# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM CAPUAVA RESIDENCIAL, PERÍODO 31 DE MARÇO À 03 DE ABRIL DE 1980

ARQUIVO TECNICO

8202
C338a(RCET)
022705

CETESB

13872
022705

DMID/GQAR
Superintendência de Engenharia do Ar
Diretoria de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana

CETESB

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM CAPUAVA RESIDENCIAL, PERÍODO 31 DE MARÇO À 03 DE ABRIL DE 1980

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

DMID/GQAR
Superintendência de Engenharia do Ar
Diretoria de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana

CETESB

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

# ÍNDICE

1. OBJETIVO ..... 01

2. ANÁLISE DOS DADOS ..... 03

3. CONCLUSÃO ..... 13

# 1. OBJETIVO

## 1. OBJETIVO

O presente relatório apresenta uma avaliação da Qualidade do Ar e das condições meteorológicas ocorridas na região de Santo André, bairro de Capuava, durante a semana de 31 de março à 3 de abril de 1980.

Em Capuava, a CETESB possui 2 estações de amostragem manuais e 1 automática, sendo as manuais designadas por Capuava Residencial e Industrial e a automática estação 18 - Santo André, Capuava, que está distante aproximadamente 300m da manual Capuava Residencial.

Não se estabeleceu comparação entre os resultados das estações automáticas e manuais, por apresentarem métodos de análises diferentes, coulométrico (automática) e acidimétrico (manual), tendo-se,portanto, utilizado dados de outras estações do mesmo tipo, situadas próximo à Capuava, para se avaliar a Qualidade do Ar na região.

A figura 1 indica quais foram as estações utilizadas e onde se situam.

Para avaliar as condições meteorológicas utilizou-se dados de vento de superfície da própria estação 18 de Capuava, cartas de superfície para análise do sistema sinótico dominante, dados de precipitação pluviométrica e de radiossondagem do Aeroporto de Congonhas.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

# LOCALIZAÇÃO DE ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS E TIPO OPS/OMS PRÓXIMO À ÁREA DE CAPUAVA RESIDENCIAL

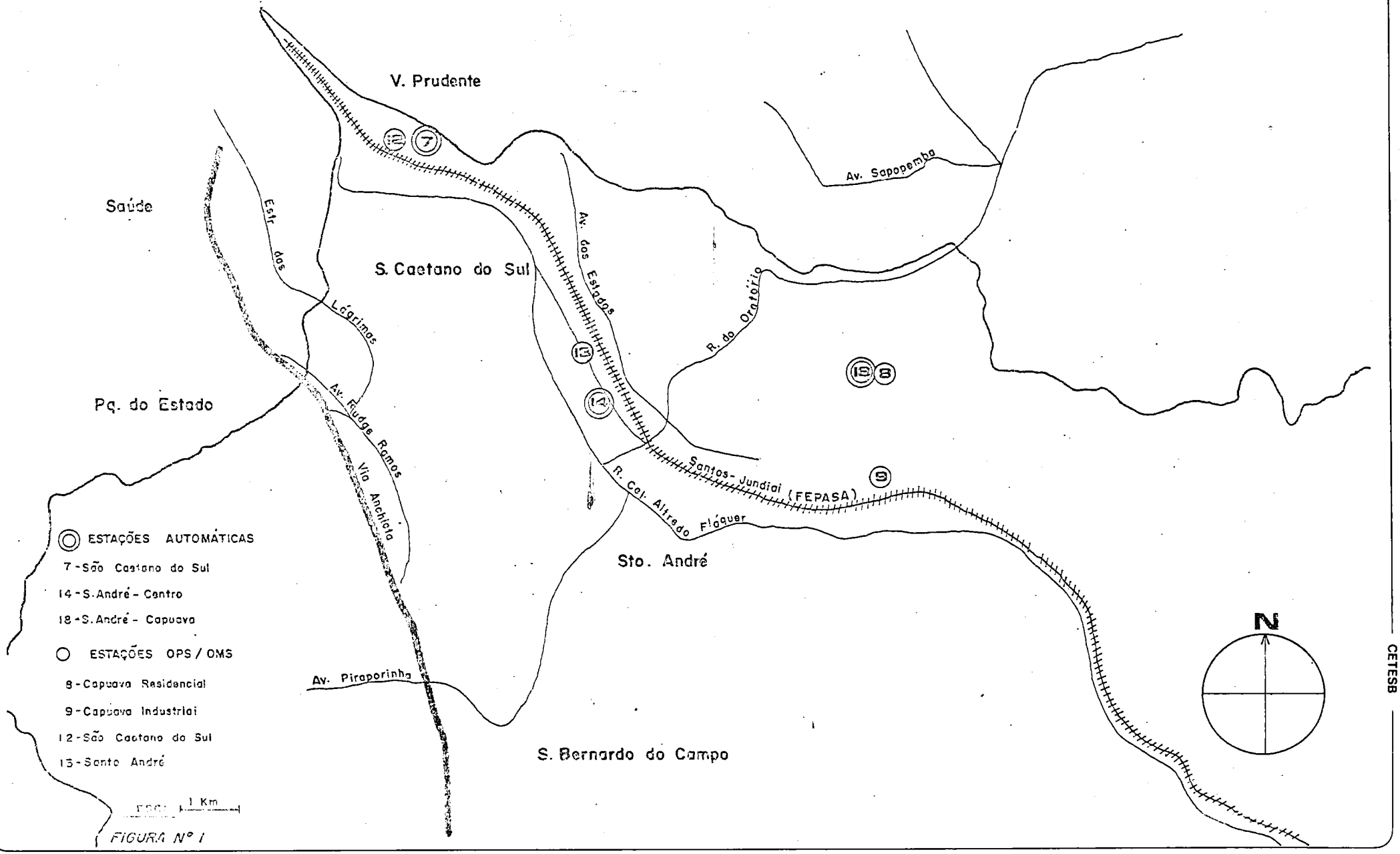



FIGURA Nº 1

CETESB

C E T E S B - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
B I B L I O T E C A

# 2. ANÁLISE DOS DADOS

## 2. ANALISE DOS DADOS

As figuras 2 e 3 e a tabela 1 apresentam os valores diários de concentrações de $SO_2$ registrados na região do ABC, período do 30/03 à 05/04 de 1980, pelas estações manuais e automáticas respectivamente.

Observa-se que os dados de Capuava Residencial (estação manual) nos dias 1, 2 e 3 são bem superiores aos demais, tendo ocorrido 3 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar, sendo que, em 2 ocasiões foi atingido o nível de Atenção com os valores de 890 e 1018 $\mu g/m^3$.

A estação automática de Capuava também registrou valores bem mais elevados que os das demais estações, nos dias 31/03, 01 e 02 de abril, acusando 3 ultrapassagens do Padrão, tendo apenas 1 vez atingido o nível de Atenção (1001 $\mu g/m^3$). Essa defasagem de dias, observada entre as estações automáticas e manuais é devida ao horário de troca das estações manuais, aproximadamente às 10 horas, enquanto que nas automáticas o dado diário é computado da 1:00 às 24:00 horas

Analisando-se a figura 4 e tabela 2 nota-se que os valores altos de concentração de $SO_2$ de Capuava ocorreram a partir das 19:00 hs. do dia 31/03 (0,516 ppm), sendo o valor máximo registrado às 21 horas (0,842 ppm). As concentrações se mantiveram elevadas até as 4 h e após esse horário os dados decresceram passando por um mínimo de 0,025 ppm às 15:00 hs. A partir das 18:00 hs, novamente valores muito elevados (0,614 ppm), sendo registrado um pico de 0,809 ppm às 23:00 hs. e os dados se mantiveram altos até 6:00 hs. Só no dia 2 o mínimo foi 0,012 ppm (10:00 hs) e o máximo 0,555 ppm (23:00 hs.).

As condições meteorológicas durante o período de 31/03 até 03/04, estão resumidas abaixo, considerando-se o estado sinótico dominante (tabela 3) e o vento local de Capuava Residencial (figura 5).

Dia 31 - Entre 01:00 h e 10:00 h a direção dominante foi Nordeste com uma velocidade média de 5 nós (2,5 m/s);

- Entre 10:00 h e 24:00 h a direção passou a Sudoste e a velocidade decresceu ficando na faixa de 1 a 2 m/s.

- Houve precipitação entre 01:00 h e 06:00 h; sistema sinótico dominante, frente quente sobre o Estado; o vento do aeroporto obedeceu a mesma variação de Ca puava.
- A base da inversão mais próxima da superfície foi em torno de 1300 m, a altura da mistura máxima supe rou este nível.

O quadro acima indica condição favorável para dis persão.

Dia 01 - Da 01:00 h. até às 24:00 hs a direção dominante foi sem pre do setor Este-Sul, oscilando entre SE e SSE, com velocidade média entre 1,0 e 2,0 m/s;

- Não houve ocorrência de precipitação;
- O bordo Oeste do anticiclone penetrando lentamente na região;
- Ocorreu uma isoterma com 300 m de altura da base e a altura da mistura máxima atingiu valor acima de 1000 m. A taxa de ventilação apresentou valor de 3838 $m^2/s$ com um vento médio da camada de 3,6 m/s.

A análise acima caracteriza condição levemente favo rável para a dispersão.

Dia 02 - O vento dominante permaneceu no setor SE com uma ve locidade média mais baixa do que o dia 1, isto é, en tre 1 a 1,5 m/s.

- Não houve ocorrência de precipitação.
- O bordo Oeste do sistema anticiclônico penetrando um pouco mais na região (quase estacionário). Todo o setor Oeste do estado sob a influência do sistema de baixa pressão.
- Ocorreu uma inversão pré-frontal com base em torno de 400 m de altura e a altura da mistura máxima a tingiu 1300 m. A taxa de ventilação elevou-se para 5980 $m^2/s$ e o vento médio da camada atingiu o valor de 4,6 m/s.

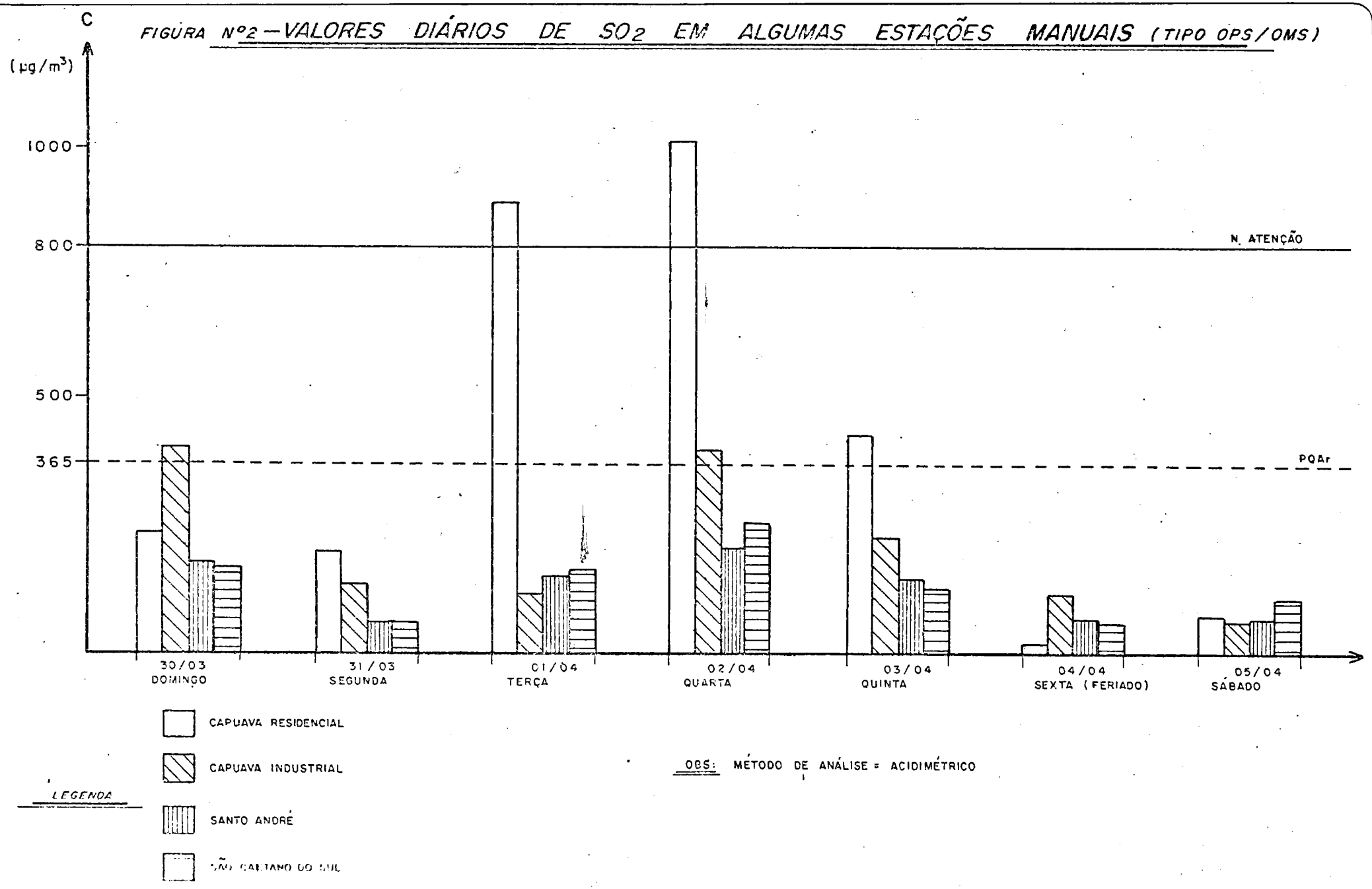
A situação acima representa condição levemente favorável à dispersão.

Dia 03 - Da 01:00 h às 24:00 h o vento mudou de direção passando a soprar do quadrante Norte-nordeste (NNE) com uma velocidade média entre 0,0 a 1,0 m/s.

- Houve precipitação a partir das 14:00 h até às 24:00h.
- Sistema frontal quente se formando e penetrando pelo setor Noroeste do Estado, aumentando a nebulosidade.
- Foi observado na sondagem da manhã uma inversão de subsidência com a altura da base de 240 m. A altura máxima da mistura não foi estimada devido a ocorrência de precipitação.

Condições favoráveis à dispersão de acordo com a análise acima.

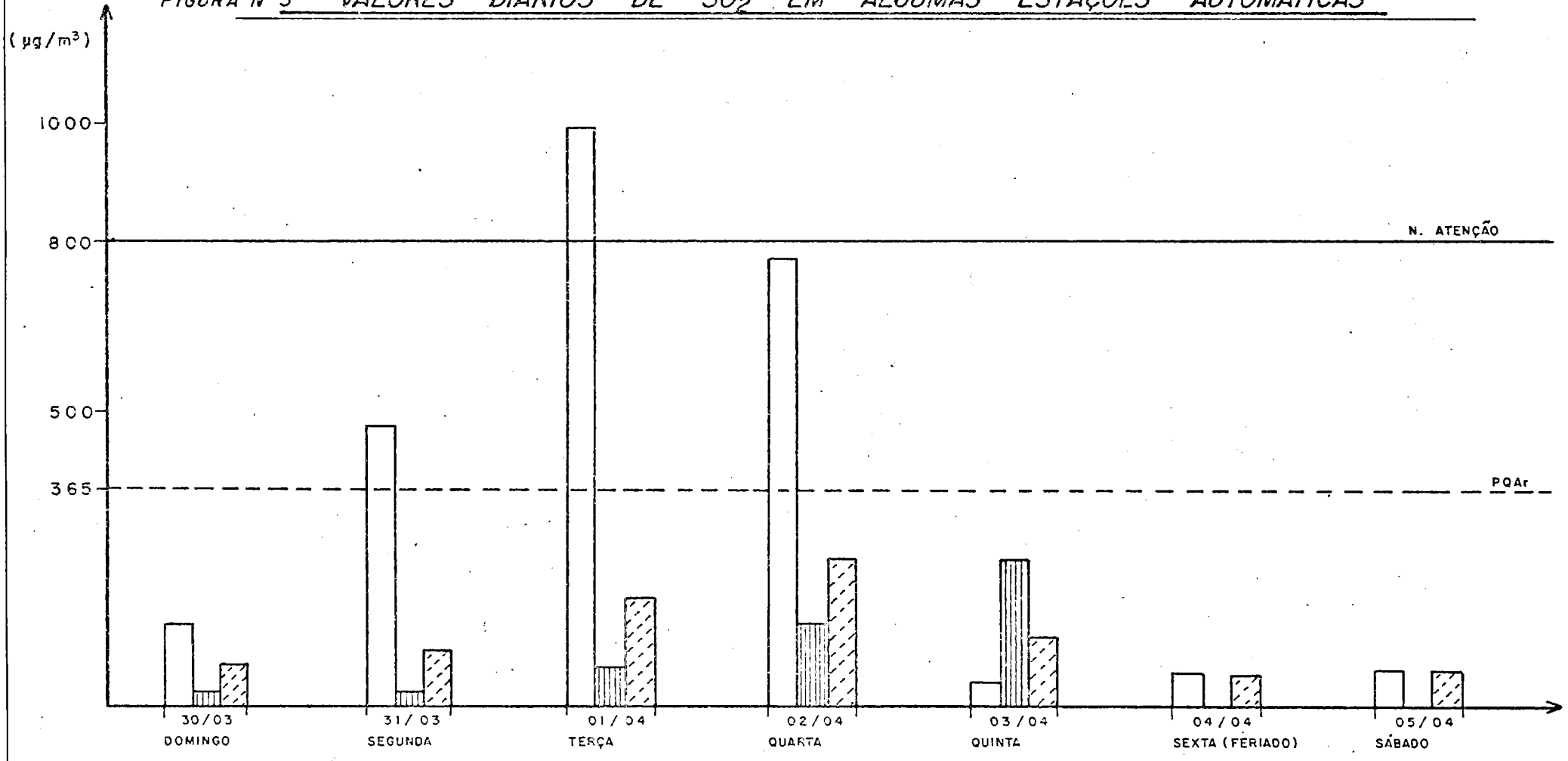
FIGURA Nº2 — VALORES DIÁRIOS DE $SO_2$ EM ALGUMAS ESTAÇÕES MANUAIS (TIPO OPS/OMS)




OBS: MÉTODO DE ANÁLISE = ACIDIMÉTRICO

C

FIGURA Nº3 — VALORES DIÁRIOS DE $SO_2$ EM ALGUMAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS




LEGENDA

- 18 S. ANDRÉ - CAPUAVA
- 14 S. ANDRÉ - CENTRO
- 07 SÃO CAETANO DO SUL

OBS: MÉTODO DE ANÁLISE = COULOMÉTRICO

CETESB

TABELA 1 - Dados diários de $SO_2$ em algumas estações automáticas e manuais da GSP, período 30/03 à 05/04 de 1 980

| Estações / dia/mês | Automáticas * | | | Manuais ** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S.Caetano do Sul | S.A. Centro | S.A. Capuava | Cap. Residen. | Cap. Indust. | Sto. André | S.Caetano do Sul |
| 30/3 | 66 (0,025) | 18 (0,007) | 141 (0,054) | 225 | 400 | 174 | 162 |
| 31/3 | 89 (0,034) | 13 (0,005) | 469 (0,179) | 190 | 128 | 46 | 47 |
| 1/4 | 176 (0,067) | 60 (0,023) | 1001 (0,382) | 890 | 111 | 147 | 161 |
| 2/4 | 249 (0,095) | 136 (0,052) | 768 (0,293) | 1018 | 396 | 203 | 248 |
| 3/4 | 121 (0,046) | 249 (0,095) | 37 (0,014) | 433 | 226 | 145 | 126 |
| 4/4 | 55 (0,021) | - | 60 (0,023) | 24 | 123 | 65 | 64 |
| 5/4 | 60 (0,023) | - | 63 (0,024) | 78 | 67 | 72 | 108 |

Obs.: Os dados estão em $\mu g/m^3$; entre parenteses valores em ppm

1 ppm ⟶ 2.620 $\mu g/m^3$

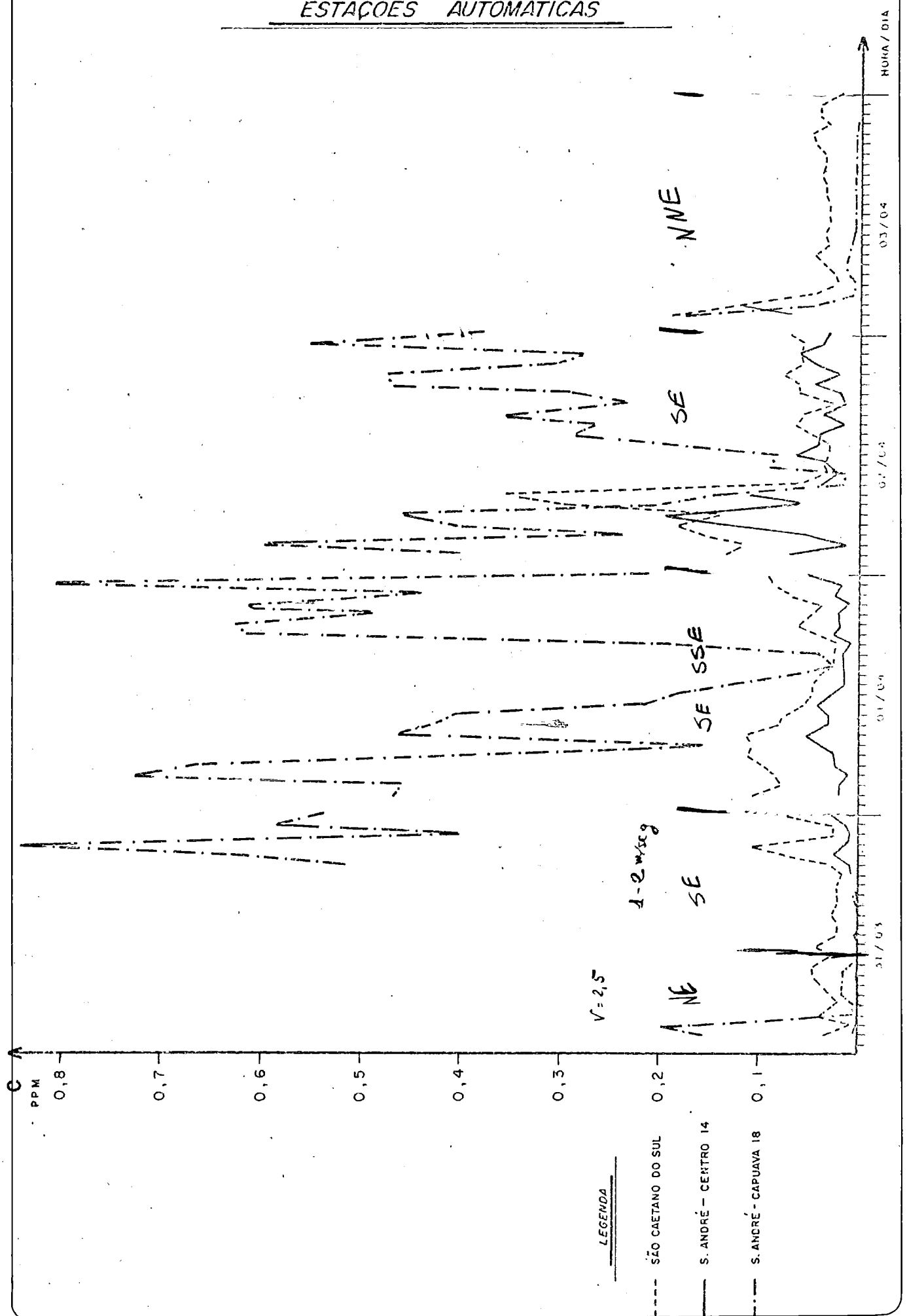
* método de análise: coulométrico

** método de análise: acidimétrico

CETESB

FIGURA Nº4 — VALORES HORÁRIOS DE $SO_2$ EM TRES

ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

TABELA 2 - Valores médios horários de concentração de $SO_2$* da estação Santo André - Capuava

| Hora \ Dias | 31/03 | 01/04 | 02/04 | 03/04 |
|---|---|---|---|---|
| 01 | - | - | - | - |
| 02 | 0,156 | 0,464 | 0,400 | 0,178 |
| 03 | 0,199 | 0,455 | 0,593 | 0,042 |
| 04 | 0,002 | 0,728 | 0,235 | 0,007 |
| 05 | 0,004 | 0,662 | 0,411 | 0,008 |
| 06 | 0,016 | 0,411 | 0,467 | 0,014 |
| 07 | 0,016 | 0,152 | 0,206 | 0,013 |
| 08 | 0,013 | 0,466 | 0,145 | 0,010 |
| 09 | 0,003 | 0,430 | 0,016 | 0,007 |
| 10 | 0,000 | 0,404 | 0,012 | 0,005 |
| 11 | 0,000 | 0,215 | 0,093 | 0,005 |
| 12 | 0,002 | 0,182 | 0,081 | 0,004 |
| 13 | 0,000 | 0,120 | 0,194 | 0,005 |
| 14 | 0,000 | 0,054 | 0,290 | 0,003 |
| 15 | 0,001 | 0,025 | 0,265 | 0,006 |
| 16 | 0,008 | 0,042 | 0,363 | 0,004 |
| 17 | - | 0,185 | 0,230 | 0,004 |
| 18 | 0,000 | 0,614 | 0,285 | 0,004 |
| 19 | 0,516 | 0,626 | 0,471 | 0,005 |
| 20 | 0,631 | 0,483 | 0,476 | 0,003 |
| 21 | 0,842 | 0,620 | 0,308 | 0,002 |
| 22 | 0,396 | 0,434 | 0,275 | 0,000 |
| 23 | 0,585 | 0,809 | 0,555 | 0,000 |
| 24 | 0,537 | 0,209 | 0,374 | 0,000 |
| Média | 0,179 | 0,382 | 0,293 | 0,014 |

Obs.: * unidade: ppm

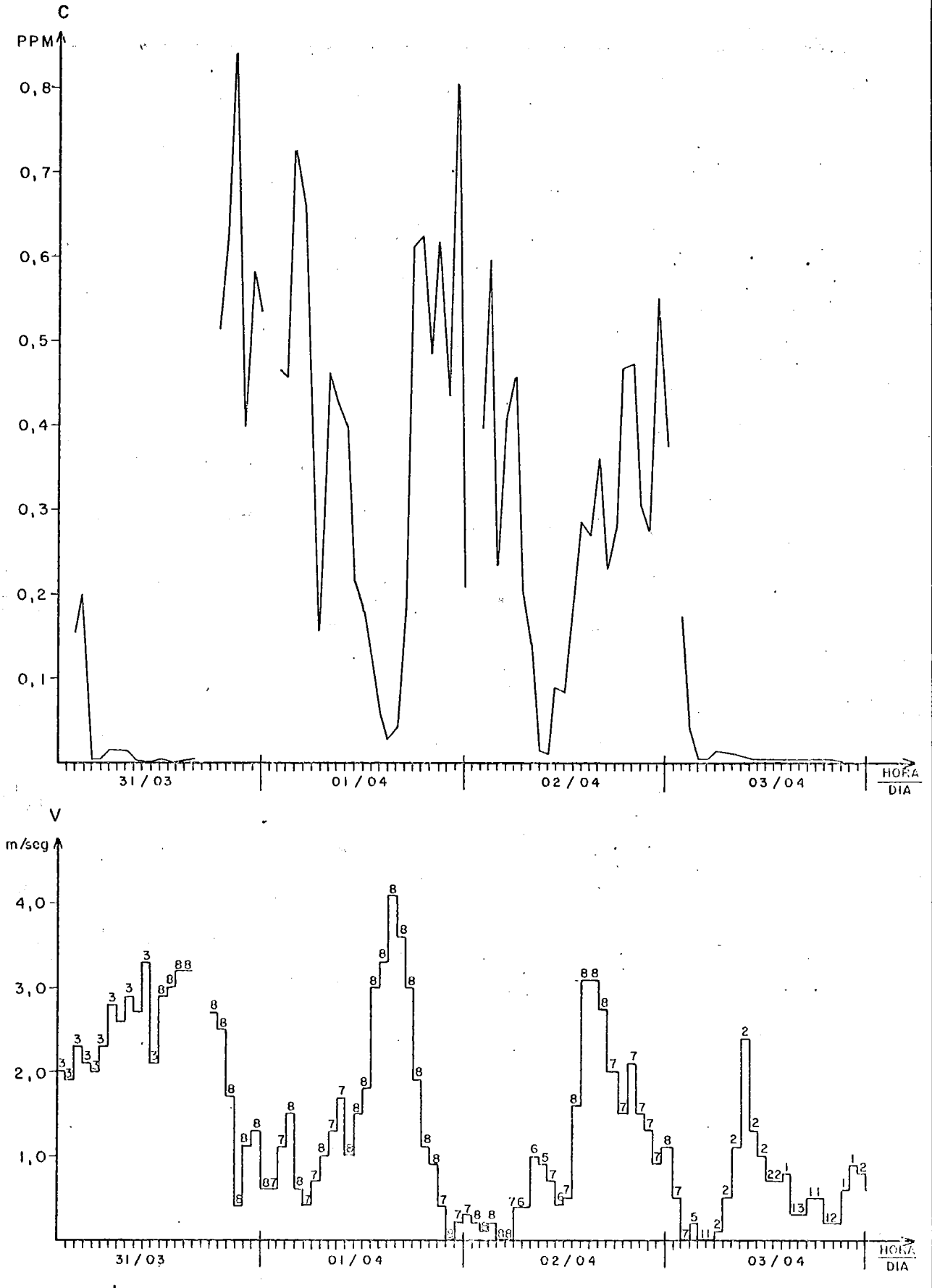
1 ppm —— 2.620 $\mu g/m^3$

TABELA 3 - Dados do radiossonda da FAB durante o período de 31/03 até 3/4, incluindo-se sondagens dos períodos da manhã e noite.

| Parâmetro / Dia/hora | Inv. Subsidência Topo-Base (m) | Inv. Isoterma Topo-Base (m) | Inv. Frontal Topo-Base (m) | Altura da mistura máxima (m) | Taxa de Ventilação ($m^2/s$) | Velocidade média da altura de camada de mistura (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 31-03 12:00 HZ | 1832-2159 | - | - | * | * | * |
| 31-03 24:00 HZ | 1387-1711 | - | - | | | |
| 1-04 12:00 HZ | 1066-1392 | - | - | 1066 | 3838 | 3,6 |
| 1-04 24:00 HZ | 1264-1590 | 336-433 | - | | | |
| 2-04 12:00 HZ | 2896-3299 | - | 442-538 | 1300 | 5980 | 4,6 |
| 2-04 24:00 HZ | - | - | - | | | |
| 3-04 12:00 HZ | 242- 436 | - | - | * | * | * |
| 3-04 24:00 HZ | - | - | - | | | |

* Precipitação

FIGURA Nº 5 – DADOS HORÁRIOS DE VENTO E CONCENTRAÇÃO DE $SO_2$ EM CAPUAVA RESIDENCIAL, 31/03 À 03/04 DE 1980



# 3. CONCLUSÃO

## 3. CONCLUSÃO

No período em estudo, 31/03 à 03/04, as estações de Capuava Residencial indicaram valores altos de concentrações de $SO_2$. Os valores máximos registrados na estação automática foram 0, 842 ppm (2206 $\mu g/m^3$) valor horário e 0,382 ppm(1001$\mu g/m^3$) valor diário e, na estação tipo OPS/OMS, 1018 $\mu g/m^3$, valor diário. Entretanto, as condições meteorológicas do período foram favoráveis à dispersão dos poluentes na região da Grande São Paulo, condições essas observadas em todas as demais estações de amostragem, o que nos leva a crer que houve um problema local de emissão.

Data aquis.: 21/10/91

Data Tomba: 21/10/91