



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

---

**DIRETORIA DE NORMAS E PADRÕES  
AMBIENTAIS**

**DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL E  
PADRÕES**

**DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR**

**SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR**

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA - Prof. Dr. Ulysses L. de Lencastre  
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 040 - Pinheiros  
06489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

**AVALIAÇÃO DOS TEORES DE CHUMBO NA  
POEIRA TOTAL EM SUSPENSÃO NAS  
IMEDIAÇÕES DA INDÚSTRIA FAÉ - MUNICÍPIO  
DE CAÇAPAVA/SP - JUN A NOV/94  
DEZEMBRO/1994**

29 04/2

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Luiz Antonio Fleury Filho  
*Governador*

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Édis Milaré  
*Secretário*

**CETESB**  
**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**  
Nelson Vieira de Vasconcelos  
*Diretor-Presidente*

Antonio Carlos Gomes  
*Diretor Administrativo e Financeiro*

Antonio Martins de Albuquerque  
*Diretor de Normas e Padrões Ambientais*

Carlos Eduardo Tirlone  
*Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia*

José Maria Lopes  
*Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia*

Lineu Rodrigues Alonso  
*Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas*

Walter Godoy dos Santos  
*Diretor de Controle da Poluição do Interior*

29042

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Luiz Antonio Fleury Filho  
*Governador*

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Édis Milaré  
*Secretário*

**CETESB**  
**Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**  
Nelson Vieira de Vasconcelos  
*Diretor-Presidente*

Antonio Carlos Gomes  
*Diretor Administrativo e Financeiro*

Antonio Martins de Albuquerque  
*Diretor de Normas e Padrões Ambientais*

Carlos Eduardo Tirlone  
*Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia*

José Maria Lopes  
*Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia*

Lineu Rodrigues Alonso  
*Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas*

Walter Godoy dos Santos  
*Diretor de Controle da Poluição do Interior*

CETESB

## FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA

## DOCUMENTO

TIPO RELATÓRIO FINAL	DATA 12.12.94	ORIGEM NPQA	Nº PÁGINA/V. 10	Nº MAPAS
-------------------------	------------------	----------------	--------------------	----------

## TÍTULO DO DOCUMENTO

"AVALIAÇÃO DOS TEORES DE CHUMBO NA POEIRA TOTAL EM  
SUSPENSÃO NAS IMEDIAÇÕES DA INDÚSTRIA FAÉ -  
MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA/SP - JUN A NOV/94"

## AUTOR RESPONSÁVEL

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

Quím. JESUINO ROMANO  
Chefe do Setor de Amostragem  
e Análise do Ar  
Reg. 01-2694-3 - CRQ 0018458

## AUTORES/ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

## DOCUMENTO AUTORIZADO POR

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

## DOCUMENTO REVISADO

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

## CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

EXTERNA       INTERNA  
 RESERVADA

## PALAVRAS CHAVES

POLUIÇÃO DO AR - CHUMBO - FAÉ

## CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO

27.02.00 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

## DISTRIBUIÇÃO INTERNA

ÁREAS/Nº DE CÓPIAS

NPQ (1) TEDB (2) I (2)

## USO DA BIBLIOTECA

CLASSIFICAÇÃO DE ASSUNTO	Nº DOCUMENTO	VISTO / CARIMBO / DATA

## 1. INTRODUÇÃO

A FAÉ S/A - Indústria e Comércio de Metais, localizada em área rural, no município de Caçapava, entre a Rodovia Presidente Dutra e o núcleo urbano de Caçapava Velha, à margem da estrada principal de acesso a Caçapava Velha, tem como atividade principal a produção de lingotes e blocos de chumbo, através da recuperação de sucata de chumbo. Utiliza na produção dois fornos rotativos e três fornos tipo cadinho para o refino. O material utilizado para fusão consiste principalmente em placas de baterias, sucatas de ferro, carvão mineral ou vegetal, calcário ou barrilha, bem como o emprego de aditivos, tais como, minério de antimônio e vidro. Dentre os principais poluentes emitidos, destaca-se o material particulado, onde o chumbo se apresenta em quantidades apreciáveis<sup>1</sup>.

Desde o início da operação da fábrica (1979) a CETESB monitorou por diversas vezes o chumbo presente na atmosfera, tanto na Poeira Total em Suspensão (PTS) quanto na Poeira Sedimentável (PS), gerando durante o período compreendido entre 1979 a 1992, uma série histórica de dados contidos em relatórios<sup>2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>.

Em agosto e setembro de 1993, ocorreram denúncias sobre mortandade de animais (vacas e cavalos) que viviam em propriedades vizinhas à indústria, com sintomas de intoxicação por chumbo, fato este que gerou uma avaliação por parte da CETESB, dos níveis de chumbo na água, solo, sedimentos, vegetação<sup>11</sup> e no sangue da população<sup>12</sup> que vivia dentro de um raio de 400 m da indústria. Devido aos altos níveis de chumbo encontrados, em todos os estudos, foram suspensas pela CETESB, em abril/94, as atividades de produção da indústria FAÉ, só reiniciando-as em junho/94, que corresponde ao início de um novo monitoramento de chumbo na PTS, que é o objeto deste relatório, cujos resultados de chumbo correspondem ao período de 20 de junho a 25 de novembro de 1994.

## 2. OBJETIVO

Monitorar o chumbo presente na PTS nos arredores da indústria FAÉ, a fim de se avaliar os níveis deste poluente em função das ações de controle da CETESB durante este período.

## 3. LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES E PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Na figura 1 estão assinalados os locais onde foram instalados os amostradores. Deve-se acrescentar que os locais monitorados não foram os mesmos ao longo do estudo, alterando-se freqüentemente no início.

As amostragens foram realizadas em períodos contínuos de 24 horas. O período global de monitoramento foi de 20/06 a 25/11/94.

**TABELA 1 - LOCAIS E ETAPAS DE AMOSTRAGEM**

1ª FASE 20/6-11/7	CN	CV	SA	OM	IG	SE	QU
2ª FASE 8/8-29/8	CV	OM	SE	QU			
3ª FASE 29/8-19/9	OM	SE	QU				
4ª FASE 20/9-9/10	OM	SE	QU				
5ª FASE 24/10-13/11	OM	SE					
6ª FASE 21/11-12/12	OM	SE					

CN - CAÇAPAVA NOVA (ESCOLA)  
 CV - CAÇAPAVA VELHA (ESCOLA)  
 SA - CAÇAPAVA VELHA (SABESP)  
 OM - SÍTIO OUTRO MUNDO  
 IG - SÍTIO IGNÁCIO  
 SE - SEBASTIÃO  
 QU - QUEROSENE

## 5. MÉTODO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

A PTS foi coletada em filtros de fibra de vidro, via amostrador de grandes volumes<sup>13</sup>. O chumbo coletado foi extraído da PTS com ácido nítrico à quente e analisado por espectroscopia de absorção atômica<sup>14</sup>.

## 6 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os valores de concentração de chumbo das amostras analisadas estão nas tabelas do anexo. Na 1ª fase do estudo a CETESB efetuou somente o controle de qualidade do monitoramento, através da comparação das curvas de calibração, cálculos de volume e comparação das concentrações de chumbo em amostras analisadas pela CETESB e ECP. Os resultados desta fase são apresentados na tabela 1 do anexo.

Devido a diferenças significativas dos resultados entre as amostras, as concentrações geradas pela ECP não foram aqui consideradas para os cálculos das médias.

Na tabela 2 são apresentadas as médias mensais de concentração de chumbo para cada local e na tabela 3 os valores máximos obtidos (24 horas de amostragem) em cada mês. Para o cálculo das médias mensais, quando o valor do chumbo esteve abaixo de 0,20 µg/m<sup>3</sup> (limite de detecção do método), foi utilizada a metade deste limite.

**TABELA 2 - CONCENTRAÇÃO MENSAL DE CHUMBO NA PTS -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

LOCAL	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
C.VELHA	0,32		0,15			
C.NOVA	0,33					
IGNÁCIO						
O.M.			0,24	0,14	0,10	0,12
SEBASTIÃO			0,67	0,43	0,24	0,67
QUEROSENE.			0,79	0,39		

**TABELA 3 - CHUMBO - VALORES MÁXIMOS DE 24 HORAS DE AMOSTRAGEM -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

LOCAL	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
C.VELHA	0,48		0,26			
C.NOVA	0,47					
IGNÁCIO						
O.M.			0,48	0,32	0,20	0,20
SEBASTIÃO			1,17	0,94	0,42	1,18
QUEROSENE.			1,10	0,79		

A tabela 4 contém as médias trimestrais móveis das estações onde houve monitoramento contínuo, com mínimo de três meses de coleta.

**TABELA 4 - MÉDIAS TRIMESTRAIS DE CHUMBO -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

LOCAL	AGO/SET/OUT	SET/OUT/NOV
OM	0,45	0,12
SE	0,45	0,45

Não existe na Legislação Brasileira padrão para chumbo na PTS. Para fins comparativos, utilizou-se como valor de referência o padrão americano,  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - média trimestral<sup>15</sup>.

Analisando-se a tabela 4, conclui-se que em nenhum dos trimestres o valor de referência adotado foi alcançado.

Quanto às médias mensais (tabela 2), o maior valor ( $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) corresponde à estação Querosene, mês de agosto. Comparando-se as médias mensais entre as estações Sebastião e Outro Mundo, verificou-se que a Sebastião apresentou sempre médias

maiores. Na tabela 3, podemos verificar que para amostras de 24 horas de coleta, as concentrações máximas encontradas foram nas estações Sebastião e Querosene, (1,17 e 1,10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente), indicando que esta área pode ter sido a mais contaminada por chumbo presente na PTS.

Quanto às amostras diárias, observou-se que em Caçapava Velha e Sítio Outro Mundo grande parte dos valores ficaram abaixo do limite de detecção do método (0,20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), indicando que neste período não houve contaminação por chumbo na PTS.

## 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Verificou-se que as concentrações de chumbo na PTS não atingiram valores que pudessem colocar em risco a saúde dos habitantes próximos à indústria. Recomenda-se que, em caso de novos monitoramentos, sejam realizados na estação Sebastião, a qual apresentou, em geral, valores mais altos.

## 8 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - CETESB - Nota Técnica sobre Tecnologia de Controle - Fusão de Chumbo Secundário. 1993.
- 2 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava. 1979.
- 3 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava. 1983.
- 4 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava - Relatório nº 3. 1984.
- 5 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava (1984) - Relatório nº 4. 1985.
- 6 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava (1985) - Relatório nº 5. 1986.
- 7 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava (1986) - Relatório nº 6. 1985.
- 8 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava (1987) - Relatório nº 7. 1986.
- 9 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava - 11 anos de observação. 1990.
- 10 - \_\_\_\_\_ - Qualidade do Ar em Caçapava (1990/92) - Relatório nº 8. 1993.
- 11 - \_\_\_\_\_. Contaminação Ambiental por Chumbo em torno da Faé S/A - Ind. e Com. de Metais. 1993.
- 12 - \_\_\_\_\_. Níveis de Plumbemia de um grupo populacional próximo à Faé S/A - Ind. e Com. de Metais. 1991.



# ANEXO

**TABELA 1 - CONCENTRAÇÃO DE CHUMBO NA PTS - 1ª FASE -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

DATA	CN		CV		SA		OM		IG		SE		QU	
	ECP	CETESB	ECP	CETESB	ECP	CETESB	ECP	CETESB	ECP	CETESB	ECP	CETESB	ECP	CETESB
21/06	0.224	0.47	LD	0.37			0.198	0.71			0.617	0.99		
22/06	0.084	0.42	LD	0.48			0.119	0.48			0.094	0.56		
23/06	LD		LD				LD				0.088			
24/06	LD		LD				LD				0.095			
25/06	0.089		LD				LD				LD			
26/06	LD		LD				LD				-			
27/06	LD		LD				LD				LD			
28/06	0.210		LD	LD1			0.074	LD1			0.201	0.30		
29/06	0.078	LD1	LD				LD	LD1			0.231	0.44		
30/06	LD		LD				0.126				0.466			
01/07	LD		LD				LD				0.186			
02/07	0.259		LD				0.201				0.077			
03/07	LD		LD				LD				0.073			
04/07	LD		LD				LD				LD			
05/07	0.092		LD				0.093				LD			0.116
06/07	LD		LD				-				0.079			0.215
07/07	LD		LD				-				LD			0.111
08/07	0.207		LD				0.090				LD			0.270
09/07	LD		LD				0.081				LD			0.303
10/07	LD		LD				LD				LD			LD
11/07	LD		LD				LD				LD			LD

Obs.: LD = menor que o limite de detecção - ECP ( $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
 LD1 = menor que o limite de detecção - CETESB ( $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- = Ausência de dado.

$\text{sm}^3$  = volume em metros cúbicos em 760 mm Hg e 25°C.

As datas apresentadas na tabela referem-se aos dias de retirada das amostras.

**TABELA 2 - CONCENTRAÇÃO DE CHUMBO NA PTS - 2ª a 6ª FASE -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

IDENTIF. AMOSTRA	DATA DA AMOSTR.	CONC. CHUMBO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CV-01	08-09/08/94	*
CV-02	10-11/08/94	*
CV-03	12-13/08/94	*
CV-04	14-15/08/94	*
CV-05	16-17/08/94	*
CV-06	18-19/08/94	*
CV-07	20-21/08/94	*
CV-08	22-23/08/94	*
CV-09	24-25/08/94	*
CV-10	26-27/08/94	0,26
CV-11	28-29/08/94	0,28
OM-01	08-09/08/94	*
OM-02	10-11/08/94	*
OM-03	12-13/08/94	*
OM-04	14-15/08/94	0,36
OM-05	16-17/08/94	*
OM-06	18-19/08/94	*
OM-07	20-21/08/94	0,32
OM-08	22-23/08/94	0,32
OM-09	24-25/08/94	0,33
OM-10	26-27/08/94	0,48
OM-11	28-29/08/94	0,38
OM-12	30-31/08/94	0,20
OM-13	1-2/09/94	0,26
OM-14	3-4/09/94	*
OM-15	5-6/09/94	*
OM-16	7-8/09/94	*
OM-17	9-10/09/94	*
OM-18	11-12/09/94	*
OM-19	13-14/09/94	*
OM-20	15-16/09/94	*
OM-21	17-18/09/94	*
OM-22	19-20/09/94	0,32
OM-23	21-22/09/94	0,28
OM-24	23-24/09/94	*
OM-25	25-26/09/94	*
OM-26	27-28/09/94	*

<b>IDENTIF. AMOSTRA</b>	<b>DATA DA AMOSTR.</b>	<b>CONC. CHUMBO <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
OM-27	29-30/09/94	*
OM-28	1-2/10/94	*
OM-29	3-4/10/94	*
OM-30	5-6/10/94	*
OM-31	7-8/10/94	*
OM-32	9-10/10/94	*
OM-33	11-12/10/94	*
OM-34	13-14/10/94	*
OM-35	23-24/10/94	*
OM-36	25-26/10/94	*
OM-37	27-28/10/94	*
OM-38	29-30/10/94	*
OM-39	01-02/11/94	*
OM-40	03-04/11/94	*
OM-41	07-08/11/94	0,14
OM-42	09-10/11/94	0,21
OM-43	16-17/11/94	*
OM-44	18-19/11/94	**
OM-45	22-23/11/94	*
OM-46	24-25/11/94	*
SE-01	08-09/08/94	0,51
SE-02	10-11/08/94	0,28
SE-03	12-13/08/94	0,72
SE-04	14-15/08/94	0,78
SE-05	16-17/08/94	*
SE-06	18-19/08/94	1,17
SE-07	20-21/08/94	1,07
SE-08	30-31/08/94	0,76
SE-09	1-2/09/94	0,82
SE-10	3-4/09/94	*
SE-11	5-6/09/94	0,34
SE-12	7-8/09/94	0,32
SE-13	9-10/09/94	0,23
SE-14	11-12/09/94	0,50
SE-15	13-14/09/94	0,68
SE-16	15-16/09/94	0,28
SE-17	17-18/09/94	***
SE-18	19-20/09/94	0,57
SE-19	21-22/09/94	0,94
SE-20	23-24/09/94	0,76
SE-21	25-26/09/94	*

<b>IDENTIF. AMOSTRA</b>	<b>DATA DA AMOSTR.</b>	<b>CONC. CHUMBO <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
SE-22	27-28/09/94	*
SE-23	29-30/09/94	0,34
SE-24	1-2/10/94	*
SE-25	3-4/10/94	*
SE-26	5-6/10/94	0,34
SE-27	7-8/10/94	0,32
SE-28	9-10/10/94	0,30
SE-29	11-12/10/94	0,30
SE-30	13-14/10/94	0,39
SE-31	23-24/10/94	0,23
SE-32	25-26/10/94	*
SE-33	27-28/10/94	*
SE-34	29-30/10/94	0,42
SE-35	01-02/11/94	0,28
SE-36	03-04/11/94	**
SE-37	07-08/11/94	0,40
SE-38	09-10/11/94	0,37
SE-39	16-17/11/94	0,34
SE-40	18-19/11/94	**
SE-41	22-23/11/94	0,40
SE-42	24-25/11/94	1,18
QU-01	22-23/08/94	1,10
QU-02	24-25/08/94	0,52
QU-03	26-27/08/94	1,00
QU-04	28-29/08/94	0,44
QU-05	30-31/08/94	0,88
QU-06	1-2/09/94	0,77
QU-07	3-4/09/94	***
QU-08	5-6/09/94	*
QU-09	7-8/09/94	0,36
QU-10	9-10/09/94	0,23
QU-11	11-12/09/94	0,29
QU-12	13-14/09/94	0,38
QU-13	15-16/09/94	0,47
QU-14	17-18/09/94	*
QU-15	19-20/09/94	*
QU-16	21-22/09/94	0,79
QU-17	23-24/09/94	0,67
QU-18	25-26/09/94	0,40

- (\*) ABAIXO DO LIMITE DE DETECÇÃO DO MÉTODO =  $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(\*\*) PERÍODO INSUFICIENTE DE AMOSTRAGEM  
(\*\*\*) NÃO HOUVE AMOSTRAGEM (PROBLEMAS TÉCNICOS)

Date	19/1/95
Ind.	NPIGA
Verifica	
no.	
no.	19/1/95