

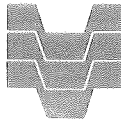
ARQUIVO TÉCNICO

8300
OL4e(RCET)
028515



SISA

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



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. Lucas Augusto Carotz
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 346 - Finelco
05488-900 - SÃO PAULO - BR+SL

ESTUDO DA TAXA DE SULFATAÇÃO NA
ATMOSFERA DE PAULÍNIA
ABRIL/94

01432	
	28515

B300
DL4e (RCET)
028515

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

1. INTRODUÇÃO

A CETESB avalia desde 1985 as concentrações de dióxido de enxofre (SO_2) na atmosfera de Paulínia, através de uma estação manual de amostragem, do tipo OPS/OMS, que está localizada na Praça 28 de Fevereiro. Considerando tanto o padrão primário diário ($365\mu g/m^3$), quanto o padrão primário anual ($80\mu g/m^3$), não vem ocorrendo nenhuma ultrapassagem destes padrões, fato este verificado em uma análise do período de 1985 a 1991, cuja média aritmética anual alcançou o valor máximo de $49\mu g/m^3$, em 1989.

Estes valores mostram que a população da área urbana vem respirando ar em que as concentrações de SO_2 se encontram em níveis seguros de acordo com os padrões. Entretanto, estes dados não esclarecem como este poluente se distribui na atmosfera do município levando-se em consideração, principalmente, a presença da Refinaria do Planalto (REPLAN) que possui grande potencial de emissão, o maior da região. Em função do exposto acima, decidiu-se realizar um estudo sobre a distribuição do SO_2 poluente no município.

2. OBJETIVO

2.1 Realizar um estudo sobre a distribuição de SO_2 no Município de Paulínia, através do parâmetro taxa de sulfatação, visando a possível identificação de locais críticos.

2.2 Observar qual a evolução deste parâmetro, comparando os resultados agora gerados com os obtidos em estudo similar realizado anteriormente (1978-1979)¹.

3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

3.1. LOCALIZAÇÃO

Os pontos para instalação das placas alcalinas foram selecionados levando-se em conta principalmente a localização das fontes estacionárias, principalmente da REPLAN, onde ocorrem as maiores emissões, a direção preferencial dos ventos e também a densidade populacional. Como consequência, a rede foi constituída conforme quadro 1.

QUADRO 1. Localização das estações amostradoras.

Local	Uso do solo
1- Sítio Timbaú	área rural.
2- Ponte REPLAN	área rural
3- João Aranha- Posto de Saúde.	área urbana
4- Centro - Praça 28 de Fevereiro	área comercial/residencial

O mapa apresentado no anexo mostra a localização das estações, bem como as principais fontes emissoras de SO_2 .

3.2. PERÍODOS DE AMOSTRAGEM

As amostras foram tomadas nos períodos descritos no quadro 2.

QUADRO 2 - Período de amostragem

Mês	Período efetivo de amostragem
FEV	03/02 a 10/03
MAR	10/03 a 13/04
ABR	13/04 a 19/05
JUN	19/05 a 28/06
JUL	28/06 a 04/08
AGO	04/08 a 09/09
SET	09/09 a 15/10
OUT	15/10 a 17/11

3.3. MÉTODO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Um disco de filtro de fibra de vidro impregnado com carbonato de potássio é fixado em uma placa de Petri e exposto ao ambiente por cerca de 30 dias. A placa é exposta em posição horizontal, com o lado aberto voltado para baixo, evitando-se deposição de material particulado. Os gases sulfurosos reagem com o carbonato sendo fixados na forma de sulfatos. O sulfato coletado é extraído com água e quantificado por turbidimetria com cloreto de bário^(2,3).

4. RESULTADOS OBTIDOS

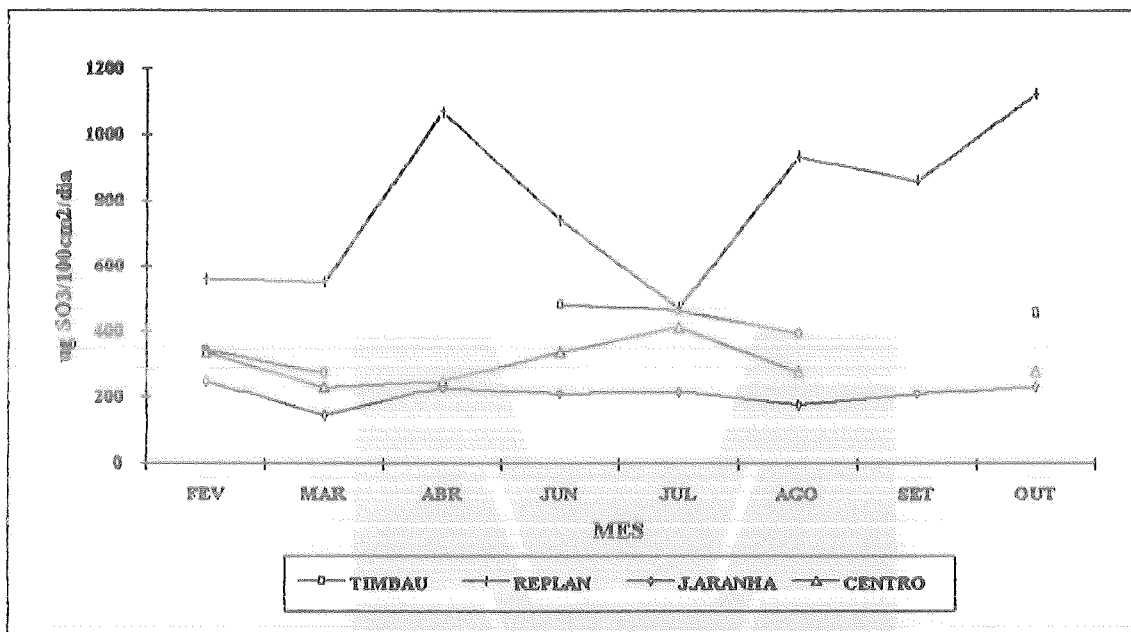
Na tabela 1, a seguir, são apresentados os dados mensais de taxa de sulfatação, bem como as médias obtidas no período em estudo. Para uma melhor visualização estes dados são também apresentados na forma gráfica, na figura 1.

TABELA 1- Dados de taxa de sulfatação.

LOCAL	PERÍODO/TAXAS ($\mu\text{gSO}_4/100\text{cm}^2/\text{dia}$)								MÉDIA
	FEV	MAR	ABR	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	
Sítio Timbaú	343	275	*	481	460	390	*	452	400
Ponte Replan	560	551	1070	739	472	934	859	1121	788
João Aranha	251	143	231	208	215	173	208	233	208
Centro	335	230	251	337	411	277	*	278	303

* AUSÊNCIA DE DADO

FIGURA 1- Taxa de sulfatação nos locais de estudo



Na tabela 2 são apresentadas as estimativas de emissão remanescente das principais fontes fixas do município, onde se destaca a REPLAN, responsável por 60% das emissões de SO₂ das fontes consideradas.

TABELA 2 - Estimativa de emissão de SO₂ em ton/ano das principais fontes.

FONTE	ESTIMATIVA DE EMISSÃO REMANESCENTE (ton/ano)
REPLAN	11598
RHODIA	7665
SHELL	104
GALVANI	88

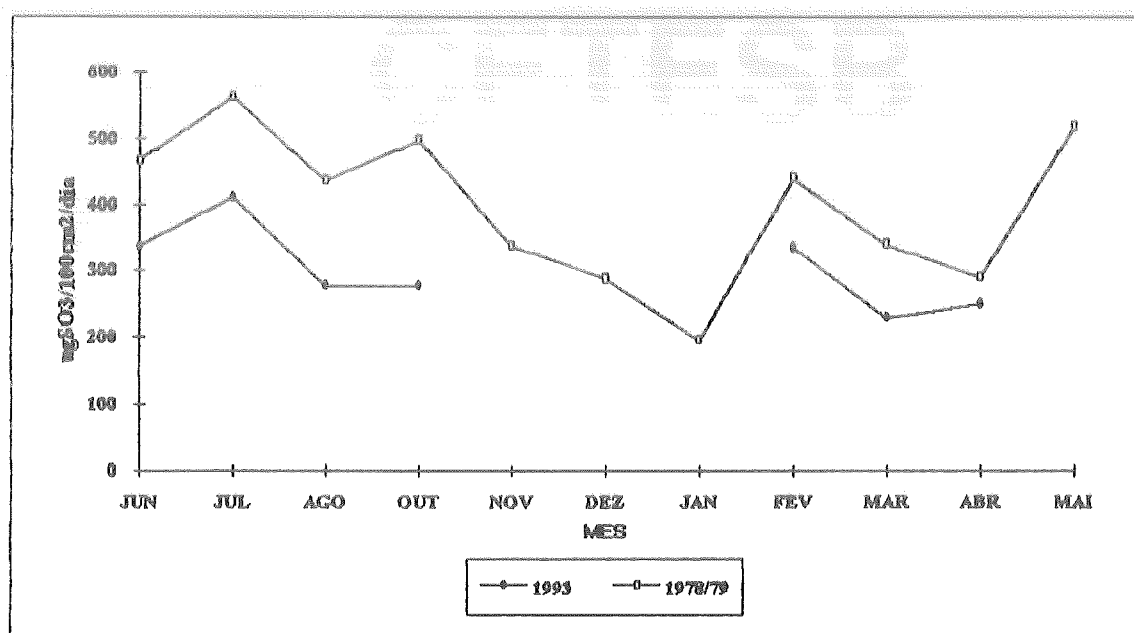
Na tabela 3 são apresentados dados de taxa de sulfatação obtidos em estudos realizados na estação Centro, nos anos de 1978-1979 e 1993. A figura 2 ilustra a comparação entre os dados obtidos em ambos os estudos.

TABELA 3- Taxas de sulfatação obtidas em 1978/79 e em 1993.
($\mu\text{gSO}_3/100\text{cm}^2/\text{dia}$)

MÊS	1978/79	1993
JUN	466	337
JUL	564	411
AGO	436	277
SET	*	*
OUT	499	278
NOV	338	*
DEZ	288	*
JAN	196	*
FEV	440	335
MAR	340	230
ABR	290	251
MAI	520	*

* AUSÊNCIA DE DADO

FIGURA 2 - Taxas de sulfatação medidas na estação Centro
Períodos de 1978/79 e 1993.



4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1 TAXAS DE SULFATAÇÃO MEDIDAS NAS QUATRO ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

As estações Sítio Timbaú e Ponte REPLAN apresentaram os valores mais altos de taxa de sulfatação durante todo o período de estudo, enquanto que os menores valores foram detectados na estação João Aranha. Estes valores são coerentes com a localização das principais fontes em relação à localização das estações, pois tanto as estações Sítio Timbaú como Ponte REPLAN localizam-se nas proximidades das indústrias que possuem as maiores estimativas de emissão.

É importante mencionar que os valores encontrados são resultantes de uma conjugação de diferentes fatores, tais como: direção dos ventos, condições climáticas, inversões térmicas, altura das chaminés, tráfego de veículos automotores, etc. Entretanto, os resultados obtidos indicam que a proximidade das fontes estacionárias de emissão tem uma influência marcante nas taxas de SO_2 .

Observa-se na figura 1 que as taxas de sulfatação da estação REPLAN apresentam valores mais baixos nos meses de junho e julho enquanto que nas outras estações o comportamento é inverso. Uma possível explicação para este fato seria uma mudança de direção dos ventos neste período.

Observa-se, ainda, que os resultados encontrados na estação Centro são maiores do que os medidos na estação João Aranha, indicando que o monitoramento rotineiramente efetuado na estação Centro fornece resultados adequados no que tange aos teores de SO_2 respirados pela população.

A título de ilustração, é apresentada a média aritméticas das concentrações de SO_2 da estação tipo OPS/OMS - Centro, operada a cada 6 dias, durante 24 horas, bem como a média aritmética das taxas de sulfatação correspondente ao mesmo período estudado.

Concentração de SO_2 - média aritmética- 62 $\mu g/m^3$

Taxa de sulfatação- média aritmética- 303 $\mu g SO_2/100cm^2/dia$

4.2 ESTAÇÃO CENTRO - TAXAS DE SULFATAÇÃO 1978/79 E 1993

4.2.1 VARIAÇÃO SAZONAL

A comparação dos resultados obtidos na estação Centro no presente estudo com os dados de 1978/79, conforme ilustrado na figura 2, revela que a tendência de aumento das taxas nos meses de inverno se mantém.

4.2.2 MÉDIAS

Quando se comparam as médias obtidas entre os dois estudos (1978/79 e 1993), observa-se redução da taxa, de 404 para 303 $\mu\text{gSO}_3/100\text{cm}^2/\text{dia}$, correspondendo a uma diminuição de 25% aproximadamente.

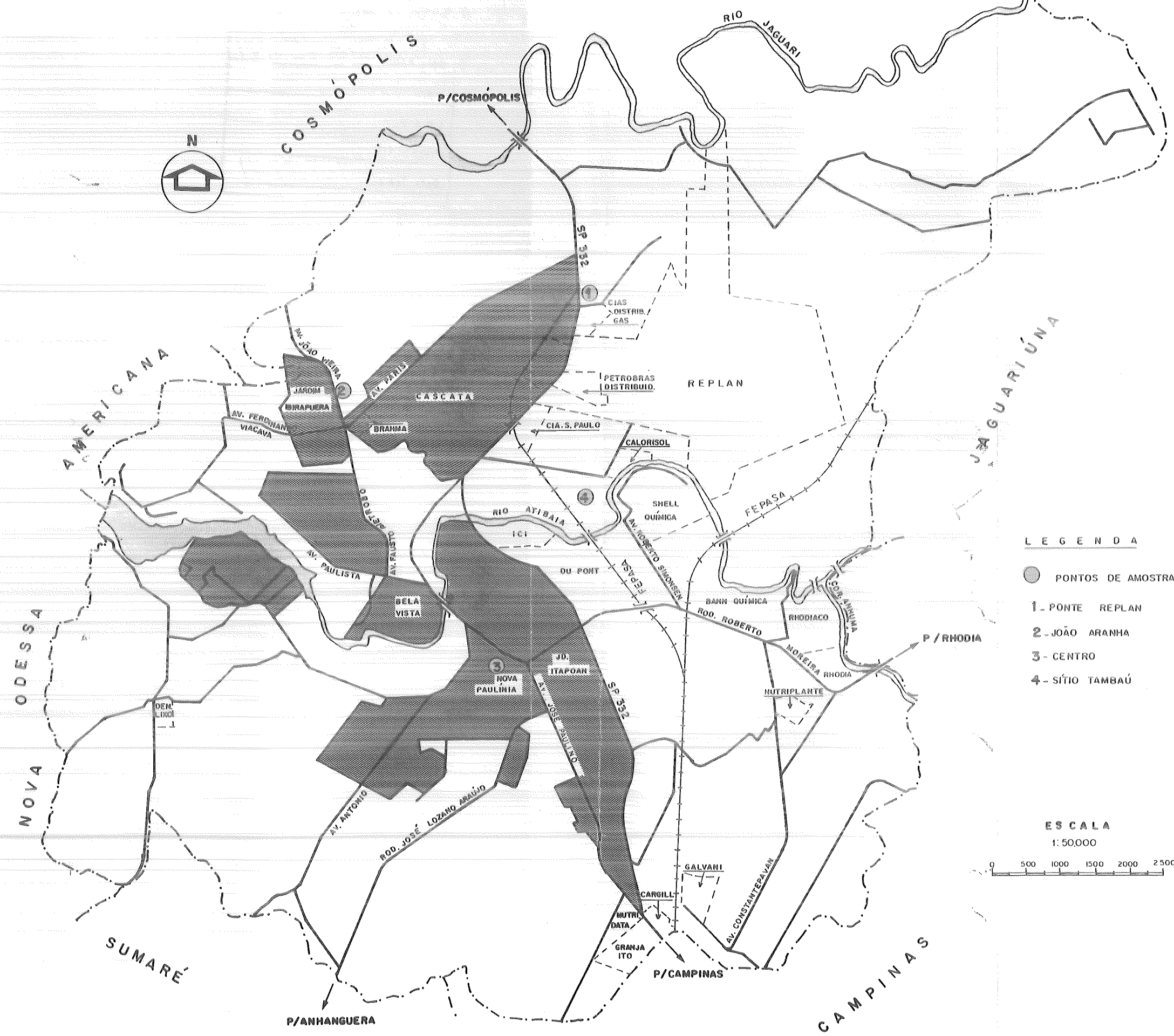
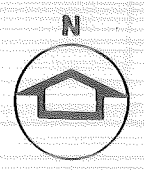
5. CONCLUSÕES

Dentre as diversas observações realizadas neste estudo, as seguintes conclusões podem ser citadas:

- Devido à proximidade de indústrias emissoras, as maiores taxas de sulfatação foram detectadas nas estações Ponte REPLAN e Sítio Timbaú. Convém ressaltar que taxas de sulfatação desta ordem de grandeza são consideradas baixas, referendadas em estudos de taxas, realizados anteriormente realizados pela CETESB^(3,4), em áreas com baixas e altas concentrações de SO_2
- Durante o período de inverno, as taxas aumentam, fato este também observado no estudo de 1978/79.
- Verifica-se em 1993 uma redução de 25% nas taxas, quando se comparam as médias aritméticas dos dois estudos efetuados.

6. BIBLIOGRAFIA

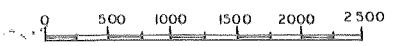
- 1- CETESB-SÃO PAULO. Estudo visando definir o uso de placas de carbonato ou velas de peróxido de chumbo nas estações menores do interior- PJ 4.1-1979.
- 2 - The Alkaline Plate Method for Determination of Total Sulfation - Air and Industrial Hygiene Laboratory, State of California - JAN 1971.
- 3 - CETESB-SÃO PAULO - Determinação da taxa de sulfatação pelo Método da Placa Alcalina.
- 4 - ALONSO, Claudio D. et al. Levantamento da distribuição de dióxido de enxofre na atmosfera de Cubatão- (Trabalho apresentado no 13º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental-ABES)-Maceió, -1985.
- 5- CETESB- SÃO PAULO. Avaliação da qualidade do ar na Serra do Mar - 1ª etapa - Levantamento no Vale do Mogi. CETESB-maio/86



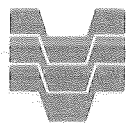
LEGENDA

- PONTOS DE AMOSTRAGENS
- 1 - PONTE REPLAN
- 2 - JOÃO ARANHA
- 3 - CENTRO
- 4 - SÍTIO TAMBAÚ
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- RIOS
- - - LIMITE MUNICIPAL
- - - LIMITE INDUSTRIAL
- ▨ ÁREA URBANA

ESCALA
1:50.000



DATA AQUIS. 16/5/04
Indic:
Livraria:
Preço: Cr\$
Data Tombo: 16/5/04



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros

Fone: (011)210-1100 - Fax: (011)813-0227

Telex: 1183053 - CETS - BR - CEP 05489-900

São Paulo - SP - Brasil