

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE NORMAS E PADRÕES AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL E PADRÕES
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR
NPQA/NPQT/NPQM/NPQI



RELATÓRIO ANUAL DE AVALIAÇÃO DA
QUALIDADE DO AR NA REGIÃO DA
GRANDE SÃO PAULO E CUBATÃO
1990

CLASS. I	
NUM.	23243
DATA	

83
C338f (RCET)
02324-3

1990

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Alaôr Caffé Alves

Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Walter Lazzarini

Diretor-Presidente

Carlos Pedro Jens

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Luiz Antonio Ercolin

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Paulo César de Sousa

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Ricardo Augusto Grecco Teixeira

Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

RELATÓRIO ANUAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO DA
GRANDE SÃO PAULO - 1 9 9 0

ÍNDICE

I	-	Introdução.....	1
II	-	Redes de Monitoramento	
		Rede Manual.....	2
		Informações sobre as estações por parametro....	2
		Mapa de localização das estações manuais.....	3
		Rede Telemétrica.....	4
		Informações sobre as estações por parâmetro....	6
		Mapa de localização das estações automáticas..	7
		Rede de Amostrador HI-VOL.....	8
		Informações sobre as estações.....	8
III	-	Resumo de dados	
		1 - Material Particulado.....	10
		2 - Dióxido de Enxofre.....	16
		3 - Monóxido de Carbono.....	20
		4 - Oxidantes Fotoquímicos (Ozônio).....	24
		5 - óxidos de Nitrogênio.....	26
		6 - Parâmetros Meteorológicos.....	30
IV	-	Distribuição da Qualidade do Ar.....	45
		1 - Poeira Inalável.....	46
		2 - Dióxido de Enxofre.....	47
		3 - Monóxido de Carbono.....	48
		4 - óxidantes Fotoquímicos (Ozônio).....	49
V	-	Anexo: Métodos de Análise.....	50
		Padrões de Qualidade do Ar.....	51

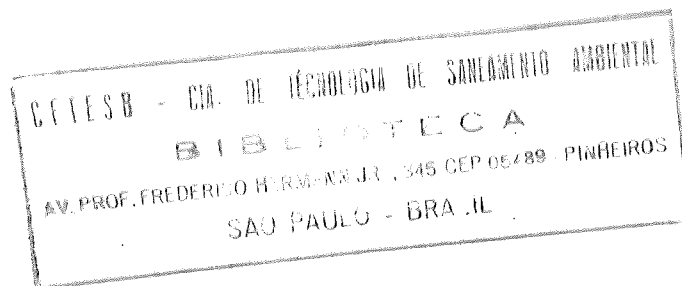
I - Introdução

O presente relatório apresenta um resumo de dados que possibilitam a avaliação da qualidade do ar na Região da Grande São Paulo e Cubatão.

Os dados aqui apresentados são provenientes da rede de monitoramento da qualidade do ar da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - cuja descrição detalhada apresentamos no item II - Redes de Monitoramento.

Parâmetros meteorológicos intervenientes na qualidade do ar, tais como velocidade e direção dos ventos, também são enfocados nesse relatório no item III - Resumo de Dados.

Os valores de concentrações de poluentes atmosféricos são comparados com os respectivos Padrões de Qualidade do Ar e com os níveis de referência do Plano de Ações de Emergência estabelecidos na legislação vigente. Para poeira inalável e dióxido de nitrogênio foram usados este ano, os padrões fixados na Resolução CONAMA no. 3 de 28/06/90.



II - Redes de Monitoramento

1. Rede de Estações Manuais

1.1 Identificação

ACLI -	Aclimação
C.EL -	Campos Elíseos
MOEM -	Moema
P.RE -	Praça da República
TAT -	Tatuapé
PINH -	Pinheiros

1.2 Parâmetros

Os parâmetros analisados nessas estações são poeira em suspensão e dióxido de enxofre.

1.3 Localização das estações na região da Grande São Paulo é mostrada na figura 1.

ACLI -	Superintendência de Controle de Endemias Rua Tamandaré, 649 - Aclimação
C.EL -	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos
MOEM -	Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas Av. dos Imarés, 111 - Moema
P.RE -	Praça da República, junto ao parque infantil - Centro
TAT -	Biblioteca Infantil "Hans Cristian Andersen" Av. Celso Garcia, 4142 - Tatuapé
PINH -	CETESB Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 Pinheiros

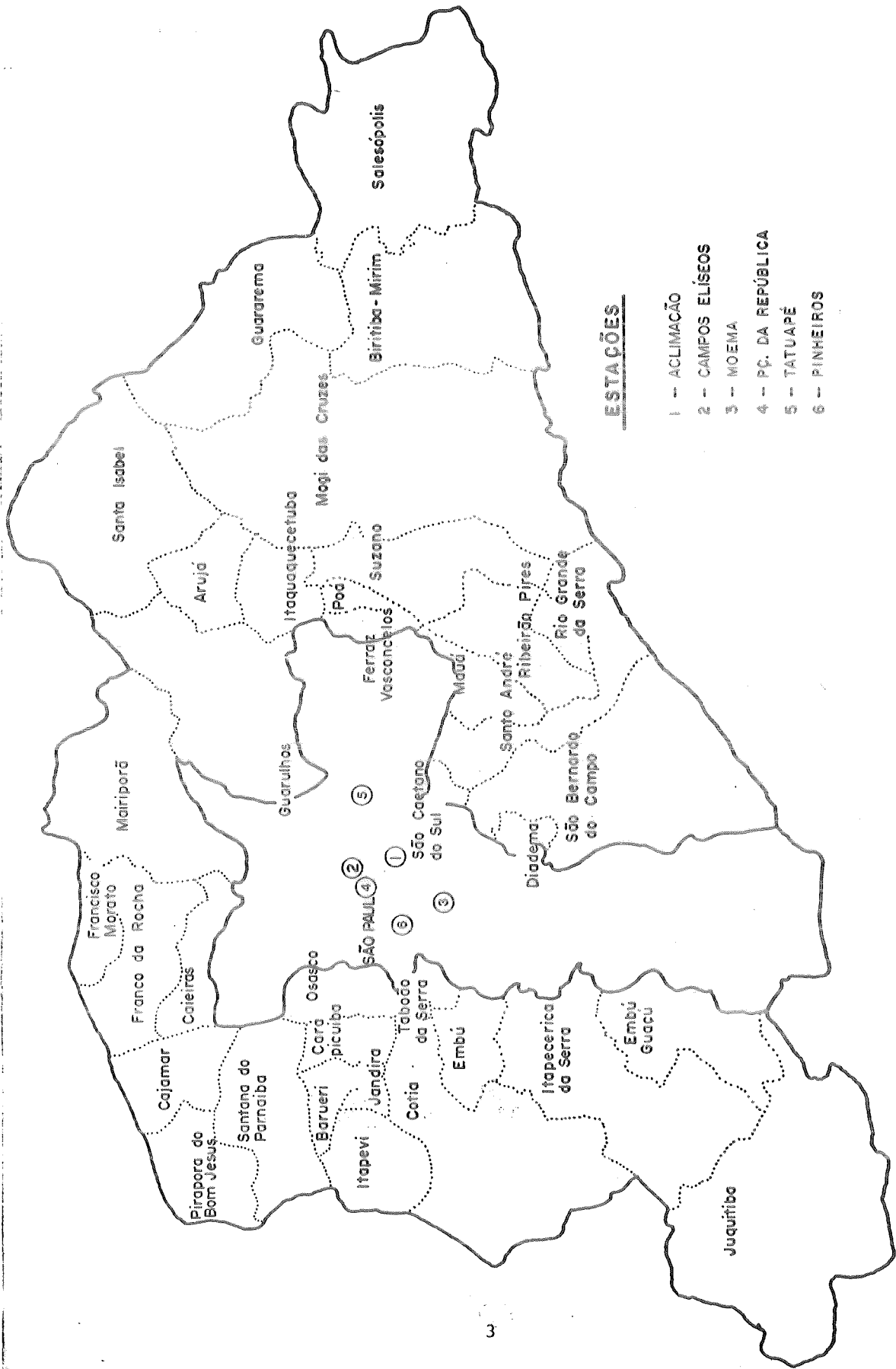


FIG. 1 - REDE DE ESTACIONES MANUAIS

2. Rede Automática

2.1 Identificação

NÚMERO	SIGLA	ENDEREÇOS
01	PDP	Parque D. Pedro II, 319 - Centro
02	STAN	Parque de Material Aeronáutica - Av. Bras Leme, 3258 - Santana
03	M00	Administração Regional da Moóca Rua Bresser, 2341 - Moóca
04	CAM	IV Comando Aéreo Regional Av. D. Pedro I, 100 - Cambuci
05	IBIR	Parque Ibirapuera, 1985 - setor 25 - Ibirapuera
06	NS0	E.E. 1º Grau V. Portuguesa Rua Capitão José Aranha do Amaral, 80 Freguesia do ó
07	SCS	Bairro da Fundação Praça Itália, 1 - São Caetano do Sul
08	CONG	Escola Municipal "Prof. J. C. da Silva Borges" Al. dos Tupiniquins, 1571 - Aeroporto
09	LAPA	Administração Regional da Lapa (Oficina) Av. Emb. Macedo Soares, 7995 (Marginal Tiête) Lapa
10	C.CE	Faculdade de Saúde Pública Av. Dr. Arnaldo, 725 - Cerqueira César
11	PEN	E. E. 2º Grau "Prof. Gabriel Ortiz" Av. Amador Bueno da Veiga, 2932 - Penha
12	CORR	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos Praça do Correio
13	GUAR	E. E. 1º Grau Bairro São Roque Parque Cecap - Guarulhos
14	SACT	Parque Municipal Duque de Caxias Rua Caneleiras, 101 - Santo André



CETESB

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

15	DIAD	Prefeitura Municipal de Diadema Rua Benjamin Constant, 3 - Diadema
16	SAMA	Centro Educacional Esportivo Municipal "Joerg Bruder" Rua Padre José Maria, 355 - Santo Amaro
17	OSAS	Praça 31 de Marco, 104 - Osasco
18	CAP	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Manágua, 2 - Santo André
19	SBVP	Escola Municipal - Vila Paulicéia Rua Casper Libero, 340 São Bernardo do campo
20	TABO	Praça 31 de Marco, 99 Taboão da Serra
21	SMP	E. E. Infantil de Vila Pedroso Rua Diego Calado, 166 São Miguel Paulista
22	MAUA	E. E. 1º Grau "Profa Therezinha Sartori" Rua Vitorino Del Antonia, 150 - Mauá
23	CUB3	Esq. da Av. Martins Fontes c/ Av. N. S. da Lapa - Vila Nova Cubatão
24	CUB1	Centro Social Urbano de Cubatão Rua Salgado Filho, 121 - Cubatão
25	CUB2	E. E. P. G. Estado da Bahia Rua Pref. Armando Cunha, 65 Vila Parisi - Cubatão

2.2 Parâmetros

A tabela a seguir mostra a distribuição dos parâmetros por estação amostradora.

ESTACÃO		PARÂMETROS										
MONITOR	PI	SO2	NO	NO2	NOX	CO	O3	UR	TEM	WV	WD	
01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
02	X	X								X	X	
03	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
04	X	X										
05	X	X								X	X	
06	X	X										
07	X	X								X	X	
08	X	X	X	X	X	X	X					
09	X	X						X		X	X	
10	X	X	X	X	X	X						
11	X	X										
12		X				X						
13	X	X								X	X	
14	X	X								X	X	
15	X	X										
16	X	X								X	X	
17	X	X								X	X	
18	X	X								X	X	
19	X	X								X	X	
20	X	X										
21	X	X								X	X	
22	X	X										
23	X	X								X		
24	X	X								X		
25	X	X								X	X	

PI	-	Poeira Inaláveis
SO2	-	Dióxido de Enxofre
NO	-	Monóxido de Nitrogênio
NO2	-	Dióxido de Nitrogênio
NOX	-	óxidos de Nitrogênio (NO + NO2)
CO	-	Monóxido de Carbono
O3	-	Ozônio
UR	-	Umidade Relativa
TEM	-	Temperatura
WV	-	Velocidade do vento
WD	-	Direção do Vento

Na figura 02 abaixo, apresentamos o mapa com a localização das estações da Rede Telemétrica.

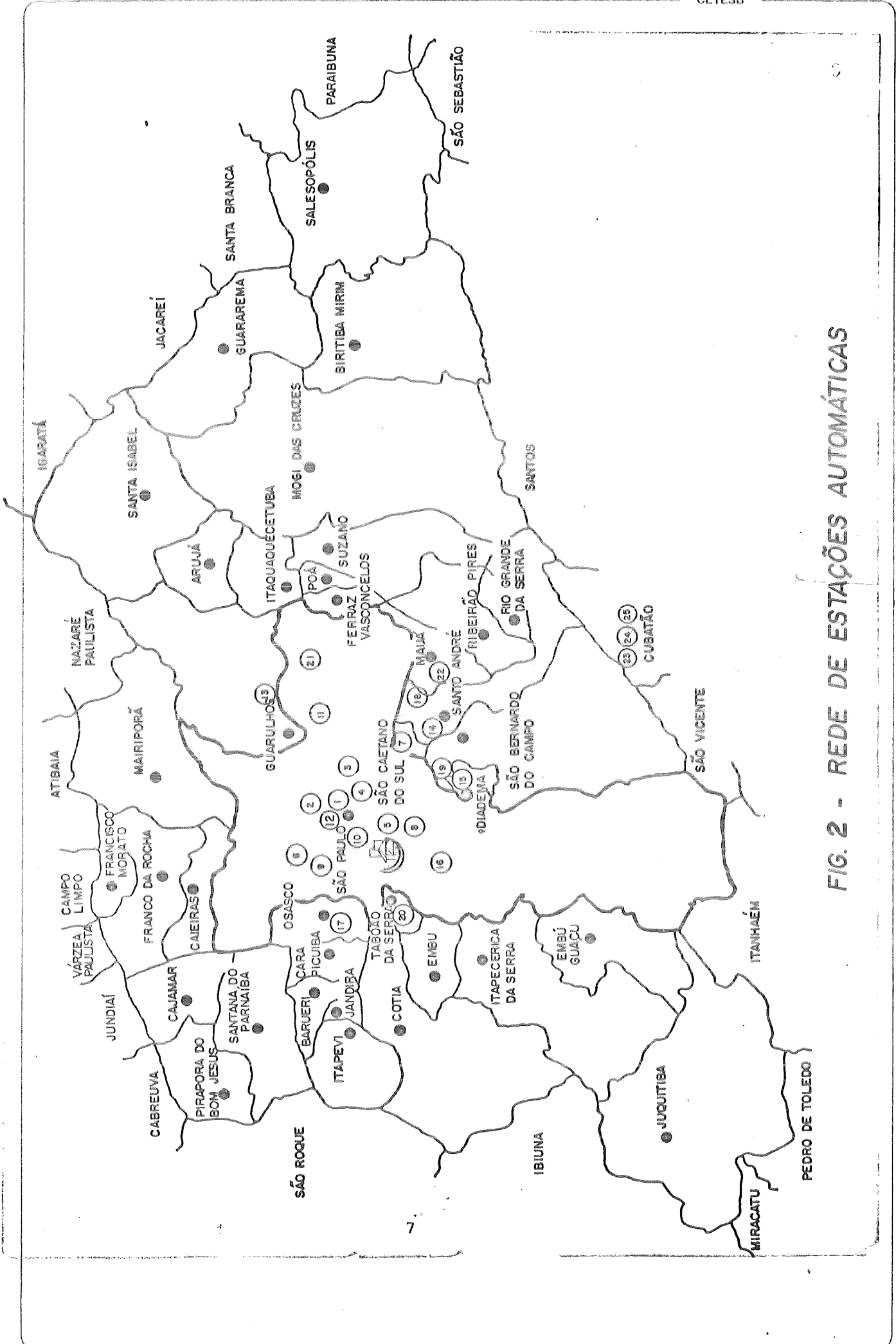


FIG. 2 - REDE DE ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

3. Rede dos Amostradores de Grandes Volumes - HI-VOL

As determinações de poeira em suspensão pelos amostradores de grandes volumes - HI-VOL - são realizadas a cada seis dias nas seguintes estações:

NOME	ENDERECOS
Parque D. Pedro	Parque D. Pedro II, 319 - Centro
Ibirapuera	Parque Ibirapuera, 1985 - Setor 25
São Caetano do Sul	Bairro da Fundação - Praça Itália, 1 São Caetano do Sul
Penha	E. E. 2º Grau "Prof. Gabriel Ortiz" Av. Amador Bueno da Veiga, 2932 - Penha
Santo Amaro	Centro Educacional Esportivo Municipal "Joerg Bruder" Rua Padre José Maria, 355 Santo Amaro
Osasco	Praça 31 de Março, 104 - Osasco
Capuava	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Manágua, 2 - Santo André
Vila Paulicéia	Escola Municipal Vila Paulicéia Rua Casper Libero, 340 São Bernardo do Campo
Pinheiros	CETESB Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345 Pinheiros
Cubatão Centro	Centro Social Urbano de Cubatão Rua Salgado Filho, 121 - Cubatão
Cubatão Vila Parisi	E. E. P. G. Estado da Bahia Rua Prof. Armando Cunha, 65 Vila Parisi - Cubatão

OBS: Esses locais são os mesmos da rede de estações automáticas, com exceção da estação Pinheiros.

III - Resumo de Dados

1. Fumaça
1.1 Rede Manual - 1990

Resumo de Dados

Estação	N	MAA	Max1		Max2		Ultrapassagens do PQAR
			Val.	Data	Val.	Data	
Aclimação	59	51	166	16/07	131	04/06	1
C. Eliseos	57	103	248	15/08	214	09/08	9
Moerna	53	61	169	16/07	153	29/05	2
P. República	58	63	213	15/08	185	16/07	2
Tatuapé	60	76	267	15/08	214	29/05	4
Pinheiros	56	50	227	15/08	148	09/08	1
Mogi das Cruzes	57	19	61	10/06	49	20/09	0

PQAR = 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max1 = Primeira máxima diária

Max2 = Segunda máxima diária

MAA = Média Aritmética Anual

Unidade = $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N = Número de determinações

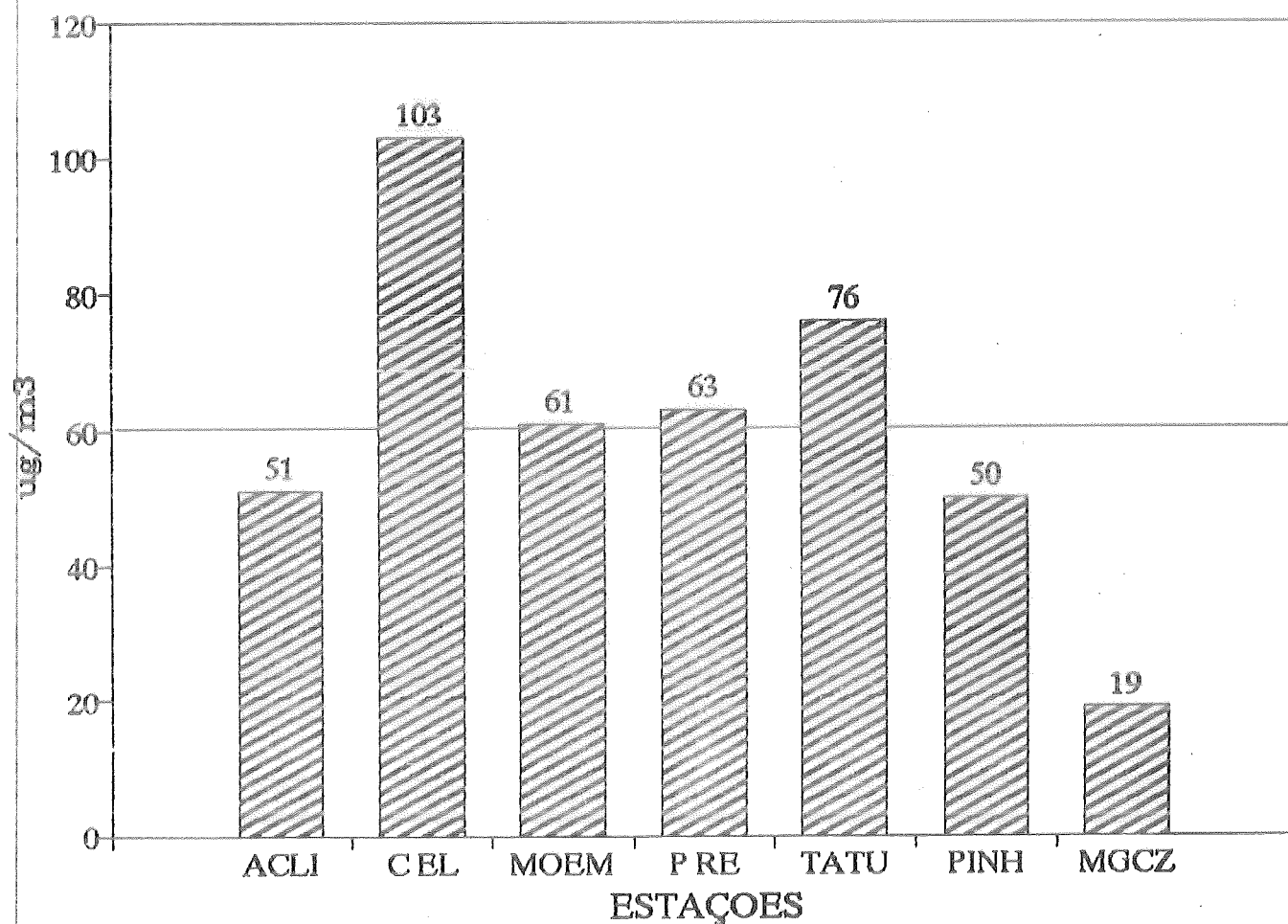
Informações sobre as estações

Estação	Número de dias	Porcentagem
Aclimação	59	98.3
C. Eliseos	57	95.0
Moerna	53	88.3
P. República	58	96.7
Tatuapé	60	100.0
Pinheiros	56	93.3
Mogi das Cruzes	57	95.0

A porcentagem é referente ao número previsto de amostragens no ano.

Conforme podemos observar no gráfico abaixo as estações de Campos Elíseos, Moema, Praça da República e Tatuapé ultrapassaram o valor de referência da OMS de 60 ug/m³ para longo período. Na tabela acima apresentamos o número de ultrapassagem do valor de referência da OMS para médias de curtos períodos (24 horas) que é 150 ug/m³.

FUMAÇA - 1990



1.2 Rede de Amostradores HI-VOL
 Poeira Total em Suspensao - 1990

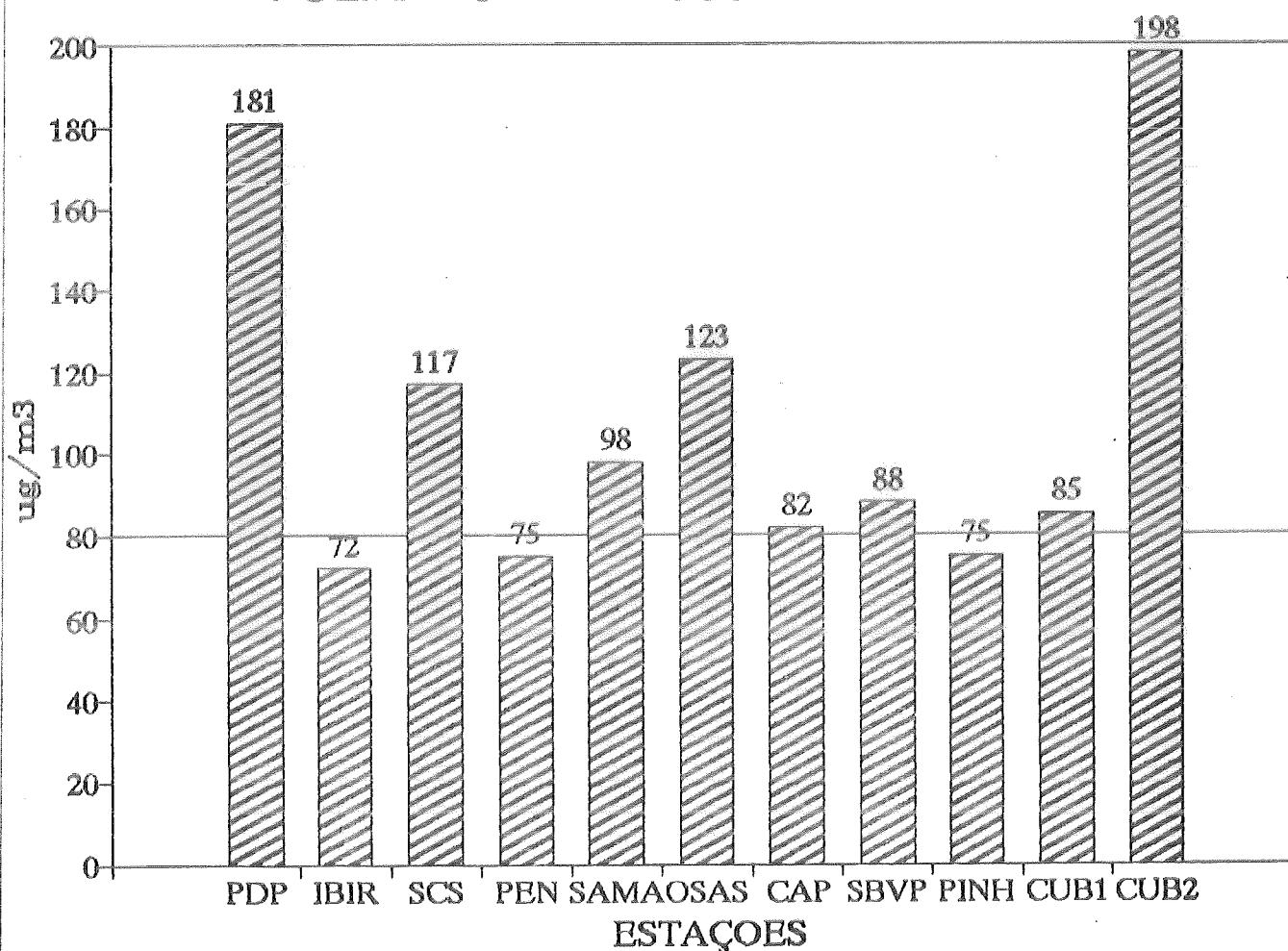
ESTAÇÃO	N	MGA	ULTRAPASSAGENS			Max1	Max2
			PQAR 240	ATENÇÃO 375	ALERTA 625		
Parque D. Pedro	60	181	19	5	1	637	468
Parque Ibirapuera	60	72	1	0	0	252	192
Sao Caetano do Sul	60	117	3	0	0	265	251
Penha	58	75	0	0	0	205	196
Santo Amaro	60	98	2	0	0	338	295
Osasco	60	123	3	0	0	283	268
Sto André - Capuava	59	82	0	0	0	194	185
SBC - Vila Paulicéia	60	88	1	0	0	330	217
Pinheiros	59	75	0	0	0	202	171
Cubatao - Centro	60	85	0	0	0	217	162
Cubatao - Vila Parisi	60	198	21	5	0	453	425

N - Número de Determinações
 Max1 - Primeira Máxima Diária
 Max2 - Segunda Máxima Diária
 MGA - Média Geométrica Anual
 PQAR - 240 µg/m³
 AT - 375 µg/m³
 AL - 625 µg/m³
 Unidade - µg/m³

Conforme pode-se observar na tabela anterior o padrão de qualidade do ar diário para poeira total em suspensão foi ultrapassado na maioria das estações chegando a atingir o nível de Atenção no Parque D. Pedro e Cubatão V. Parisi. A Inadequada qualidade do ar também pode ser observada quando comparamos as concentrações médias geométricas anuais com o padrão de qualidade anual de 80 ug/m³ (vide gráfico abaixo).

Observação: A amostragem da rede de HI-VOL é feita a cada 6 dias. Vide número de observações.

POEIRA TOTAL EM SUSPENSÃO - 1990



1.3 Rede Telemétrica - Monitor Beta
 Poeira Inalável - 1990

Resumo de Dados

ESTAÇÃO	N	MAA	MAX1		MAX2		NUMERO DE ULTRAPASSAGENS			
			Val	Data	Val	Data	PQAR	AT	AL	EM
PDP	302	79	310	15/08	277	14/08	24	4	0	0
STAN	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MCO	338	76	270	25/06	252	25/05	16	2	0	0
CAM	330	73	174	13/08	161	16/08	4	0	0	0
IBIR	301	42	150	24/08	148	12/08	0	0	0	0
NSO	133	61	157	25/05	150	26/05	2	0	0	0
SCS	302	120	354	24/06	289	25/06	60	2	0	0
CONG	302	73	196	24/06	195	16/08	10	0	0	0
LAPA	313	74	423	14/08	264	15/08	19	2	1	0
C.CE	280	95	234	01/04	228	01/06	35	0	0	0
PEN	325	62	314	24/06	232	25/06	6	1	0	0
GUAR	341	90	319	16/08	293	13/08	39	2	0	0
SACT	287	50	409	24/06	193	04/08	8	1	0	0
DIAD	237	34	166	24/06	125	26/05	1	0	0	0
SAMA	316	52	296	24/06	215	11/10	14	1	0	0
OSAS	312	74	165	15/08	159	14/08	6	0	0	0
CAP	166	44	386	24/06	174	23/06	2	1	0	0
SBVP	341	49	350	24/06	206	15/08	7	1	0	0
TABO	334	60	215	25/05	192	15/08	5	0	0	0
SMP	205	55	390	24/06	213	15/08	7	1	0	0
MAUA	101	24	113	25/06	100	16/08	0	0	0	0
CUB3	118	43	143	24/06	121	05/06	0	0	0	0
CUB1	220	58	200	05/06	197	24/06	2	0	0	0
CUB2	327	90	438	05/06	255	13/08	32	2	1	0

PQAR - 150 µg/m³

MAX1 - Primeira máxima diária

MAX2 - Segunda máxima diária

MAA - Média Aritmética Anual

Unidade - µg/m³

N - Número de determinações

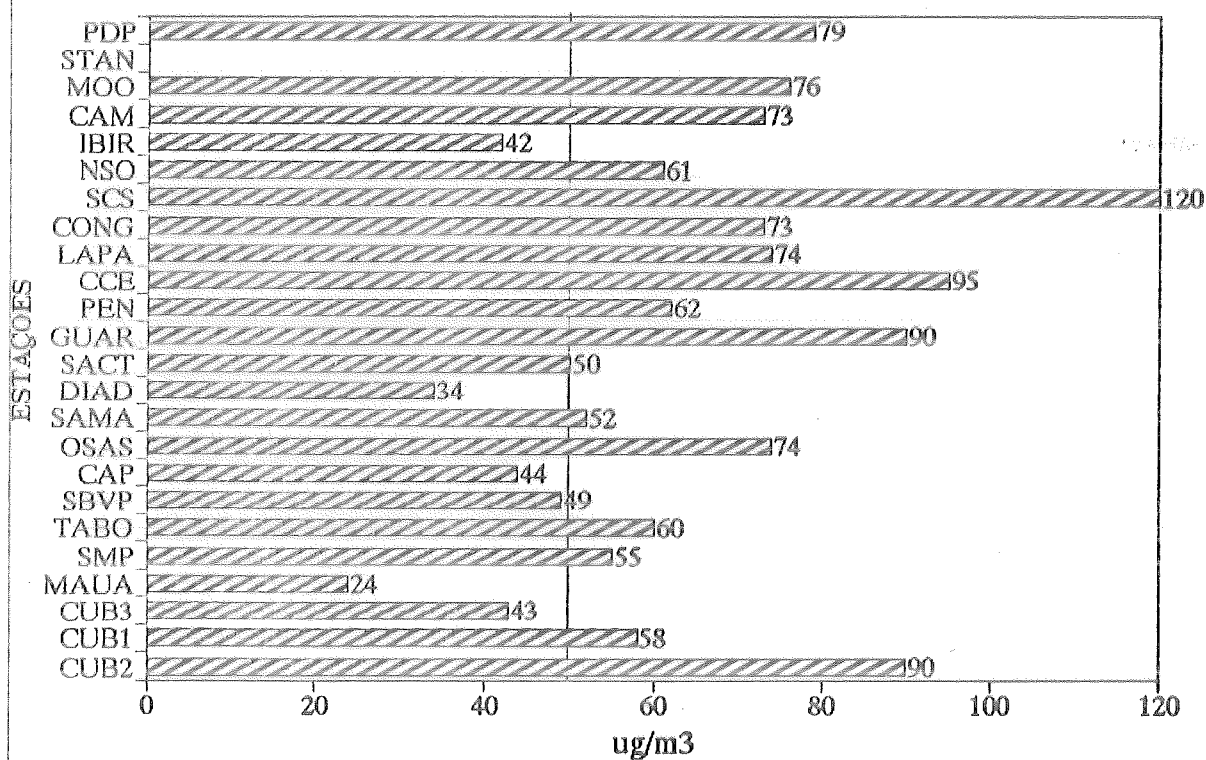
AT - Atenção

AL - Alerta

EM - Emergência

Conforme descrito na introdução, comparamos também com o padrão de 50 ug/m³ para poeira inalável as médias anuais das estações da rede telemétrica (monitor beta), como pode-se observar no gráfico abaixo. Observa-se também que a maioria das estações estão acima desse padrão anual com exceção das estações Ibirapuera, Santo André - Centro, Diadema, Capuava, S. Bernardo Vila Paulicéia, Mauá e Cubatão Vila Nova.

POEIRA INALAVEL - 1990



2. Dióxido de Enxofre

2.1 Rede Manual - 1990

Resumo de Dados

ESTAÇÃO	N	MAA	Max1		Max2		Número de Ultrapassagens			
			Val.	Data	Val.	Data	PQAR	AT	AL	EM
Aclimação	59	38	77	29/05	69	20/09	0	0	0	0
C. Eliseos	57	78	186	05/01	177	22/02	0	0	0	0
Moema	52	56	192	22/02	135	12/03	0	0	0	0
P. República	58	47	115	02/10	112	15/08	0	0	0	0
Tatuapé	59	132	287	15/08	252	20/09	0	0	0	0
Pinheiros	56	27	74	15/08	73	20/09	0	0	0	0
Mogi das Cruzes	57	33	75	01/12	66	02/09	0	0	0	0

MAA - Média Aritmética Anual

PQAR - 365 µg/m³

AT - 800 µg/m³

AL - 1600 µg/m³

EM - 2100 µg/m³

Max1 - Primeira máxima diária

Max2 - Segunda máxima diária

Unidade - µg/m³

N - Número de determinações

Informações sobre as estações

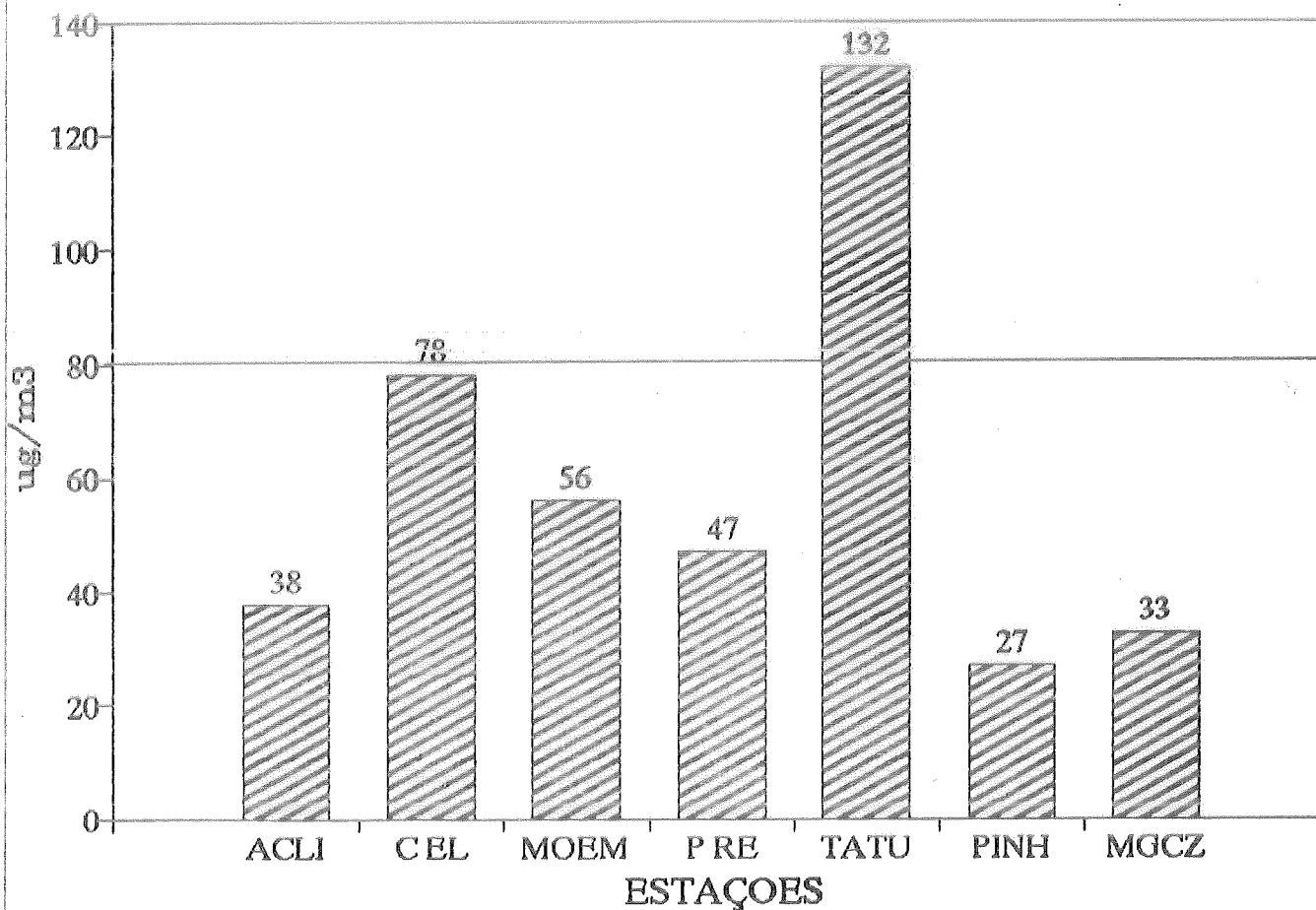
ESTAÇÃO	Número de dias	Porcentagem
Aclimação	59	98.3
C. Eliseos	57	95.0
Moema	52	86.7
P. República	58	96.7
Tatuapé	59	98.3
Pinheiros	56	93.3
Mogi das Cruzes	57	95.0

A porcentagem é referente ao número previsto de amostragens no ano.

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Como pode-se observar na tabela anterior, a estação do Tatuapé ultrapassou o padrão anual de qualidade do ar para dióxido de enxofre (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vide gráfico abaixo.

DIOXIDO DE ENXOFRE - 1990



2.2 Rede Telémétrica

Resumo de Dados - 1990

ESTAÇÃO	N	MAA	Max1		Max2		Número de Ultrapassagens			
			Val.	Data	Val.	Data	PQAR	AT	AL	EM
PDP	328	24	79	30/05	76	29/05	0	0	0	0
STAN	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOO	274	16	78	18/09	63	23/09	0	0	0	0
CAM	308	30	86	25/05	78	25/06	0	0	0	0
IBIR	265	12	51	28/01	42	29/01	0	0	0	0
NSD	272	12	64	08/02	63	06/02	0	0	0	0
SCS	282	30	72	29/05	67	09/02	0	0	0	0
CONG	289	23	74	25/05	73	16/03	0	0	0	0
LAPA	314	39	118	01/06	117	31/05	0	0	0	0
C.CE	278	23	77	06/04	66	14/11	0	0	0	0
PEN	323	9	39	27/04	38	25/06	0	0	0	0
CORR	340	19	76	25/05	72	15/08	0	0	0	0
GUAR	337	28	88	16/08	81	22/08	0	0	0	0
SACT	280	16	48	11/01	44	24/06	0	0	0	0
DIAD	264	11	48	25/06	44	13/06	0	0	0	0
SAMA	276	18	61	04/06	60	11/09	0	0	0	0
OSAS	305	18	49	29/06	49	29/05	0	0	0	0
CAP	252	10	107	08/05	81	09/05	0	0	0	0
SBVP	279	16	52	15/08	52	13/08	0	0	0	0
TADO	333	19	83	30/05	81	15/08	0	0	0	0
SMP	348	16	40	25/10	32	29/09	0	0	0	0
MAUA	274	9	103	22/06	43	23/06	0	0	0	0
CUB3	297	10	52	05/06	42	04/08	0	0	0	0
CUB1	202	18	68	04/08	65	13/08	0	0	0	0
CUB2	324	15	70	25/06	69	24/06	0	0	0	0

MAA - Média Aritmética Anual

PQAR - 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

AT - 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

AL - 1600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

EM - 2100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max1 - Primeira Máxima Diária

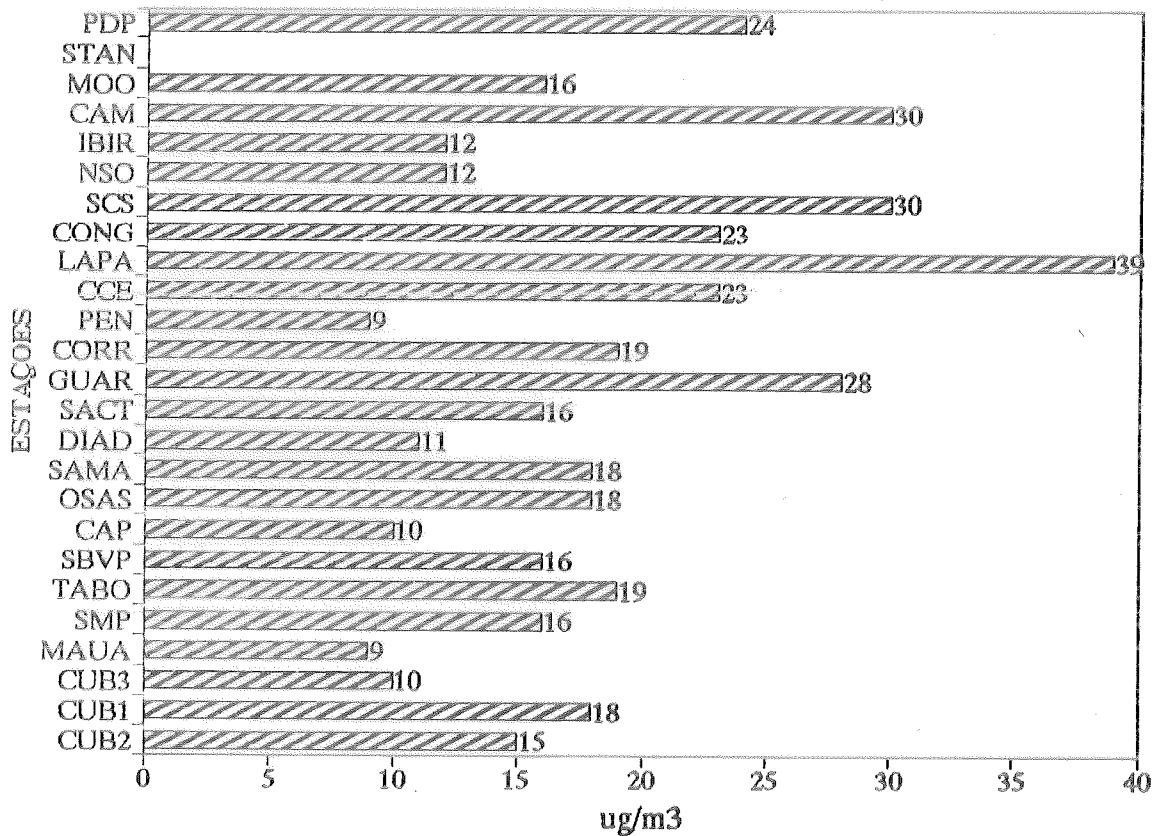
Max2 - Segunda Máxima Diária

Unidade - $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N - Número de Determinações

Com respeito a rede telemétrica, nenhuma das estações ultrapassou o padrão diário, nem o padrão anual (80 ug/m³) de qualidade do ar para dióxido de enxofre. Abaixo apresentamos o gráfico com as médias anuais observadas para cada uma das estações.

DIOXIDO DE ENXOFRE - 1990



3. Monóxido de Carbono

3.1 Rede Telemétrica

Resumo de Dados - 1990

Dados de 8 horas

Estação	MA	Max1		Max2		Número de Ultrapassagens (dias)			
		Val.	Data	Val.	Data	PQAR(8)	AT	AL	EM
PDP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MCO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONG	8.0	16.1	24/07	14.5	16/10	85	1	0	0
C.CE	7.3	23.8	24/07	20.7	16/07	64	11	0	0
CORR	9.0	19.5	24/07	15	02/03	172	2	0	0

MA - Média Anual das Máximas médias moveis de 8 horas

PQAR(8) - 9 ppm

AT - 15 ppm

AL - 30 ppm

EM - 40 ppm

Max1 - Primeira máxima média movel de 8 horas

Max2 - Segunda máxima média movel de 8 horas

Unidade - ppm

Dados de 1 hora

Estação	MA	Max1		Max2		Número de Ultrapassagens (dias) do PQAR (1)
		Val.	Data	Val.	Data	
PDP	-	-	-	-	-	-
MCO	-	-	-	-	-	-
CONG	5.2	22.7	24/07	21.0	16/10	0
C.CE	4.7	41.3	24/07	36.1	17/07	3
CORR	7.7	36.4	28/03	26.0	24/07	1

MA - Média Anual das Máximas médias horárias

PQAR(1) - 35 ppm

Max1 - Primeira máxima horária

Max2 - Segunda máxima horária

Unidade - ppm

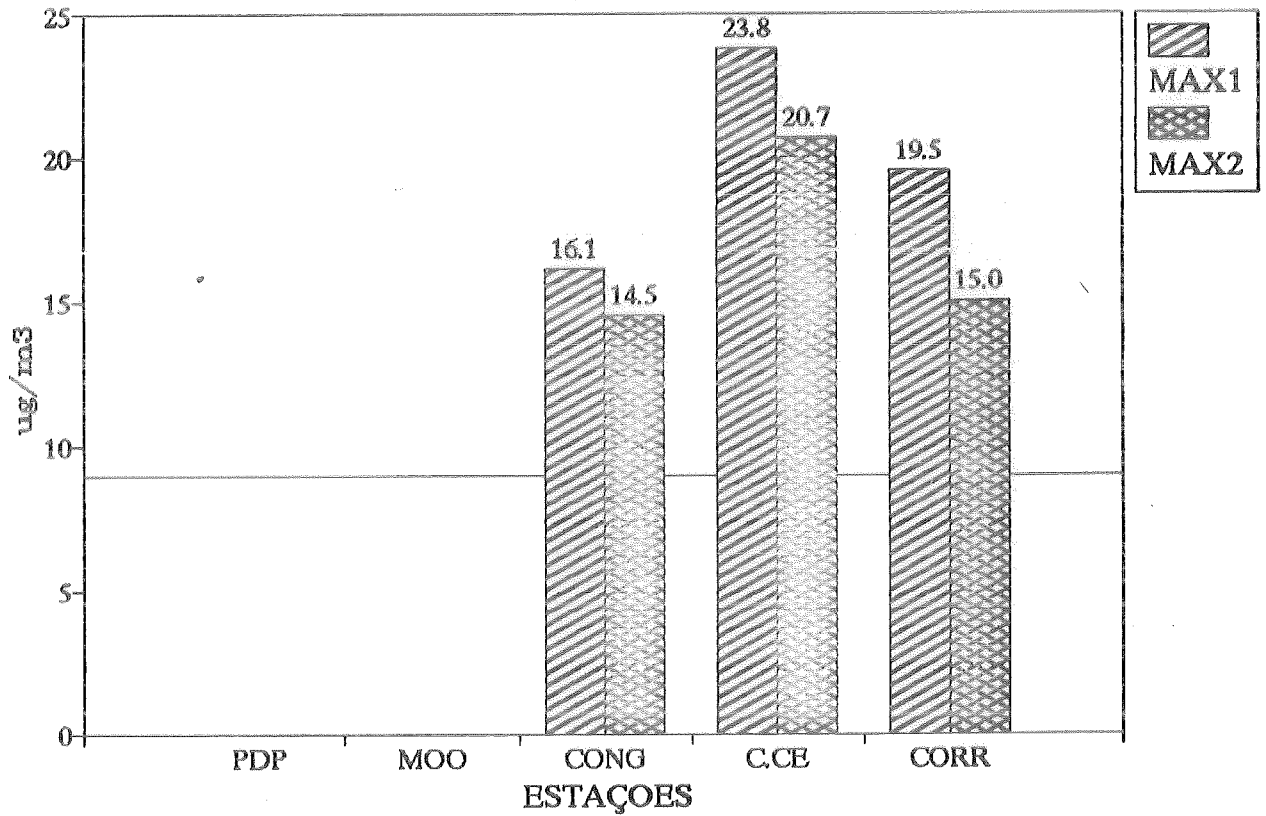
INFORMACOES SOBRE AS ESTACOES

ESTACAO	NUMERO DE HORAS	PORCENTAGEM
PDP	-	-
MOO	-	-
CONG	6786	77
C.CE	4568	52
CORR	8306	94

A porcentagem é referente ao número de horas do ano.

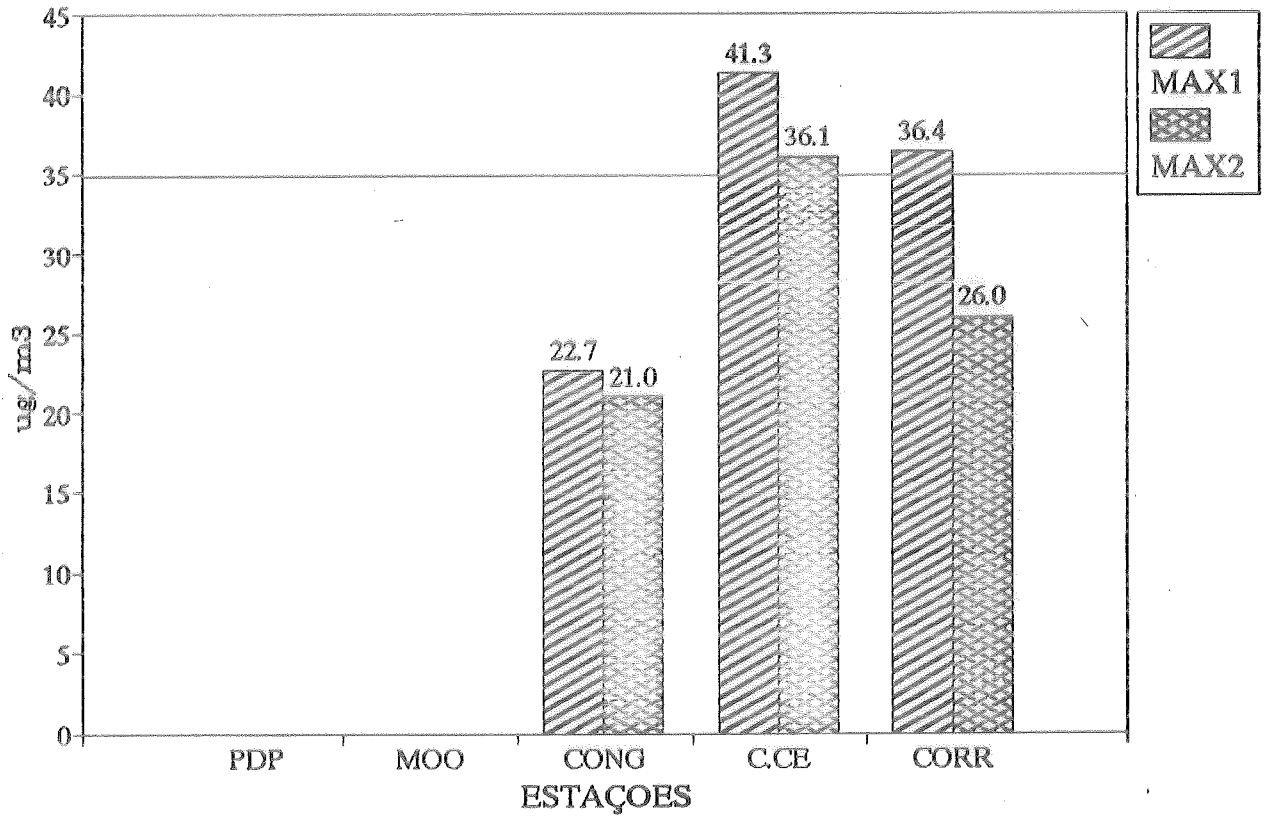
Neste ano não houveram dados suficientes nas estações Parque D. Pedro e Mooca, porém as demais estações ultrapassaram o padrão de 8 horas para o monóxido de carbono. O gráfico abaixo indica as máximas concentrações de 8 horas atingidas neste ano.

MONOXIDO DE CARBONO 8H - 1990



Observa-se neste gráfico que as estações Cerqueira Cesar e Correio ultrapassaram o padrão de 1 hora (35ppm). Estas concentrações não devem ser ultrapassadas mais que uma (1) vez por ano (vide decreto n. 8468/09.09.76).

MONOXIDO DE CARBONO 1H - 1990



4. Oxidantes Fotoquímicos (OZONIO)

4.1 Rede Telemétrica

Resumo de Dados - 1990

ESTAÇÃO	N	Max1		Max2		Número de Ultrapassagens			
		Val.	Data	Val.	Data	PQAR Horas	AT Dias	AL Dias	EM Dias
PDP	8008	335	10/02	303	12/11	28	12	0	0
MCO	7970	517	21/12	486	12/12	76	42	0	0
CONG	5304	315	13/08	312	16/11	16	6	0	0
LAPA	7819	415	31/01	362	12/12	37	14	0	0
CUB3	7824	240	05/04	238	31/10	5	2	0	0
CUB1	5009	231	05/04	222	06/03	12	3	0	0

Unidade = $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max1 = Primeira máxima horária

Max2 = Segunda máxima horária

PQAR = 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

AT = 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

AL = 800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

EM = 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

N = Número de determinações

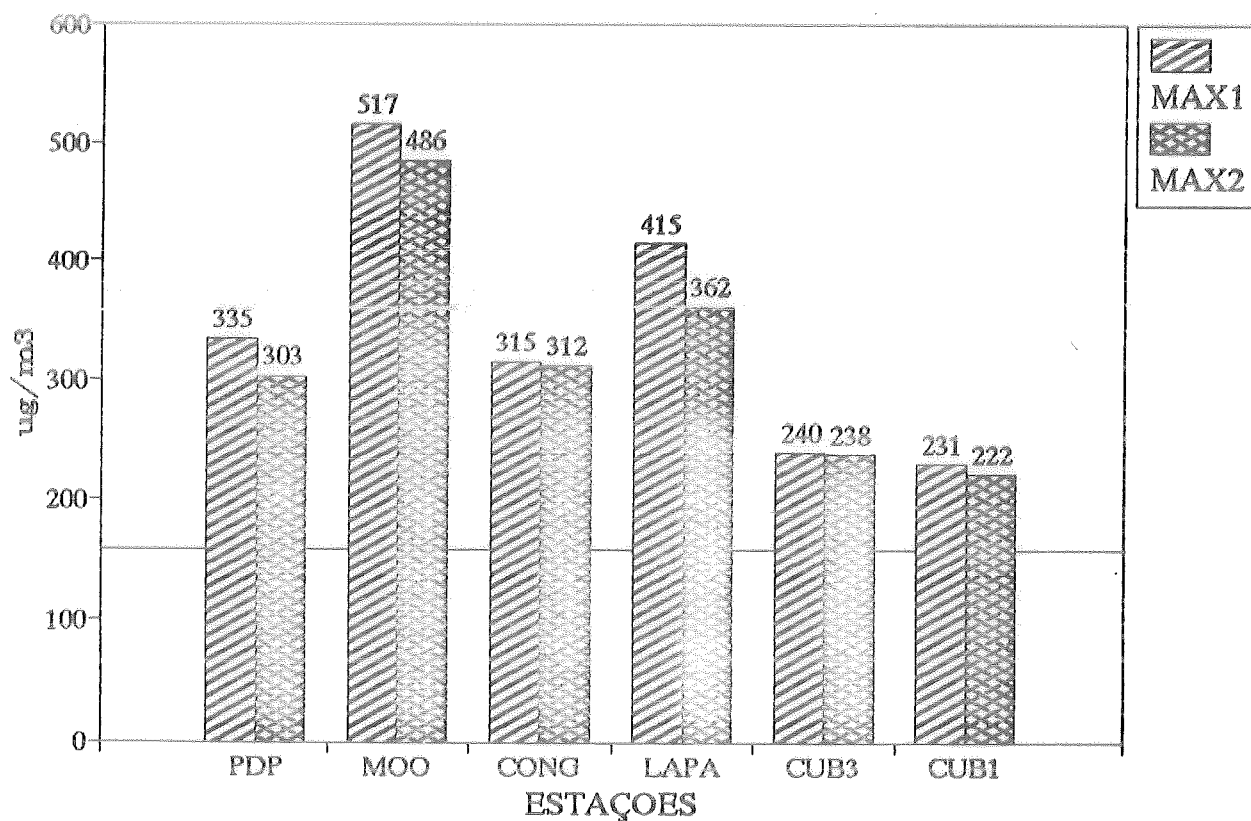
Informações sobre as estações

Estação	Número de horas	Porcentagem
PDP	8008	91.4
MCO	7970	91.0
CONG	5304	60.5
LAPA	7819	89.3
CUB3	7824	89.3
CUB1	5009	57.2

A porcentagem é referente ao número de horas do ano.

Observa-se no gráfico para o ozônio, que todas as estações ultrapassaram o padrão de qualidade do ar, fixado em 160 ug/m³ para médias de 1 hora, e mesmo o nível de atenção (200 ug/m³) também foi atingido, neste ano, para as estações que amostram esse parâmetro.

OZONIO - 1990



5. Oxidos de Nitrogênio
 Rede Telemétrica (ppb) - 1990

Resumo de Dados

Estação	Média Aritmética Anual	
	NO2	NOX
PDP	52	140
MCO	-	-
CONG	54	197
C.CE	40	113

Unidade = ppb

Parâmetro : NO2 1H

Estação	Max1		Max2	
	Vali.	Data	Vali.	Data
PDP	415	04/02	269	25/05
MCO	-	-	-	-
CONG	827	16/05	701	27/05
C.CE	321	31/05	294	24/05

Unidade = ppb

Max1 = Primeira máxima horária

Max2 = Segunda máxima horária

Informações sobre as estações

Estação	Número de amostragens			
	Horárias	Porcentagem	Diária	Porcentagem
PDP	7361	84	318	87
MCO	-	-	-	-
CONG	3261	37	131	35
C.CE	3151	35	123	33

As porcentagens são referentes ao número esperado de amostragens no ano.

Rede Telemetrica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1990

LOCAL DE AMOSTRAGEM	MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	N	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (1 HORA)				Max1 Horária	Max2 Horária
			PQAR	AT	AL	EM		
Parque D. Pedro II	96	318	18	0	0	0	781	505
Moóca	-	-	-	-	-	-	-	-
Congonhas	101	131	12	4	0	0	1555	1317
Cerqueira César	75	123	11	0	0	0	604	553

Unidade = $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PQAR = $320 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 1 \text{ h}$

AT = $1130 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 1 \text{ h}$

AL = $2260 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 1 \text{ h}$

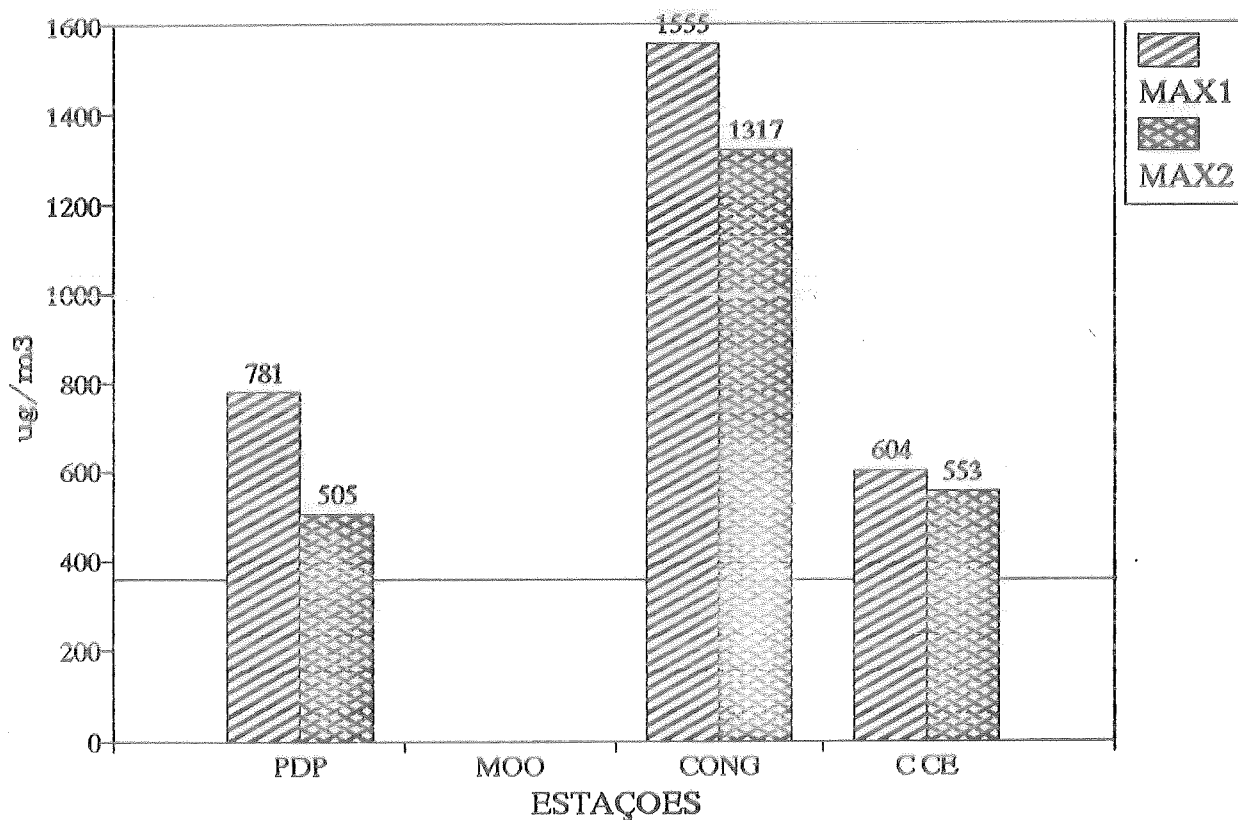
EM = $3000 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 1 \text{ h}$

PQAR - Anual = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

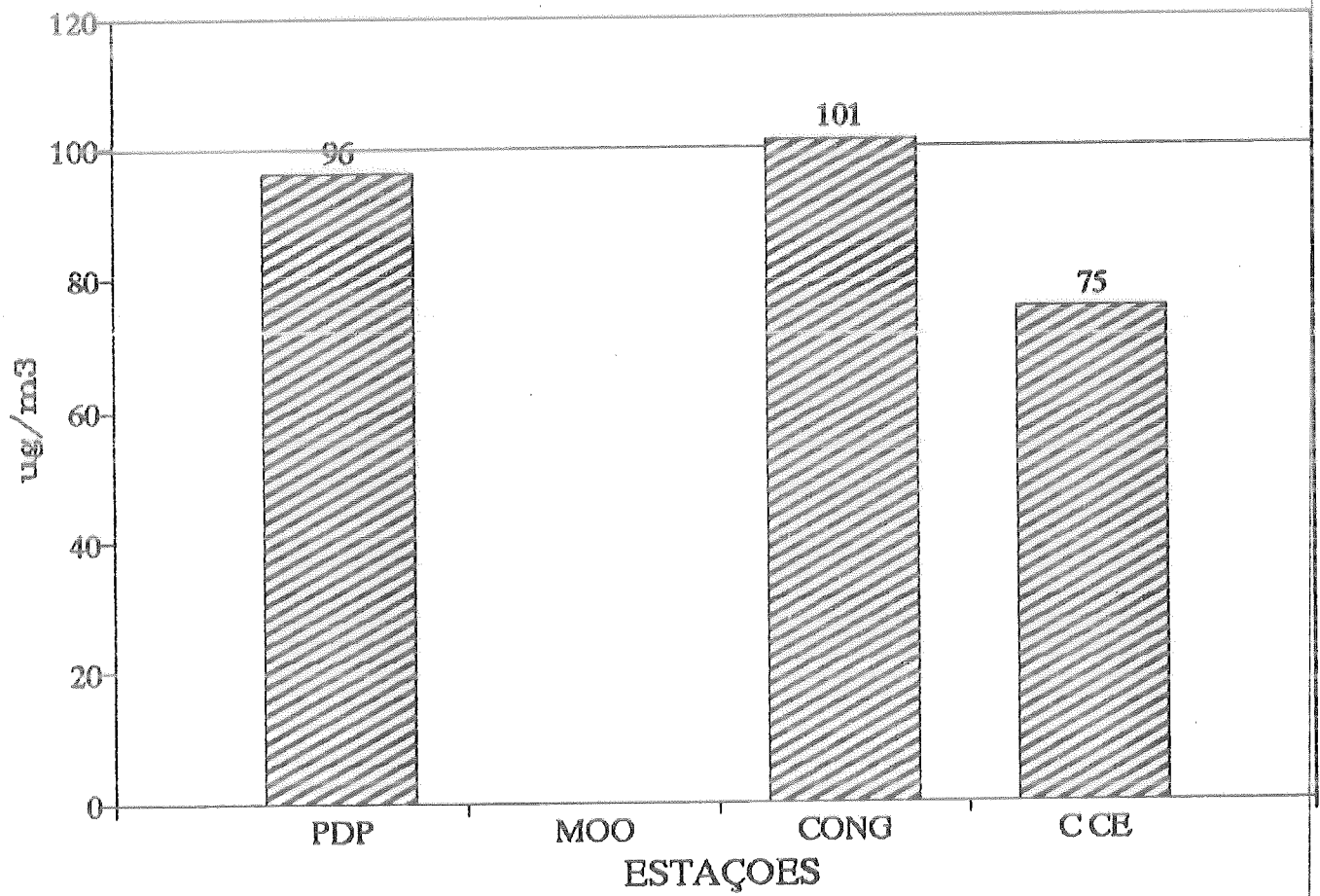
N = Número de dias monitorados

Conforme descrito na introdução, o dióxido de nitrogênio quando comparado com o padrão horário (320 ug/m³) ultrapassa e atinge o nível de atenção (1130 ug/m³) na estação Congonhas. Quando comparado com o padrão anual (100 ug/m³) também é ultrapassado na estação Congonhas.

DIOXIDO DE NITROGENIO 1H - 1990



DIOXIDO DE NITROGENIO - 1990



6. Parâmetros Meteorológicos

6.1 Distribuição das Inversões Térmicas - 1990

ALTURA MES	0 - 200	200 - 400	400 - 600	> 600	TOTAL
JANEIRO	1	8	4	7	20*
FEVEREIRO	-	9	11	13	33*
MARÇO	4	11	5	6	26*
ABRIL	2	11	5	12	30*
MAIO	9	8	2	35	54
JUNHO	10	8	9	25	52
JULHO	10	8	4	27	49
AGOSTO	5	11	3	20	39
SETEMBRO	6	6	3	22	37*
OUTUBRO	2	10	8	15	35
NOVEMBRO	-	8	7	13	28
DEZEMBRO	1	7	5	21	34
TOTAL	50	105	66	216	437

* OBS: Janeiro não houve sondagem dias 08, 09 e 25.
 Fevereiro não houve sondagem dia 27.

CETESB - COMISSÃO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

FREQUENCIA DE VENTO
PER DIRECCAO E VELOCIDADE
ANC-1990
ESTACAO - GUARULHOS

CLASSE	C-1.5 M/S		C-1.5-2.5 M/S		2.5-5.5 M/S		5.5-10.5 M/S		10.6-15.5 M/S		15.6 M/S		TOTAL
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	
NE	1292	60	29	11	229	3	0	0	0	0	0	0	2151
ENE	23	47	13	27	13	0	0	0	0	0	0	0	45
ESE	234	37	24	25	104	4	1	0	0	0	0	0	697
SE	109	20	154	44	246	4	1	0	0	0	0	0	553
SSE	47	21	16	45	104	2	1	0	0	0	0	0	228
SSW	118	31	108	37	137	4	1	0	0	0	0	0	367
SW	170	26	241	31	217	4	2	0	0	0	0	0	703
WSW	121	46	126	33	158	27	3	0	0	0	0	0	477
W	125	45	70	23	64	10	4	0	0	0	0	0	261
WSW	103	57	50	23	26	20	7	0	0	0	0	0	279
W	53	53	33	14	15	3	2	0	0	0	0	0	182
WSW	26	67	18	14	5	3	3	0	0	0	0	0	109
W	12	48	8	5	5	0	0	0	0	0	0	0	54
WSW	6	27	4	20	12	0	0	0	0	0	0	0	25
W	8	67	2	17	2	0	0	0	0	0	0	0	22
TOTAL	2680	44	1871	31	1469	24	90	1	0	0	0	0	12

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
 DE MATERIAIS PLÁSTICOS
 C/ETLSE
 RUA SERRA LÉNGUA, 150
 JARDIM SÃO CARLOS
 SÃO CARLOS - SP

	CLASSIS DE VELOCIDADE										TOTAL
	1.0-2.5 M/S		2.5-5.5 M/S		5.5-10.5 M/S		10.6-15.5 M/S		15.6 E +		
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
D											
I											
P											
E											
C											
A											
C											
N	240	70	13	5	0	0	0	0	0	0	342
NE	28	82	0	0	0	0	0	0	0	0	7
E	54	67	0	0	0	0	0	0	0	0	34
ESE	305	62	2	0	0	0	0	0	0	0	91
SE	517	43	146	24	0	0	0	0	0	0	495
SSE	256	33	450	41	0	0	0	0	0	0	1214
S	218	42	120	28	1	0	0	0	0	0	1090
SSk	27	53	10	20	0	0	0	0	0	0	51
S4	37	60	12	19	2	0	0	0	0	0	62
S5	32	63	8	16	0	0	0	0	0	0	51
S6	42	48	13	20	0	0	0	0	0	0	59
S7	54	37	31	37	2	1	0	0	0	0	224
S8	303	36	311	37	18	2	0	0	0	0	845
S9	59	23	176	40	17	4	0	0	0	0	428
S10	37	40	22	24	0	0	0	0	0	0	53
TCLAS											
AS	2286	41	1626	32	1487	26	40	1	0	0	
LIFECOESES											

IV - DISTRIBUIÇÃO DA QUALIDADE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

1. POEIRA INALAVEL - 1990

QUALIDADE DO AR *

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MA		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
PDP	101	33,1	130	42,6	72	23,6	2	0,7	0	0,0	0	0,0
STAN	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
MOO	76	22,2	199	58,0	68	19,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CAM	92	28,0	179	54,6	57	17,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
IBIR	215	69,1	83	26,7	13	4,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NSO	56	39,4	66	46,5	20	14,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SCS	5	1,6	86	28,2	212	69,5	2	0,7	0	0,0	0	0,0
CONG	88	28,2	168	53,8	56	17,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LAPA	101	31,9	149	47,0	65	20,5	2	0,6	0	0,0	0	0,0
C.CB	49	16,8	113	38,8	128	44,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0
PEN	144	43,9	151	46,6	32	9,8	1	0,3	0	0,0	3	0,9
GUAR	46	13,3	167	48,1	131	37,8	3	0,9	0	0,0	0	0,0
SACT	189	62,6	89	29,5	23	7,6	0	0,0	1	0,3	0	0,0
DIAD	212	78,8	43	16,0	14	5,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SAMA	206	64,4	73	22,8	39	12,2	2	0,6	0	0,0	0	0,0
OSAS	89	27,0	174	52,7	67	20,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CAP	125	74,0	33	19,5	10	5,9	0	0,0	1	0,6	0	0,0
SBVP	220	64,7	94	27,6	25	7,4	1	0,3	0	0,0	0	0,0
TABO	145	43,0	160	47,5	32	9,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SMP	124	60,2	48	23,3	33	16,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0
MAUA	107	84,3	16	12,6	4	3,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB3	103	70,1	38	25,9	6	4,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB1	114	47,7	107	44,8	18	7,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB2	73	21,4	159	46,6	107	31,4	2	0,6	0	0,0	0	0,0

* Os valores entre parenteses são as porcentagens com relação ao número total de dias monitorados, e a frequência é expressa em dias.

2. DIOXIDO DE ENXOFRE - 1990

QUALIDADE DO AR *

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MA		PESSIMA		CRITICA	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
FDP	322	99,4	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
STAN	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
MCO	302	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CAM	312	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
IBIR	275	99,6	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NSO	278	99,6	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SCS	287	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CONG	291	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
LAPA	312	94,8	17	5,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CCE	298	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
PEN	327	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CORR	335	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
GUAR	341	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SACT	296	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
DIAD	279	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SAMA	288	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
OSAS	327	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CAP	256	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SBVP	276	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TABO	334	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SMP	356	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
MAUA	273	99,6	1	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB3	296	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB1	210	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CUB2	334	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

* Os valores entre parenteses são as porcentagens com relação ao número total de dias monitorados, e a frequência é expressa em dias.

3. MONOXIDO DE CARBONO - 1990

QUALIDADE DO AR *

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MA		PESSIMA		CRITICA	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
PDP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONG	19	7.3	155	59.8	84	32.4	1	0.4	0	0.0	0	0.0
C. CE	34	16.4	109	52.7	53	25.6	11	5.3	0	0.0	0	0.0
CORR	0	0.0	179	51.0	170	48.4	2	0.6	0	0.0	0	0.0

* Os valores entre parenteses são as porcentagens com relação ao número total de dias monitorados, e a frequência é expressa em dias.

4. OXIDANTES FOTOQUIMICOS (OZONIO) - 1990

QUALIDADE DO AR *

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MA		PESSIMA		CRITICA	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
PDP	226	69.3	72	22.1	16	4.9	12	3.7	0	0.0	0	0.0
MOO	131	38.9	132	38.9	34	10.0	42	12.4	0	0.0	0	0.0
CONG	143	64.4	63	28.4	10	4.5	6	2.7	0	0.0	0	0.0
LAPA	186	58.5	95	29.9	23	7.2	14	4.4	0	0.0	0	0.0
CUB3	229	70.2	92	28.2	3	0.9	2	0.6	0	0.0	0	0.0
CUB1	115	53.2	89	41.2	9	4.2	3	1.4	0	0.0	0	0.0

* Os valores entre parenteses são as porcentagens com relação ao número total de dias monitorados, e a frequência é expressa em dias.

V - ANEXO

MÉTODOS DE ANÁLISE

1. Rede Manual

PARÂMETROS	MÉTODO DE ANÁLISE
Fumaça	Reflectância (OECD) (1)
Dióxido de Enxofre	Método H202 (OECD) (1)
Poeira Total em Suspensão	Amostrador de Grandes volumes

2. Rede Automática

Parâmetros	MÉTODOS DE ANÁLISE
Poeira em Suspensão (Inálavel)	Monitor Beta
Dióxido de Enxofre	Coulometria
óxidos de Nitrogênio	Quimiluminescência
Monóxido de Carbono	Infra-vermelho não dispersivo
Hidrocarbonetos	Cromatografia gasosa / ionização de chama
Ozona	Quimiluminescência

3. Rede de HI-VOL

PARÂMETRO	MÉTODO DE ANÁLISE
Poeira em Suspensão	Amostrador de grandes volumes
(1) OECD - Organização para Desenvolvimento (Europa)	Cooperação Econômica e

PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR
(RESOLUÇÃO CONAMA Nº 3 DE 28/06/90)

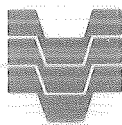
POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO	PADRÃO	MÉTODO DE MEDIÇÃO
		PRIMÁRIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SECUNDÁRIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Partículas Totais em Suspensão	24 horas (1)	240	150	Amostrador de grandes volumes
	MGA (2)	80	60	
Dióxido de Enxofre	24 horas (1)	365	100	Pararosanilina
	MAA (3)	80	40	
Monóxido de Carbono	1 hora (1)	40.000 (35 ppm)	40.000 (35 ppm)	Infra - vermelho não dispersivo
	8 horas (1)	10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)	
Ozônio	1 hora (1)	160	160	Quimioluminescência
Fumaça	24 horas (1)	150	100	Refletância
	MAA (3)	60	40	
Partículas Inaláveis	24 horas (1)	150	150	Separação Inercial/Filtração
	MAA (3)	50	50	
Dióxido de Nitrogênio	1 hora (1)	320	190	Quimioluminescência
	MAA (3)	100	100	

- (1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano
(2) Média geométrica anual
(3) Média aritmética anual

Critérios para episódios agudos de poluição do ar
 Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90

Parâmetro	Níveis		
	Atenção	Alerta	Emergência
Dióxido de Enxofre (ug/m ³) - 24h	300	1.600	2.100
Partículas Totais em Suspensão (PTS) (ug/m ³) - 24h	375	625	875
SO ₂ X PTS (ug/m ³)(ug/m ³) - 24h	65.000	261.000	393.000
Partículas Inaláveis (ug/m ³) - 24h	250	420	500
Fumaça (ug/m ³) - 24h	250	420	500
Monóxido de Carbono (ppm) - 8h	15	30	40
Ozônio (ug/m ³) - 1h	400	800	1000
Dióxido de Nitrogênio: (ug/m ³) - 1h	1.130	2.260	3.000

Data Inis:	16/12/91
Indicador	MIAI
Preço	0,00
Data Tomba:	16/12/91



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
Fone: 210-1100 - Telex 1183053-CETS-BR
CEP 05489 - São Paulo - SP - Brasil