

At



**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. Lucas Nogueira Garcez  
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros  
05489-900 - SÃO PAULO - BR SIL

Diretor Administrativo

ESTUDO DE COMPOSTOS REDUZIDOS DE ENXÔFRE  
NA ATMOSFERA DE MOGI-GUAÇU

Diretor de Engenharia

Assessor Técnico de Análises

273

CLASS.	
AUTOR	
COMBO	30463

8200  
Sa14e(RCET)  
030463  
Ex.2

---

**DIRETORIA**

---

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

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

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

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

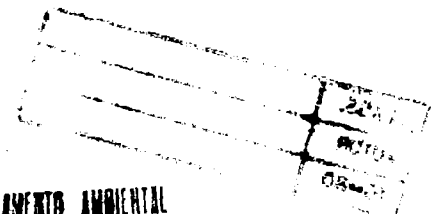
**Nelson Vieira de Vasconcelos**  
*Diretor de Controle*

**Paulo Bezerril Júnior**  
*Diretor Financeiro*

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

S U M Á R I O

CETESB - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA



pag.

1. INTRODUÇÃO .....	04
2. METODOLOGIA DE ESTUDO .....	04
2.1. PARÂMETROS ESTUDADOS .....	04
2.2. LOCAL DE AMOSTRAGEM .....	04
2.3. PROGRAMA DE AMOSTRAGEM .....	04
2.4. PROCEDIMENTO DE COLETA E ANÁLISE .....	05
3. RESULTADOS OBTIDOS .....	05
4. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	06
4.1. INTRODUÇÃO .....	06
4.2. ANÁLISE DOS DADOS .....	07
5. CONCLUSÕES .....	09
ANEXO .....	11

## R E S U M O

O município de Mogi-Guaçu possui indústria de celulose que potencialmente causa problemas de mau cheiro devido a emissão de compostos de enxofre reduzidos. Como o gás sulfídrico e mercaptanas são compostos tipicamente emitidos por tal processo industrial, foi feito o estudo destas substâncias na atmosfera local. Deste estudo pode-se concluir que:

- a) O problema de poluição do ar devido ao gás sulfídrico apresentou-se de forma casual, porém, algumas destas raras manifestações ocorreram de forma intensa.
- b) O problema da poluição do ar por mercaptanas manifestou-se de forma constante e intensa.

## 1. INTRODUÇÃO

Devido a presença de industria de celulose em Mogi-Guaçu, que geralmente causa problemas de odor devido a emissão de compostos de enxofre reduzido, foram realizadas medições dos teores de gás sulfídrico e mercaptanas, objetivando uma melhor avaliação do odor.

## 2. METODOLOGIA DO ESTUDO

### 2.1. PARÂMETROS ESTUDADOS

Mercaptanas e gás sulfídrico.

### 2.2. LOCAL DE AMOSTRAGEM

Casa da Criança de Mogi-Guaçu - Rua Benedito Macarí de Matos, 50.

### 2.3. PROGRAMA DE AMOSTRAGEM

2.3.1. Período de estudo - 15 de julho a 7 de agosto de 1985.

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

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

segundas-feiras.

## 2.4. PROCEDIMENTO 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-fenileno-diamina. O método se presta à determinação de mercaptanas totais expressas como metil-mercaptana.

## 3. RESULTADOS OBTIDOS

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

#### 4. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

##### 4.1. INTRODUÇÃO

A interpretação dos dados é efetuada com base nas informações encontradas na literatura. Dados de toxidez dos agentes são encontrados, assim como os dados de limite de percepção de odor. Infelizmente porém estudos tóxico-epidemiológicos são bastante pobres e assim só é possível verificarmos se os níveis alcançados na região ultrapassam 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 estudo. Verificou-se que existem conhecimentos consistentes quanto aos níveis permissíveis em ambientes de trabalho, níveis estes que sereferem a 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 (crianças e idosos), pessoas não saudáveis e também o tempo que ficam expostos é em princípio 24 horas por dia.

Estudos tóxico-epidemiológicos que estabeleceriam os níveis permissíveis de mercaptanas na atmosfera que não acarretam danos à saúde são muito parcos na literatura. Desta forma a análise dos dados será feita exclusivamente em relação ao incômodo causado pelo

odor das substâncias estudadas.

Como 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 minutos) variam de 5 ppb (5 partes por bilhão), (Bulgária, Checoslovaquia, URSS e Iogoslávia) até 20 ppb (Hungria)( 1 ). Utilizamos para nossa análise o valor mais rigoroso ou seja 5 ppb. Para as mercaptanas utilizamos 2,1 ppb, valor este obtido em conceituado trabalho sobre o odor das substâncias ( 2 ), e se refere a metilmercaptana.

#### 4.2. ANÁLISE DOS DADOS

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

##### 4.2.1. Gás sulfídrico

No quadro I, é mostrado a persistência deste contaminante na região estudada.



QUADRO I - PERSISTÊNCIA DE GÁS SULFÍDRICO

NÚMERO TOTAL DE MEDIÇÕES	MEDIÇÕES ABAIXO DO LIMITE DE DETECÇÃO*		ULTRAPASSAGENS DO VALOR DE REFERÊNCIA	
	Nº	%	Nº	%
263	240	91,2	6	2,3

(\*) LIMITE DE DETECÇÃO: 0,3 ppb

Observa-se neste quadro que a presença do gás sulfídrico é eventual sendo que não foi detectado em 91,2% do tempo de estudo e em 2,3% do tempo observou-se valores que ultrapassaram o valor de referência considerado.

No que diz respeito a intensidade, verificase na Tabela I, que chegou-se a atingir valores de 35,0 ppb ou seja, valor sete vezes maior que o valor de referência.

4.2.2. Mercaptanas

O Quadro II a seguir mostra a persistência de mercaptanas na região de estudo.

## QUADRO II - PERSISTÊNCIA DE MERCAPTANAS

NÚMERO TO- TAL DE ME- DIÇÕES	MEDIÇÕES ABAIXO DO LIMITE DE DETECÇÃO*		ULTRAPASSAGENS DO VALOR DE REFERÊNCIA	
	Nº	%	Nº	%
154	78	50,6	64	41,6

(\*) LIMITE DE DETECÇÃO DO MÉTODO: 1,3 ppb

O quadro indica que em 50,6% do tempo de estudo não foi detectada a presença de mercaptanas na área e que em 41,6% do tempo, observou-se valores acima de referência. Em 7,8% do tempo, observou-se valores detectáveis, porém abaixo do valor de referência (2,1 ppb).

Quanto a intensidade, verifica-se na Tabela 2, que são atingidos valores de 28,5 ppb ou seja cerca de 14 vezes acima do valor de referência.

## 5. CONCLUSÕES

Como consequência da análise dos dados efetuados pode-se concluir que:

- O problema de poluição do ar por gás sulfídrico apresentou-se de forma eventual, porém, estas raras manifestações ocorreram de forma intensa.

- O problema da poluição do ar por mercaptanas apresentou-se de forma constante e intensa.

## EQUIPE DE TRABALHO

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

A N E X O

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
 BIBLIOTECA

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

DIA	J U L H O											A G O S T O													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	
00:00 - 02:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,8	1,0	*	*	1,0	*
02:00 - 04:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	35,0	*	*	*	*	*
04:00 - 06:00	*	*	*	*	*	3,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6,0	24,8	*	*	*	*
06:00 - 08:00	8,5	*	*	*	*	30,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10,7	2,5	*	*	*	*
08:00 - 10:00	*	*	*	0,7	*	1,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10:00 - 12:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12:00 - 14:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,2	*
14:00 - 16:00	*	*	*	*	*	1,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16:00 - 18:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18:00 - 20:00	*	*	*	0,7	0,7	*	*	*	*	*	1,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,5	*	*
20:00 - 22:00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,1	*	*	*	*	*
22:00 - 24:00	*	0,7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,0	*	*

 \* VALORES ABAIXO DE 0,3 ppb - LIMITE DE DETECÇÃO DO MÉTODO  
 - fim do estudo

TABELA 2 - CONCENTRAÇÃO DE MERCAPTANA  
(ppb)

DIA	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	+	+	+	+	+	8,7	.	7,1	+	+	.	+	+	4,6	.	.	7,1	9,7		
02:00 - 04:00	+	1,5	+	+	+	5,6	.	6,1	3,6	+	2,0	.	+	10,2	.	.	+	12,2		
04:00 - 06:00	+	+	+	+	10,7	7,6	.	2,6	7,1	3,1	3,1	.	+	6,6	15,3	.	+	23,9		
06:00 - 08:00	9,2	5,6	+	+	3,6	14,3	.	5,1	7,1	+	2,0	.	.	13,8	+	.	7,1	28,5		
08:00 - 10:00	+	1,5	+	+	12,7	12,7	.	5,6	3,1	+	6,6	.	.	+	.	.	6,6	+		
10:00 - 12:00	+	.	.	+	7,1	12,2	.	.	4,1	4,6	+	.	+	+	12,2	.	.	2,0	+	
12:00 - 14:00	+	.	.	3,6	14,3	.	7,6	3,6	+	+	.	.	.	+	1,5	.	.	8,2	+	-
14:00 - 16:00	+	2,6	+	8,7	14,3	.	6,6	1,5	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
16:00 - 18:00	+	1,5	+	9,2	20,4	.	4,1	2,0	+	+	.	.	.	+	.	.	3,1	3,6	.	.
18:00 - 20:00	+	3,1	+	10,7	8,7	.	6,1	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
20:00 - 22:00	+	+	+	9,7	17,3	.	8,2	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
22:00 - 24:00	+	7,1	+	7,1	15,5	.	6,1	+	1,5	+	.	.	.	+	2,0	.	.	.	.	.

+ VALORES ABAIXO DE 1,3 ppb - LIMITE DE DETECÇÃO DO MÉTODO  
 . ausência de dados  
 - fim do estudo

Data Aquis.:	7/6/95
Indic.:	
Livraria:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	7/6/95