

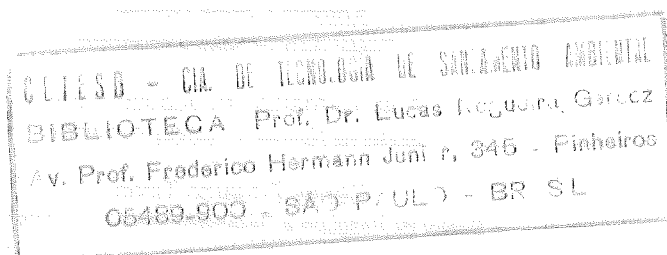
CETESB

**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**

1993

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Édis Milaré

Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Nelson Vieira de Vasconcelos

Diretor-Presidente

Antonio Carlos Gomes

Diretor Administrativo e Financeiro

Antonio Martins de Albuquerque

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Carlos Eduardo Tirlone

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

José Maria Lopes

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

RELATÓRIO ANUAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO E CUBATÃO - 1993

ÍNDICE

I	-	INTRODUÇÃO	1
II	-	REDES DE MONITORAMENTO	
		Rede Manual.....	2
		Informações sobre as estações por parâmetro	2
		Mapa de localização das estações manuais	3
		Rede Automática	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).....	23
		5 - Óxidos de Nitrogênio	25
		6 - Parâmetros Meteorológicos	28
IV	-	DISTRIBUIÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	42
		1 - Partículas Inaláveis.....	43
		2 - Dióxido de Enxofre	44
		3 - Monóxido de Carbono.....	45
		4 - Oxidantes Fotoquímicos (Ozônio).....	45
		5 - Dióxido de Nitrogênio.....	45
V	-	ANEXOS	46
		Métodos de Análise	47
		Padrões de Qualidade do Ar.....	48
		Critérios para Episódios Agudos de Poluição do Ar.....	49

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 Ação de Emergência estabelecidos na legislação vigente.



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 fumaça 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

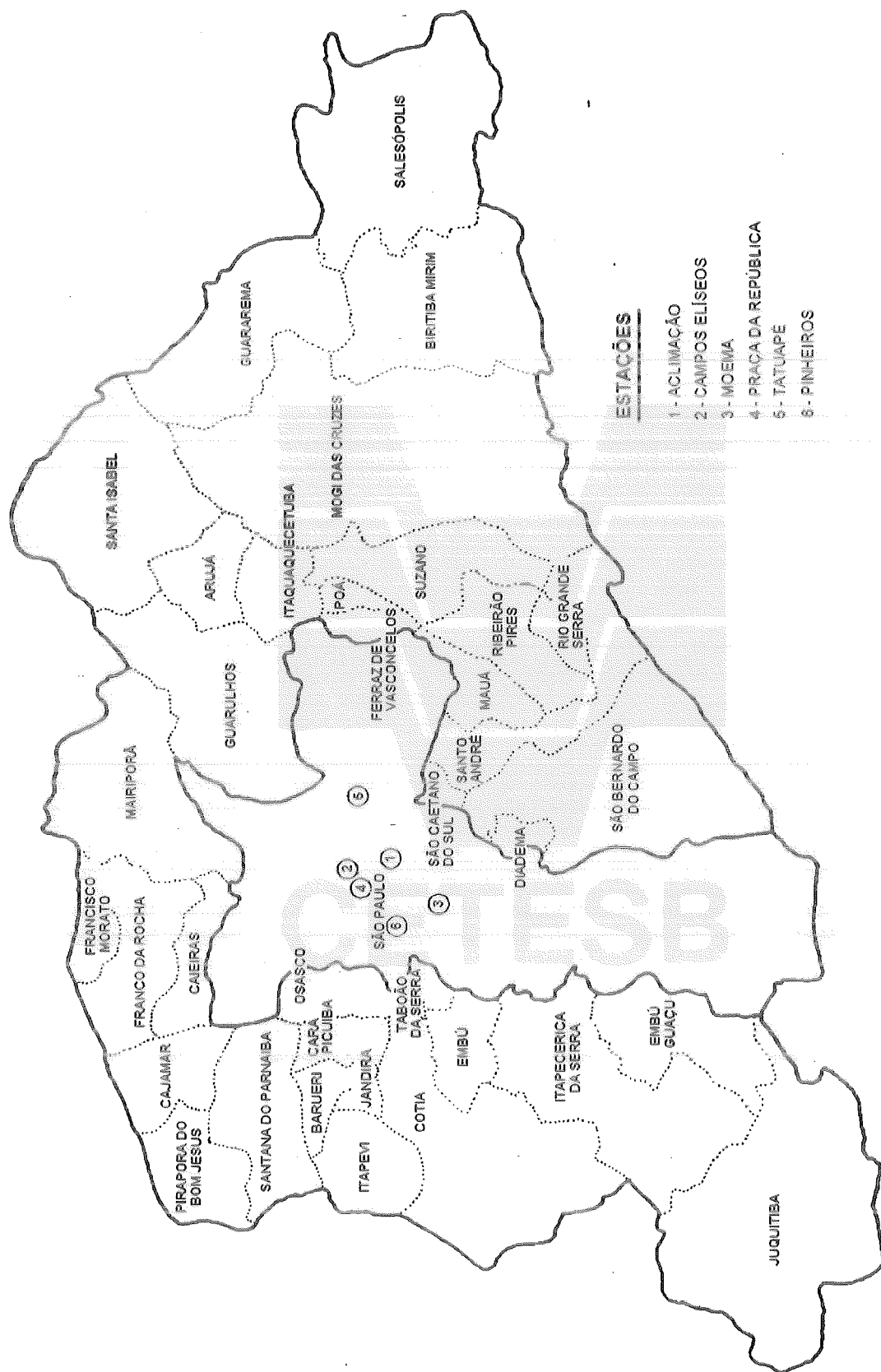


FIG. 1 - REDE DE ESTAÇÕES MANUAIS

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	MOO	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	NSO	E. E. 1º Grau V. Portuguesa Rua Capitão José Aranha do Amaral, 80 Freguesia do Ó
07	SCS	Bairro da Fundação Rua Aurélia s/nº (em frente ao nº 144)
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	CENTRO	Av. São Luiz com a Consolação
13	GUAR	E. E. 1º Grau Bairro São Roque Parque Cecap - Guarulhos
14	SACT	Parque Municipal Duque de Caxias Rua Caneleiras, 101 - Santo André
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 Março, 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 Março, 99 Taboão da Serra
21	SMP	E. E. Infantil de Vila Pedroso Rua Diego Calado, 166 São Miguel Paulista
22	MAUÁ	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	Rua Prof. Armando Cunha, 65 Transferida para o nº 70 da mesma rua em 24/02/92 (em frente a CURSAN) - Vila Parisi - Cubatão

CETESB

2.2 Parâmetros

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

ESTAÇÃO Nº	PARÂMETROS										
	PI	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	UR	TEMP	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	Partículas Inaláveis
SO ₂	Dióxido de Enxofre
NO	Monóxido de Nitrogênio
NO ₂	Dióxido de Nitrogênio
NO _x	Óxidos de Nitrogênio (NO + NO ₂)
CO	Monóxido de Carbono
O ₃	Ozônio
UR	Umidade Relativa
TEMP	Temperatura
WV	Velocidade do Vento
WD	Direção do Vento

Na figura 2 abaixo, apresentamos o mapa com a localização das estações da Rede Telemétrica.

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

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

NOME	ENDEREÇOS
Parque D. Pedro	Parque D. Pedro II, 319 - Centro
Ibirapuera	Parque Ibirapuera, 1985 - Setor 25
São Caetano do Sul	Rua Aurélia s/nº (em frente ao nº 144) 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
Sto André - Capuava	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Manágua, 2 - Santo André
S. B. C. - 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	Rua Pref. Armando Cunha, 65 Transferida para o nº 70 da mesma rua em 24/02/92 (em frente a CURSAN) - Vila Parisi - Cubatão

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

III - Resumo de Dados



1. MATERIAL PARTICULADO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

1.1 - Rede Manual - Fumaça

RESUMO DE DADOS - 1993

ESTAÇÃO	N	MAA	1ª Máxima		2ª Máxima		Ultrapassagens do PQAR
			VALOR	DATA	VALOR	DATA	
Aclimação	60	47	205	31/08	182	06/09	3
C. Eliseos	57	102	275	06/09	268	31/08	8
Moema	58	58	235	06/09	234	20/07	5
P. da República	60	58	204	06/09	194	31/08	4
Tatuapé	57	66	264	31/08	201	20/07	4
Pinheiros	60	44	198	20/07	172	31/08	4
Mogi das Cruzes	56	17	60	09/01	58	31/08	0

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

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

MAA = Média Aritmética Anual

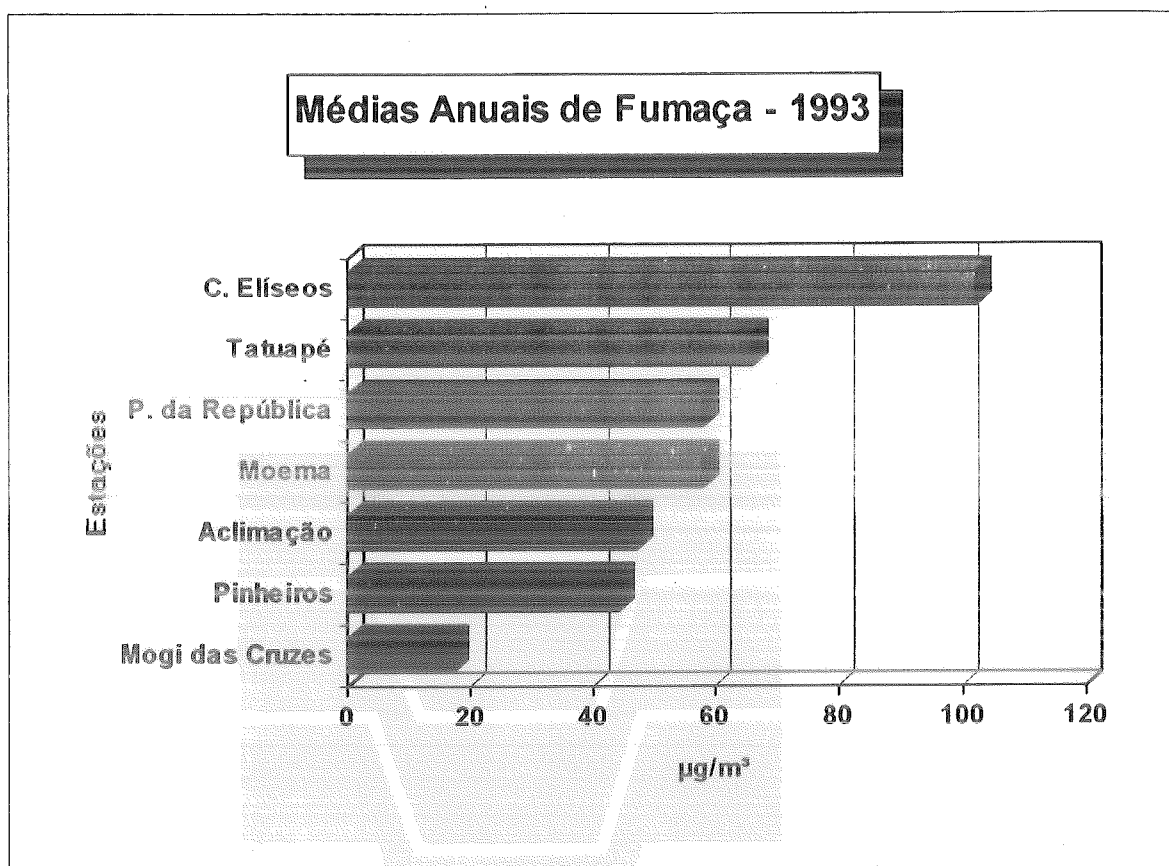
N = Número de determinações

INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES

ESTAÇÃO	Número de dias	Porcentagem
Aclimação	60	98%
C. Eliseos	57	93%
Moema	58	95%
P. da República	60	98%
Tatuapé	57	93%
Pinheiros	60	98%
Mogi das Cruzes	56	92%

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

Conforme podemos observar no gráfico abaixo as estações de Campos Elíseos e Tatuapé ultrapassaram o Padrão de Qualidade anual de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na tabela acima apresentamos o número de ultrapassagem do Padrão de Qualidade do Ar para médias diárias que é $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



CETESB

1.2 Rede de Amostradores HI-VOL

Partículas Totais em Suspensão

RESUMO DE DADOS - 1993

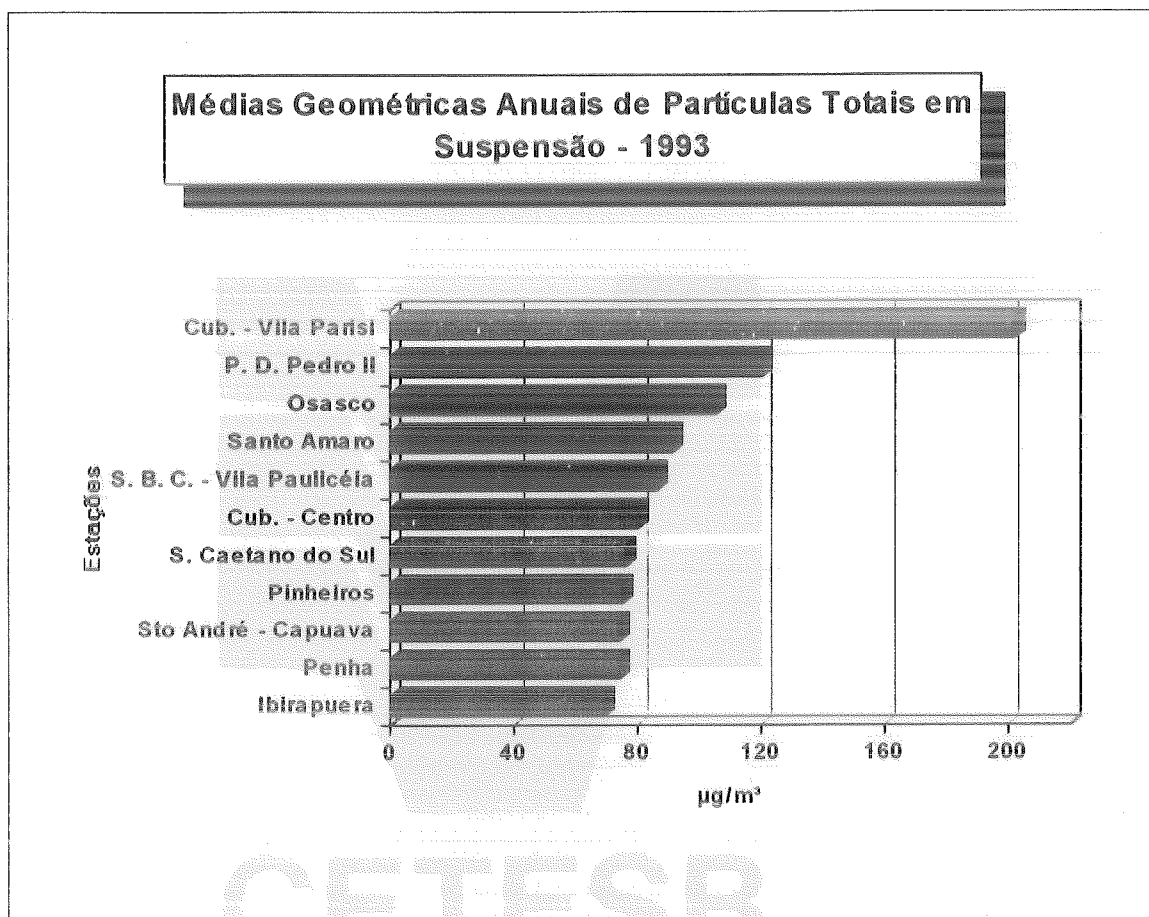
Estação	N	MGA	ULTRAPASSAGENS			1º Máxima	2º Máxima
			PQAR	ATENÇÃO	ALERTA		
P. D. Pedro II	58	120	4	1	0	393	288
P. Ibirapuera	58	69	0	0	0	232	216
São Caetano do Sul	57	76	0	0	0	206	202
Penha	59	74	1	0	0	278	229
Santo Amaro	60	91	1	0	0	303	238
Osasco	58	105	1	0	0	280	226
Sto André-Capuava	59	74	0	0	0	207	178
S. B. C. - V. Paulicéia	59	86	2	0	0	309	264
Pinheiros	58	75	1	0	0	241	227
Cubatão - Centro	59	80	1	0	0	255	194
Cubatão - V. Parisi	58	202	23	6	0	555	453

UNIDADE = $\mu\text{g}/\text{m}^3$
N = Número de determinações
MGA = Média Geométrica Anual
PQAR = $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ATENÇÃO = $375 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ALERTA = $625 \mu\text{g}/\text{m}^3$

CETESB

Conforme pode-se observar na tabela anterior o padrão de qualidade do ar diário para partículas totais em suspensão foi ultrapassado na maioria das estações chegando a atingir o nível de Atenção em Parque D. Pedro e Cubatão Vila 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vide gráfico abaixo).

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



1.3 REDE TELEMÉTRICA - Monitor Beta

Partículas Inaláveis

RESUMO DE DADOS - 1993

ESTAÇÃO	N	MAA	1ª Máxima		2ª Máxima		Número de Ultrapassagens			
			Valor	Data	Valor	Data	PQAR	Atenção	Alerta	Emergência
P. D. Pedro	341	67	206	31/08	175	25/06	8	0	0	0
Santana	320	65	163	31/08	148	25/06	1	0	0	0
Moóca	283	92	228	31/08	198	07/08	24	0	0	0
Cambuci	266	52	111	06/12	108	10/12	0	0	0	0
Ibirapuera	290	48	169	07/09	146	07/08	1	0	0	0
N. Senhora do Ó	333	69	172	25/06	170	24/06	4	0	0	0
São Caetano do Sul	324	63	185	22/07	184	23/06	9	0	0	0
Congonhas	349	62	175	25/06	169	23/06	3	0	0	0
Lapa	335	56	169	31/08	153	24/06	2	0	0	0
Cerqueira César	349	90	185	25/06	176	24/06	12	0	0	0
Penha	289	51	157	23/06	149	24/06	1	0	0	0
Guarulhos	338	93	282	31/08	277	22/10	32	4	0	0
Santo André - Centro	356	70	233	28/08	226	23/06	17	2	0	0
Diadema	286	60	164	07/08	162	22/07	4	0	0	0
Santo Amaro	288	63	174	30/08	170	10/07	7	0	0	0
Osasco	345	90	181	24/06	178	31/08	19	0	0	0
Sto André - Capuava	309	76	152	24/06	146	23/06	1	0	0	0
S. B. C. - V. Paulicéia	335	67	215	23/06	201	30/08	14	0	0	0
Taboão da Serra	319	77	211	10/07	210	31/08	24	0	0	0
São Miguel Paulista	290	43	196	31/08	181	24/06	4	0	0	0
Mauá	269	40	217	08/08	154	23/06	3	0	0	0
Cub. - Vila Nova	289	55	149	15/10	131	02/07	0	0	0	0
Cub. - Centro	292	47	283	29/06	238	02/07	3	1	0	0
Cub. - Vila Parisi	344	129	329	30/08	294	23/07	108	12	0	0

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

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

Atenção = $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Alerta = $420 \mu\text{g}/\text{m}^3$

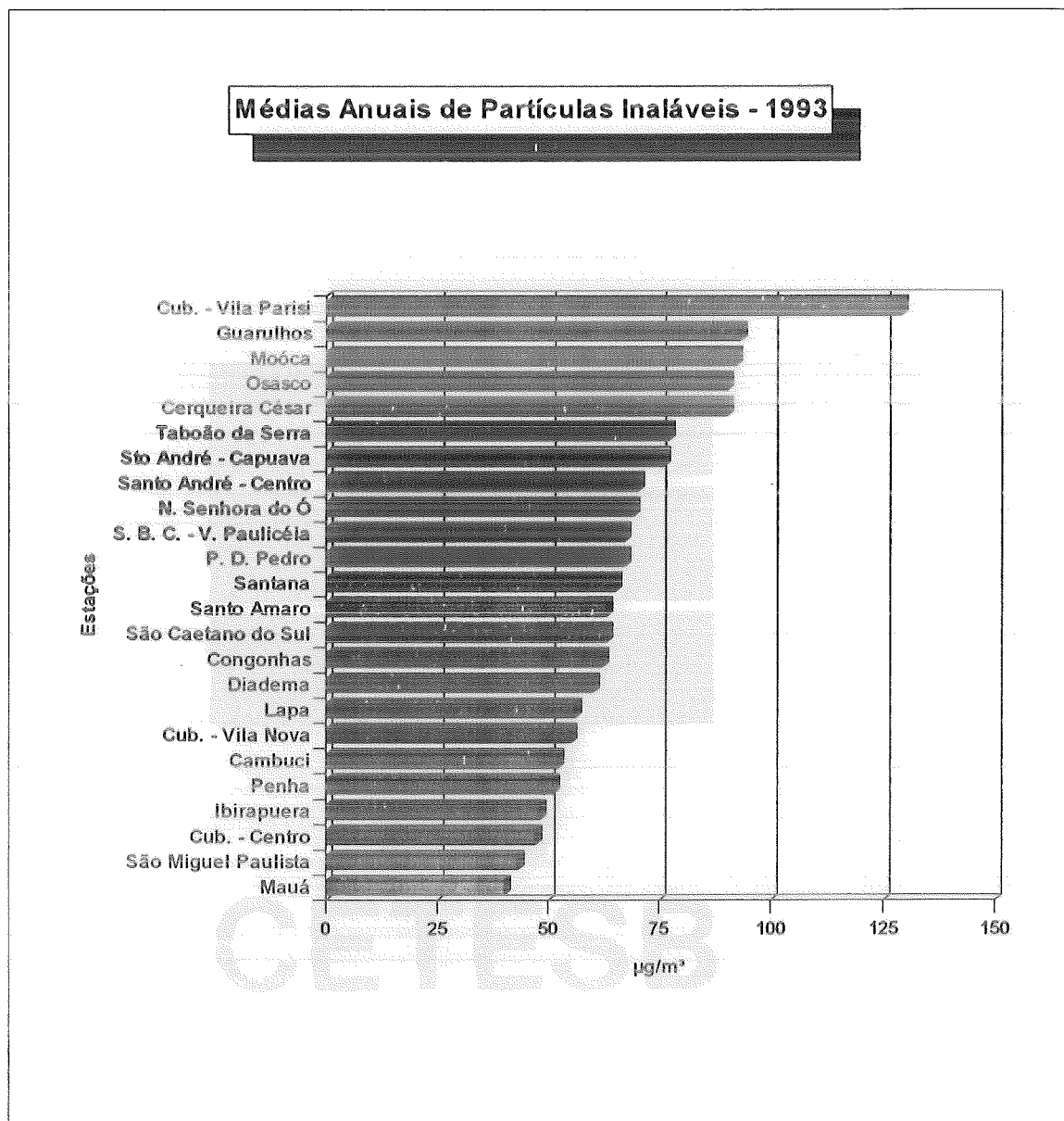
Emergência = $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$

MAA = Média Aritmética Anual

N = Número de determinações

Comparamos com o padrão de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para partículas inaláveis 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, São Miguel Paulista, Mauá e Cubatão - Centro.



2. DIÓXIDO DE ENXOFRE

2.1 Rede Manual

RESUMO DO DADOS

Estação	N	MAA	1º Máxima		2º Máxima		Ultrapassagens do PQAR
			Valor	Data	Valor	Data	
Aclimação	60	42	134	31/08	97	07/08	0
C. Eliseos	57	52	119	31/08	92	20/07	0
Moema	58	45	105	31/08	89	08/06	0
P. da República	60	42	104	31/08	95	02/07	0
Tatuapé	57	40	113	31/08	79	20/07	0
Pinheiros	60	30	85	31/08	81	30/09	0
Mogi das Cruzes	56	31	73	15/01	69	28/03	0

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

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

MAA = Média Aritmética

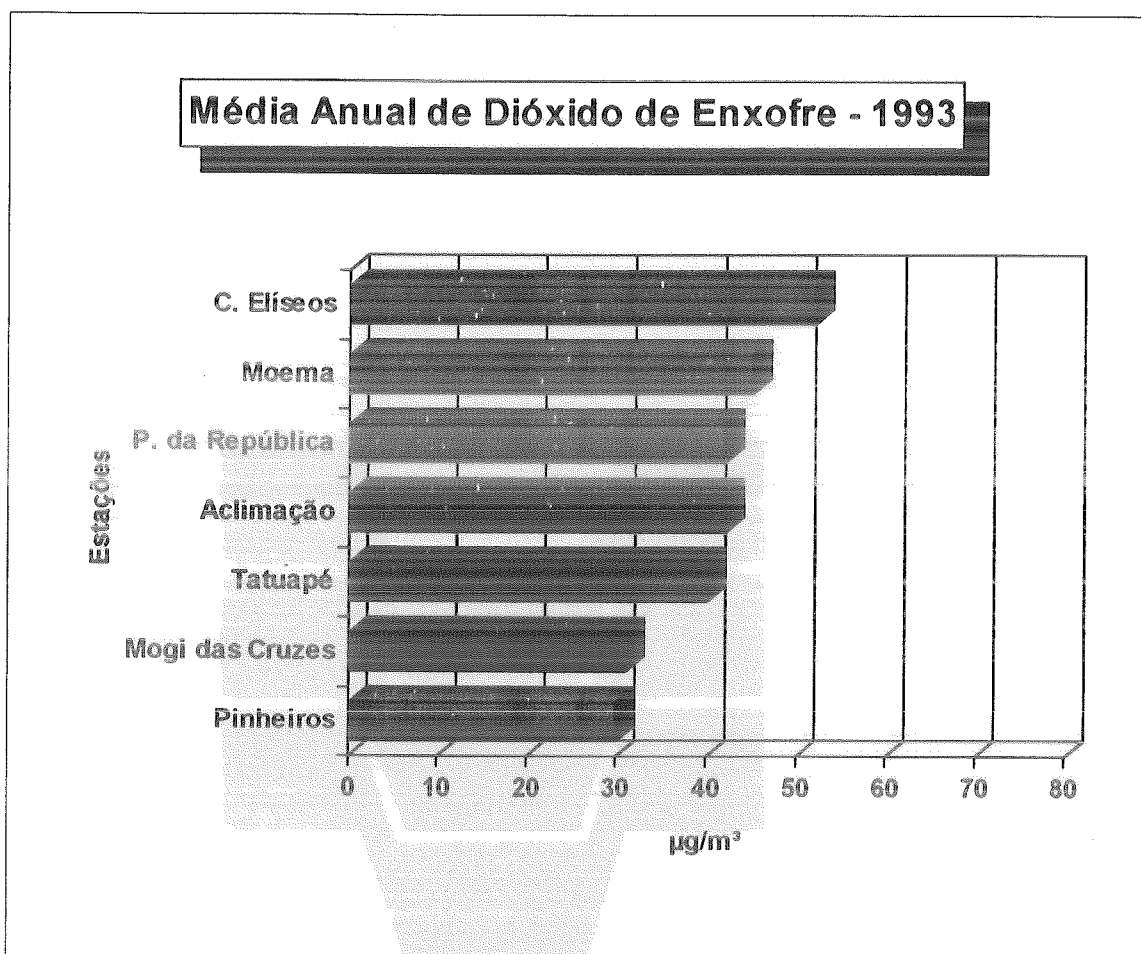
N = Número de determinações

INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES

Estação	Número de dias	Porcentagem
Aclimação	60	98%
C. Eliseos	57	93%
Moema	58	95%
P. da República	60	98%
Tatuapé	57	93%
Pinheiros	60	98%
Mogi das Cruzes	56	92%

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

Como pode-se observar na tabela anterior, nenhuma estação ultrapassou os padrões anual e diário de qualidade do ar para dióxido de enxofre ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente). Vide gráfico abaixo.



CETESB

2.2 Dióxido de Enxofre - Rede Telemétrica

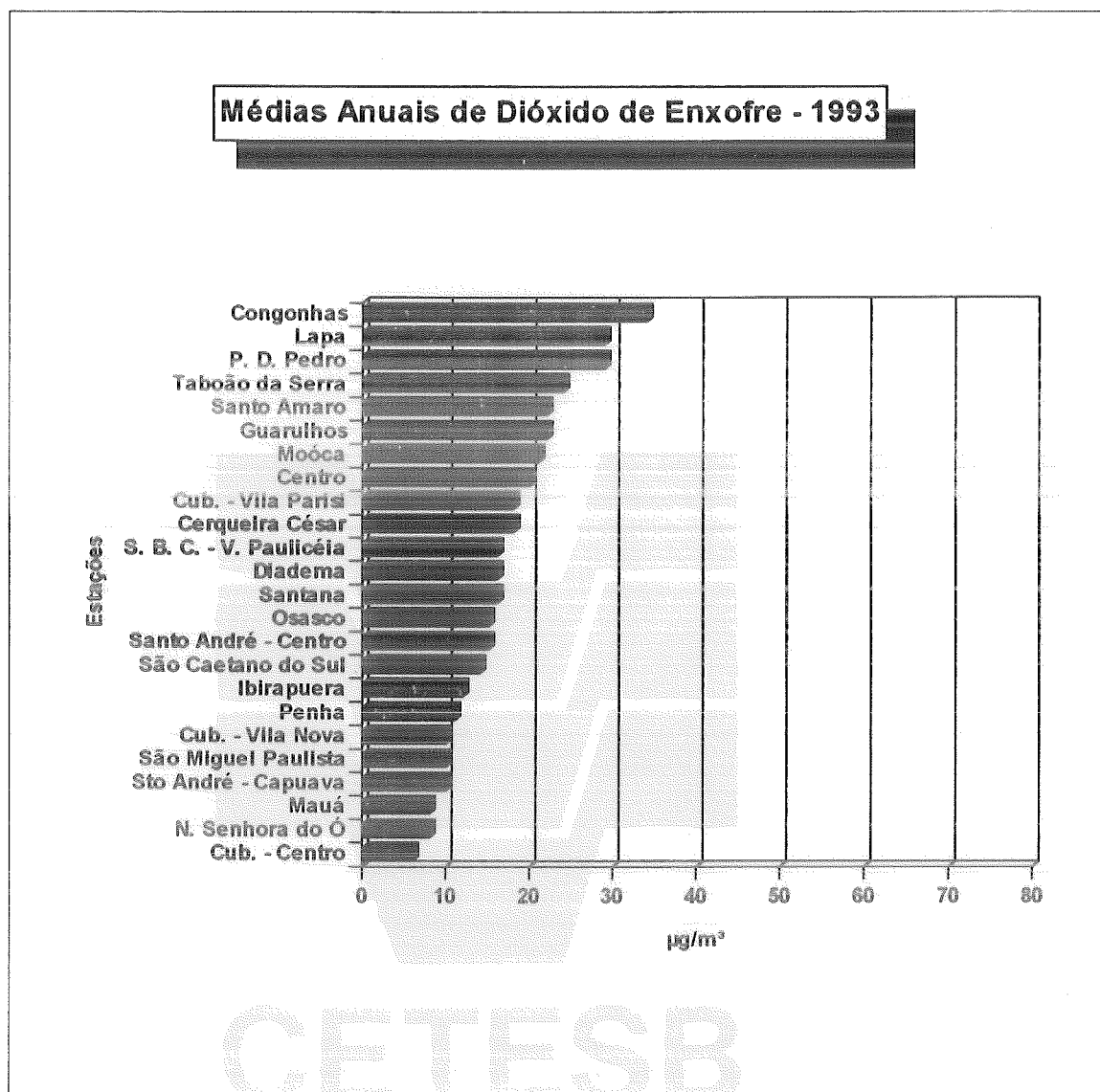
RESUMO DE DADOS - 1993

ESTAÇÃO	N	MAA	1ª Máxima		2ª Máxima		Número de Ultrapassagens			
			Valor	Data	Valor	Data	PQAR	Atenção	Alerta	Emergência
P. D. Pedro	342	29	98	31/08	96	22/07	0	0	0	0
Santana	288	16	50	20/10	49	28/07	0	0	0	0
Moóca	288	21	81	22/07	76	21/07	0	0	0	0
Cambuci	274	35	123	20/07	110	21/07	0	0	0	0
Ibirapuera	302	12	57	23/01	53	20/01	0	0	0	0
N. Senhora do Ó	307	8	26	31/08	24	15/04	0	0	0	0
São Caetano do Sul	305	14	86	06/07	82	13/05	0	0	0	0
Congonhas	301	34	91	21/07	82	21/05	0	0	0	0
Lapa	270	29	95	17/06	92	26/05	0	0	0	0
Cerqueira César	336	18	74	17/06	64	31/08	0	0	0	0
Penha	353	11	57	02/02	55	21/07	0	0	0	0
Centro	360	20	68	16/03	65	22/07	0	0	0	0
Guarulhos	339	22	89	27/05	82	28/05	0	0	0	0
Santo André - Centro	329	15	74	06/07	68	05/07	0	0	0	0
Diadema	337	16	61	22/06	51	31/08	0	0	0	0
Santo Amaro	333	22	71	17/06	62	31/08	0	0	0	0
Osasco	340	15	70	21/05	59	22/05	0	0	0	0
Sto André - Capuava	248	10	45	03/09	44	22/07	0	0	0	0
S. B. C. - V. Paulicéia	315	16	82	21/07	56	26/05	0	0	0	0
Taboão da Serra	266	24	85	20/08	76	23/07	0	0	0	0
São Miguel Paulista	310	10	68	12/05	62	09/06	0	0	0	0
Mauá	336	8	62	06/07	68	05/05	0	0	0	0
Cub. - Vila Nova	276	10	78	05/07	62	30/08	0	0	0	0
Cub. - Centro	312	6	29	12/11	25	22/03	0	0	0	0
Cub. - Vila Parisi	307	18	155	31/08	136	03/08	0	0	0	0

UNIDADE = $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 PQAR = $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 ATENÇÃO = $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 ALERTA = $1600 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 EMERGÊNCIA = $2100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 MAA = Média Aritmética
 N = Número de determinações

CETESB

Com respeito a rede telemétrica, nenhuma das estações ultrapassou o padrão diário, ou o padrão anual ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de qualidade do ar para dióxido de enxofre. Abaixo apresentamos o gráfico com as médias anuais observadas para cada uma das estações.



3. MONÓXIDO DE CARBONO

3.1 Rede Telemétrica

RESUMO DE DADOS - 1993

Dados de 8 horas

ESTAÇÃO	MAA	1ª Máxima		2ª Máxima		Número de Ultrapassagens (dias)			
		Valor	Data	Valor	Data	PQAR (8 h)	Atenção	Alerta	Emergência
C. César	5,8	14,6	23/09	12,8	14/05	43	0	0	0
Centro	5,2	22,8	06/09	17,3	21/01	27	3	0	0

Unidade = ppm

MAA = Média Aritmética Anual

PQAR (8) = 9 ppm

Atenção = 15 ppm

Alerta = 30 ppm

Emergência = 40 ppm

Dados de 1 hora

ESTAÇÃO	MAA	1ª Máxima		2ª Máxima		Número de Ultrapassagens do PQAR (dias)
		Valor	Data	Valor	Data	
C. César	3,8	26,2	23/06	25,3	18/06	0
Centro	3,3	33,5	06/09	28,2	06/09	0

Unidade = ppm

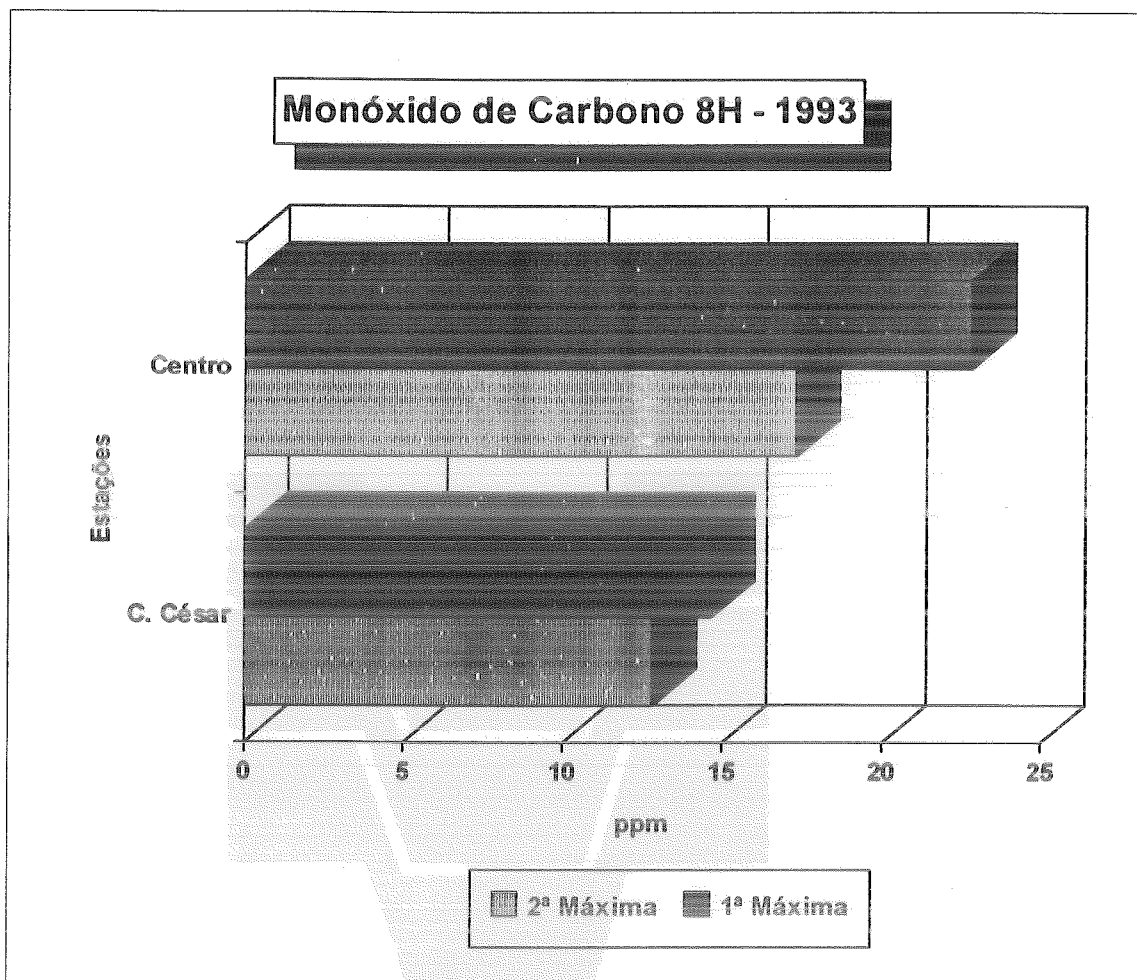
MAA = Média Aritmética Anual

PQAR (8) = 35 ppm

INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES

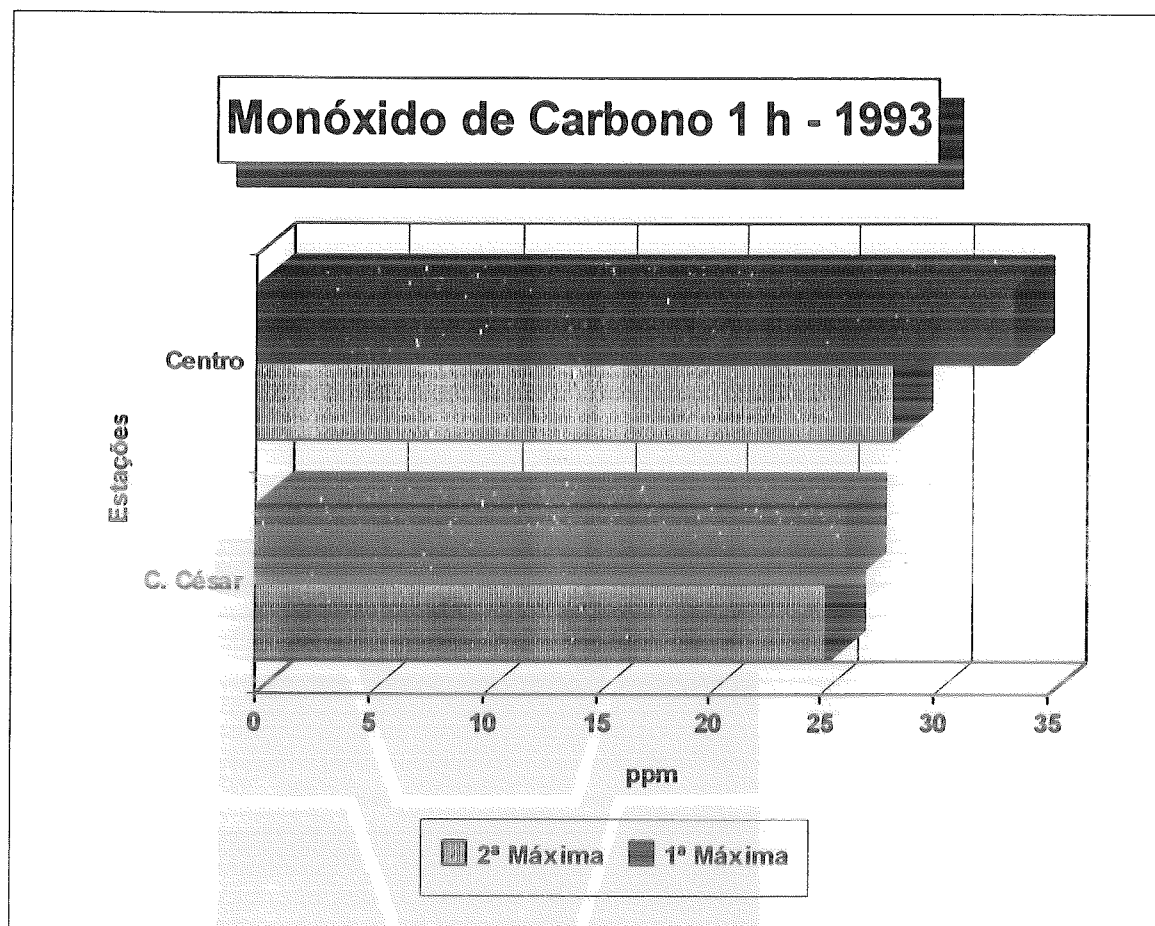
ESTAÇÕES	NÚMERO DE HORAS	PORCENTAGEM
P. D. Pedro	556	6 %
Moóca	---	---
Congonhas	1	0 %
C. César	8142	92 %
Centro	8669	98 %

Neste ano não houve dados representativos nas estações Parque D. Pedro, Moóca e Congonhas. O gráfico abaixo indica as máximas concentrações de 8 horas atingidas neste ano. Nas estações C. César e P. D. Pedro foram registradas concentrações acima do PQAR de 8 horas (9 ppm).



CETESB

Observa-se neste gráfico que a estação Cerqueira César apresenta níveis próximos ao padrão horário de monóxido de carbono não chegando contudo a ultrapassar o valor de 35 ppm.



CETESB

4. OXIDANTES FOTOQUÍMICOS (OZÔNIO)

4.1 Rede Telemétrica

RESUMO DE DADOS - 1993

ESTAÇÃO	Nº DE DIAS	1ª Máxima		2ª Máxima		Número de Ultrapassagens (dias)		
		Valor	Data	Valor	Data	PQAR (8 h)	Atenção	Alerta
P. D. Pedro *	136	410	20/02	128	19/09	1	0	0
Moóca	240	523	04/03	346	03/10	56	7	0
Congonhas	307	233	25/04	220	17/04	19	5	0
Lapa *	158	242	28/08	227	20/11	25	6	0
Cub. - Vila Nova	---	---	---	---	---	---	---	---
Cub. - Centro *	186	181	08/08	175	08/08	2	0	0

* Não atendem ao critério de representatividade.

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

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

Atenção - $200\mu\text{g}/\text{m}^3$

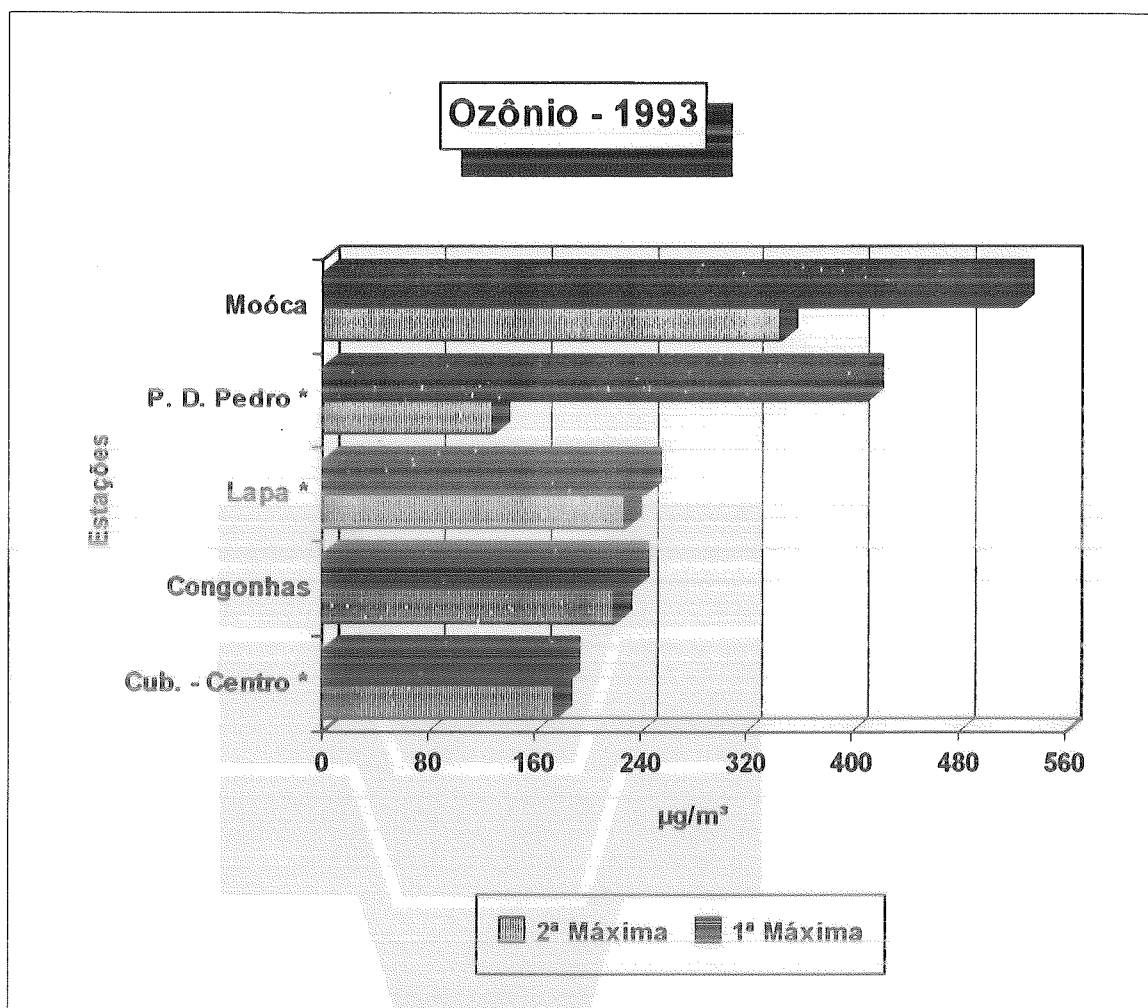
Alerta - $800\mu\text{g}/\text{m}^3$

INFORMAÇÃO SOBRE AS ESTAÇÕES

ESTAÇÃO	Nº DE HORAS	PORCENTAGEM
P. D. Pedro	3533	40 %
Moóca	6003	68 %
Congonhas	7427	84 %
Lapa	3942	44 %
Cubatão - Vila Nova	0	0
Cubatão - Centro	4117	46 %

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para médias de 1 hora, e mesmo o nível de atenção (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) também foi atingido, para a maioria das estações que amostram esse parâmetro.



CETESB

5. ÓXIDOS DE NITROGÊNIO

Rede Telemétrica (ppb) - 1993

RESUMO DE DADOS

ESTAÇÃO	MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	
	NO ₂	No _x
P. D. PEDRO	45*	148*
MOÓCA	--	--
CONGONHAS	52*	251*
C. CÉSAR	33*	140*

Unidade : ppb

PARÂMETROS : NO₂ 1H

ESTAÇÃO	1º MÁXIMA		2º MÁXIMA	
	VALOR	DATA	VALOR	DATA
P. D. PEDRO	1097	05/07	1001	09/07
MOÓCA	--	--	--	--
CONGONHAS	784	22/07	689	08/08
C. CÉSAR	568	19/02	505	19/02

Unidade : µg/m³

INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES

ESTAÇÃO	NÚMERO DE AMOSTRAGENS			
	Horárias	Porcentagem	Diárias	Porcentagem
P. D. PEDRO	3860	44 %	158	43 %
MOÓCA	--	--	--	--
CONGONHAS	5061	57 %	214	58 %
C. CÉSAR	4433	50 %	180	49 %

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

DIÓXIDO DE NITROGÊNIO

Rede Telemétrica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1993

Local de Amostragem	Média Aritmética Anual	N	Ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar (1 hora)				1ª Máxima Horária	2ª Máxima Horária
			PQAR	AT	AL	EM		
P. D. Pedro*	85	158	57	0	0	0	1097	1001
Moóca	--	--	--	--	--	--	--	--
Congonhas	99	214	125	0	0	0	784	689
C. César*	62	180	9	0	0	0	568	505

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do Ar

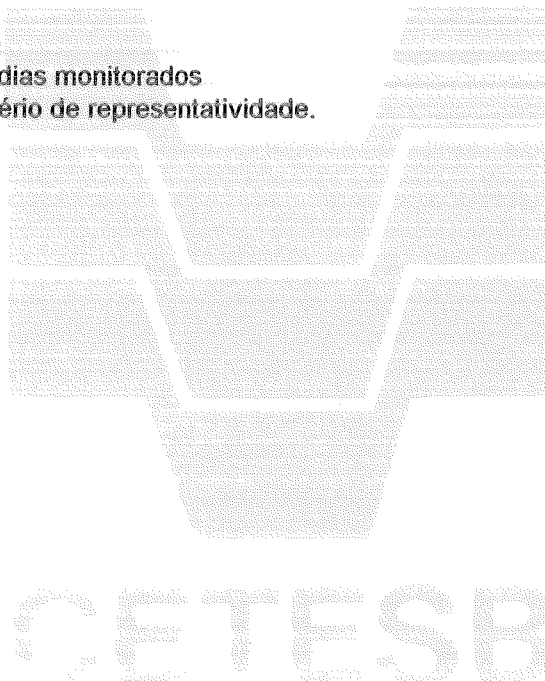
AT = Atenção

AL = Alerta

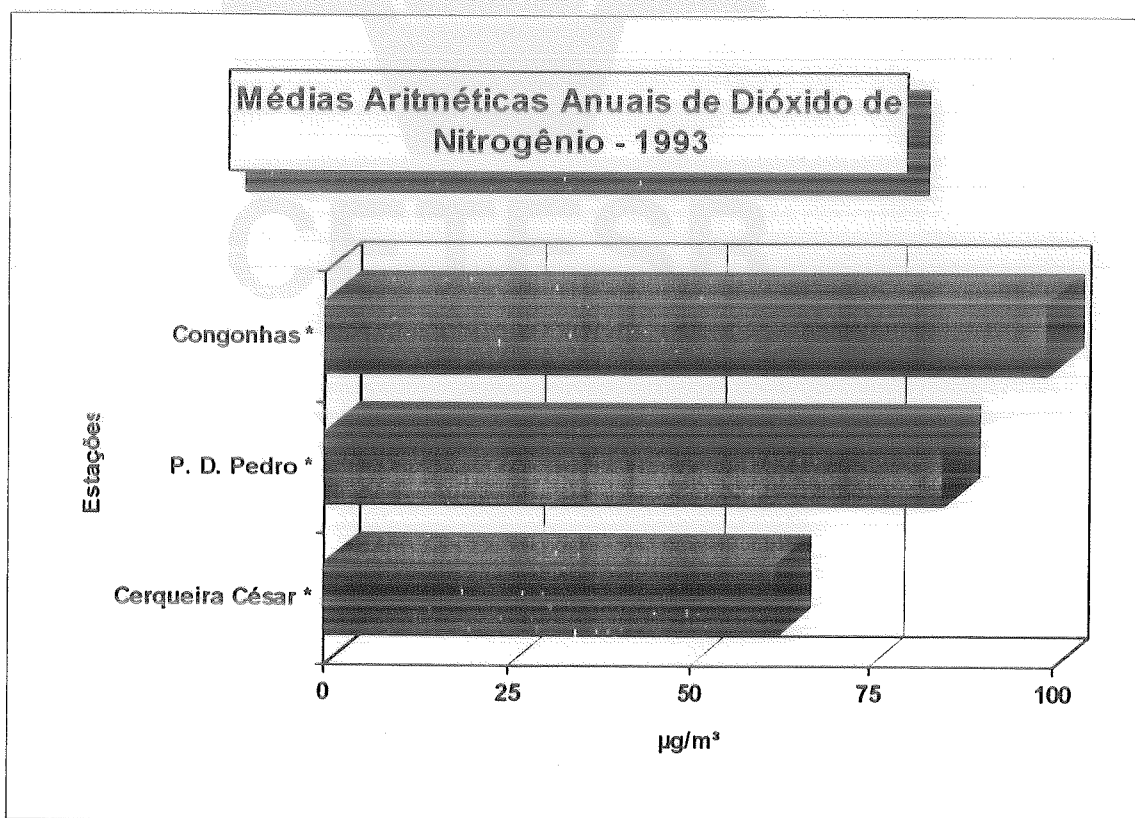
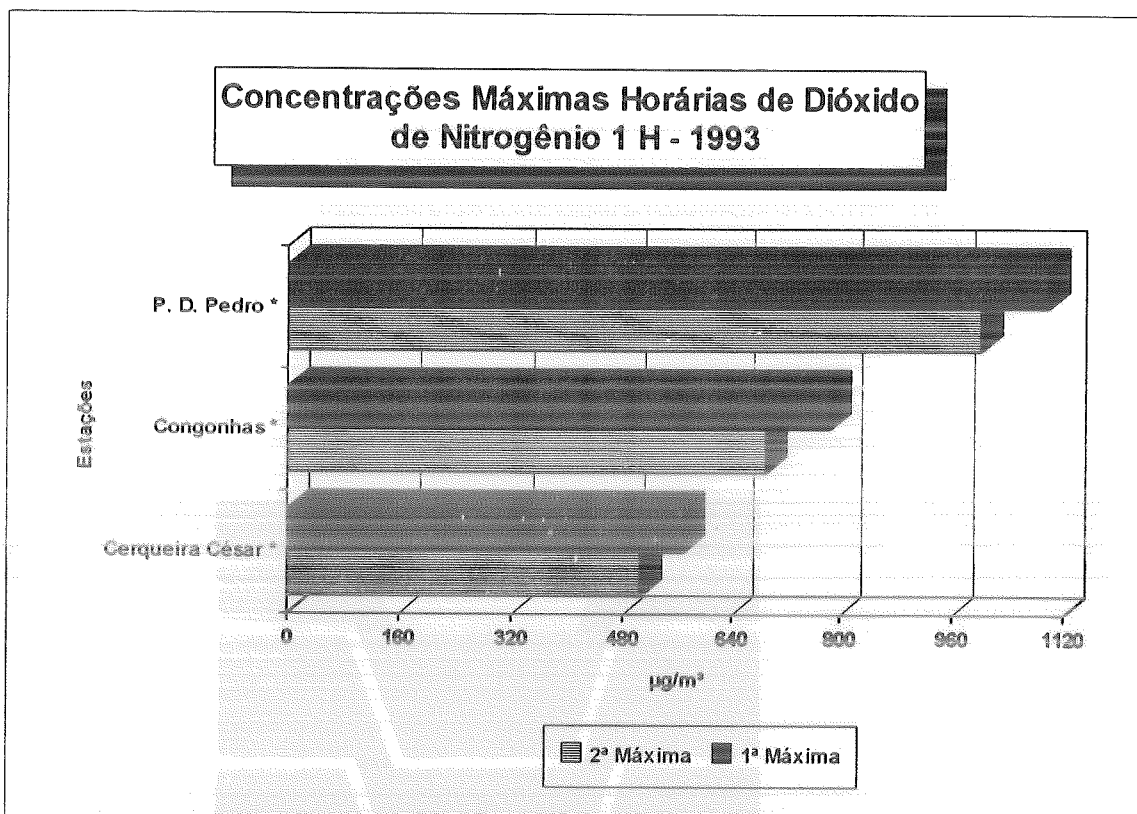
EM = Emergência

N = Número de dias monitorados

* Não atendem ao critério de representatividade.



Apesar do dados não atenderem ao critério de representatividade, observamos no período avaliado ultrapassagens do padrão horário (320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nas estações P. D. Pedro, Congonhas e C. César.



6. PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

6.1 Distribuição das Inversões Térmicas - 1993

Altura Mês	0 - 200	201 - 400	401 - 600	> 600	Total
Janeiro	3	6	5	11	25
Fevereiro	1	6	6	6	19
Março	3	8	9	8	28
Abril	4	13	6	11	34
Mai	7	11	6	27	51
Junho	12	8	4	25	49
Julho	14	7	3	21	45
Agosto	21	10	5	13	49
Setembro	7	7	5	14	33
Outubro	1	10	9	22	42
Novembro		3	5	11	19
Dezembro					*
Total	73	89	63	169	394

* OBS : Setembro não houve sondagem nos dias 11, 15 e 24.
Novembro não houve sondagem nos dias 20 e 30.
Dezembro não houve sondagem nos dias 01 à 31.

CETESB

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTACÃO = CENTRO **ANO = 1993**

D I R E Ç ã O	CLASSES DE VELOCIDADE											
	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E + m/s	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
N	681	50,6	451	33,5	213	15,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NNE	143	64,7	59	26,7	19	8,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NE	248	65,4	105	27,7	26	6,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ENE	168	56,6	98	33,0	31	10,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
E	141	43,4	135	41,5	49	15,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ESE	218	44,1	192	38,9	84	17,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SE	268	33,0	339	41,8	204	25,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSE	164	22,3	304	41,2	269	36,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S	151	19,1	268	33,9	371	47,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSW	81	15,0	193	35,7	266	49,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SW	38	13,6	112	40,0	128	45,7	2	0,7	0	0,0	0	0,0
WSW	12	13,6	46	52,3	30	34,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W	2	11,8	8	47,1	7	41,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WNW	4	28,6	9	64,3	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NW	60	20,6	133	45,7	97	33,3	1	0,3	0	0,0	0	0,0
NNW	370	26,9	563	40,9	444	32,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TODAS AS DIREÇÕES	2749	34,3	3015	37,7	2239	28,0	3	0,0	0	0,0	0	0,0
											8006	100,0

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTÇÃO = SANTANA **ANO = 1993**

DIREÇÃO	CLASSES DE VELOCIDADE											
	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E + m/s	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
N	103	31,2	101	30,6	122	37,0	4	1,2	0	0,0	0	0,0
NNE	53	47,3	30	26,8	29	25,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NE	128	40,8	99	31,5	85	27,1	2	0,6	0	0,0	0	0,0
ENE	182	30,0	212	34,9	211	34,8	2	0,3	0	0,0	0	0,0
E	271	24,0	414	36,6	436	38,6	9	0,8	0	0,0	0	0,0
ESE	241	19,9	434	35,9	516	42,6	19	1,6	0	0,0	0	0,0
SE	149	17,0	337	38,3	390	44,4	3	0,3	0	0,0	0	0,0
SSE	71	21,9	123	38,0	130	40,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S	35	31,8	50	45,5	25	22,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSW	26	53,1	14	28,6	8	16,3	1	2,0	0	0,0	0	0,0
SW	40	62,5	17	26,6	7	10,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WSW	131	34,1	128	33,3	119	31,0	6	1,6	0	0,0	0	0,0
W	158	30,2	181	34,6	181	34,6	3	0,6	0	0,0	0	0,0
WNW	141	29,3	157	32,6	177	36,8	6	1,2	0	0,0	0	0,0
NW	119	33,1	117	32,5	123	34,2	1	0,3	0	0,0	0	0,0
NNW	41	40,6	36	35,6	24	23,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TODAS AS DIREÇÕES	1889	27,1	2450	35,1	2583	37,0	56	0,8	0	0,0	0	0,0
											6978	100,0

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTÇÃO = IBIRAPUERA **ANO = 1993**

CLASSES DE VELOCIDADE													
MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO		TOTAL	
0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E + m/s			
F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
417	85,8	68	14,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	486	8,3
158	84,0	29	15,4	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	188	3,2
273	76,9	79	22,3	3	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	355	6,0
444	77,1	123	21,4	9	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	576	9,8
226	81,3	49	17,6	3	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	278	4,7
174	74,7	53	22,7	6	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	233	4,0
333	38,9	385	45,0	137	16,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	855	14,6
338	29,9	500	44,2	293	25,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1131	19,3
90	49,7	69	38,1	22	12,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	181	3,1
91	77,8	23	19,7	3	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	117	2,0
30	81,1	7	18,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	37	0,6
102	61,1	61	36,5	4	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	167	2,8
211	61,7	119	34,8	12	3,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	342	5,8
317	61,9	179	35,0	16	3,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	512	8,7
199	65,5	100	32,9	5	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	304	5,2
80	71,4	30	26,8	2	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	112	1,9
TODAS AS DIREÇÕES		1874	31,9	517	8,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5874	100,0

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTACÃO = GUARULHOS **ANO = 1993**

CLASSES DE VELOCIDADE														
DIREÇÃO	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO		TOTAL	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E+ m/s			
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P		
N	1868	63,7	763	26,0	299	10,2	2	0,1	0	0,0	0	0,0	2932	40,0
NNE	96	43,8	83	37,9	40	18,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	219	3,0
NE	306	41,0	253	33,9	187	25,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	746	10,2
ENE	140	39,0	140	39,0	78	21,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	359	4,9
E	142	37,7	134	35,5	101	26,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	377	5,1
ESE	173	34,3	167	33,1	161	31,9	3	0,6	0	0,0	0	0,0	504	6,9
SE	270	32,9	234	28,5	300	36,6	16	2,0	0	0,0	0	0,0	820	11,2
SSE	177	35,1	144	28,6	165	32,7	18	3,6	0	0,0	0	0,0	504	6,9
S	127	41,9	72	23,8	98	32,3	6	2,0	0	0,0	0	0,0	303	4,1
SSW	77	32,5	60	25,3	89	37,6	11	4,6	0	0,0	0	0,0	237	3,2
SW	55	37,7	32	21,9	53	36,3	6	4,1	0	0,0	0	0,0	146	2,0
WSW	43	51,2	17	20,2	24	28,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	84	1,1
W	32	65,3	11	22,4	6	12,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	49	0,7
WNW	14	53,8	9	34,6	3	11,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	26	0,4
NW	12	85,7	2	14,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	0,2
NNW	3	50,0	1	16,7	2	33,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	0,1
TODAS AS DIREÇÕES	3535	48,3	2122	29,0	1606	21,9	63	0,9	0	0,0	0	0,0	7326	100,0

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTAÇÃO = SANTO ANDRÉ - CENTRO **ANO = 1993**

DIREÇÃO	CLASSES DE VELOCIDADE											
	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E+ m/s	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
N	55	52,9	23	22,1	26	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NNE	280	48,7	223	38,8	72	12,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NE	351	49,8	300	42,6	54	7,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ENE	214	60,3	111	31,3	30	8,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
E	131	87,9	17	11,4	1	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ESE	181	91,9	16	8,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SE	762	88,0	103	11,9	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSE	466	69,9	186	27,9	15	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S	221	60,5	115	31,5	29	7,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSW	101	73,7	27	19,7	9	6,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SW	40	56,3	25	35,2	6	8,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WSW	36	48,0	25	33,3	14	18,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W	18	50,0	9	25,0	9	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WNW	41	23,6	72	41,4	60	34,5	1	0,6	0	0,0	0	0,0
NW	115	25,5	144	31,9	187	41,5	5	1,1	0	0,0	0	0,0
NNW	132	31,6	114	27,3	161	38,5	11	2,6	0	0,0	0	0,0
TODAS AS DIREÇÕES	3144	58,8	1510	28,3	674	12,6	17	0,3	0	0,0	0	0,0
											5345	100,0

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE

ESTÇÃO = OSASCO

ANO = 1993

DIREÇÃO	CLASSES DE VELOCIDADE											
	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E + m/s	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
N	320	57,3	140	25,1	84	15,1	14	2,5	0	0,0	0	0,0
NNE	53	74,6	17	23,9	1	1,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
NE	210	45,8	177	38,6	72	15,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ENE	154	35,9	175	40,8	100	23,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
E	102	40,2	120	47,2	32	12,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ESE	137	19,8	248	35,8	307	44,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SE	199	20,0	317	31,8	475	47,7	5	0,5	0	0,0	0	0,0
SSE	148	23,8	178	28,6	290	46,6	6	1,0	0	0,0	0	0,0
S	27	60,0	11	24,4	7	15,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SSW	19	47,5	14	35,0	7	17,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SW	42	63,6	16	24,2	8	12,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WSW	27	42,9	19	30,2	17	27,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W	32	32,7	38	38,8	28	28,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
WNW	257	44,2	118	20,3	181	31,2	25	4,3	0	0,0	0	0,0
NW	172	47,0	51	13,9	117	32,0	26	7,1	0	0,0	0	0,0
NNW	35	38,5	26	28,6	26	28,6	4	4,4	0	0,0	0	0,0
TODAS AS DIREÇÕES	1934	35,6	1665	30,7	1752	32,3	80	1,5	0	0,0	0	0,0
											5431	100,0

FREQUÊNCIA DO VENTO POR DIREÇÃO E VELOCIDADE
ESTAÇÃO = S. B. C. - VILA PAULICÉIA **ANO = 1993**

CLASSES DE VELOCIDADE														
DIREÇÃO	MOVIMENTO		TRANSPORTE		FRACO		MODERADO		FORTE		VIOLENTO		TOTAL	
	0 - 1.5 m/s		1.6 - 2.5 m/s		2.6 - 5.5 m/s		5.6 - 10.5 m/s		10.6 - 15.5 m/s		15.6 E + m/s			
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P		
N	229	39,8	183	31,8	157	27,3	7	1,2	0	0,0	0	0,0	576	8,4
NNE	94	43,7	97	45,1	24	11,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	215	3,1
NE	236	55,4	172	40,4	18	4,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	426	6,2
ENE	205	48,8	187	44,5	28	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	420	6,1
E	166	46,9	135	38,1	53	15,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	354	5,2
ESE	257	42,1	266	43,5	88	14,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	611	8,9
SE	229	43,3	245	46,3	55	10,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	529	7,7
SSE	99	15,0	261	39,5	300	45,4	1	0,2	0	0,0	0	0,0	661	9,7
S	142	13,1	392	36,3	546	50,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1080	15,8
SSW	94	23,9	148	37,7	150	38,2	1	0,3	0	0,0	0	0,0	393	5,7
SW	162	57,9	79	28,2	39	13,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	280	4,1
WSW	16	31,4	20	39,2	15	29,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	51	0,7
W	21	32,3	30	46,2	14	21,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	65	1,0
WNW	35	35,4	34	34,3	30	30,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	99	1,4
NW	81	19,8	101	24,7	216	52,8	11	2,7	0	0,0	0	0,0	409	6,0
NNW	126	18,8	157	23,4	356	53,1	31	4,6	0	0,0	0	0,0	670	9,8
TODAS AS DIREÇÕES	2192	32,1	2507	36,7	2089	30,5	51	0,7	0	0,0	0	0,0	6839	100,0

IV - DISTRIBUIÇÃO DA QUALIDADE DO AR

CETESB

1. Partículas Inaláveis - 1993

Qualidade do Ar*

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Cubatão - V. Parisi	12	3,4	232	66,3	94	26,9	12	3,4	0	0,0	0	0,0
Guarulhos	43	12,4	269	77,7	32	9,2	2	0,6	0	0,0	0	0,0
S. André - Centro	130	36,1	209	58,1	19	5,3	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	205	67,2	98	32,1	1	0,3	1	0,3	0	0,0	0	0,0
Moóca	20	6,6	253	84,1	28	9,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	100	30,1	203	61,1	29	8,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Osasco	13	3,7	320	90,7	20	5,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. B. C. - V. Paulicéia	132	38,9	192	56,6	15	4,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Caetano do Sul	142	42,9	177	53,5	12	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	10	2,8	332	93,8	12	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P. D. Pedro II	111	32,0	225	64,8	11	3,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	122	41,4	164	55,6	9	3,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Miguel Paulista	214	70,6	81	26,7	8	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diadema	139	47,8	146	50,2	6	2,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	155	44,0	191	54,3	6	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	198	74,2	65	24,3	4	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
N. Senhora do Ó	86	25,6	245	72,9	5	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. André - Capuava	59	18,7	253	80,1	4	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Penha	177	61,2	109	37,7	3	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santana	105	31,6	225	67,8	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Lapa	174	51,2	164	48,2	2	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Nova	133	44,9	162	54,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cambuci	145	52,9	129	47,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	191	64,7	104	35,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	2816	36,6	4548	59,0	323	4,2	17	0,2	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

2. Dióxido de Enxofre - 1993

Qualidade do Ar*

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Cambuci	273	97,2	8	2,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P. D. Pedro II	339	97,4	9	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Parisi	303	97,7	7	2,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Lapa	267	98,2	5	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	311	99,0	3	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Caetano do Sul	315	99,1	3	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Taboão da Serra	279	99,3	2	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Moóca	301	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diadema	338	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Guarulhos	343	99,7	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santana	301	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibirapuera	307	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
N. Senhora do Ó	310	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	340	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Penha	340	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Centro	362	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. André - Centro	340	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Santo Amaro	342	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Osasco	349	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. André - Capuava	254	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. B. C. - V. Paulicéla	323	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S. Miguel Paulista	317	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Mauá	328	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - V. Nova	293	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	320	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	7895	99,5	40	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.

3. Monóxido de Carbono - 1993

Qualidade do Ar*

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Centro	139	38,3	197	54,3	24	6,6	3	0,8	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	78	22,9	205	60,3	56	16,5	1	0,3	0	0,0	0	0,0
P. D. Pedro II	22	78,6	4	14,3	2	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	5	71,4	2	28,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	244	33,1	408	55,3	82	11,1	4	0,5	0	0,0	0	0,0

4. Ozônio - 1993

Qualidade do Ar*

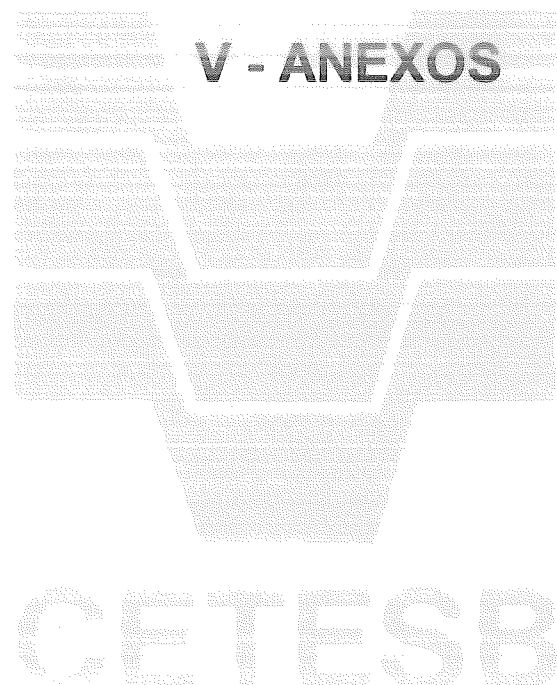
ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Lapa	96	59,3	48	29,6	11	6,8	7	4,3	0	0,0	0	0,0
Moóca	134	53,6	96	38,4	15	6,0	5	2,0	0	0,0	0	0,0
Congonhas	259	78,5	62	18,8	4	1,2	5	1,5	0	0,0	0	0,0
Cubatão - Centro	156	91,8	12	7,1	2	1,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P. D. Pedro II	118	81,4	27	18,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	763	72,2	245	23,2	32	3,0	17	1,6	0	0,0	0	0,0

5. Dióxido de Nitrogênio - 1993

Qualidade do Ar*

ESTAÇÃO	BOA		REGULAR		INADEQUADA		MÁ		PÉSSIMA		CRÍTICA	
	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%	FREQ	%
Congonhas	26	11,5	166	73,5	34	15,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P. D. Pedro II	64	36,2	92	52,0	21	11,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cerqueira César	101	49,0	102	49,5	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	191	31,4	360	59,1	58	9,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0

OBS : As porcentagens foram calculadas em relação ao total de dias monitorados e a frequência é expressa em dias.



MÉTODOS DE ANÁLISE

1. Rede Manual

Parâmetros

Fumaça

Dióxido de Enxofre

Método de Análise

Refletância (OECD) (1)

Método H₂O₂ (OECD) (1)

2. Rede Automática

Parâmetros

Partículas Inaláveis

Dióxido de Enxofre

Óxidos de Nitrogênio

Monóxido de Carbono

Hidrocarbonetos

Ozônio

Método de Análise

Monitor Beta

Coulometria

Quimiluminescência

Infravermelho não dispersivo

Cromatografia gasosa / ionização de chama

Quimiluminescência

3. Rede de HI-VOL

Parâmetros

Partículas Totais em Suspensão

Método de Análise

Amostrador de grandes volumes

CETESB

(1) OECD - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (Europa)

Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas Totais em Suspensão	24 horas (1)	240	150	Amostrador de grandes volumes
	MGA (2)	80	60	
Dióxido de Enxofre	24 horas	365	100	Pararosanilina
	MAA (3)	80	40	
Monóxido de Carbono	1 hora (1)	40.000 35 ppm	40.000 35 ppm	Infravermelho não dispersivo
	8 horas	10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)	
Ozônio	1 hora (1)	160	160	Quimiluminescência
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	Quimiluminescência
	MAA (3)	100	100	

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

(2) Média geométrica anual.

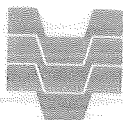
(3) Média aritmética anual.

CETESB

Critérios para Episódios Agudos de Poluição do Ar (Resolução CONAMA nº 3 de 28/06/90)

PARÂMETROS	NÍVEIS		
	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	800	1.600	2.100
Partículas Totais em Suspensão (PTS) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	375	625	875
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	65.000	261.000	393.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	400	800	1.000
Partículas Inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
Fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
Dióxido de Nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	1.130	2.260	3.000

CETESB



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