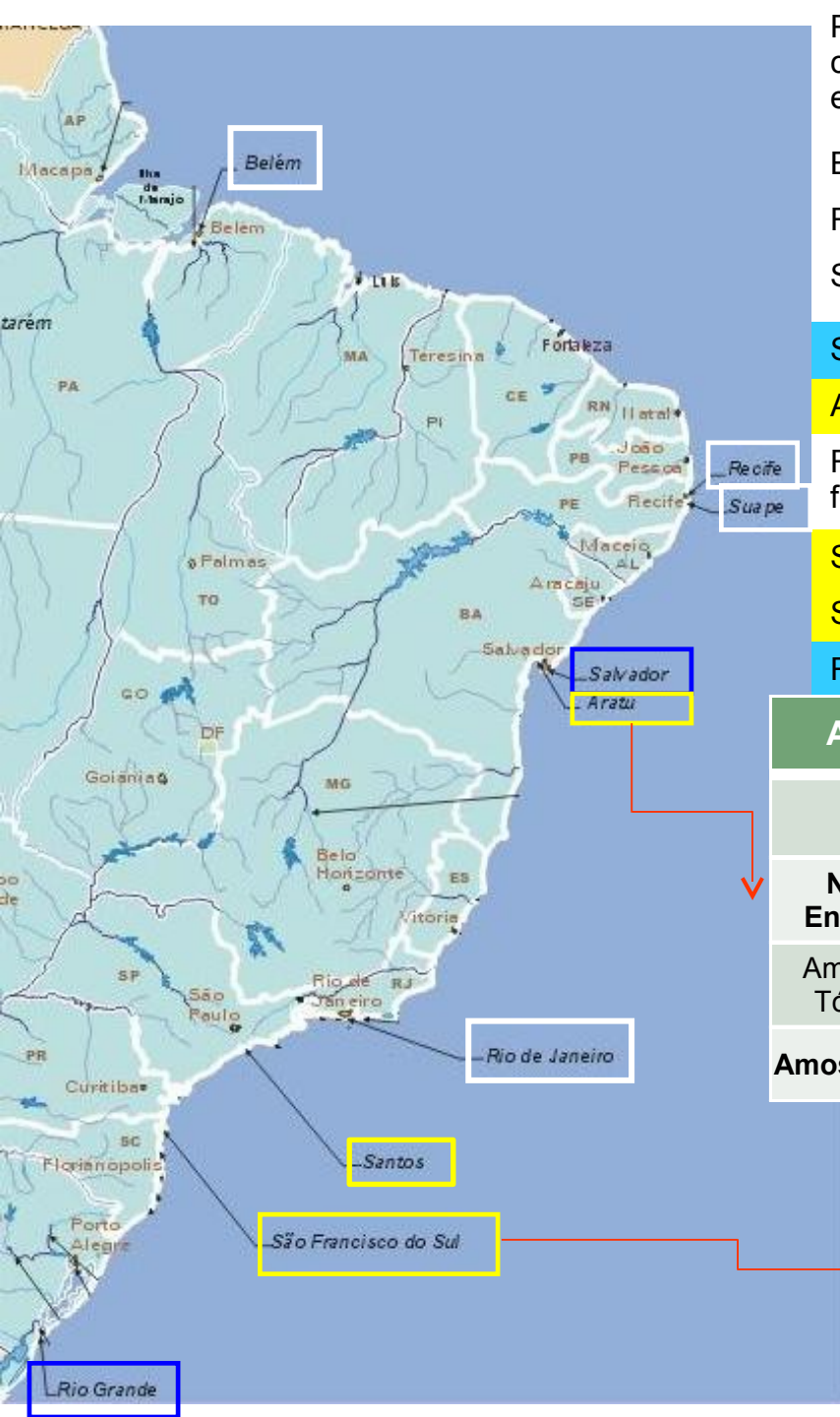
  

Organismo-teste	<i>Leptocheirus plumulosus</i>					
A no de coleta	2004	2005	2006	2007	2008	2009
No de Ensaio	-	-	03	99	108	80
Tóxicos	-	-	-	08	-	01
Não Tóxicos	-	-	03	91	108	79

# PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

VALIDAÇÃO	2007	2008	2009
No de Campanhas	01	02	04
No de Ensaio	26	35	50
Ensaio Validados	-	35	46
Ensaio Não validados	26	-	04

Organismo-teste	<i>Kalliapseudes schubartii</i>	<i>L. variegatus</i>	
Ano	2009	2008	2009
No de Ensaio	21	35	29
Amostras Tóxicas	07	28	28
Amostras NT	14	07	01



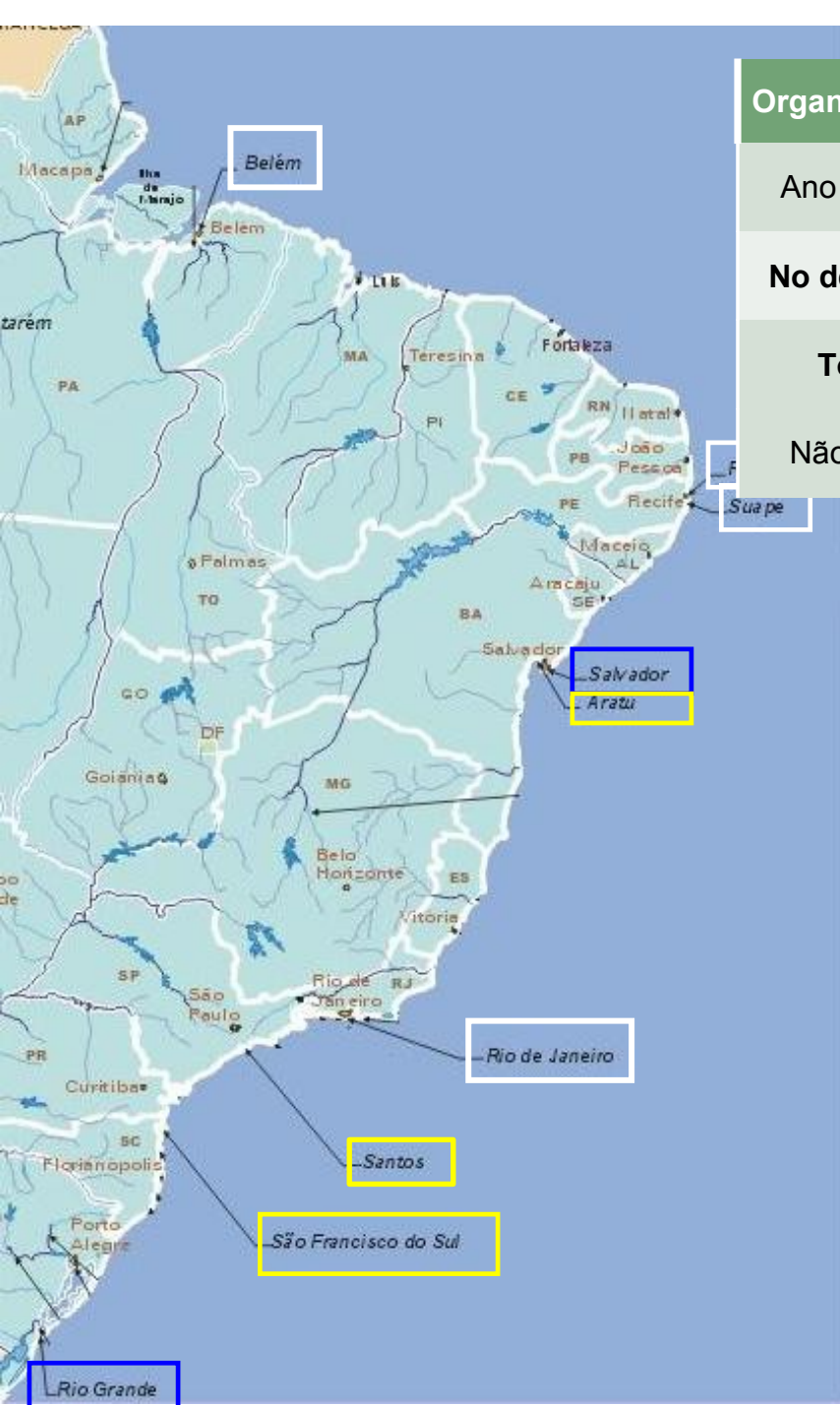
Porto/no  
campanhas/no de  
ensaios

Toxicidade

Belém – não fez	-
Recife - não fez	-
Sua pe – não fez	-
Salvador/2/18	não
Aratu/3/54	sim
Rio de Janeiro – não fez	-
Santos	sim
São Francisco/6/81	sim
Rio Grande/5/299	não

ANO	2005		2008	2010		
	<i>M. juniae</i>	<i>L. variegatus</i>	<i>L. variegatus</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Echinometra lucunter</i>	<i>M. juniae</i>
<b>Nº de Ensaios:</b>	08	08	10	06	06	06
Amostras Tóxicas	01	02	10	-	-	-
<b>Amostras NT</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	-	<b>06</b>	<b>06</b>	<b>06</b>

Organismo-teste	<i>K. schubartii</i>	<i>L. variegatus</i>	
Ano	2009	2008	2009
<b>No de Ensaios</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>29</b>
<b>Amostras Tóxicas</b>	<b>07</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Amostras NT	14	07	01



Organismo-teste	<i>T. viscana</i>					
Ano de coleta	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
No de Ensaio	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>170</b>	<b>63</b>	<b>12</b>
Tóxicos	<b>3</b> (100%)	<b>8</b> (57,14%)	<b>16</b> (61,54%)	<b>53</b> (31,18%)	-	-
Não Tóxicos	-	6	10	117	<b>63</b>	<b>12</b>

Organismo-teste	<i>L. variegatus</i>					
Ano de coleta	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
No de Ensaio	<b>06</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>52</b>	-	<b>5</b>
Tóxicos	<b>06</b>	<b>14</b>	<b>07</b>	<b>23</b>	-	<b>5</b>
Não Tóxicos	-	-	08	29	-	0

Organismo-teste	<i>Leptocheirus plumulosus</i>			
Ano de coleta	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
No de Ensaio	<b>03</b>	<b>99</b>	<b>108</b>	<b>80</b>
Tóxicos	-	08	-	01
Não Tóxicos	<b>03</b>	<b>91</b>	<b>108</b>	<b>79</b>

# CONCLUSÕES

- ✓ Muitas análises não foram validadas pelo fato de os relatórios estarem incompletos ou pelo não envio de informações para a equipe de validação;
- ✓ Foram utilizados organismos diversificados. O que por um lado é bom, já que existe uma ampla variedade de organismos para avaliação; por outro, a falta de uniformidade inviabilizou a comparação entre portos e até mesmo entre as campanhas de um mesmo porto.

- Inclusão de ensaios ecotoxicológicos na resolução;
- Determinar um organismo-teste padrão, para que possa haver a comparação entre os diferentes pontos de amostragem, em diferentes campanhas, de forma a acompanhar a evolução da toxicidade.



## Pontos para reflexão e sugestões

- Todos os Portos devem fazer as mesmas análises?  
Responsabilidades na legislação estadual.
- Os responsáveis técnicos pelas análises do Porto devem conhecer as metodologias e saber interpretar os resultados.
- Mecanismos para checar as análises dos laboratórios (mesma amostra em diferentes laboratórios ou universidades).

Profa. Márcia  
Dezotti



Laboratório de Controle  
de Poluição das Águas

Laboratório de Controle de Poluição das Águas

Programa de Engenharia Química - **COPPE**

**Filo:** Echinodermata

**Subfilo:** Eleutherozoa

**Família:** Echinometridae

**Espécie:** *Skeletonema costatum*

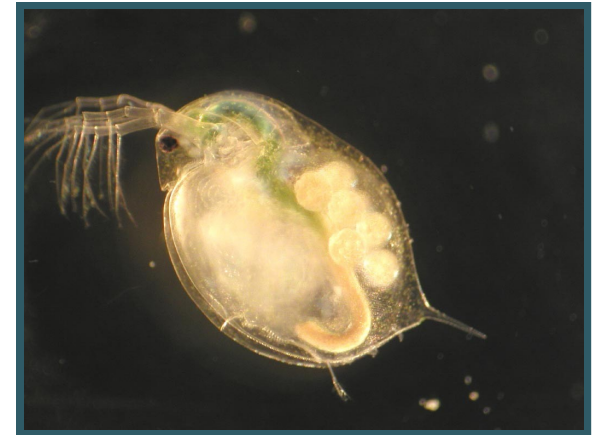


**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Daphniidae

**Espécie:** *Daphnia magna*



**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Mysidae

**Espécie:** *Mysidopsis juniae*



**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Kalliapseudidae

**Espécie:** *Kalliapseudes schubartii*

**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Platyischnopidae

**Espécie:** *Tiburonella viscana*



**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Artemiidae

**Espécie:** *Artemia sp.*



**Filo:** Arthropoda

**Subfilo:** Crustacea

**Família:** Scleroidea

**Espécie:** *Leptocheirus plumulosus*



**Filo:** Echinodermata

**Subfilo:** Eleutherozoa

**Família:** Echinometridae

**Espécie:** *Echinometra lucunter*



**Filo:** Echinodermata

**Subfilo:** Eumetazoa

**Família:** Toxopneustidae

**Espécie:** *Lytechinus variegatus*

