



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

Divisão de Amostragem e Análise do Ar  
Gerência de Qualidade do Ar  
Superintendência de Qualidade Ambiental  
Diretoria de Engenharia

NOVEMBRO - 1985

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA Prof. Dr. Luiz Carlos de A. Garcez  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 100 - J. Pinheiros  
05489-900 - SÃO PAULO - BR SIL

ESTUDO DE COMPOSTOS REDUZIDOS

DE ENXOFRE NA ATMOSFERA DE

AMERICANA

MSS

TOMBO	75494

8200  
AL72e (RCET)  
015494

---

**DIRETORIA**

---

**Werner Eugênio Zulauf**  
*Diretor-Presidente*

**Antônio Alves de Almeida**  
*Diretor Administrativo*

**Fredmar Corrêa**  
*Diretor de Planejamento Ambiental*

**Nelson Mansour Nabhan**  
*Diretor de Engenharia*

**Nelson Vieira de Vasconcelos**  
*Diretor de Controle*

**Paulo Bezerril Júnior**  
*Diretor Financeiro*

**Samuel Murgel Branco**  
*Diretor de Pesquisa*

## R E S U M O

Americana possui problemas de mau cheiro, o que tem sido causa de constantes reclamações da população. As principais fontes de emissão da região que potencialmente causam este tipo de problema são as indústrias de celulose e de rayon sendo que neste caso, são as mercaptanas e o gás sulfídrico as principais substâncias que devem ser investigadas. Neste sentido fez-se um estudo onde foi possível concluir:

- a) O problema de poluição do ar por gás sulfídrico apresentou-se de forma eventual, porém, estas raras manifestações ocorreram de forma intensa.
- b) O problema da poluição do ar por mercaptanas apresentou-se de forma constante e intensa.

## 1. INTRODUÇÃO

Americana é um local em que problemas de odor tem se manifestado constantemente. A região possui indústrias de celulose e rayon que potencialmente causam problemas de mau cheiro devido em grande parte à emissão de compostos reduzidos de enxofre, sendo as mercaptanas e o gás sulfídrico os compostos mais típicos destas emissões. Em função destas considerações, a Cetesb realizou um estudo dos teores de mercaptanas e gás sulfídrico em Americana e que é objeto deste relatório.

## 2. METODOLOGIA DO ESTUDO

2.1 Parâmetros estudados - Mercaptanas e gás sulfídrico

2.2 Local de Amostragem - Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) - Rua Amabile Boer, nº 229 - Bela Vista - Ver figura 1.

2.3 Programa de Amostragem

2.3.1 Período de estudo - 15 de julho a 07 de agosto de 1985.

2.3.2 Tempo de coleta por amostra - cada amostra foi coletada em intervalos ininterruptos e sequenciais de 2 horas

2.3.3 Intervalos de coleta de amostra - as amostras de gás sulfídrico foram coletadas durante todo o período de estudo. As amostras de mercaptanas foram coletadas durante todo o período de estudo sendo suspensas as coletas no intervalo entre 12 hrs dos sábados e 12 hrs das segundas-feira.

2.4 Procedimentos de coleta e análise

2.4.1 Gás sulfídrico - Método do Avaliador de fitas.

A amostra de ar é forçada a passar por um papel de filtro impregnado com acetato de chumbo. O gás sulfídrico fica retido na forma de sulfeto de chumbo, causando o aparecimento de cor característica. A intensidade desta cor, que é função da concentração do gás sulfídrico atmosférico, é avaliada através de método ótico com o auxílio do medidor "spot evaluator RAC - modelo 367-SE".

#### 2.4.2 Mercaptanas - método colorimétrico

Este método baseia-se na coleta das mercaptanas em solução de acetato de mercúrio/ácido acético e posterior determinação do material coletado via espectrofotométrica, com desenvolvimento de cor baseado na reação das mercaptanas com N,N-dimetil-p-fenilnodiãmina. O método se presta à determinação do total de mercaptanas expressas como metil-mercaptana.

### 3. RESULTADOS OBTIDOS

As tabelas 1 e 2, apresentam todos os dados obtidos no período de estudo, e se encontram em anexo.

### 4. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

#### 4.1 Introdução

A interpretação dos dados é efetuada com base nas informações encontrados na literatura. Dados de toxidez dos agentes são encontrados assim como os dados de limite de percepção de odor porém, lamentavelmente estudos toxicológico-epidemiológicos são bastante pobres. Assim só é possível verificarmos se os níveis alcançados na região são níveis que sobrepassam os limites de percepção de odor causando incômodo à população local.

Na pesquisa bibliográfica foi dada maior atenção às mercaptanas pois estas se apresentaram de forma marcante durante o período de estudo. Verificou-se que existem estu

dos consistentes quanto aos níveis permissíveis em ambiente de trabalho, níveis estes que se referem à exposição de trabalhadores adultos, saudáveis e que ficam em ambientes contaminados por períodos de 8 horas por dia. Estes níveis permissíveis de exposição não podem ser transferidos para ambientes abertos, onde habitam pessoas mais sensíveis (criança e idosos), pessoas não saudáveis e também o tempo de exposição é, em princípio, de 24 horas por dia. Estudos tóxico-epidemiológicos que estabeleceriam os níveis permissíveis de mercaptanas na atmosfera que não acarretam danos à saúde são muito poucos na literatura. Desta forma a análise dos dados será feita exclusivamente em relação ao incômodo causado pelo odor das substâncias estudadas.

Tendo em vista que os parâmetros gás sulfídrico e mercaptanas não estão regulamentados na legislação brasileira, recorreu-se à literatura internacional para verificação dos valores de referência adotados em outros países.

No caso do gás sulfídrico os valores para exposições curtas (30 min.) variam de 5 ppb, (Bulgaria, Checoslovaquia, URSS e Iugoslavia) até 20 ppb (Hungria)<sup>(1)</sup>. Utilizamos para nossa análise o valor mais rigoroso ou seja 5 ppb. No caso das mercaptanas utilizamos o valor 2,1 ppb retirado de conceituado trabalho sobre o odor das substâncias<sup>(2)</sup> e se refere à metilmercaptana.

#### 4.2 Análise dos Dados

Com base nos valores de referência adotados para este estudo, foram verificadas a intensidade e persistência dos referidos contaminantes atmosféricos.

##### 4.1.1 Gás Sulfídrico

O Quadro I a seguir mostra a persistência deste contaminante na região de estudo.

## Quadro I - Persistência de gás sulfídrico

Nº TOTAL DE MEDIÇÕES	MEDIÇÕES ABAIXO DO LIMITE DE DETECÇÃO*		ULTRAPASSAGENS DO VALOR REFERÊNCIA	
	Nº	%	Nº	%
256	243	97,2	5	1,9

\* Limite de detecção: 0,3 ppb

Observa-se neste quadro que a presença do gás sulfídrico é eventual sendo que não foi detectado em 97,2% do tempo de estudo. Observa-se também que dos 2,8% restantes do tempo de estudo, em 1,9% do tempo observou-se valores que ultrapassam o valor de referência considerado.

No que diz respeito a intensidade verifica-se na Tabela I, que chegou-se a atingir valores de 29 ppb ou seja valores seis vezes maiores que os valores de referência.

## 4.1.2 Mercaptanas

O quadro II a seguir mostra a persistência de mercaptanas na região de estudo

## Quadro II - Persistência de Mercaptanas

Nº TOTAL DE MEDIÇÕES	MEDIÇÕES ABAIXO DO LIMITE DE DETECÇÃO*		ULTRAPASSAGENS DO VALOR REFERÊNCIA	
	Nº	%	Nº	%
154	52	33,8	82	53,2

\* Limite de detecção: 1,3 ppb

O quadro indica que em apenas 33,8% do tempo de estudo não foi detectada a presença de mercaptanas na área. Em 53,2% do tempo observou-se valores acima da referência e em 13% do tempo observou-se valores detectáveis, porém a baixo do valor referência.

Quanto a intensidade verifica-se na Tabela II do anexo que são atingidos valores de 43,3 ppb ou seja 20 vezes a cima da referência.

## 5. CONCLUSÕES

Como consequência da análise dos dados efetuada podemos concluir:

- O problema de poluição do ar por gás sulfídrico apresentou-se de forma eventual, porém, estas raras manifestações o correram de forma intensa.
- O problema da poluição do ar por mercaptanas apresentou-se de forma constante e intensa.



### Equipe de Trabalho

- . Claudio Darwin Alonso
- . Eduardo Marchiori
- . Jesuino Romano
- . Hilton Barbosa Filho
- . Iginio Pereira
- . Carlos R. Sachi

### Referência Bibliográfica

- 1) Stern A.C, Air Pollution - 3<sup>th</sup> Edition Volume V
- 2) J.A.P.C.A - 19 (94), 1969

CETESB - COM. DE TECNOLOGIA E SEGURANÇA AMBIENTAL  
RUA DO RIO DOCE, 15 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP

A N E X O

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS AMOSTRADORES

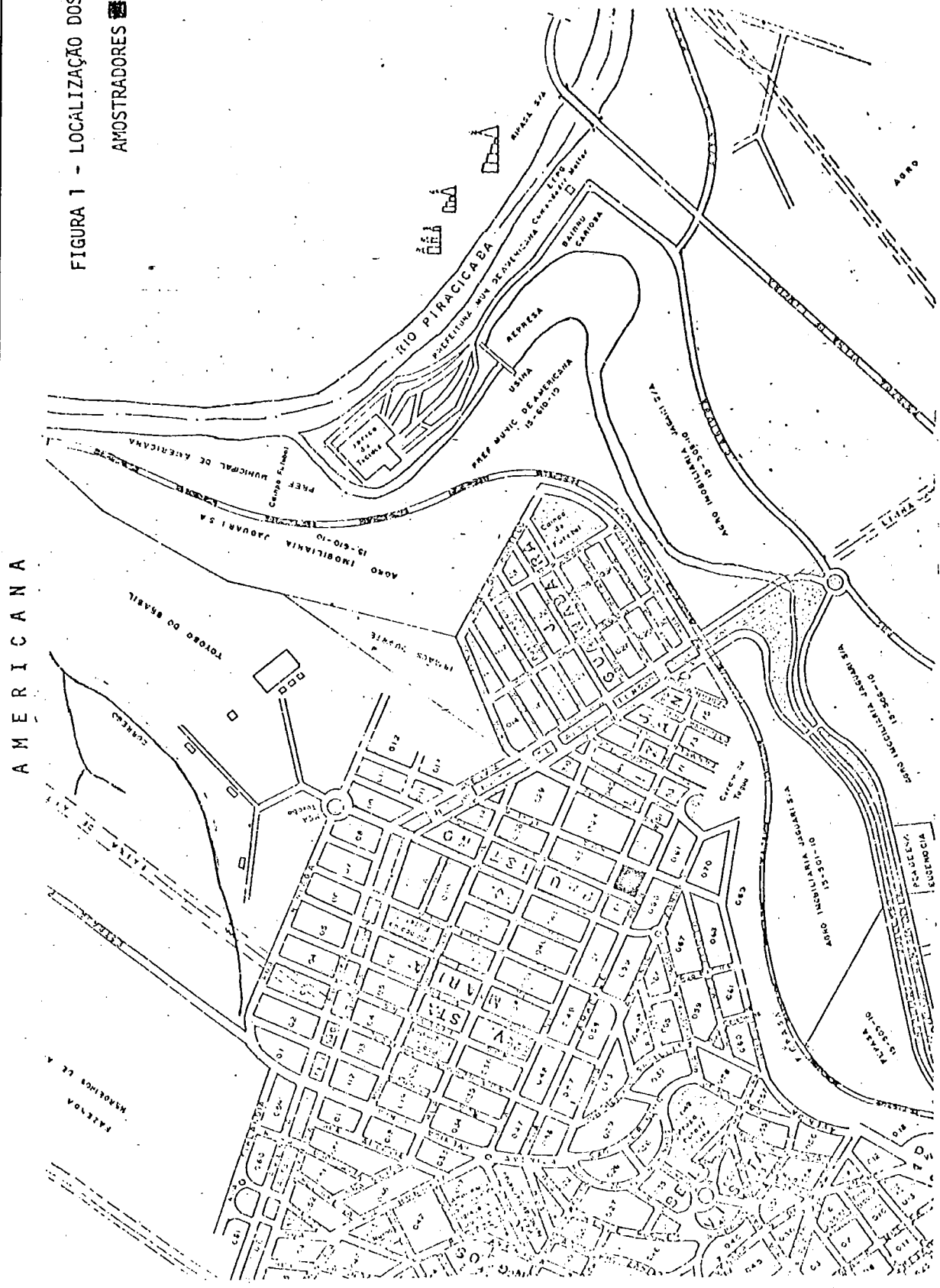


TABELA 1 - CONCENTRAÇÃO DE GÁS SULFÚDRICO (H<sub>2</sub>S)

(ppb)

H O R Á R I O	J U L H O											A G O S T O												
	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	
00:00 - 02:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
02:00 - 04:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,9	*	*	2,1	25	*	*	*	*	*
04:00 - 06:00	*	*	*	*	*	*	29	*	*	*	*	*	*	*	1,0	*	*	22	16	*	*	*	*	*
06:00 - 08:00	3,6	*	1	*	*	*	21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	*	*	*	*	*	*
08:00 - 10:00	0,7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*
10:00 - 12:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12:00 - 14:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14:00 - 16:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16:00 - 18:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18:00 - 20:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20:00 - 22:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22:00 - 24:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(\*) Abaixo de 0,3 ppb - Limite de detecção do método

TABELA 2 - CONCENTRAÇÃO DE MERCAPTANA  
(ppb)

H O R Á R I O	J U L H O											A G O S T O						
	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	01	02	03	04	05	06	07
00:00 - 02:00	*	3,1	*	*	22,9	*	*	*	3,1	17,3	1,5	*	4,6	.	.	1,5	*	
02:00 - 04:00	7,1	*	*	*	14,8	.	*	*	8,7	*	2,5	3,1	*	.	.	5,1	12,7	
04:00 - 06:00	19,4	*	*	22,4	13,2	.	.	*	5,6	12,7	2,0	10,2	8,2	.	.	5,1	11,2	
06:00 - 08:00	14,8	*	3,1	5,1	25,5	.	3,1	*	5,1	3,1	5,1	11,7	9,2	.	.	3,6	13,8	
08:00 - 10:00	11,7	.	1,6	2,5	10,2	.	3,6	*	4,1	5,6	*	*	17,3	.	.	5,6	12,7	
10:00 - 12:00	.	.	*	5,6	12,7	.	5,1	4,1	6,6	*	*	*	2,0	.	.	*	10,7	
12:00 - 14:00	43,3	*	.	*	2,0	.	1,5	2,0	8,7	.	*	*	8,2	.	.	*	-	
14:00 - 16:00	*	*	8,7	37,7	.	2,0	*	3,1	13,8	.	8,7	4,6	.	.	.	1,5	14,3	
16:00 - 18:00	*	*	8,2	16,3	.	5,6	1,5	4,6	5,1	.	1,5	3,6	.	.	.	5,6	13,2	
18:00 - 20:00	2	2,5	*	*	19,4	.	10,2	*	2,5	.	*	*	.	.	.	*	12,7	
20:00 - 22:00	2,5	3,6	*	*	12,7	.	2,0	*	2,0	9,7	.	8,7	1,5	.	.	5,1	24,4	
22:00 - 24:00	2,0	*	*	2,0	16,3	.	*	*	5,6	3,6	.	*	2,0	.	.	*	19,9	

(\*] ABAIXO DE 1,3 ppb - LIMITE DE DETECCÃO DO MÉTODO

- ausência de dados  
- fim do estudo

Data aquis:
Indic:
Araria:
Preço: Cr\$
Data lomba: 02/01/96