

ARQUIVO  
TECNICO

8300  
N312a(RCET)  
030965



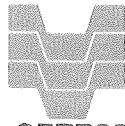
23260



030965

**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL  
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL  
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR  
SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez  
v. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Finheiros  
05489-000 - L. J. P. (L.) - Bº SIL

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR  
NO MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS/SP  
JULHO/1995

30966-08-2

33  
N312a(COET)  
030756  
EX-18

DOCUMENTO

TIPO	DATA	ORIGEM	Nº PÁGINA / V.	Nº MAPAS
Relatório Final	31.07.95	EQQA	14	01

TÍTULO DO DOCUMENTO

"Avaliação da Qualidade do Ar no Município de Salesópolis/SP"

AUTOR RESPONSÁVEL

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

AUTORES / ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM

Carlos Eduardo Negrão - EQQT  
 Carlos Augusto Mendes - EQQT  
 Maria Helena R.B. Martins - EQQA

DOCUMENTO AUTORIZADO POR

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

*Maria Helena R.B. Martins*  
 Maria Helena R.B. MARTINS  
 Gerente do Setor de Análise do Ar  
 Reg: 01.3927-0 - CRO 042.0931

DOCUMENTO REVISADO

ASSINATURA / CARIMBO / DATA

CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

- EXTERNA       INTERNA  
 RESERVADA

PALAVRAS CHAVES

Poluição do Ar - Ozônio - Partículas Inaláveis - Salesópolis

CODIGO E TITULO DO PROJETO

23.55.00 - Avaliação da Qualidade do Ar

DISTRIBUIÇÃO INTERNA

ÁREAS / Nº DE CÓPIAS

(01) EQQ - (01) EQQT - (01) EQQI - (02) DTBI

ISO DA BIBLIOTECA

CLASSIFICAÇÃO DE ASSUNTO	Nº DOCUMENTO	VISTO / CARIMBO / DATA

Em 1981 foi realizado um estudo para avaliação da qualidade do ar no município de Salesópolis, utilizando-se um laboratório volante. O único poluente monitorado, naquela época, que apresentou ultrapassagens de padrão foi o ozônio.

Em maio de 1995, atendendo nova solicitação efetuada pela Prefeitura de Salesópolis, foi realizado o monitoramento da qualidade do ar naquele município, sendo avaliados o Ozônio e Partículas Inaláveis (PI). As amostragens foram realizadas no pátio da Delegacia de Polícia, localizada à Rua Benedito Fonseca.

As Partículas Inaláveis foram monitoradas por períodos contínuos de 24 horas de 18/05 a 04/07/95 e o Ozônio foi medido por períodos contínuos de 1 hora de 02/06 a 04/07/95.

O padrão diário de PI ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não foi ultrapassado nenhuma vez durante o período amostrado, sendo a maior concentração observada de  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A média das concentrações de PI foi de  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , se esta média fosse mantida durante o ano, o padrão anual da qualidade do ar para PI ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não seria ultrapassado.

As concentrações horárias de Ozônio ficaram abaixo do padrão de qualidade do ar que é de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## OBSERVAÇÕES

## USO DA BIBLIOTECA

LOCAL	EDITORIA
IDIOMA PORTUGUÊS <input type="checkbox"/> INGLÊS <input type="checkbox"/> ESPANHOL <input type="checkbox"/> FRANCÊS <input type="checkbox"/> ALEMÃO <input type="checkbox"/> ITALIANO <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/>	
SERIE	

## 1. INTRODUÇÃO

Em 1981 foi realizado um estudo para avaliação da qualidade do ar no município de Salesópolis<sup>1</sup> utilizando-se um laboratório volante que ficou estacionado em um terreno na Av. Ademar Bolina. Nesta ocasião foram monitorados os seguintes poluentes: Partículas Inaláveis, Dióxido de Enxofre, Óxidos de Nitrogênio, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos (Metanos e Não Metanos) e Ozônio, além dos parâmetros meteorológicos (umidade, temperatura, direção e velocidade do vento e precipitação pluviométrica).

Todos os poluentes analisados estiveram abaixo dos respectivos padrões, exceção do Ozônio que apresentou dez ultrapassagens no período de 40 dias. Nota-se que para uma determinada área atender a um determinado padrão de qualidade do ar, este não deve ser ultrapassado mais que uma vez por ano.

Em maio de 1995, atendendo a uma nova solicitação efetuada pela Prefeitura de Salesópolis, foi realizado o monitoramento da qualidade do ar naquele município, por um período de 45 dias, sendo avaliados os seguintes poluentes: Ozônio e Partículas Inaláveis (PI).

A escolha destes dois poluentes foi em função do Ozônio ter apresentado ultrapassagens de padrão em 1981 e Partículas Inaláveis foram monitoradas como parâmetro comparativo com o estudo anterior.

Os demais poluentes não foram avaliados devido aos baixos valores encontrados no estudo realizado em 1981 e por falta de condições de se utilizar o laboratório volante.

### 1.1 PARTÍCULAS INALÁVEIS

As Partículas Inaláveis são definidas como partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente menor que  $10 \mu\text{m}$ . Elas podem ainda ser divididas em duas categorias: Partículas Finas ( $PF < 2,5 \mu\text{m}$ ) e Partículas Grossas ( $2,5 < PG < 10 \mu\text{m}$ ), sendo as Partículas Inaláveis a soma destas duas. Os riscos a saúde provocados pelas Partículas Inaláveis são influenciados tanto pela penetração, como pela deposição das partículas nas várias regiões do trato respiratório e pelas respostas biológicas a estes materiais depositados<sup>2</sup>. As Partículas Grossas são retidas no trato respiratório superior e as Partículas Finas, especialmente as sub-micrônicas, chegam a atingir os alvéolos pulmonares.

### 1.2 OXIDANTES FOTOQUÍMICOS

“Oxidantes fotoquímicos” é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados pela reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio na presença de luz solar. O principal ingrediente desta mistura é o gás Ozônio ( $\text{O}_3$ ) e por isso mesmo ele tem sido utilizado como parâmetro indicador da presença dos oxidantes fotoquímicos, que têm em sua composição também quantidades pequenas de compostos oxigenados derivados dos hidrocarbonetos<sup>3</sup>.

O efeito mais relatado dos oxidantes fotoquímicos é a irritação dos olhos. Os principais componentes da mistura associados a este efeito são os peroxiacilnitratos (por ex.: PAN - peroxiacetilnitrato), o formaldeído e a acroleína.

A presença dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera tem sido associada com a redução da capacidade pulmonar e com o agravamento de doenças respiratórias, como a asma. Estudos realizados em animais mostram que o Ozônio causa o envelhecimento precoce, provoca danos na estrutura pulmonar e diminui a capacidade de resistir às infecções respiratórias.

Mesmo pessoas saudáveis, como os atletas, têm se mostrado sensíveis aos efeitos do Ozônio pela diminuição da capacidade de executar exercícios físicos. A forma de controlar a formação dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera é reduzindo as concentrações de seus precursores (óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos). As concentrações destes poluentes na atmosfera devem ser limitadas muito mais em razão dos produtos aos quais irão dar origem do que propriamente pelos seus efeitos diretos.

### 1.3 PADRÕES

Os padrões de qualidade do ar foram estabelecidos pela resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90<sup>4</sup>, sendo estabelecidos dois tipos de padrões: os padrões primários e os padrões secundários.

Padrões primários são concentrações de poluentes que uma vez ultrapassadas poderão afetar a saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos.

Padrões secundários de qualidade do ar são concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano a fauna e a flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Este padrão deve ser aplicado em áreas de preservação, como por exemplo: parques nacionais, estâncias turísticas, áreas de proteção ambiental, etc.

Os padrões (primário e secundário) de qualidade do ar para Partículas Inaláveis são:  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (24 horas) e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (média aritmética anual), e o padrão de qualidade do ar (tanto primário como secundário) para Ozônio, é  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1 hora). Estes padrões foram estabelecidos pela resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90.

Não existem padrões para Partículas Finas e Partículas Grossas.

## 2. OBJETIVO

Avaliar a qualidade do ar no município de Salesópolis através de monitoramento contínuo dos seguintes poluentes: Partículas Inaláveis e Ozônio.

### 3. LOCAL DE AMOSTRAGEM

As amostragens foram realizadas no pátio da Delegacia de Polícia, localizada à Rua Benedito da Fonseca (Figura 1). Este local dista aproximadamente 200 metros do ponto onde foi realizado o estudo anterior.

### 4. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

As Partículas Inaláveis foram medidas por períodos contínuos de 24 horas de 18/05 a 04/07/95 e o Ozônio foi medido por períodos contínuos de 1 hora, de 02/06 a 04/07/95.

### 5. AMOSTRAGEM

#### 5.1 PARTÍCULAS INALÁVEIS

Para medição das Partículas Inaláveis foi usado um Amostrador Dicotômico Sequencial Sierra - Andersen 245.

O amostrador dicotômico é um impactador virtual que separa aerodinamicamente partículas em frações de tamanho correspondente a moda fina e grossa de distribuição normal de tamanho de partículas do ar ambiental<sup>5</sup>.

Para tanto, o ar é aspirado continuamente sob uma vazão de 16,7 litros por minuto (lpm) penetrando na cabeça seletiva, a qual possui um diâmetro de corte de 10  $\mu\text{m}$ . A vazão original (16,7 lpm) é dividida em duas outras vazões de 15,0 e 1,67 lpm, separando partículas nas frações < 2,5  $\mu\text{m}$ (PF) e entre 2,5 e 10  $\mu\text{m}$ (PG), respectivamente. As Partículas Inaláveis são a soma destas duas frações.

#### 5.2 OZÔNIO

Nas medições, o monitor foi colocado dentro de um abrigo com ventilação natural. A captação se deu através de um tubo de Teflon acoplado a um funil de vidro.

Para as medições de Ozônio foram utilizados os seguintes equipamentos:

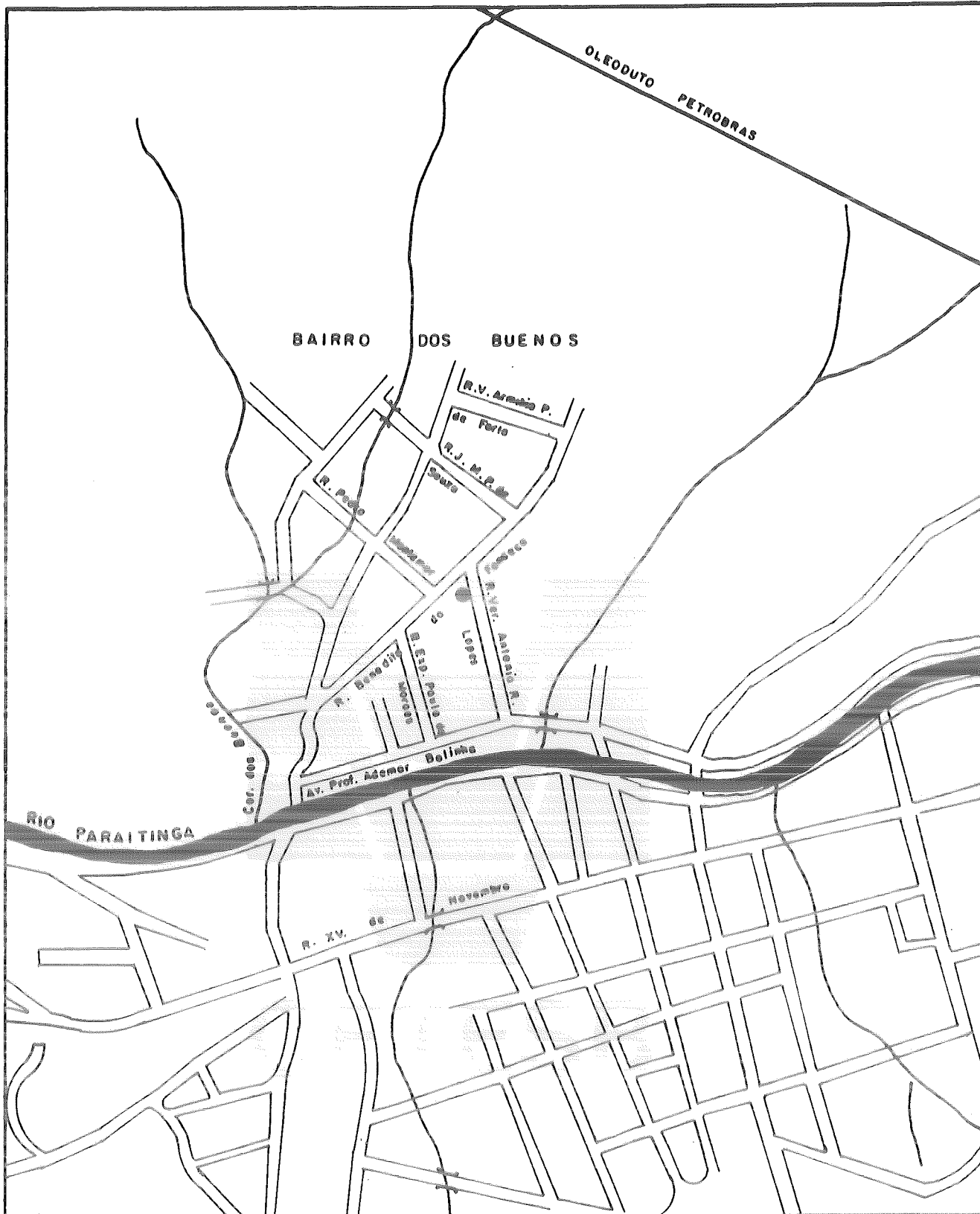
Monitor de Ozônio Philips modelo PW 9771/00

Fonte de alimentação Philips modelo PW 9750/00

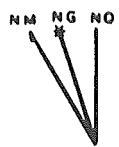
Registrador Philips modelo PM 8222

O monitor foi ajustado para faixa 1, que mede de 0 a 274  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , com saída de tensão para o registrador de 20 a 100 mV. Os dados obtidos foram corrigidos para temperatura de 22°C e pressão barométrica de 700 mmHg.

A técnica de Quimiluminescência, utilizada neste monitor, permite medidas por longos períodos sem desvios de zero e "span". Cada ciclo medido tem a duração de 80 segundos e em cada ciclo são corrigidos o zero e o "span". O fluxo de ar total no monitor é de 600 ml/min. Este monitor dispõe de um sistema de compensação para temperatura e umidade, presentes na amostra.



● PONTO DE COLETA



CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

FIG. 01 - Localização do local de amostragem SALESÓPOLIS/SP

- 1995 -



DESENHO  
Morise

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - Sede: Av. Prof. Francisco de Assis, 468 - CEP 05488-900 - São Paulo - SP - Telefone: (011) 210.1100 Telex: 118303C - FAX: (011) 810.0227 - CDD Nº 42.276.431/0001-70 - Inscr. Est. Nº 106.091.375-118 - Inscr. Munic. Nº 8.000.919-7

## 6. ANÁLISE

### 6.1 PARTÍCULAS INALÁVEIS

As Partículas Inaláveis foram determinadas gravimetricamente, pesando-se os filtros antes e após a amostragem. Imediatamente antes da pesagem, os filtros tiveram suas cargas eletrostáticas anuladas pela ação da fonte alfa de Am. Foram utilizados filtros de Teflon que foram condicionados antes e depois da amostragem em local com umidade relativa controlada (cerca de 40%) e temperatura entre 20 e 25°C. Neste caso, tanto os filtros como a balança foram colocados dentro de uma campânula de acrílico onde o controle da umidade foi efetuado com auxílio de sílica gel. A pesagem foi efetuada em uma microbalança Metler com sensibilidade de  $\pm 1 \mu\text{g}$ .

### 6.2 OZÔNIO

O monitor de Ozônio utiliza um disco com corante orgânico, o qual é indiretamente excitado pelo Ozônio presente na amostra de ar. O corante excitado retorna ao estado inativo emitindo luz, que é detectada pela válvula fotomultiplicadora. A quantidade de luz emitida pela ativação do corante é diretamente proporcional a quantidade de Ozônio presente na amostra. O disco detector contém o corante orgânico, RHODAMINE B, e um reagente intermediário, ácido gálico.

## 7. RESULTADOS

A seguir são apresentadas as concentrações diárias obtidas das Partículas Finas, Partículas Grossas, Partículas Inaláveis e os máximos valores diários de 1 hora de Ozônio. Os dados individuais de Ozônio estão no anexo.

TABELA 1 - CONCENTRAÇÕES DIÁRIAS DE PF, PG, PI E MÁXIMOS VALORES DE 1 HORA DE O<sub>3</sub>

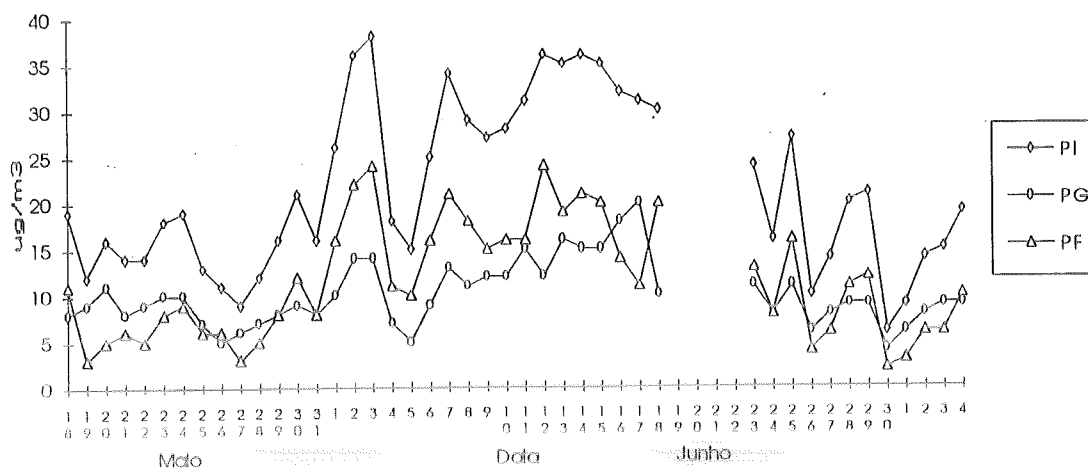
DATA	PF( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PG( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PI( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
18/05/95	11	8	19	-
19/05/95	3	9	12	-
20/05/95	5	11	16	-
21/05/95	6	8	14	-
22/05/95	5	9	14	-
23/05/95	8	10	18	-
24/05/95	9	10	19	-
25/05/95	6	7	13	-
26/05/95	6	5	11	-
27/05/95	3	6	9	-
28/05/95	5	7	12	-

29/05/95	8	8	16	-
30/05/95	12	9	21	-
31/05/95	8	8	16	-
01/06/95	16	10	26	-
02/06/95	22	14	36	99
03/06/95	24	14	38	51
04/06/95	11	7	18	55
05/06/95	10	5	15	62
06/06/95	16	9	25	75
07/06/95	21	13	34	69
08/06/95	18	11	29	51
09/06/95	15	12	27	48
10/06/95	16	12	28	69
11/06/95	16	15	31	58
12/06/95	24	12	36	72
13/06/95	19	16	35	51
14/06/95	21	15	36	51
15/06/95	20	15	35	43
16/06/95	14	18	32	35
17/06/95	11	20	31	35
18/06/95	20	10	30	31
19/06/95	-	-	-	35
20/06/95	-	-	-	31
21/06/95	-	-	-	-
22/06/95	-	-	-	39
23/06/95	13	11	24	35
24/06/95	8	8	16	47
25/06/95	16	11	27	31
26/06/95	4	6	10	27
27/06/95	6	8	14	43
28/06/95	11	9	20	47
29/06/95	12	9	21	35
30/06/95	2	4	6	27
01/07/95	3	6	9	35
02/07/95	6	8	14	31
03/07/95	6	9	15	35
04/07/95	10	9	19	35

(-) Ausência de dados

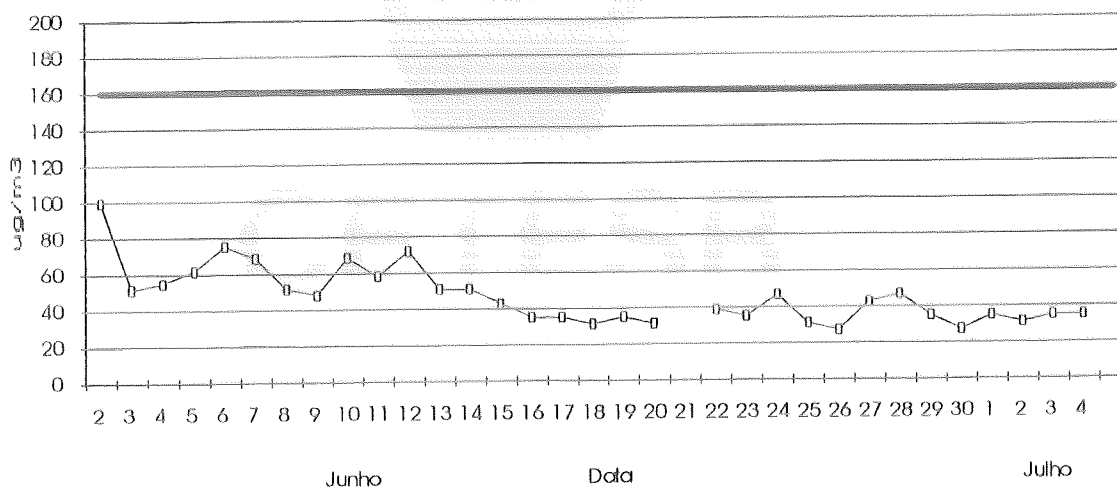
A figura 2, apresentada a seguir ilustra melhor a evolução das Partículas durante o período amostrado.

**FIGURA 2 - CONCENTRAÇÕES DIÁRIAS DE PI, PG E PF**



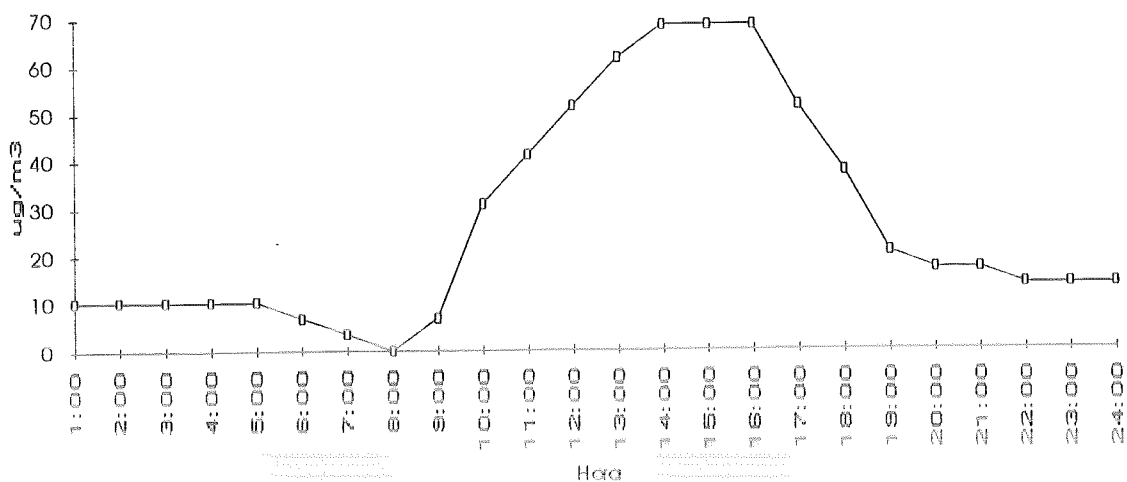
A Figura 3, apresenta os máximos valores diários de 1 hora de Ozônio.

**FIGURA 3 - MÁXIMOS VALORES DIÁRIOS DE UMA HORA DE OZÔNIO**



Apenas como exemplo, a figura 4 apresenta o comportamento das concentrações de Ozônio ao longo de um dia (10/06). Pode-se verificar que os valores mais altos ocorrem entre 14h e 17h, o que segundo a literatura já era esperado<sup>6</sup>.

FIGURA 4 - PERFIL HORÁRIO DAS CONCENTRAÇÕES DE OZÔNIO (10/06)



## 8. DISCUSSÃO

### 8.1 PARTÍCULAS INALÁVEIS, GROSSAS E FINAS

Na tabela 1 observa-se que o padrão diário para Partículas Inaláveis ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não foi ultrapassado nenhuma vez durante o período amostrado, sendo que a maior concentração observada foi de  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ou seja, cerca de um quarto do padrão.

A média das concentrações das Partículas Inaláveis foi  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se esta média fosse mantida durante o ano, o padrão anual de qualidade do ar para Partículas Inaláveis ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) não seria ultrapassado. Tal fato é reforçado pelo fato das amostragens terem sido efetuadas no período de inverno, período este em que normalmente as concentrações de poluentes atmosféricos são maiores devido às condições atmosféricas desfavoráveis a dispersão de poluentes.

As Partículas Finas contribuíram com 51% das Partículas Inaláveis e as Partículas Grossas com 49%. Estes resultados são concordantes com estudo realizado na Região Metropolitana da Grande São Paulo<sup>5</sup>, onde as Partículas Finas contribuíram em uma proporção variável entre 51,8 e 62,5% das Partículas Inaláveis e as Partículas Grossas em uma proporção entre 37,5 e 48,2%. Neste mesmo estudo, realizado em 1987, no período de inverno os níveis observados de Partículas Finas foram da ordem de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e os de Partículas Grossas cerca de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , portanto bem maiores do que os encontrados em Salesópolis que foram  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente. Conforme dito anteriormente não existem padrões de qualidade do ar para estes dois tipos de partículas.

### 8.2 OZÔNIO

As concentrações horárias ficaram abaixo do padrão de qualidade do ar, que é de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1 hora).

Foi observado uma diminuição nas concentrações a partir do dia 18/06. Neste período ocorreram chuvas nos dias 18, 19, 25, 29, 30/06 e 04/07. O aumento da nebulosidade diminui a penetração da radiação solar, provocando a desaceleração na formação de Ozônio.

Nesta amostragem de Ozônio foram considerados os efeitos causados pelas oscilações sinóticas sobre a região em questão, por tratar-se de um tipo de poluente, cuja variação nem sempre obedece aos mesmos critérios observados para os demais poluentes (SO<sub>2</sub>, PI, etc.). Estudos sobre a ocorrência de oxidantes indicam que as maiores concentrações não devem ser esperadas em regiões centrais das grandes metrópoles (onde se emite a maior parte dos reagentes precursores) e sim nas regiões suburbanas, atingidas por essas emissões. A explicação é baseada em dois fatores: a destruição do Ozônio na região central devido à emissão contínua de NO e o transporte da massa de ar contendo NO<sub>x</sub> e hidrocarbonetos para as regiões distantes das principais fontes de emissão. O transporte em escala urbana foi observado em várias cidades dos Estados Unidos; medidas feitas em várias destas cidades em dias com ventos de velocidades variadas, mostraram que as concentrações máximas ocorreram a distância de até 136 km do centro de emissão. Durante os dias de estagnação, quando altíssimos níveis de Ozônio foram alcançados, a distância entre onde ocorreu a máxima concentração e o centro de emissão, foi estimada entre 15 e 25 km<sup>6</sup>.

No caso específico deste estudo podemos considerar que, provavelmente, a presença do Ozônio confirma o exposto anteriormente, ou seja os precursores emitidos em outros centros urbanos, possivelmente, sejam os responsáveis pelo Ozônio detectado em Salesópolis, muito embora as concentrações de Ozônio em Salesópolis fossem menores que as medidas no mesmo período no município de São Paulo.

## 9. CONCLUSÃO

Dentre os parâmetros monitorados (Ozônio e Partículas Inaláveis), observou-se que os níveis destes poluentes estiveram abaixo dos padrões de qualidade do ar estabelecidos em lei.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CETESB. Avaliação da Qualidade do Ar no Município de Salesópolis. São Paulo, 1981.
2. \_\_\_\_\_. Teores de Material Particulado Fino, Grosso, Inalável e Total na Atmosfera da Grande São Paulo ECA/GSP nº1. São Paulo, 1988.
3. \_\_\_\_\_. Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo. São Paulo, 1994.
4. Resolução CONAMA nº 003/90 de 28/06/90, na qual o IBAMA estabelece os padrões primários e secundários de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar.

5. CETESB. Estudo de Caracterização dos Aerossóis da Grande São Paulo - Modelo Receptor ECA/GSP n°3. São Paulo, 1989.

6. \_\_\_\_\_. Formação e Ocorrência de Oxidantes Fotoquímicos na Região da Grande São Paulo. P.J. 5.3/79 São Paulo, 1979.

## 11. EQUIPE DE TRABALHO

Carlos Augusto Mendes - EQQT

Carlos Eduardo Negrão - EQQT

Carlos Roberto Sachi - EQQA

Hilton Barbosa Filho - EQQA

José Aloísio Pereira - EQQT

Maria Helena R.B. Martins - EQQA

CETESB - COMISSÃO DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

Relatório elaborado por:

Carlos Augusto Mendes, Carlos Eduardo Negrão e Maria Helena Ribeiro de Barros Martins

## ANEXO

12

Anexo - Concentrações horárias de Ozônio, em ug/m3

DATA HORA	01/06/95	02/06/95	03/06/95	04/06/95	05/06/95	06/06/95	07/06/95	08/06/95	09/06/95	10/06/95
1:00		17	10	3	10	10	10	17	14	10
2:00		14	10	3	17	14	7	14	17	10
3:00		14	10	7	17	14	7	14	14	10
4:00		10	7	7	10	14	3	14	10	10
5:00		10	7	10	7	7	3	10	7	10
6:00		7	10	10	3	7	*	7	3	7
7:00		3	14	10	3	3	*	7	3	3
8:00		3	14	10	3	3	*	3	3	0
9:00		7	14	14	14	10	*	14	14	7
10:00		34	31	24	31	34	21	27	34	31
11:00		58	41	24	38	48	38	38	41	41
12:00		69	45	41	38	51	41	38	48	51
13:00		89	45	51	45	58	45	45	45	62
14:00		99	45	51	48	62	58	41	48	69
15:00		86	48	55	51	72	69	48	48	69
16:00		58	51	55	62	75	69	51	48	69
17:00		55	38	41	45	51	48	45	34	51
18:00	51	51	31	38	27	34	38	38	27	38
19:00	51	55	21	34	21	14	21	38	17	21
20:00	34	48	14	34	17	14	27	27	17	17
21:00	34	51	10	27	14	17	31	17	17	17
22:00	27	51	3	14	17	10	21	14	14	14
23:00	24	34	3	7	14	10	21	14	14	14
24:00	17	17	3	7	14	7	17	14	17	14

\* Ausência de dados

13

Anexo - Concentrações horárias de Ozônio, em ug/m3

DATA HORA	11/06/95	12/06/95	13/06/95	14/06/95	15/06/95	16/06/95	17/06/95	18/06/95	19/06/95	20/06/95
1:00	10	31	17	23	19	19	19	15	31	23
2:00	10	31	14	23	19	19	19	15	31	19
3:00	10	27	17	23	19	19	19	15	31	23
4:00	10	27	14	19	19	19	19	15	31	23
5:00	10	27	10	19	19	19	15	15	31	23
6:00	10	17	3	15	19	19	19	15	27	15
7:00	7	10	0	15	15	15	15	15	27	23
8:00	7	10	3	15	15	15	15	15	23	31
9:00	17	24	14	23	23	15	23	23	27	31
10:00	27	48	27	31	35	19	31	23	31	31
11:00	48	62	41	43	35	27	31	23	31	31
12:00	48	65	39	47	39	31	31	27	31	31
13:00	48	69	43	51	39	31	35	27	31	*
14:00	51	69	47	51	39	31	31	27	31	31
15:00	55	72	51	51	43	35	27	27	31	31
16:00	58	72	51	47	43	31	23	27	31	31
17:00	55	51	39	35	35	23	23	23	31	31
18:00	58	34	35	31	27	19	23	19	31	27
19:00	58	31	23	19	23	19	23	15	31	23
20:00	41	31	23	15	23	19	23	19	31	27
21:00	34	24	27	19	23	19	15	19	31	27
22:00	31	21	23	23	23	23	15	23	35	23
23:00	31	17	23	23	19	23	15	27	31	27
24:00	34	17	23	19	19	23	15	31	27	23

\* Ausência de dados

14

Anexo - Concentrações horárias de Ozônio, em ug/m3

DATA HORA	21/06/95	22/06/95	23/06/95	24/06/95	25/06/95	26/06/95	27/06/95	28/06/95	29/06/95	30/06/95
1:00	19	*	15	19	31	11	19	15	35	19
2:00	19	*	15	19	31	11	19	15	35	23
3:00	23	*	15	19	31	11	15	15	31	23
4:00	*	*	11	15	31	11	15	15	31	27
5:00	*	*	11	15	31	11	11	15	19	23
6:00	*	*	11	11	31	19	11	15	19	23
7:00	*	*	11	11	31	23	11	11	15	19
8:00	*	*	11	11	31	23	11	11	15	19
9:00	*	*	15	19	31	23	15	15	15	23
10:00	*	*	23	27	27	27	23	27	23	27
11:00	*	*	27	31	27	27	27	27	27	27
12:00	*	27	31	35	27	27	31	31	27	27
13:00	*	31	35	35	27	27	31	35	27	27
14:00	*	35	35	39	27	27	35	43	27	27
15:00	*	35	35	43	23	23	39	47	27	27
16:00	*	39	31	47	23	23	43	43	27	27
17:00	*	31	27	35	19	23	39	31	27	23
18:00	*	19	23	27	15	23	27	23	23	19
19:00	*	19	23	23	15	23	19	19	23	19
20:00	*	15	23	23	11	23	19	19	19	19
21:00	*	19	23	19	11	23	19	23	19	19
22:00	*	19	23	15	11	23	19	19	23	15
23:00	*	19	23	27	11	23	15	43	23	23
24:00	*	19	19	31	11	19	19	39	19	27

\* Ausência de dados

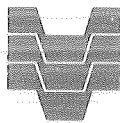
15

Anexo - Concentrações horárias de Ozônio, em ug/m3

DATA HORA	01/07/95	02/07/95	03/07/95	04/07/95
1:00	23	15	15	31
2:00	19	15	11	35
3:00	15	15	11	31
4:00	15	15	11	27
5:00	19	15	11	27
6:00	15	11	11	27
7:00	15	11	11	23
8:00	15	11	11	23
9:00	19	19	15	23
10:00	23	23	27	23
11:00	27	27	27	23
12:00	27	27	31	
13:00	31	27	35	
14:00	35	31	35	
15:00	35	31	35	
16:00	27	23	31	
17:00	23	19	27	
18:00	23	19	19	
19:00	19	19	15	
20:00	19	15	15	
21:00	19	15	19	
22:00	19	15	19	
23:00	15	15	27	
24:00	15	15	23	

15/07/95  
16/07/95  
17/07/95  
18/07/95  
19/07/95  
20/07/95  
21/07/95  
22/07/95  
23/07/95  
24/07/95

	16/8/95
	€0.01
	16/8/95



**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