



24455

RESUMO DA QUALIDADE DO AR NA GRANDE SÃO PAULO

1975 A 1978

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

Superintendência de Tecnologia do Ar  
Diretoria de Tecnologia de Saneamento  
do Ar e de Controle de Fontes  
de Poluição.

8700  
C338r(RCET)  
022775



13962



022775

Í N D I C E

I - Introdução .....	01
II - Análise e Interpretação dos Dados de Qualidade do Ar...	
1. Comportamento dos Índices de Qualidade do Ar .....	02
2. Variações Percentuais das Concentrações .....	05
3. Ultrapassagens do Padrão de Qualidade e Níveis de Ação de Emergência .....	11
III - Conclusões .....	13

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

## I - INTRODUÇÃO

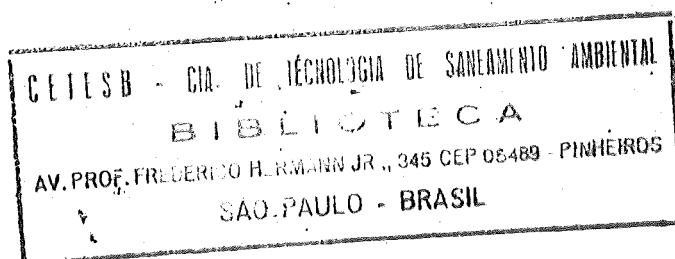
O presente relatório tem o objetivo de avaliar as condições da qualidade do ar ocorridas na Grande São Paulo durante os anos de 1975 a 1978 com destaque do período maio a agosto referentes à Operação Inverno.

Os destaques referentes à Operação Inverno seguem o período da mesma em 1978 para permitir uma comparação de dados adequada e ainda porque 1978 é tomado como referência nas diversas tabelas de variação percentual apresentadas.

Os dados de qualidade do ar, base anual, são trabalhados em termos de variação de 1975 a 1978, sendo que para apresentações gráficas e tabelas de ultrapassagens do padrão foram utilizados, quando disponíveis, os valores referentes aos anos 1973 e 1974.

Das 13 estações tipo OPS/OMS que têm seus resultados divulgados diariamente, Capuava Residencial e Santo André só foram instaladas a partir de janeiro e julho de 1976 respectivamente. As demais estações tiveram seu início de atividade no primeiro trimestre de 1973, com exceção a da Praça da República instalada em agosto de 1974.

Para o Monóxido de Carbono, devido a mudança do local da estação em junho de 1976 da Praça da República para a Praça do Correio somente são trabalhados os dados referentes a atual localização.



## II - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DE QUALIDADE DO AR

Os dados de qualidade do ar utilizados no presente relatório foram as concentrações médias de 24 h de Dióxido de Enxofre e Material Particulado em suspensão obtidas em 13 estações de amostragem da rede tipo OPS/OMS operados pela CETESB. Foram também utilizadas as concentrações médias de 1 h de Monóxido de Carbono obtidas na estação da Praça do Correio.

### II - 1. - COMPORTAMENTO DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DO AR

O "Índices de Qualidade do Ar" é um indicador utilizado pela CETESB para efeito de divulgação à população da situação geral de poluição no que concerne as concentrações de  $SO_2$  e MP e seu produto.

Este índice, embora determinado quantitativamente em função das concentrações dos poluentes mencionados, é apresentado qualitativamente sob as denominações apresentadas a seguir em ordem crescente:

Sem Poluição, Ótima, Boa, Aceitável, Inadequada, Má, Péssima, Crítica.

Uma análise de frequência de ocorrência de cada qualidade é apresentada nas figuras 1 e 2 para os anos de 1975, 1976, 1977 e 1978 e os respectivos períodos maio a agosto.

Considerou-se como indicador da Rede Grande São Paulo a frequência acumulada por índice de qualidade das 13 estações.

Em relação à figura 1 observamos uma tendência de acumulação do indicador no índice aceitável com conseqüente redução dos índices extremos. Os percentuais utilizados estão arredondados visando a clareza da evolução. Em valores absolutos apresentamos a tabela que se segue.

Figura 1 - DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE POLUIÇÃO

INDICADOR ANUAL DA REDE GSP

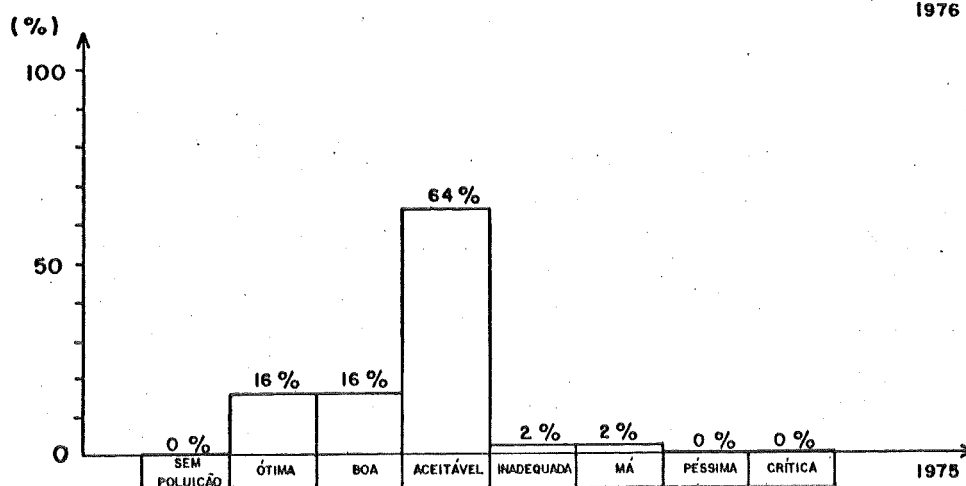
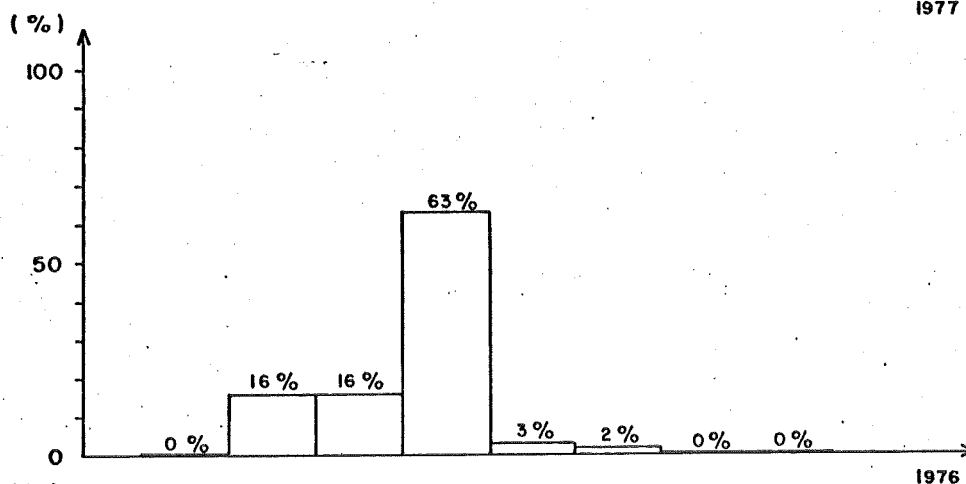
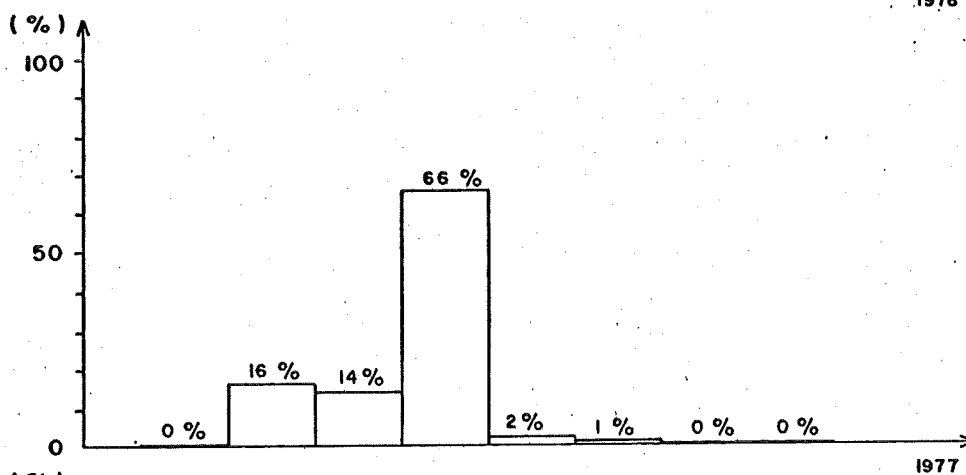
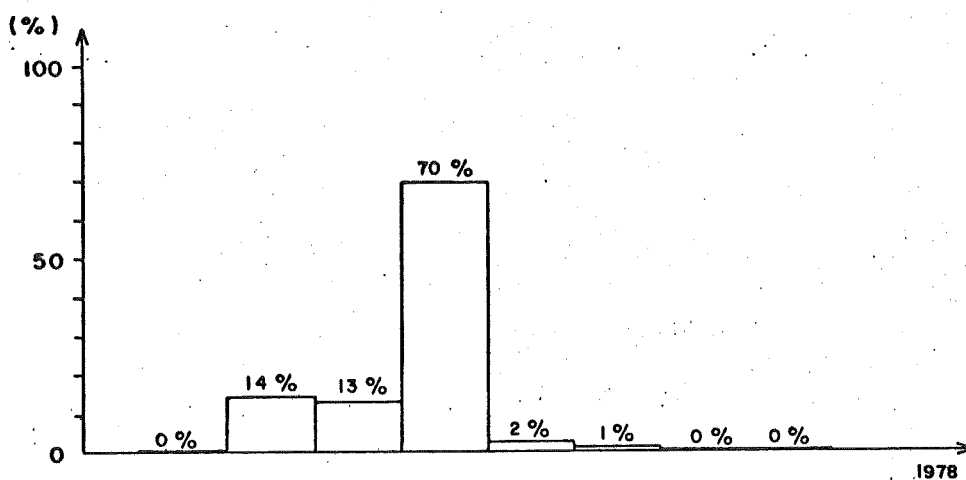
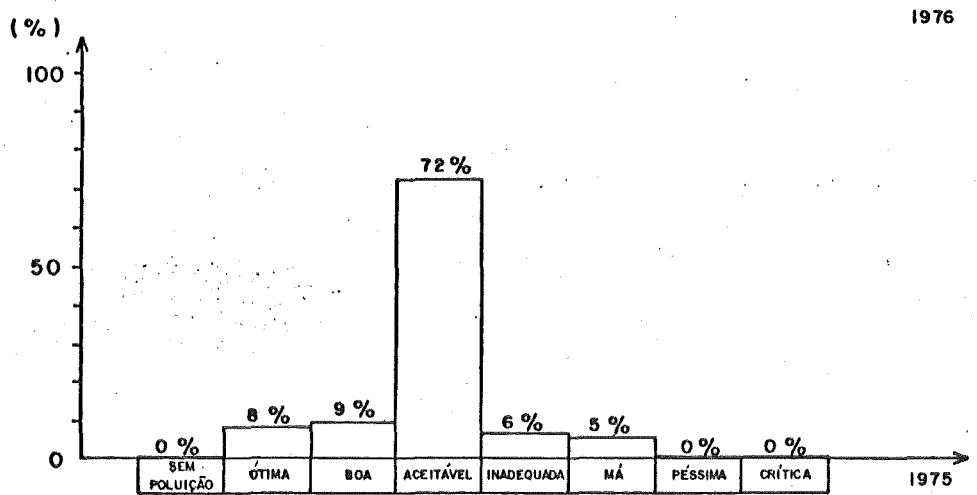
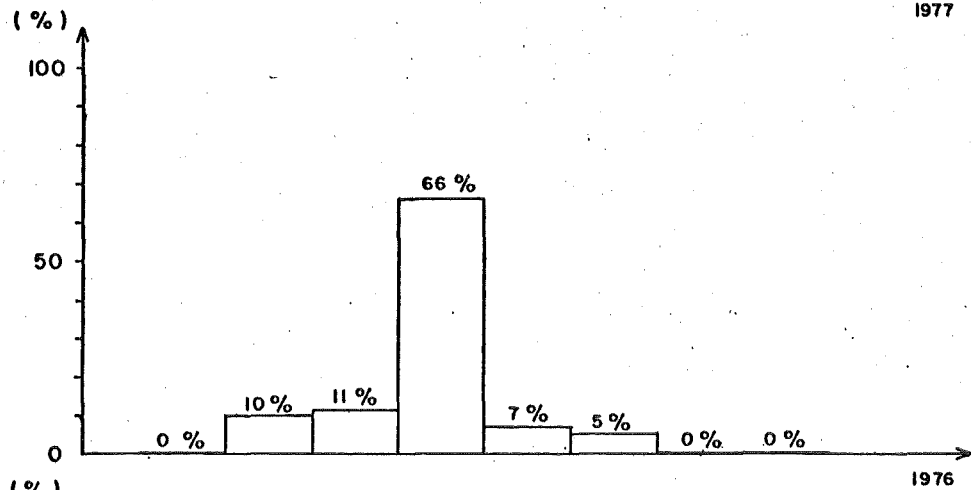
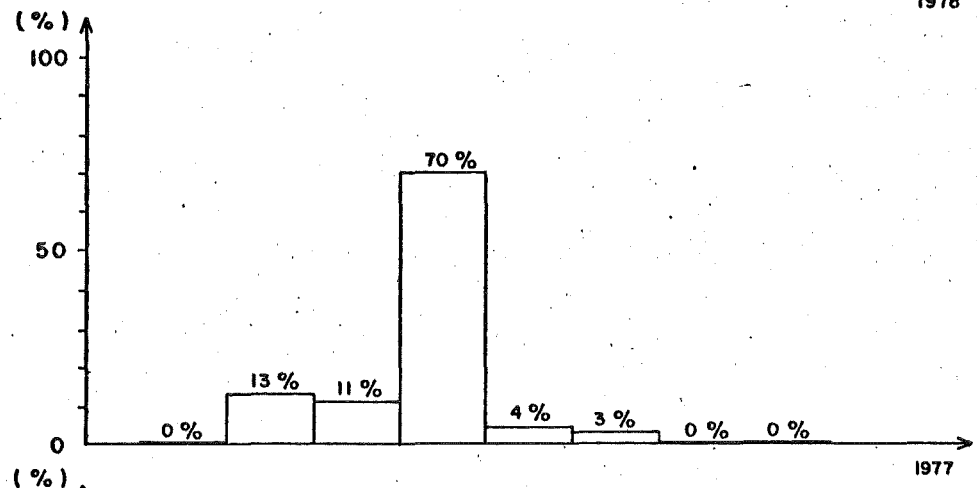
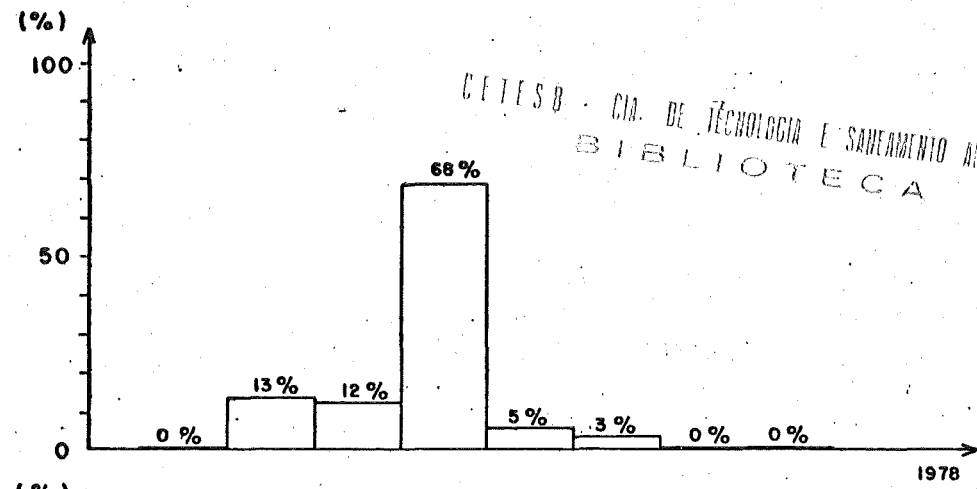


Figura 2 — DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE POLUIÇÃO

INDICADOR DA REDE GSP

( MAIO À AGOSTO )



**TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES ABSOLUTOS DO ÍNDICE DE POLUIÇÃO NA GRANDE SÃO PAULO**

I.P. ANOS	SEM POLUIÇÃO	ÓTIMA	BOA	ACEITÁVEL	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA	CRÍTICA
75	0	565	575	2283	89	67	0	0
76	2	726	728	2843	153	90	2	0
77	3	805	709	3254	86	45	0	0
78	1	705	660	3534	104	44	0	0

Podemos melhor apreciar o efeito de acumulação central pelas variações da qualidade Sem Poluição, Má e Péssima.

No tocante ao período Operação Inverno o indicador generalizado nos apresenta uma ligeira melhoria nos anos 77 e 78 nas qualidades Ótima e Boa o mesmo ocorrendo para a qualidade Má e Péssima.

O que se pode concluir desta análise é que a tendência através dos anos foi de redução de picos de concentração.

## II - 2 - VARIAÇÕES PERCENTUAIS DAS CONCENTRAÇÕES

Foram realizadas comparações das variações médias do período por estação entre os anos de 1978, 1977, 1976 e 1975. O crescimento ou redução nas concentrações foi calculado por:

$$\Delta\% = \frac{C_{78} - C(n)}{C(n)} \times 100$$

onde  $C(n)$  - Concentração média do período no ano n (1975, 1976 ou 1977).

Foi utilizado também para efeito de comparação entre os anos de 1975, 1976, 1977 e 1978 um indicador da situação de poluição do ar entre anos, representado pela média entre estações.

Cabe ressaltar que este indicador deve ser utilizado apenas para verificar a tendência de variação ocorrida entre anos e não para representar a qualidade do ar na região considerada.

O mesmo procedimento foi adotado para os períodos da Operação Inverno nos anos 1976, 1977 e 1978.

a) - Dióxido de Enxofre ( $SO_2$ )

Em termos de variação da concentração média do período, por estação observada em 1978, com relação a 1977, 1976 e 1975, temos:

- Em relação a 1977.

5 estações apresentaram decréscimo na concentração na faixa de 1% a 23%.

8 estações apresentaram acréscimos de 4% a 14%.

Durante a Operação Inverno o oposto foi verificado isto é:

6 estações apresentaram decréscimos de 5% a 20%

5 estações acréscimos de 3% a 17%

2 delas permaneceram inalteradas.

Percebe-se em termos anuais uma ligeira deterioração da qualidade do ar, embora o acréscimo da média entre estações (indicador) tenha crescido apenas 1%. Por outro lado os valores relativos a maio - agosto se apresentaram inversamente, com ligeiro ganho de qualidade. Este fato denota que os picos foram contidos pois os mesmos recrudescem no inverno.

- Em relação a 1976.

3 estações apresentaram decréscimo na concentração na faixa de 8% a 32% (incluindo Sto. André)

10 estações apresentaram acréscimos de 3% a 39%.

Durante a Operação Inverno observou-se que:

4 estações apresentaram decréscimos de 10% a 36%.

9 estações acréscimos sendo que 8 variaram de 7% a 29% e uma delas teve acréscimo de 51%.

Em termos anuais a média entre estações apresentou um acréscimo de 8% tendo-se obtido na Operação Inverno também um acréscimo só que de 3%.

- Em relação a 1975.

3 estações tiveram decréscimos de suas médias anuais de 1% a 34%.

8 estações tiveram acréscimos de 1% a 39%.

No entanto a redução havida ocorreu em Capuava Industrial o que indica um abatimento sensível pois aí se registravam as mais altas concentrações.

A figura 3 mostra um indicador permanecendo razoavelmente constante acima de padrão anual de qualidade do ar com ligeiro decréscimo em 1976 de ordem inclusive inferior ao ano 1973.

#### b) - Material Particulado em Suspensão (MP)

Para análise desse parâmetro preliminarmente advertimos que a tabela 2 está confeccionada em termos de média geométrica pois o padrão médio anual, de base legal, é expresso desta forma enquanto que a tabela 3, visando a manutenção de relatórios já divulgados, está expressa em média aritmética.

Em termos de variação da concentração média anual e do período maio a agosto, por estação observada em 1978 com anos anteriores temos:

- Em relação a 1977.

10 estações apresentaram decréscimos na faixa de 4% a 14%.

3 estações acréscimos de 1% a 6%.

No período maio a agosto a situação foi bem equilibrada sendo que:

6 estações sofreram decréscimos na faixa de 3% a 11%

6 estações acréscimos de 3% a 19%.

1 estação permaneceu inalterada.

Verifica-se que foi sensível a melhora no período anual de 1978, no que concerne a média quando comparada com 1977.

O indicador média entre estações decresceu, no período anual, 4% enquanto no intervalo maio a agosto apresentou um acréscimo de 1%.

- Em relação a 1976.

Todas as estações (12) e ainda a de Sto André (iniciada em julho) sofreram decréscimos que oscilam de 4% a 23%.

No período maio a agosto, similarmente 11 estações sofreram decréscimos de 2% a 40% sendo que as duas restantes permaneceram inalteradas.

Inversamente ao Dióxido de Enxofre o comportamento das médias para o Material Particulado em Suspensão foi desfavorável.

A média entre estações apresentou um decréscimo para o período anual de 16% em 1978 com relação a 1976 e de 13% na comparação entre períodos maio a agosto.

- Em relação a 1975.

5 estações decresceram de 3% a 16%.

5 estações cesceram de 6% a 20%.

1 estação permaneceu inalterada.

O indicador média anual entre estações decresceu 4%.

Da observação da figura 3 depreende-se que o indicador média anual entre estações sempre manteve-se inferior ao padrão de qualidade com decréscimo a partir de 1976.

c) - Monóxido de Carbono (CO)

- Em relação a 1977

A média aritmética das médias máximas de 8 horas ocorridas em cada dia do ano, apresentou uma redução de aproximadamente 4%.

No período maio a agosto a redução obtida foi de aproximadamente 3%.

Desta forma, podemos dizer que 1978 foi um ano levemente melhor que 1977 em termos da média máxima de 8 horas para o Monóxido de Carbono.

TABELA - 2 - RESUMO DOS DADOS DE QUALIDADE DO AR ( Rede CETESB )

PARAMETRO	LOCAL	P O L U E N T E																
		MP (1) (µg/m³)						SO <sub>2</sub> (2) ( µg/m³ )						CO (ppm)				
		78	77	Δ% (3)	76	Δ% (3)	75	Δ% (3)	78	77	Δ% (3)	76	Δ% (3)	75	Δ% (3)	78	77	Δ% (3)
Concentração média no período	Aclimação	68	75	- 9%	82	- 17%	61	+ 11%	131	126	+ 4%	106	+ 24%	113	+ 16%			
	C. Eiffes	98	97	+ 1%	112	- 13%	87	+ 13%	143	146	- 2%	121	+ 18%	126	+ 13%			
	C. César	63	68	- 7%	72	- 13%	66	- 5%	94	84	+ 12%	72	+ 31%	82	+ 15%			
	Moema	52	55	- 5%	60	- 13%	52	0%	89	78	+ 14%	64	+ 39%	64	+ 39%			
	P. República	72	84	- 14%	93	- 23%	80	- 10%	118	111	+ 6%	103	+ 15%	115	+ 3%			
	Tatuapé	114	108	+ 6%	126	- 10%	108	+ 6%	134	127	+ 6%	115	+ 17%	136	- 1%			
	V. Anastácio	49	51	- 4%	59	- 17%	58	- 16%	98	91	+ 8%	82	+ 20%	94	+ 4%			
	Capuava R.	36	39	- 8%	39	- 8%	-	-	122	125	- 2%	118	+ 3%	-	-			
	Capuava I.	42	44	- 5%	50	- 16%	35	+ 20%	131	170	- 23%	192	- 32%	198	- 34%			
	Guarulhos	87	82	+ 6%	91	- 4%	90	- 3%	132	121	+ 9%	107	+ 23%	128	+ 3%			
	Osasco	48	52	- 8%	59	- 19%	54	- 11%	83	73	+ 14%	71	+ 17%	82	+ 1%			
	S. C. Sul	55	58	- 5%	64	- 14%	50	+ 10%	113	114	- 1%	123	- 8%	129	- 12%			
	S. André	54	58	- 7%	78(4)	-	-	-	100	107	- 7%	122(4)	-	-	-			
	P. do Correo (5)																	
Média aritmética de todas as observações	Todas as Estações	64	67	- 4%	76	- 16%	67	- 4%	114	113	+ 1%	106	+ 8%	115	- 1%	12,9	13,5	- 4%

- (1) Concentração média geométrica anual
- (2) Concentração média aritmética anual
- (3) Δ% = ( Valor 1978 - Valor comparado ) / Valor comparado X 100
- (4) Dados disponíveis a partir de julho.
- (5) Max. Med. 8 hs a cada 24 hs.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

TABELA 3 - RESUMO DOS DADOS DE QUALIDADE DO AR (Rede CETESB GSP 01/05/78 à 31/08/78)

PARÂMETRO	LOCAL	P O L U E N T E S												
		MP (µg/m³)				SO <sub>2</sub> (µg/m³)				CO (ppm)				
		78	77	Δ % <sup>1</sup>	76	Δ % <sup>1</sup>	78	77	Δ % <sup>1</sup>	76	Δ % <sup>1</sup>	78	77	Δ % <sup>1</sup>
Concentração média aritmética no período	Aclimação	114	120	- 5	145	-21	147	155	- 5	129	+14	-	-	-
	C. Eliseos	138	142	- 3	157	-12	160	180	-11	131	+22	-	-	-
	C. Cesar	105	100	+ 5	116	-10	106	97	+ 9	82	+29	-	-	-
	Moema	102	103	0	117	-13	101	90	+12	67	+51	-	-	-
	P. República	110	124	-11	144	-24	134	133	0	121	+11	-	-	-
	Tatuapé	179	184	- 3	187	- 4	145	152	- 5	136	+ 7	-	-	-
	V. Anastácio	110	106	+ 4	120	- 8	105	106	0	96	+ 9	-	-	-
	Capuava Res.	59	65	- 9	60	- 2	115	124	- 7	145	-21	-	-	-
	Capuava Ind.	82	69	+19	81	+ 1	130	163	-20	155	-16	-	-	-
	Guarulhos	138	118	+17	135	+ 2	140	132	+ 6	118	+19	-	-	-
	Osasco	95	97	- 2	101	- 6	90	77	+17	75	+20	-	-	-
	S.C. do Sul	105	99	+ 6	123	-15	122	119	+ 3	136	-10	-	-	-
	Sto. André	92	89	+ 3	154	-40	98	117	-16	154	-36	-	-	-
Pça. do (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	14,5	-3	
Correio (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	10,8	-9	
Média aritmética de todas observ.	Todas as Estações	110	109	+ 1	126	+13	123	127	- 3	119	+ 3	14,5	14,9	-3
							9,8	10,8				9,8	10,8	-9

(1) Δ% = Valor 1978 - Valor comparado X 100  
Valor comparado

(2) Max. Méd. 8 hs. a cada 24 hs.

(3) Médias móveis consecutivas de 8 hs. no período

## II - 3 - ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE QUALIDADE E NÍVEIS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Decreto Estadual nº 8468 passou a vigorar em setembro de 1976. Com o intuito de não deixar de oferecer comparações com os períodos maio - agosto dos anos subsequentes, foram utilizadas as previsões meteorológicas do referido quadrimestre para expressar a decretação efetiva de um estado em 1976.

### a) - Dióxido de Enxofre

O padrão de  $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , correspondente à média de 24 horas a não ser excedida mais que uma vez ao ano, foi ultrapassado por 17 vezes em 1978, uma vez a mais que 1977 e 18 vezes a menos que em 1976 (45 ocorrências). O ano de 1978 apresentou uma ultrapassagem da concentração do nível de atenção contra nenhuma em 1977, e 6 vezes em 1976. Deve ser ressaltado que a ultrapassagem de 1978 ocorreu na estação de Capuava Industrial no mês de março sob condições meteorológicas favoráveis, sendo fruto de uma variação local já que as demais estações não registraram acréscimos significativos.

No tocante aos períodos maio - agosto, em 1978 registraram-se 10 ultrapassagens do padrão e em nenhuma ocasião foi atingida a concentração de atenção. Em 1977 o padrão foi ultrapassado em 7 vezes e em 1976 em 13 vezes não se registrando da mesma forma que em 1978 nenhuma concentração superior a  $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

O que se verifica do acima exposto é que os anos e períodos maio - agosto de 1977 e 1978 foram praticamente iguais quanto as ultrapassagens do padrão e níveis de atenção com uma vantagem marginal de ultrapassagens em 1978 mas sensivelmente melhores que os anos de 1976 e 1975. Como verificado pelo indicador de médias entre estações, 1976 foi um ano sensível a concentrações maiores de Dióxido de Enxofre.

### b) - Material Particulado

Em termos de período anual, 1978 apresentou 110 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) como frequência acumulada de ultrapassagens de 13 estações, equivalendo aproximadamente a 7% a mais que em 1977 (103) e cerca de 42% a menos que em 1976 (189).

1975 com 10 estações apresentou 111 ultrapassagens .  
Em relação aos níveis de atenção, 1978 apresentou 5 ultrapassagens contra 9 em 1977 ou seja 44% de melhora em 1978.

Em relação a 1976 (390 ultrapassagens), houve uma melhora de 87%.

1975 com 10 estações apresentou 5 ultrapassagens. Deve ser ressaltado que os únicos níveis de alerta foram atingidos por 2 vezes em 1976 em junho nas estações de Sto. André e São Caetano do Sul.

No tocante aos períodos maio - agosto, a situação quanto a ultrapassagem dos padrões se afigurou a mesma com 1978 apresentando um acréscimo de 10% em relação a 1977, e um decréscimo de 42% em relação a 1976. Em relação aos níveis de atenção, 1978 apresentou 44% de melhora em relação a 1977 e de 86% em relação a 1976.

A tabela 10 indica o número de Decretações Legais dos Estados registrados no período maio - agosto.

c) - Produto ( $SO_2 \times MP$ )

A grandeza do produto referente ao nível de atenção ( $65000 \mu g^2/m^6$ ) foi atingida por 43 vezes em 1978, 1 vez a menos que em 1977 (44) e 37 vezes a menos em 1976 (80).

Para os períodos maio a agosto os números obtidos foram: 42 ultrapassagens do nível de atenção em 1978 contra 43 e 44 em 1977 e 1976 respectivamente.

As decretações legais do estado de atenção ocorridas no período maio a agosto encontram-se na tabela 10.

d) - Monóxido de Carbono

A máxima média de 8 horas em cada 24 horas em 1978 atingiu por 299 vezes o padrão de qualidade e por 121 vezes a concentração de 15 ppm referente ao nível de atenção sendo que o Estado de Atenção obteve condições legais e foi declarado em 42 oportunidades, sendo que 86% das vezes (36) o foi no período maio a agosto.

Em relação ao ano de 1977 houve uma redução de 8% no atingimento da concentração de 15 ppm e um acréscimo de 3% no número de vezes de ultrapassagens do padrão de qualidade do ar para CO.

As figuras de 3 a 16 apresentam as concentrações médias anuais das concentrações de  $SO_2$  e MP e o número de ultrapassagens por ano do padrão de qualidade.

As tabelas 4 e 5 apresentam o número de vezes que o padrão de qualidade do ar e os níveis de atenção, alerta e emergência foram ultrapassados por estação de amostragem nos anos de 1973 a 1978.

A tabela 6 apresenta um resumo das informações acima englobando todas as estações.

As mesmas informações são dadas para o período maio a agosto de 1976 a 1978 e se encontram nas tabelas de número 7 a 10.

A tabela 11 apresenta o número de vezes que o padrão de qualidade do ar foi ultrapassado e o número de vezes que foram atingidos os níveis de atenção, alerta e emergência para Monóxido de Carbono em 1977 e 1978.

De uma maneira geral pode-se concluir o que se segue:

a) - Para Material Particulado em Suspensão

a<sub>1</sub>)-- Períodos Anuais

- Segundo a tabela 2 verifica-se que somente as estações de C. Elíseos, Tatuapé e Guarulhos apresentaram valores acima do padrão médio geométrico anual de  $80 \mu g/m^3$  no período anual de 1975 a 1978.

As estações de Aclimação e Pça. da República se somaram as anteriores em 1976.

- O indicador média anual entre as estações permanecem inferior a  $80 \mu g/m^3$ , apresentando um decréscimo de 1976 para 1978 e uma quase constância de 1973 a 1975.

- De 1973 e 1976 conforme figura 3, houve um crescimento acentuado no número de ultrapassagens anuais do padrão pelo indicador da Rede GSP, entretanto a partir de 1976 há uma queda a níveis similares ao ano de 1975 para os anos de 1977 e 1978.

- Os níveis de atenção apresentam-se sensivelmente reduzidos a partir de 1976, sendo que 1978 ainda apresenta uma redução de 44% em relação a 1977.

a<sub>2</sub>) - Períodos maio a agosto

- Em termos de ultrapassagem do padrão de qualidade do ar o ano de 1978 foi pior do que em 1977.

- Em termos de ultrapassagem dos níveis de atenção o ano de 1978 foi melhor que 1977.

- Com relação a 1976 houve uma melhora em 1978 em todos os itens acima.

b) - Para Dióxido de Enxofre

b<sub>1</sub>) - Períodos Anuais

- As estações de Moema e Osasco que de 1975 a 1977 mantiveram médias anuais aritméticas inferiores a 80 µg/m<sup>3</sup> vieram em 1978 a ultrapassar esta concentração, fazendo com que em 1978 todas as estações estivessem acima do padrão médio anual.

- O indicador média anual entre estações permaneceu inalterado nos anos de 1975, 1977 e 1978.

1976 foi o ano de menor valor para este indicador.

- De 1973 a 1975 conforme figura 3, houve um de crescimento no número de ultrapassagens anuais do padrão pelo indicador da Rede GSP. O ano de 1976 apresenta a mesma anomalia de crescimento do Material Particulado.

Os anos subsequentes apresentam sensível decréscimo, com ligeira predominância de ocorrência em 1978.

- O mesmo comportamento do item anterior se observa para o atingimento do nível de atenção, isto é, pico em 1976. Todos os níveis de atenção desde 1975 somente se registraram em Capuava Industrial.

b<sub>2</sub>) - Período maio a agosto

- Em termos de ultrapassagem do padrão de qualidade do ar os anos de 1976 e 1978 foram equivalentes, entretanto com relação a 1977 houve uma leve piora no ano de 1978.

- A região do ABC apresentou uma melhora considerável em 1978 quando comparado com 1976 e uma melhora com relação a 1977.

c) - Produto  $SO_2 \times MP$

c<sub>1</sub>) - Períodos Anuais

- Da mesma forma que nos itens anteriores o ano de 1976 apresenta-se com valor máximo para o atingimento do nível de atenção.

c<sub>2</sub>) - Períodos maio a agosto

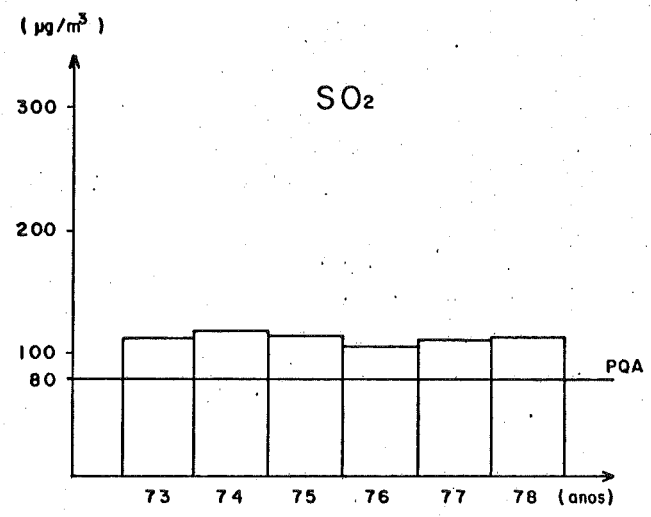
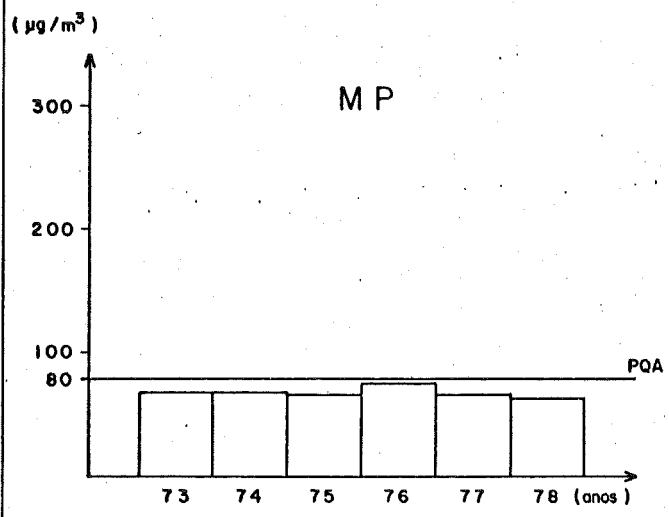
- Como quase a totalidade da incidência dos níveis de atenção durante os anos de 1975 a 1978 concentrou-se no período do maio a agosto o comportamento é o mesmo do item anterior.

d) - Monóxido de Carbono

- O número de vezes que as concentrações atingiram o valor do estado de atenção foi inferior em 1978 que em 1977 tanto para o período anual como o de maio a agosto. Houve um ganho de qualidade em 1978.

Figura 3 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS

INDICADOR DA REDE GSP



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

INDICADOR DA REDE GSP

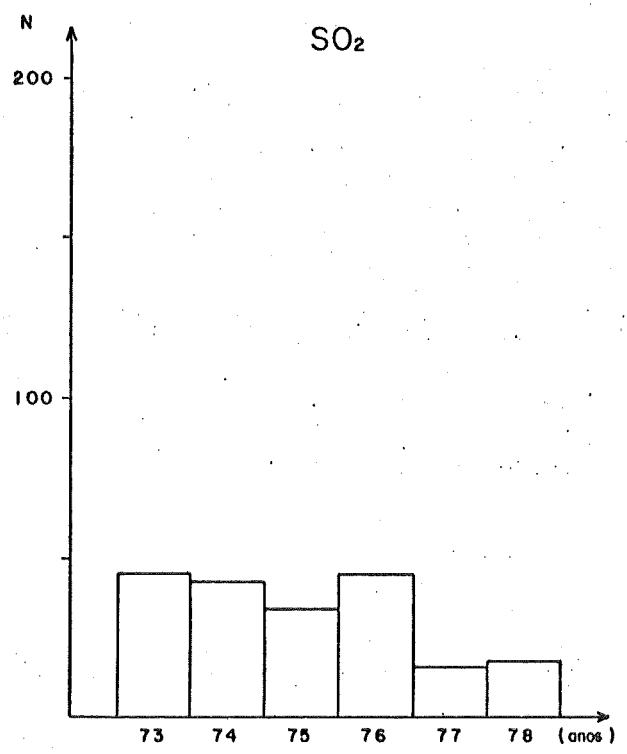
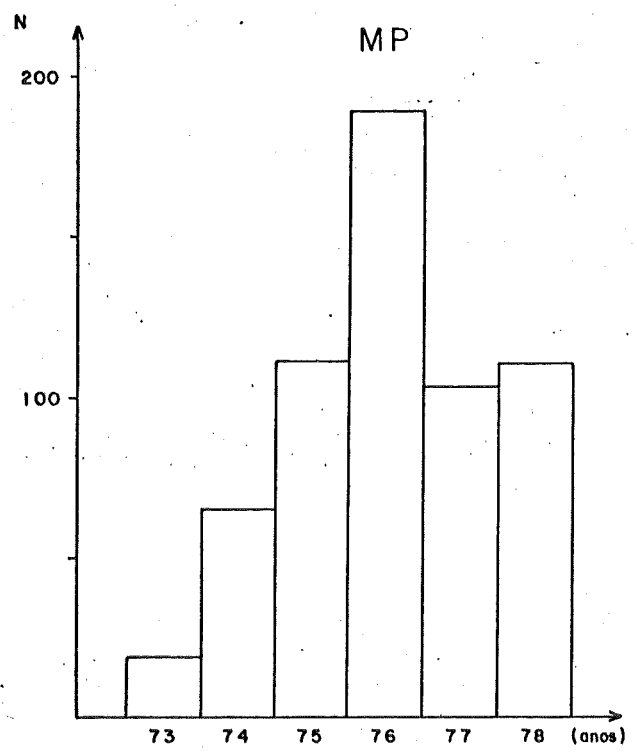
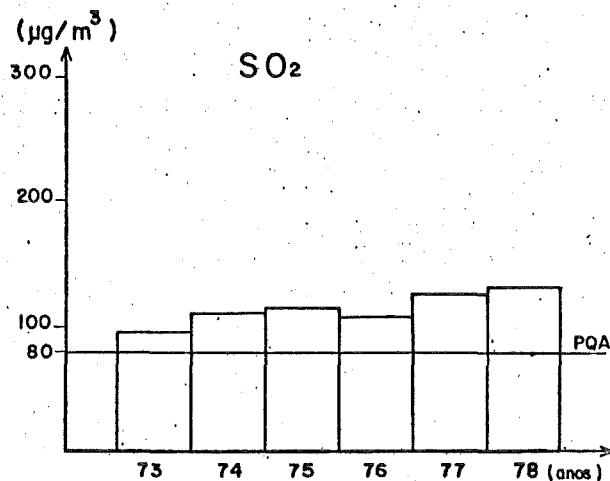
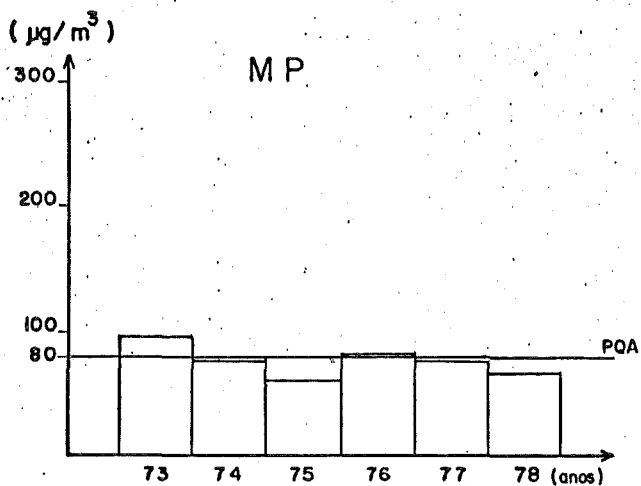


Figura 4 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
ACLIMAÇÃO



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

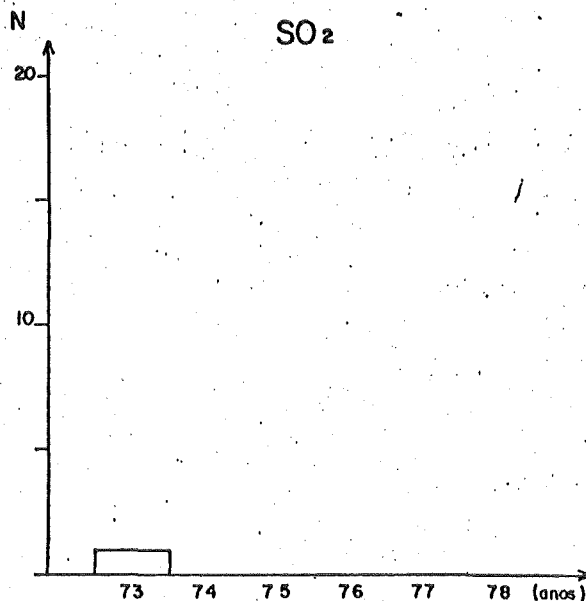
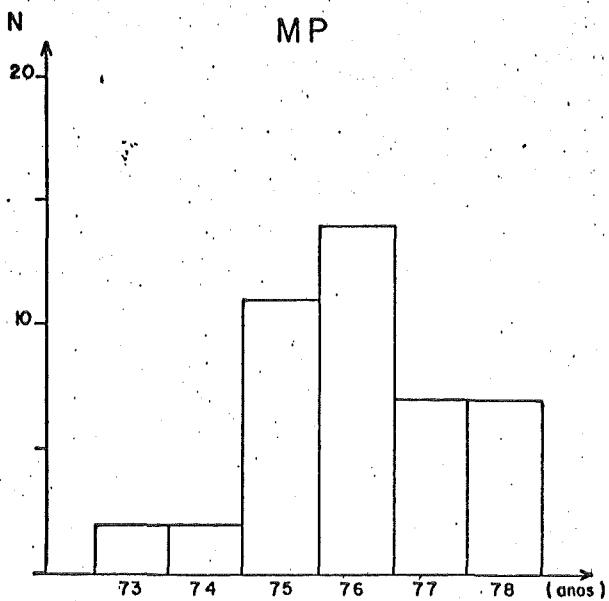
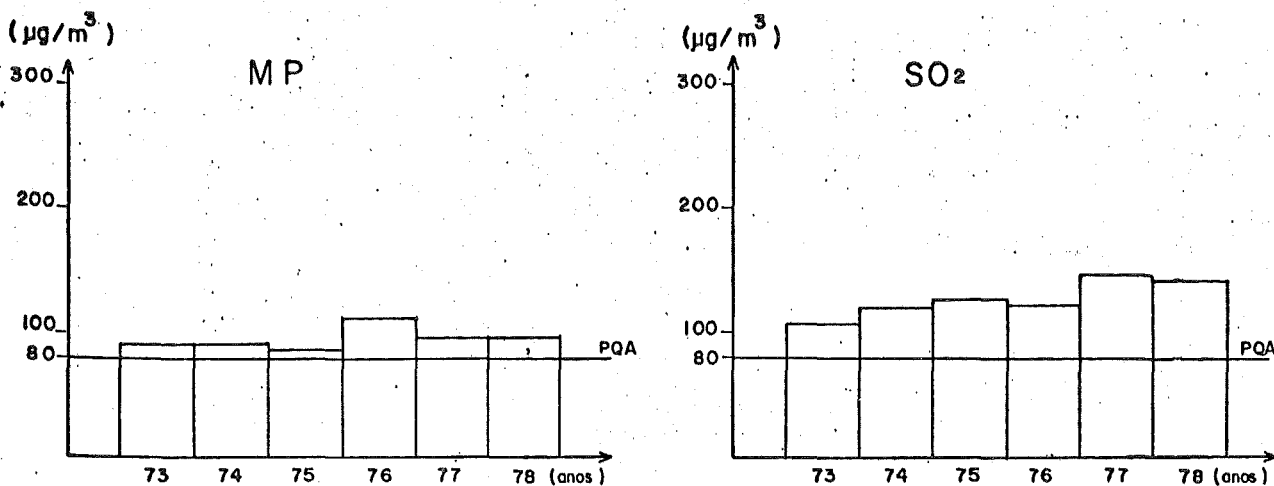
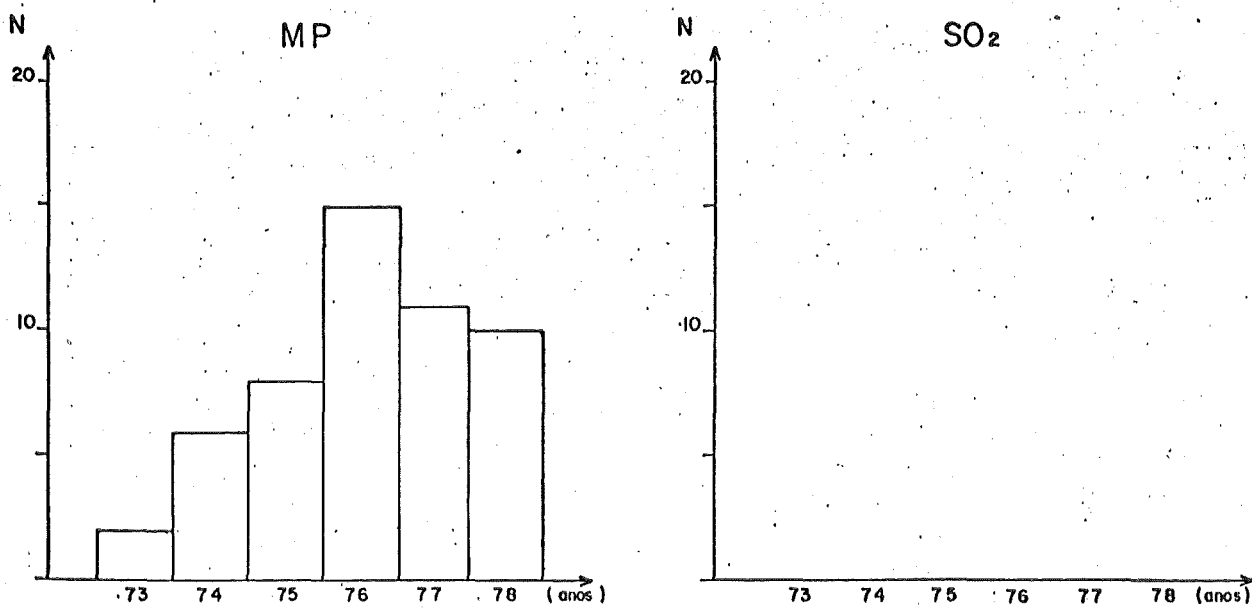


Figura 5 — CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
CAMPOS ELÍSEOS

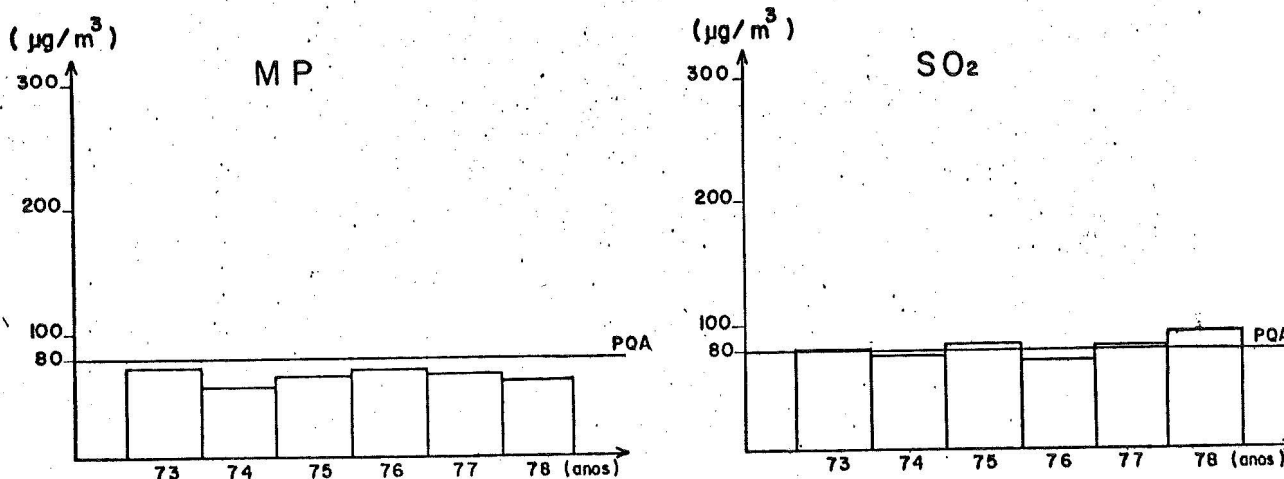


NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR



CETESB - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

Figura 6 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
CERQUEIRA CESAR



NUMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

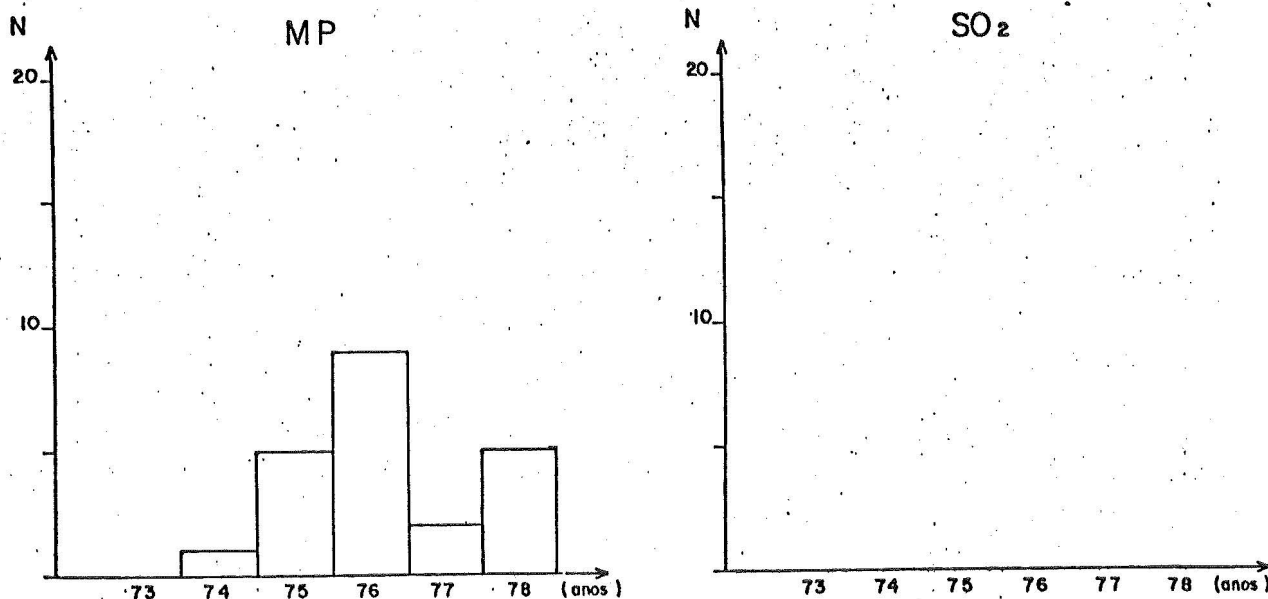
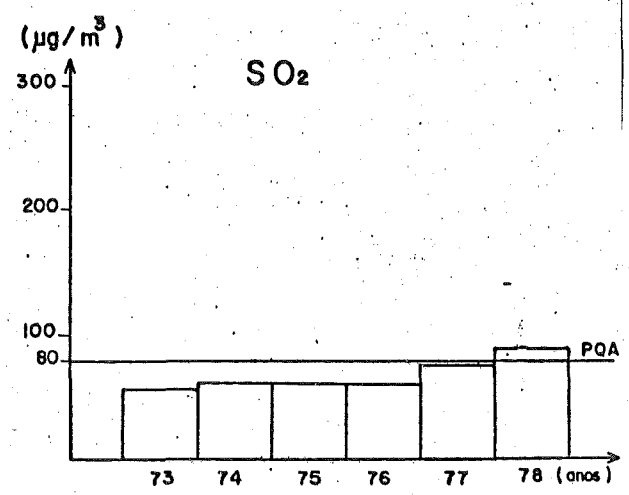
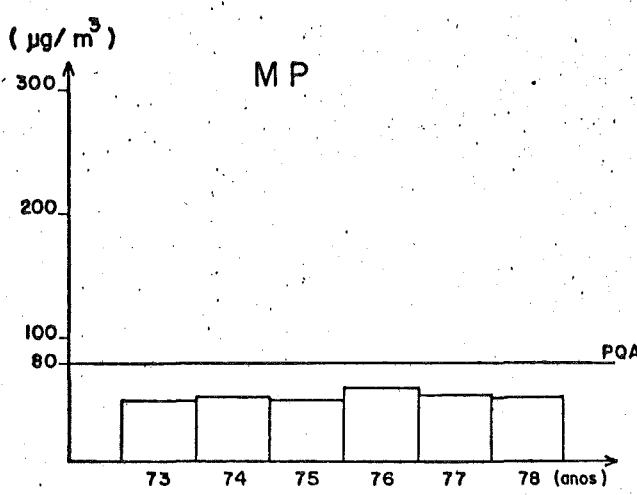


Figura 7 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
MOEMA



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

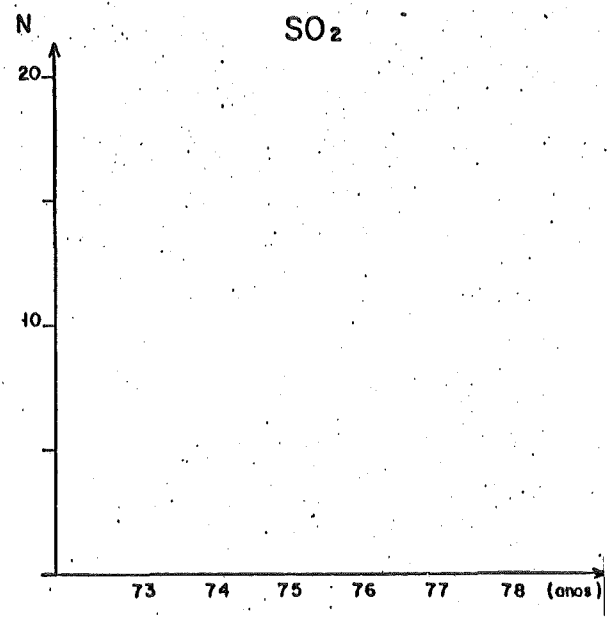
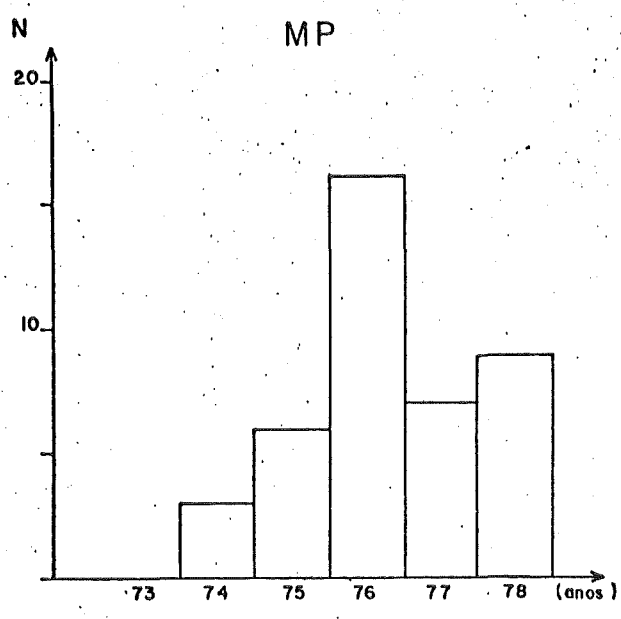
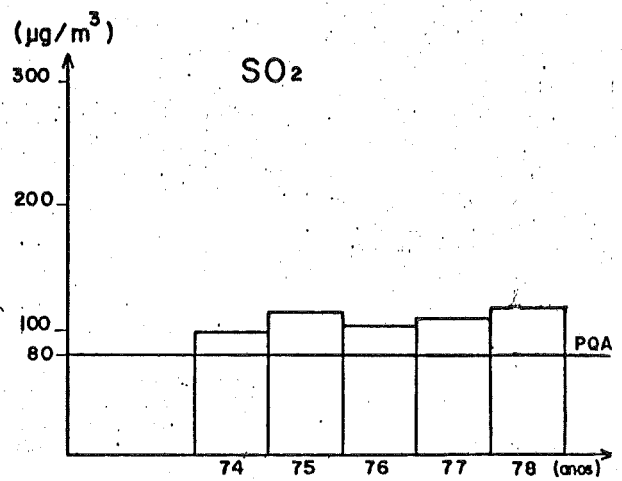
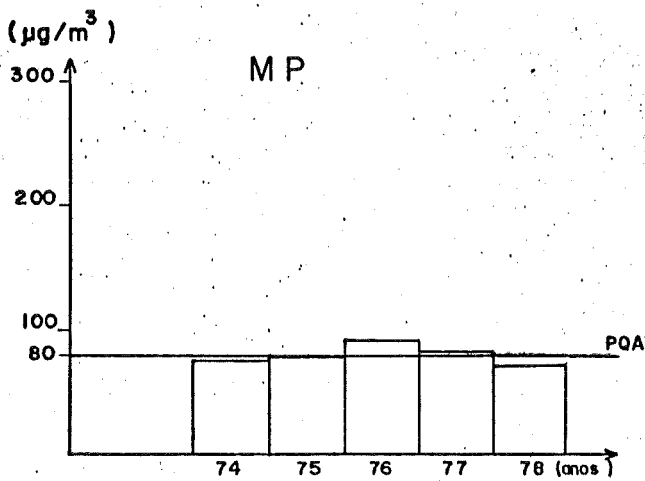


Figura 8 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
PRAÇA DA REPÚBLICA



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

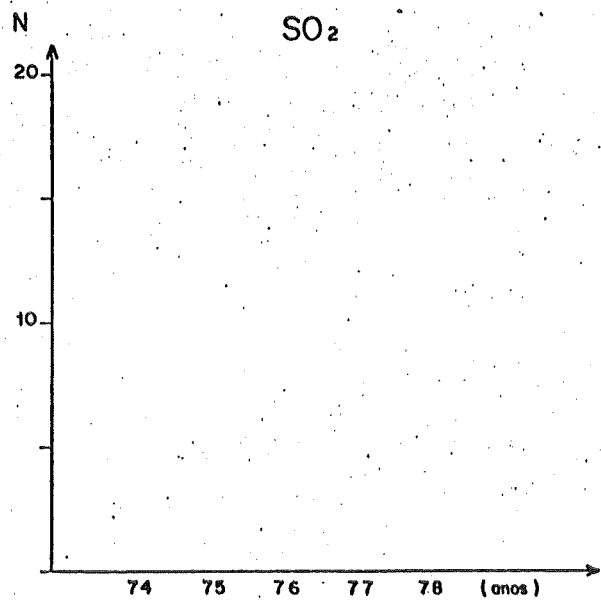
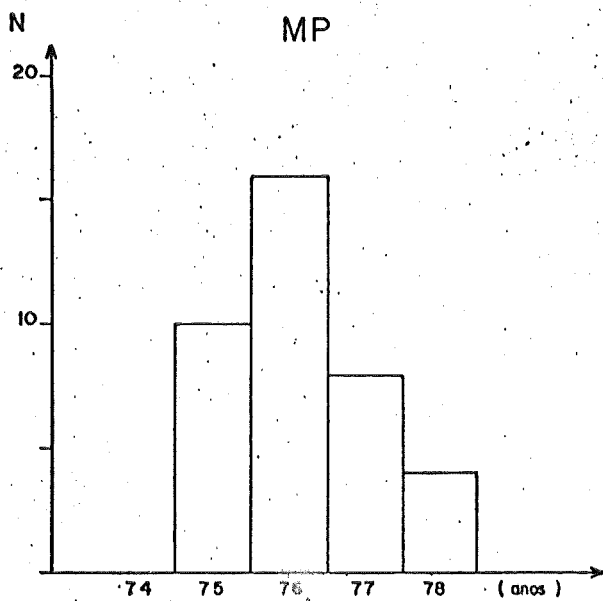
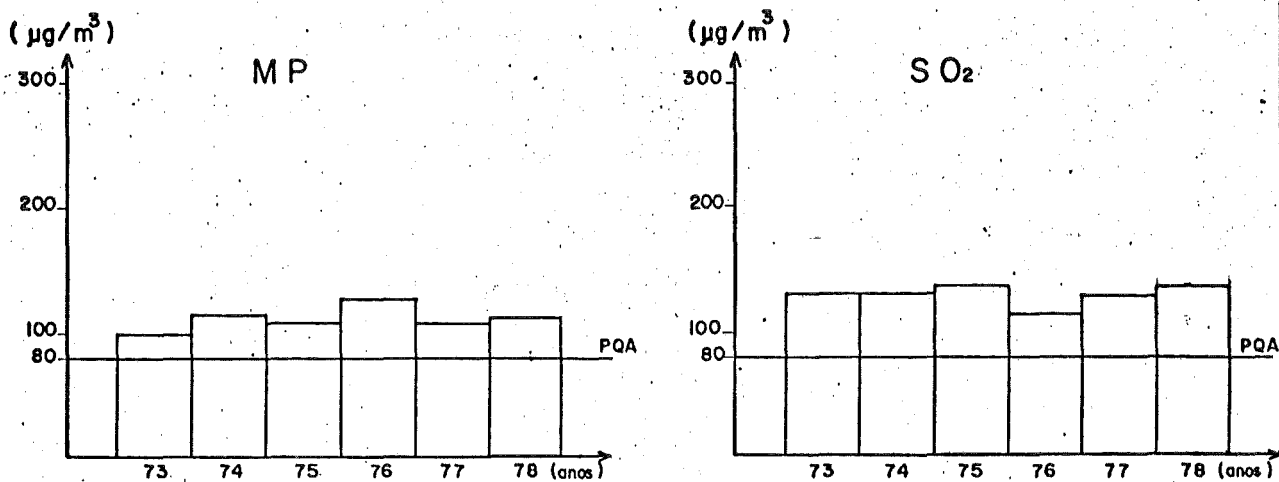
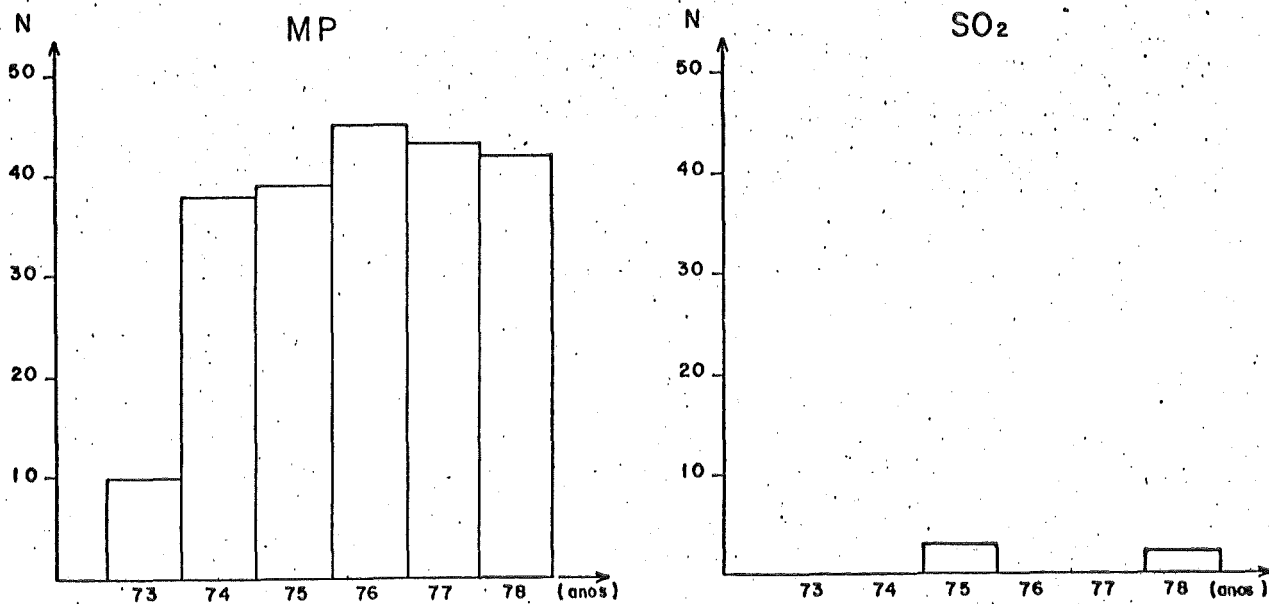


Figura 9 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
TATUAPÉ

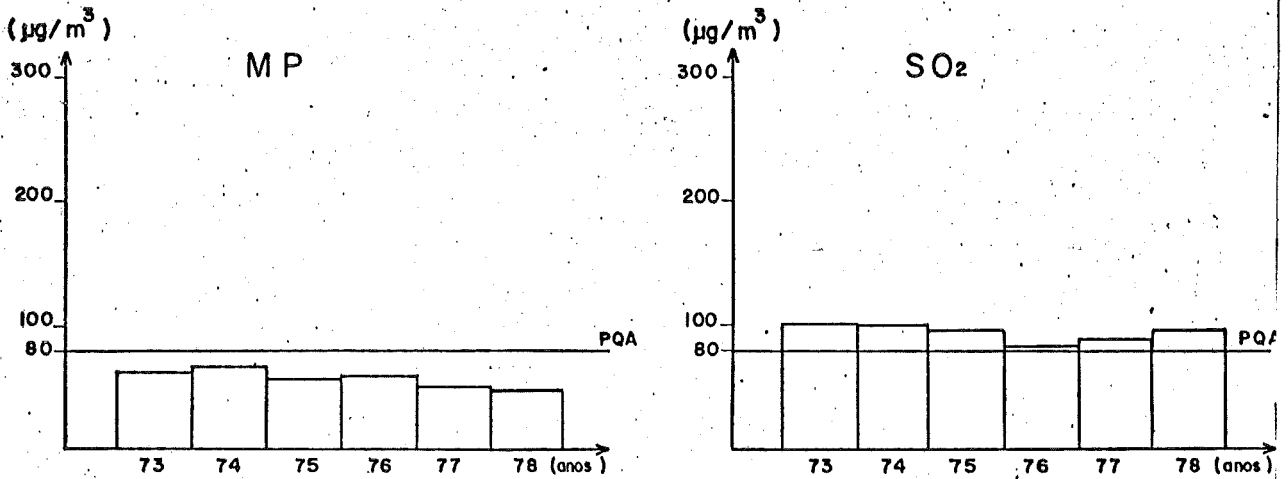


NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

Figura 10 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
VILA ANASTÁCIO



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

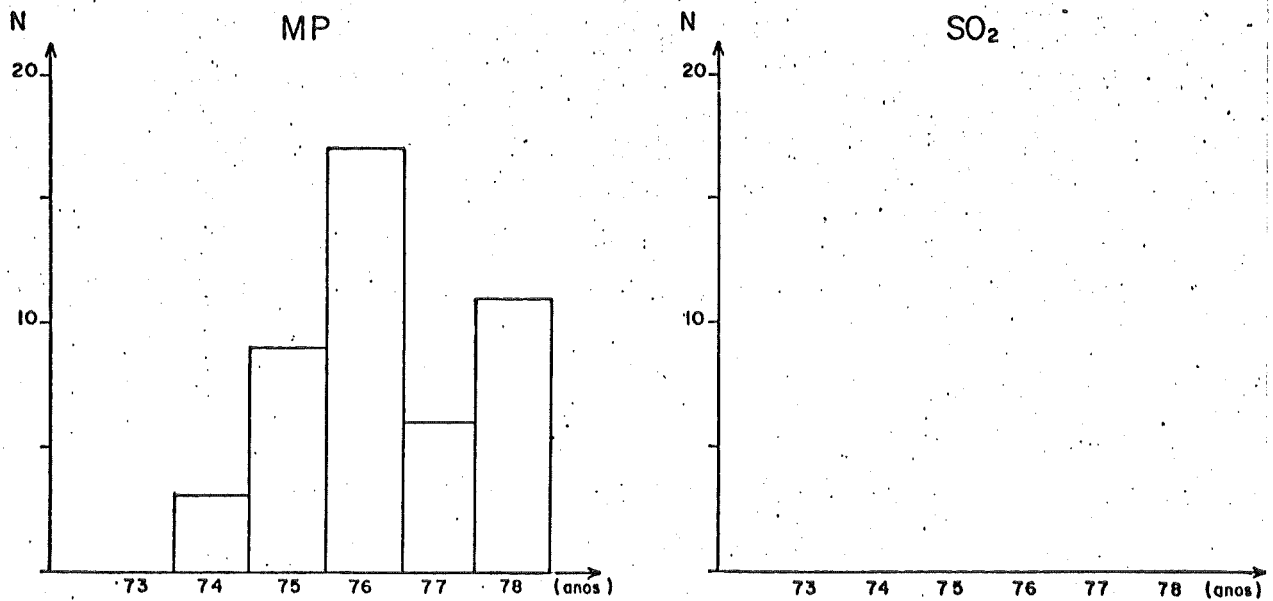
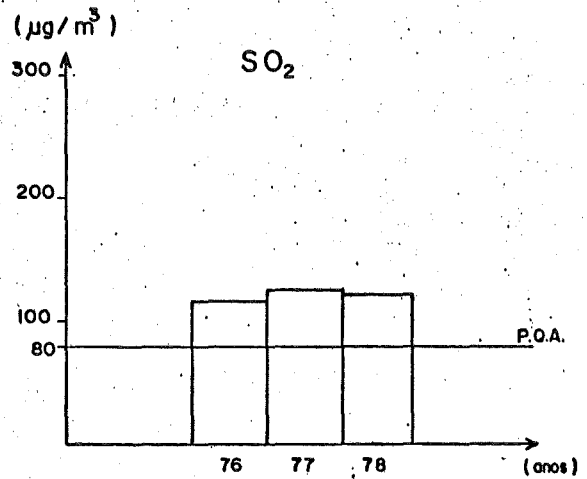
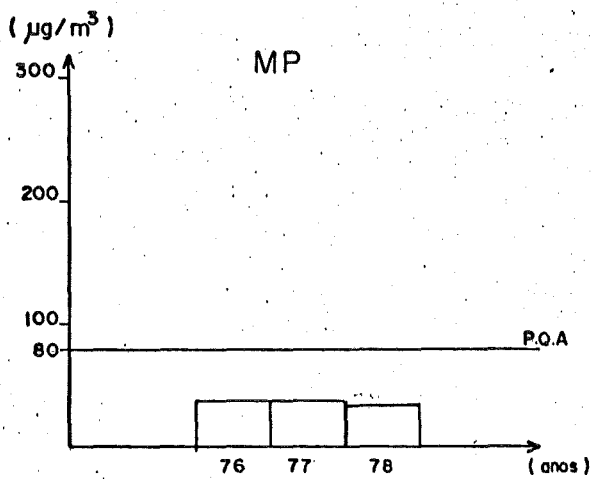
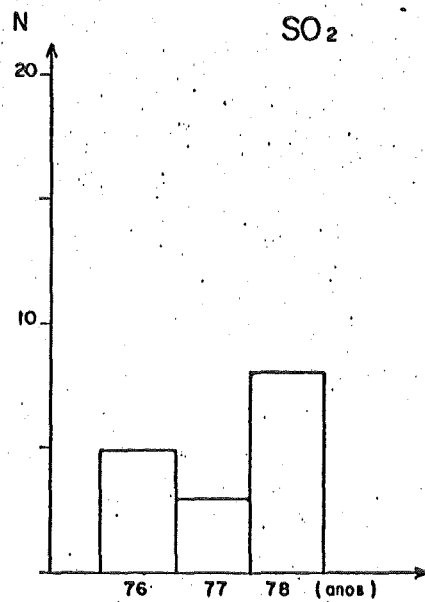
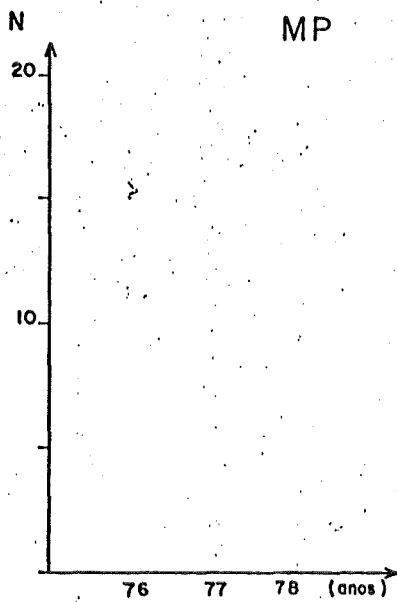


Figura II - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
CAPUAVA RESIDENCIAL

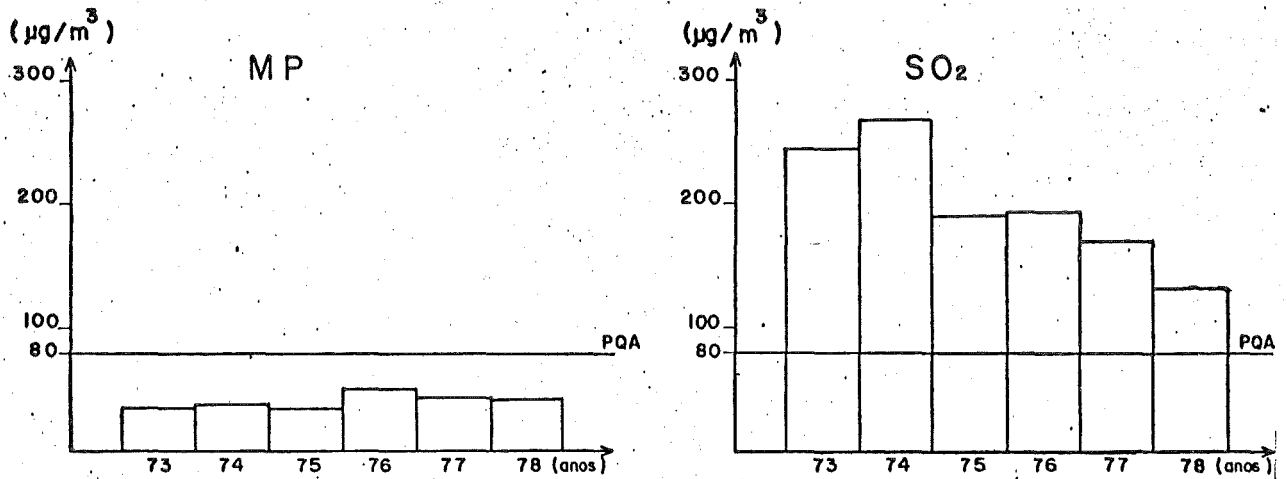


NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

Figura 12.- CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
CAPUAVA INDUSTRIAL



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

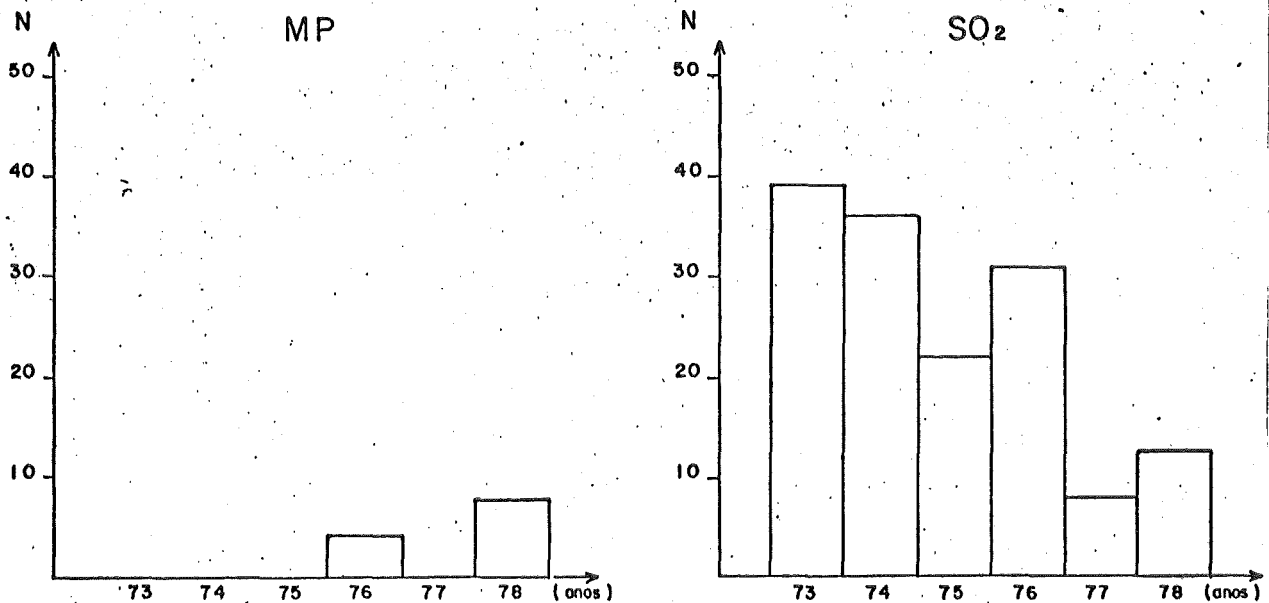
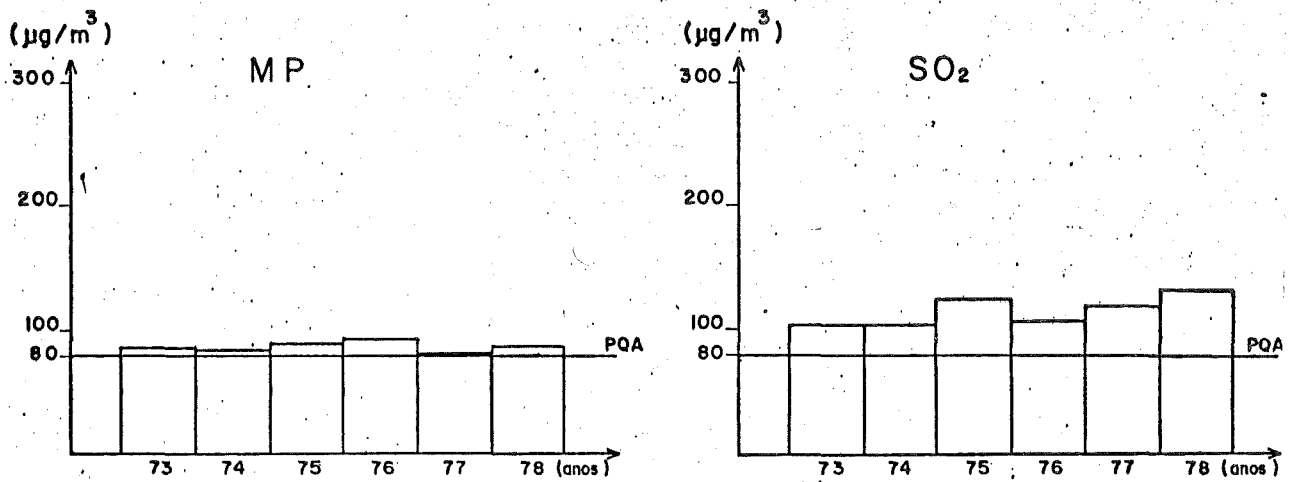


Figura 13 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
GUARULHOS



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

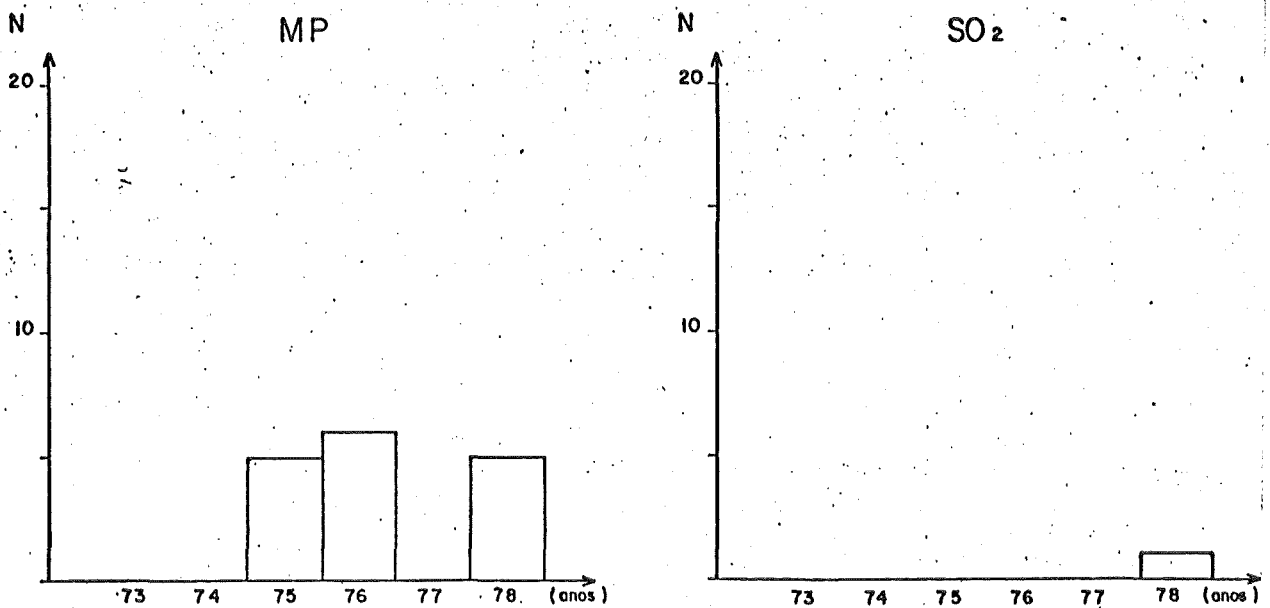
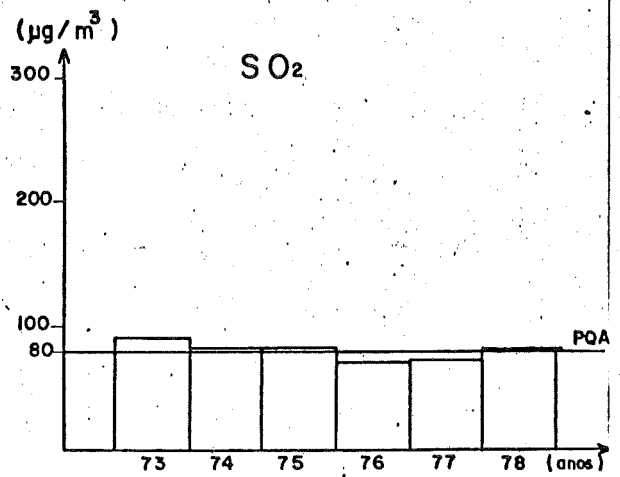
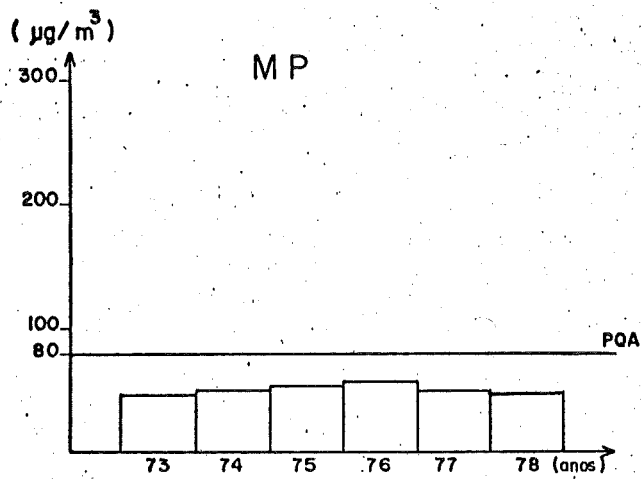


Figura 14 — CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS

OSASCO



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

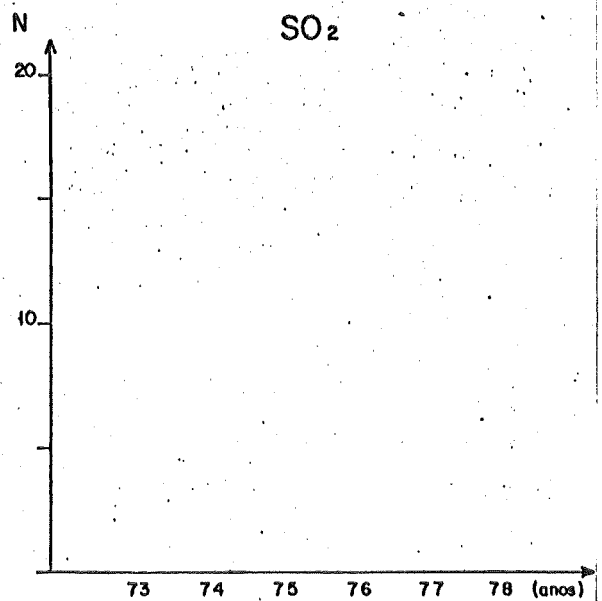
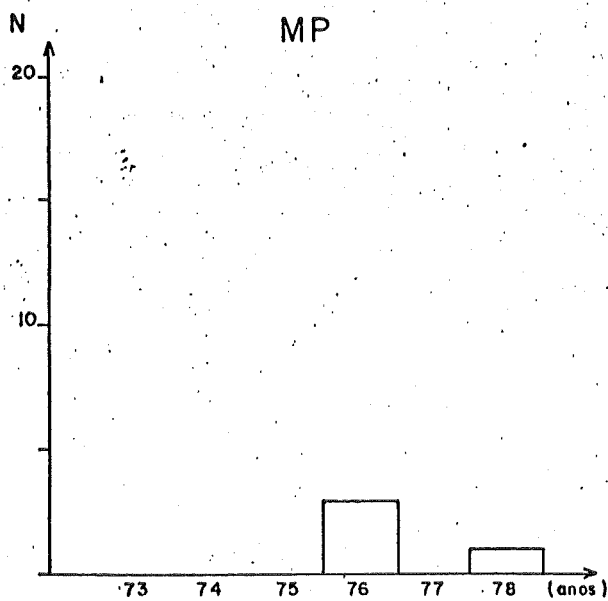
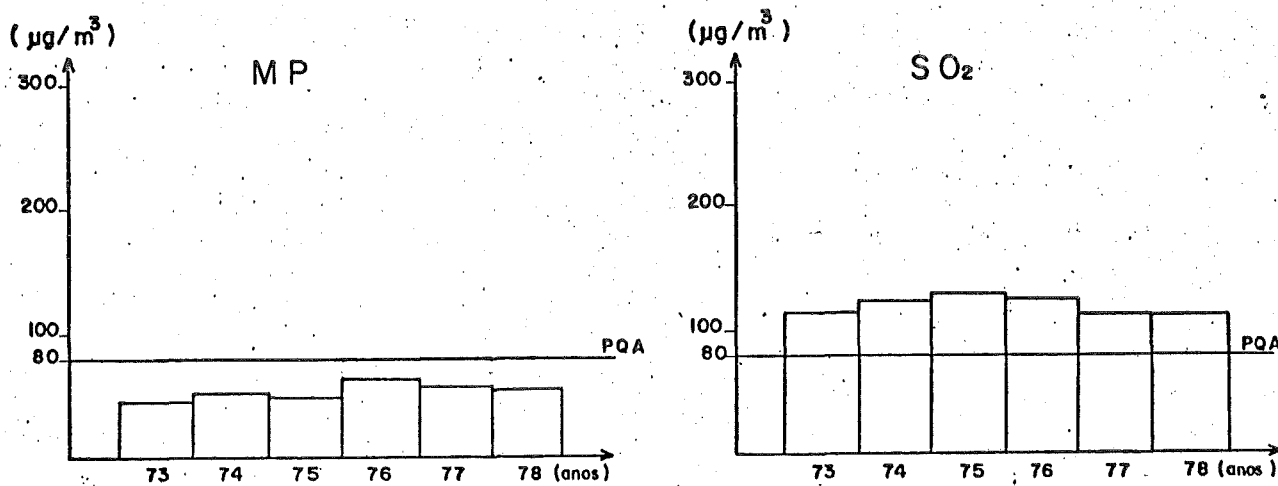


Figura 15 — CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS  
SÃO CAETANO DO SUL



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

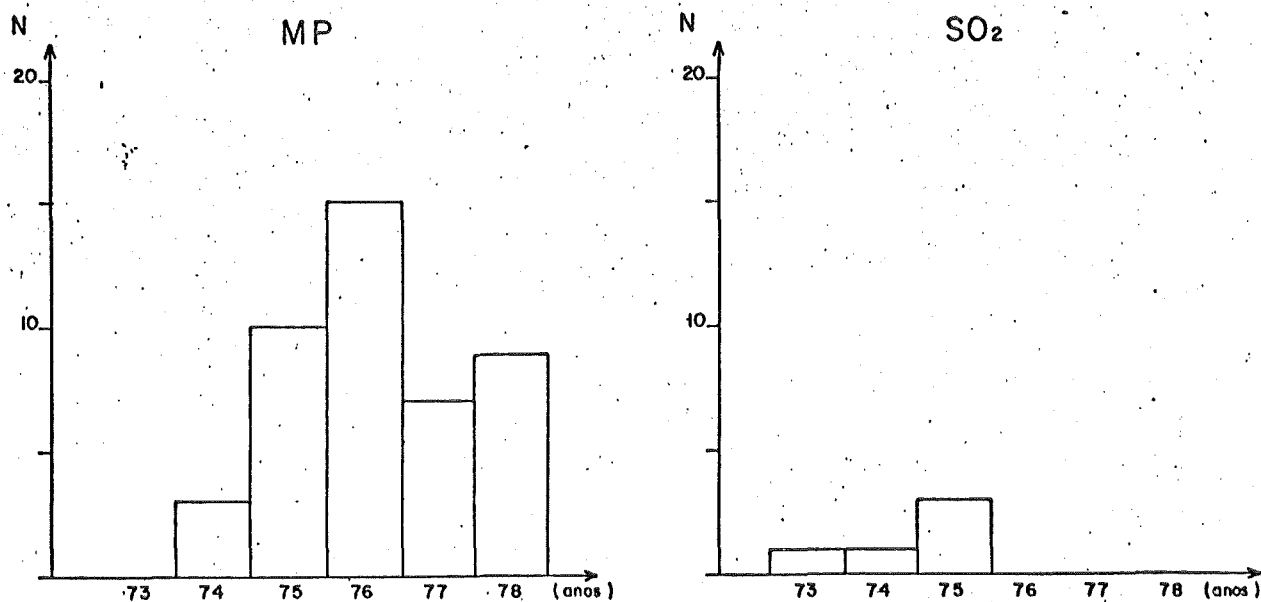
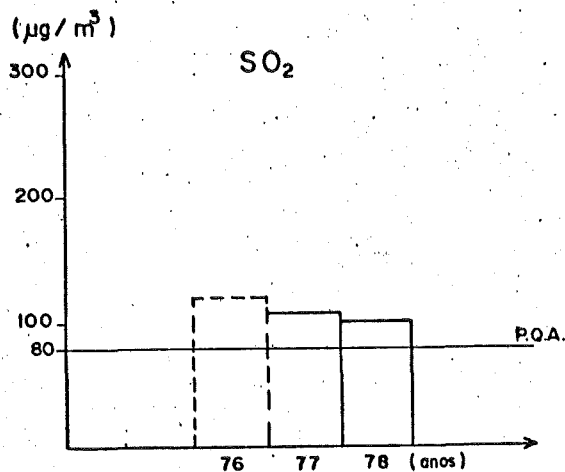
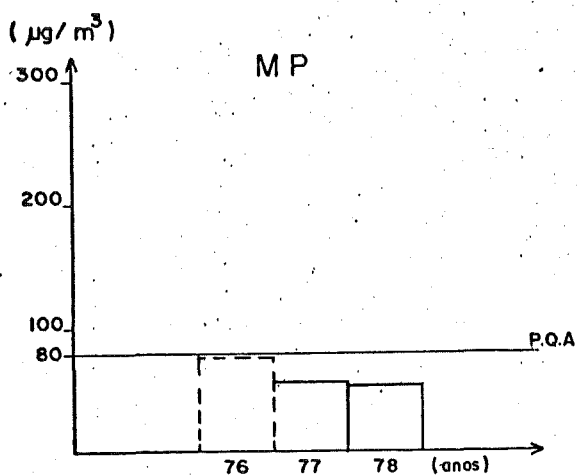
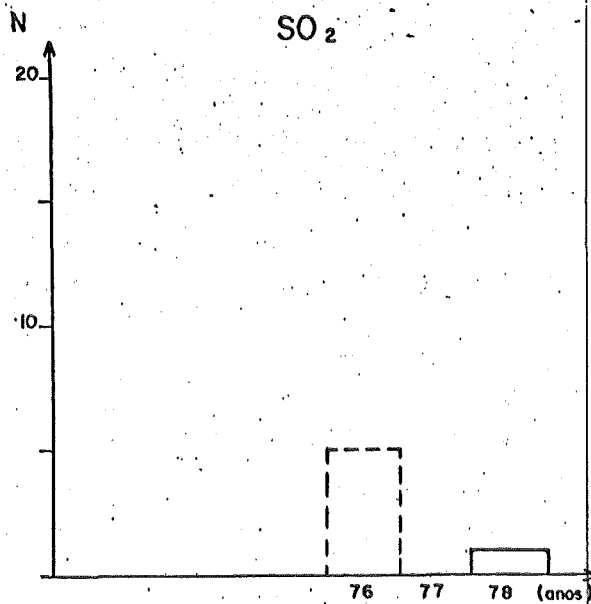
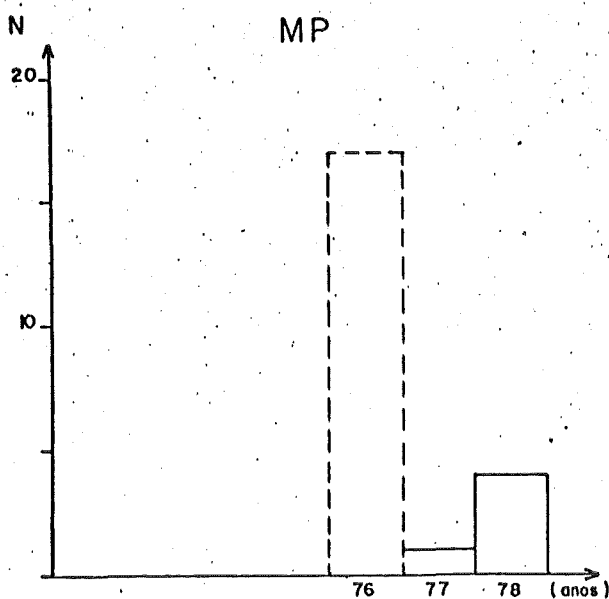


Figura 16 — CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS

SANTO ANDRÉ



NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR



----- DADOS DISPONÍVEIS A PARTIR DE JULHO.

TABELA 4 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO OBSERVADA ULTRAPASSOU O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

ESTAÇÃO	POLUENTE	73	74	75	76	77	78
ACLIMAÇÃO	SO <sub>2</sub>	2	0	1	0	1	0
	MP	3	3	12	15	8	7
C. ELÍSEOS	SO <sub>2</sub>	0	1	0	0	0	0
	MP	3	7	9	16	12	10
C. CÉSAR	SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	MP	1	2	6	10	3	5
MOEMA	SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	MP	1	4	7	17	8	9
P. REPÚBLICA	SO <sub>2</sub>	-	0	1	0	0	0
	MP	-	1	11	17	9	4
TATUAPE	SO <sub>2</sub>	0	1	4	0	1	2
	MP	11	39	40	46	44	42
V. ANASTÁCIO	SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	MP	0	4	10	18	7	11
CAPUAVA R.	SO <sub>2</sub>	-	-	-	6	4	8
	MP	-	-	-	0	0	0
CAPUAVA I.	SO <sub>2</sub>	40	37	23	32	9	5
	MP	0	0	1	5	1	3
GUARULHOS	SO <sub>2</sub>	-	0	1	1	1	1
	MP	-	1	6	7	0	5
OSASCO	SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	MP	0	0	0	4	1	1
S. C. SUL	SO <sub>2</sub>	2	2	4	0	0	0
	MP	0	4	9	16	8	9
S. ANDRÉ	SO <sub>2</sub>	-	-	-	6	0	1
	MP	-	-	-	18	2	4

TABELA 5 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO ATINGIU ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

ESTAÇÃO	ANO	ATENÇÃO			ALERTA			EMERGÊNCIA		
		SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO
ACLIMAÇÃO	73			5						
	74			3						
	75		1	12						
	76		4	13						
	77			8						
	78			9						
C. ELÍSEOS	73									
	74			3						
	75			8						
	76		5	11						
	77			9						
	78		1	6						
C. CÉSAR	73									
	74									
	75			1						
	76		1							
	77									
	78									
MOEMA	73									
	74									
	75									
	76		3							
	77									
	78			2						
P. REPÚBLICA	74			1						
	75			6						
	76		5	7						
	77			3						
	78			2						
	TATUAPE	73			5					
74				18						
75			4	26						
76			10	18						
77			9	22						
78			4	17						

ESTAÇÃO	ANO	ATENÇÃO			ALERTA			EMERGÊNCIA		
		SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO
V. ANASTÁCIO	73									
	74									
	75			2						
	76		4	2						
	77			2						
	78			1						
CAPUAVA I.	73	2								
	74	9								
	75	2		3						
	76	6		4						
	77									
	78	1		1						
GUARULHOS	73									
	74									
	75			2						
	76			1						
	77									
	78			2						
S. C. SUL	73			4						
	74			2						
	75		0	6						
	76		4	8		1				
	77									
	78			1						
S. ANDRÉ	76		3	16		1				
	77									
	78			2						

OBS: As estações de Capuava Residencial e Osasco não atingiram Atenção, Alerta e Emergência.

TABELA 6 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO ULTRAPASSOU

POLUENTE	ANO	PADRÃO 24hs	N Í V E L		
			Atenção	Alerta	Emergência
SO <sub>2</sub>	73	44	2	0	0
	74	41	9	0	0
	75	34	2	0	0
	76	45	6	0	0
	77	16	0	0	0
	78	17	1	0	0
MP	73	19	0	0	0
	74	65	0	0	0
	75	111	5	0	0
	76	189	39	2	0
	77	103	9	0	0
	78	110	5	0	0
PRODUTO	73	-	14	0	0
	74	-	27	0	0
	75	-	66	0	0
	76	-	80	0	0
	77	-	44	0	0
	78	-	43	0	0

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

SO<sub>2</sub> - 365 µg/m<sup>3</sup>, média de 24 hs

MP - 240 µg/m<sup>3</sup>, média de 24 hs

	N Í V E I S		
	Atenção	Alerta	Emergência
SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup> , média de 24 hs	800	1600	2100
MP - µg/m <sup>3</sup> , média de 24 hs	375	625	875
PRODUTO - (SO <sub>2</sub> · MP) - (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	65000	261000	393000

TABELA - 7 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO OBSERVADA  
ULTRAPASSOU O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

PERÍODO: MAIO, JUNHO, JULHO E AGOSTO

ESTAÇÃO	POLUENTE	76	77	78
Aclimação	SO <sub>2</sub>	0	1	0
	MP	14	7	7
C. Elíseos	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	16	12	8
C. César	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	10	2	5
Moema	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	16	8	9
P. República	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	16	8	4
Tatuapé	SO <sub>2</sub>	0	1	2
	MP	34	35	33
V. Anastácio	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	17	7	11
Capuava R.	SO <sub>2</sub>	5	3	4
	MP	0	0	0
Capuava I.	SO <sub>2</sub>	2	2	2
	MP	5	1	3
Guarulhos	SO <sub>2</sub>	0	0	1
	MP	7	0	5
Osasco	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	4	1	1
S. C. Sul	SO <sub>2</sub>	0	0	0
	MP	15	7	9
S. André	SO <sub>2</sub>	0	0	1
	MP	17	2	4

TABELA - 8 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO ATINGIU ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

PERÍODO: MAIO, JUNHO, JULHO E AGOSTO

ESTAÇÃO	ANO	ATENÇÃO			ALERTA			EMERGÊNCIA		
		SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO	SO <sub>2</sub>	MP	PRODUTO
Aclimação	76		4	12						
	77			8						
	78			9						
C. Elíseos	76		5	10						
	77			9						
	78		1	5						
C. César	76		1							
	77									
	78									
Moema	76		3							
	77									
	78			2						
P. República	76		5	7						
	77			3						
	78			2						
Tatuapé	76		9	16						
	77		9	21						
	78		4	17						
V. Anastácio	76		4	2						
	77			2						
	78			1						
Capuava I.	76			3						
	77									
	78			1						
Guarulhos	76			1						
	77									
	78			2						
S. C. Sul	76		3	8		1				
	77									
	78			1						
S. André	76		3	15		1				
	77									
	78			2						

OBS: As estações de Capuava R. e Osasco não atingiram Atenção, Alerta e Emergência.

TABELA - 9 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO ULTRAPASSOU O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR E OS NÍVEIS DE ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

PERÍODO: MAIO, JUNHO, JULHO E AGOSTO

POLUENTE	ANO	PADRÃO 24 hs	N Í V E I S		
			Atenção	Alerta	Emergência
SO <sub>2</sub>	76	13	0	0	0
	77	7	0	0	0
	78	10	0	0	0
MP	76	171	37	2	0
	77	90	9	0	0
	78	99	5	0	0
PRODUTO	76	-	74	0	0
	77	-	43	0	0
	78	-	42	0	0

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

SO<sub>2</sub> - 365 µg/m<sup>3</sup>, média de 24 hs

MP - 240 µg/m<sup>3</sup>, média de 24 hs

	N Í V E I S		
	Atenção	Alerta	Emergência
SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup> , média de 24 hs	800	1600	2100
MP - µg/m <sup>3</sup> , média de 24 hs	375	625	875
PRODUTO - (SO <sub>2</sub> . MP) - (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	65000	261000	393000

TABELA - 10 - NÚMERO DE VEZES QUE FOI ATINGIDO ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

(Segundo Decreto Estadual nº 8468 de 08/09/1976.)

PERÍODO: MAIO, JUNHO, JULHO E AGOSTO

POLUENTE	ANO	N Í V E L		
		Atenção	Alerta	Emergência
SO <sub>2</sub>	76	0	0	0
	77	0	0	0
	78	0	0	0
MP	76	18	2	0
	77	6	0	0
	78	3	0	0
PRODUTO	76	31	0	0
	77	32	0	0
	78	34	0	0

TABELA - 11 - NÚMERO DE VEZES QUE A CONCENTRAÇÃO OBSERVADA  
ULTRAPASSOU O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR E OS  
NÍVEIS DE ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA

POLUENTE: CO \*  
 LOCAL: PÇA. DO CORREIO

ANO	PQAR		N Í V E L		
	1 h	8 hs	Atenção	Alerta	Emergência
77	1	291	132	0	0
78	5	299	121	0	0

\* Max. Med. de 8 horas.

Data aquis.:	25/10/91
Indic:	
Civaria:	
Preço:	Cr\$
Data Tomba:	25/10/91