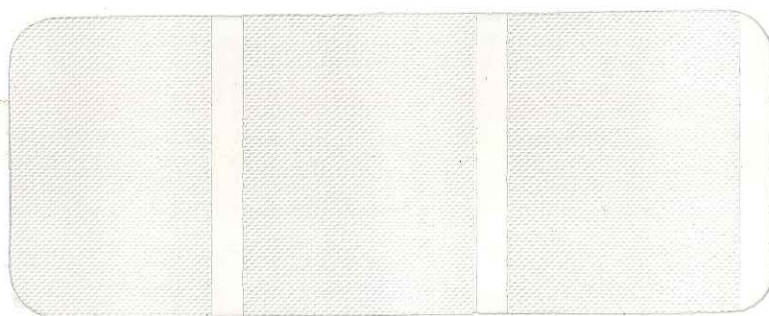




CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

GERÊNCIA DE QUALIDADE DO AR
SUPERINTENDÊNCIA DE QUALIDADE AMBIENTAL

DIRETORIA DE ENGENHARIA

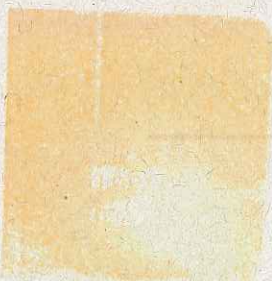
SETEMBRO/84

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

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR
NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

E CUBATÃO
1983

1984.



CLASS.	
A	

DIRETORIA

Werner Eugênio Zulauf
Diretor-Presidente

Antônio Alves de Almeida
Diretor Administrativo

Fredmar Corrêa
Diretor de Planejamento Ambiental

Nelson Mansour Nabhan
Diretor de Engenharia

Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor de Controle

Paulo Bezerril Júnior
Diretor Financeiro

Samuel Murgel Branco
Diretor de Pesquisa

I N D I C E
CETESB - CIA. DE TÉCNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

	PÁG.
1. Introdução	1
2. Apresentação das Redes de Amostragem	1
3. Métodos de Medição	2
4. Padrões de Qualidade do Ar	3
5. Localização das Estações	3
6. Apresentação dos Dados	11
7. Conclusão	11
ANEXO I	13
ANEXO II	14
ANEXO III	34

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar a atual capacidade da Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), em termos de recursos materiais e humanos, para a operação e manutenção das redes de monitoramento contínuo da qualidade do ar, e, na execução de análises químicas especiais de poluentes atmosféricos na Região da Grande São Paulo e Cubatão, onde estão localizados os maiores polos industriais do Brasil.

Basicamente, a Região da Grande São Paulo caracteriza-se por uma Região Metropolitana, englobando o município de São Paulo (Capital do Estado), contendo tráfego intenso, e mais trinta e sete (37) municípios com características de grandes áreas industriais e rurais. A região de Cubatão, próxima ao litoral, caracteriza-se principalmente por uma região industrial contendo entre outras industriais de grande porte, uma refinaria, uma siderúrgica e várias indústrias de produção de fertilizantes.

2. APRESENTAÇÃO DAS REDES DE AMOSTRAGEM

Atualmente a Cetesb opera na região uma rede automática instalada em 1981, uma rede manual tipo OPS/OMS instalada desde 1973 e uma rede de amostradores de grandes volumes (High Volume Samplers) instalada em 1983.

2.1 Rede Automática

A rede automática conta com vinte e cinco (25) estações fixas, duas (2) estações volantes de monitoramento e uma central de computação onde os dados recebidos por linhas telefônicas privadas ou fita perfuradas são processados. Nessa rede são analisados poeira em suspensão, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, direção e velocidade dos ventos, temperatura e umidade relativa do ar.

Cada estação está equipada com os analisadores, um microprocessador e um transmissor de dados.

Em termos de pessoal atualmente a rede tem uma equipe de um (1) Engenheiro e seis (6) técnicos que realizam a operação e a manutenção completa do sistema (hardware e software) bem como o controle de qualidade dos dados gerados (calibração completa da instrumentação).

2.2 Rede Manual

A rede manual tipo OPS/OMS conta atualmente com seis (6) estações medindo poeira em suspensão e dióxido de enxofre pelo método OPS/OMS e a rede de amostradores de grandes volumes para determinação de poeira em suspensão (método referência citado no Decreto Estadual nº 8.468, 08/09/76), conta atualmente com onze (11) estações.

Há ainda uma (1) estação de monóxido de carbono operando na Praça do Correio.

Em termos de pessoal existe uma equipe que opera a referida rede desde a sua instalação composta por três (3) químicos e seis (6) técnicos. Esta equipe também realiza determinações especiais de modo a cobrir necessidades não satisfeitas pelas redes de monitoramento. Serve ainda de suporte as atividades de calibração de monitores da rede automática.

3. MÉTODOS DE MEDIÇÃO

3.1 Rede Automática

Parâmetro	Método
Poeira em Suspensão	Absorção de radiação β
Dióxido de Enxofre(SO_2)	Coulometria
Óxidos de Nitrogênio(NO_x)	Quimiluminescência
Monóxido de Carbono(CO)	Infra Vermelho não dispersivo
Metano (CH_4)	Cromatografia/Ioniz.de chama
Hidrocarbonetos menos Metano(NMHC)	Cromatografia/Ioniz.de chama
Ozona (O_3)	Quimiluminescência
Umidade	Higrômetro
Temperatura	Termômetro
Direção e Velocid. do Vento	Anemômetro
Precipitação	Pluviôgrafo

3.2 Rede Manual

Parâmetro	Método
Poeira em Suspensão	Gravimetria(High Vol.Sampler)
Poeira em Suspensão	Ôtico - reflectância
Dióxido de Enxofre	Acidimétrico - H_2O_2

4. PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

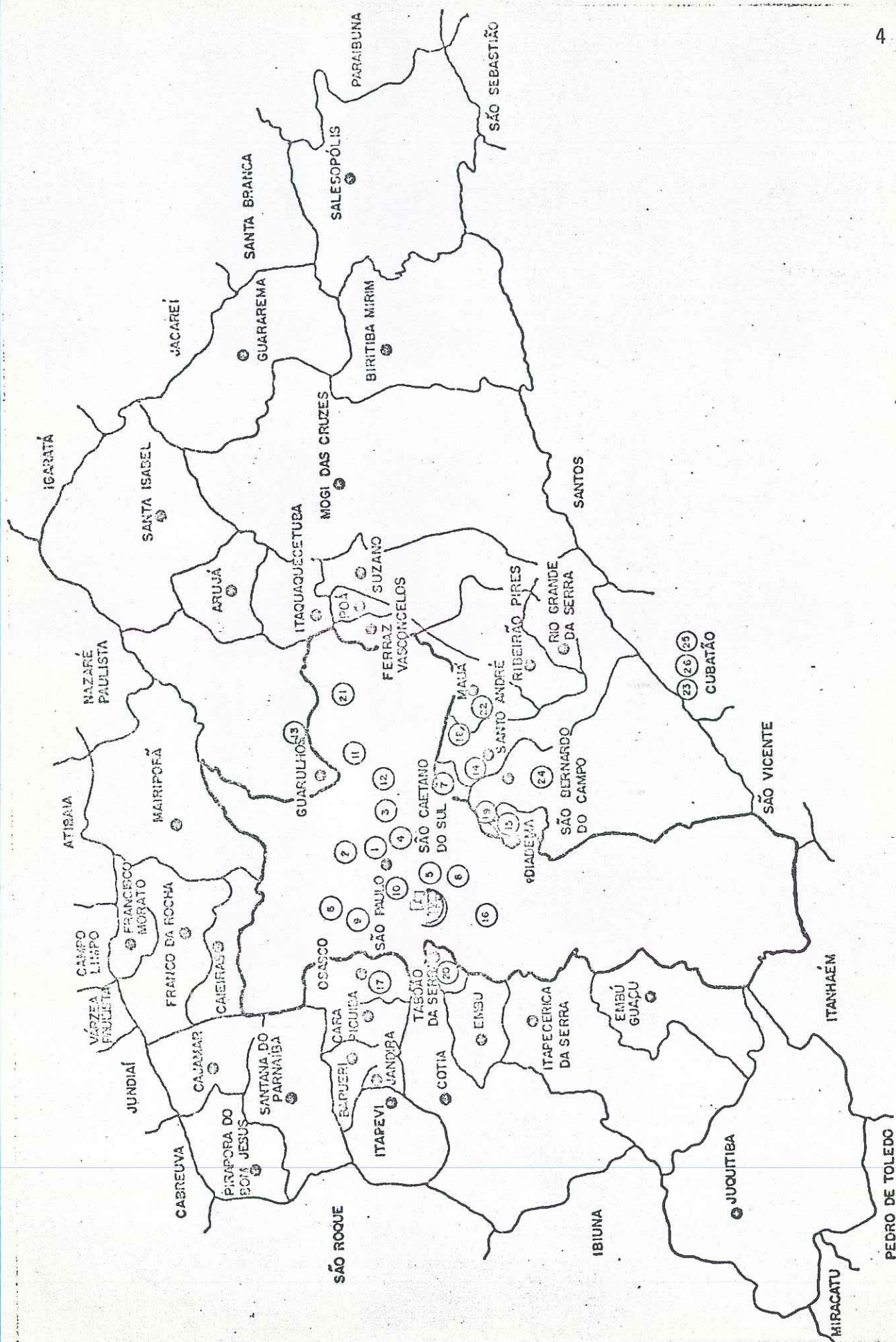
São previstos na lei nº 997 de 31/05/76, Decreto nº 8.468 de 08/09/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, padrões de qualidade do ar bem como os parâmetros e os métodos que a determinam.

Encontram-se no Anexo I (pág.13) uma tabela contendo os referidos níveis.

5. LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES

5.1 Rede Automática

A localização das estações das rede automática na região da Grande São Paulo e Cubatão e seus respectivos endereços são os seguintes:



REDE DE ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

Endereços:

Nº NOME

- | | | |
|----|------------------|---|
| 01 | Parque D.Pedro | - Parque D.Pedro II, 319 - Centro |
| 02 | Santana | - Parque de Material Aeronautica, Av. Brás Leme, 3.258 - Santana |
| 03 | Moóca | - Administração Regional da Moóca Rua <u>Bres</u>
<u>ser</u> , 2341, Moóca |
| 04 | Cambuci | - IV Comando Aéreo Regional - Av. D. Pedro I, 100 Cambuci |
| 05 | Ibirapuera | - Parque do Ibirapuera, 1985 (setor 25), <u>I</u>
<u>birapuera</u> |
| 06 | N.Senhora do Ó | - E.E. 1º grau V.Portuguesa - Rua Capitão José Aranha do Amaral, 80 Freguesia do Ó |
| 07 | S.Caetano do Sul | - Bairro da Fundação - Praça Itália, 1 São Caetano do Sul |
| 08 | Congonhas | - Escola Municipal "Prof.J.C. da Silva <u>Bor</u>
<u>ges</u> "-Alameda dos Tupiniquins, 1571, Aero
porto. |
| 09 | Lapa | - Administração Regional da Lapa (Oficina)
Av.Emb.Macedo Soares, 7995 (Marginal <u>Tie</u>
<u>tê</u>), Lapa. |
| 10 | Cerqueira Cesar | - Faculdade de Saúde Pública - Av. Dr. <u>Ar</u>
<u>naldo</u> , 725 - Cerqueira Cesar. |
| 11 | Penha | - E.E. 2º grau "Prof. Gabriel Ortiz" - Av. Amador Bueno da Veiga, 2932 - Penha |
| 12 | V.Formosa | - CERET, Rua Canuto de Abreu, s/nº, Vila Formosa |

Nº	NOME	
13	Guarulhos	- E.E. 1º grau Bairro São Roque - Parque CECAP, Guarulhos
14	Stº André-Centro	- Parque Municipal Duque de Caxias - Rua Caneleiras 101, Santo André
15	Diadema	- Prefeitura Municipal de Diadema - Rua Benjamin Constant, 3 - Diadema
16	Santo Amaro	- Centro Educacional Esportivo Municipal "Joergi Bruder" - Rua Padre José Maria, 355-Santo Amaro.
17	Osasco	- Praça 31 de março, 104 - Osasco
18	Stº André Capuava	- Posto de Puericultura do Alto de Capuava - Rua Manágua, 2 - Santo André.
19	S. Bernardo V. Paulicéia	- Escola Municipal - Vila Paulicéia-Rua Casper Líbero, 340 - São Bernardo do Campo
20	Taboão da Serra	- Praça 31 de março, 99 - Taboão da Serra
21	S. Miguel Paulista	- E.E. Infantil de Vila Pedroso - Rua Diego Calado, 166 - São Miguel Paulista.
22	Mauá	- E.E. 1º, 2º grau "Profª Therezinha Sartori" -Rua Votorino Del'Antonia, 150 Mauá.
23	Cubatão V. Nova	- Esq. Av. Martin Fontes, Washington Luiz e Cruzeiro do Sul - Cubatão
24	Cubatão Centro	- Centro Social Urbano de Cubatão - Rua Salgado Filho, 121 - Cubatão
25	Cubatão V. Parisi	- Vila Parisi, Pronto Socorro Municipal - Rua 3 s/nº - Cubatão,

OBSERVAÇÕES:

As estações 23(Santana do Parnaíba) e 27(Juquitiba) foram transferidas para novos locais em Cubatão Vila Nova e Cubatão Vila Parisi assinalados na lista de endereços. A estação 25(Mogi das Cruzes) foi desativada e passou a ser chamada de Cubatão V. Parisi. A estação 23 iniciou sua amostragem em fevereiro de 1984.

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

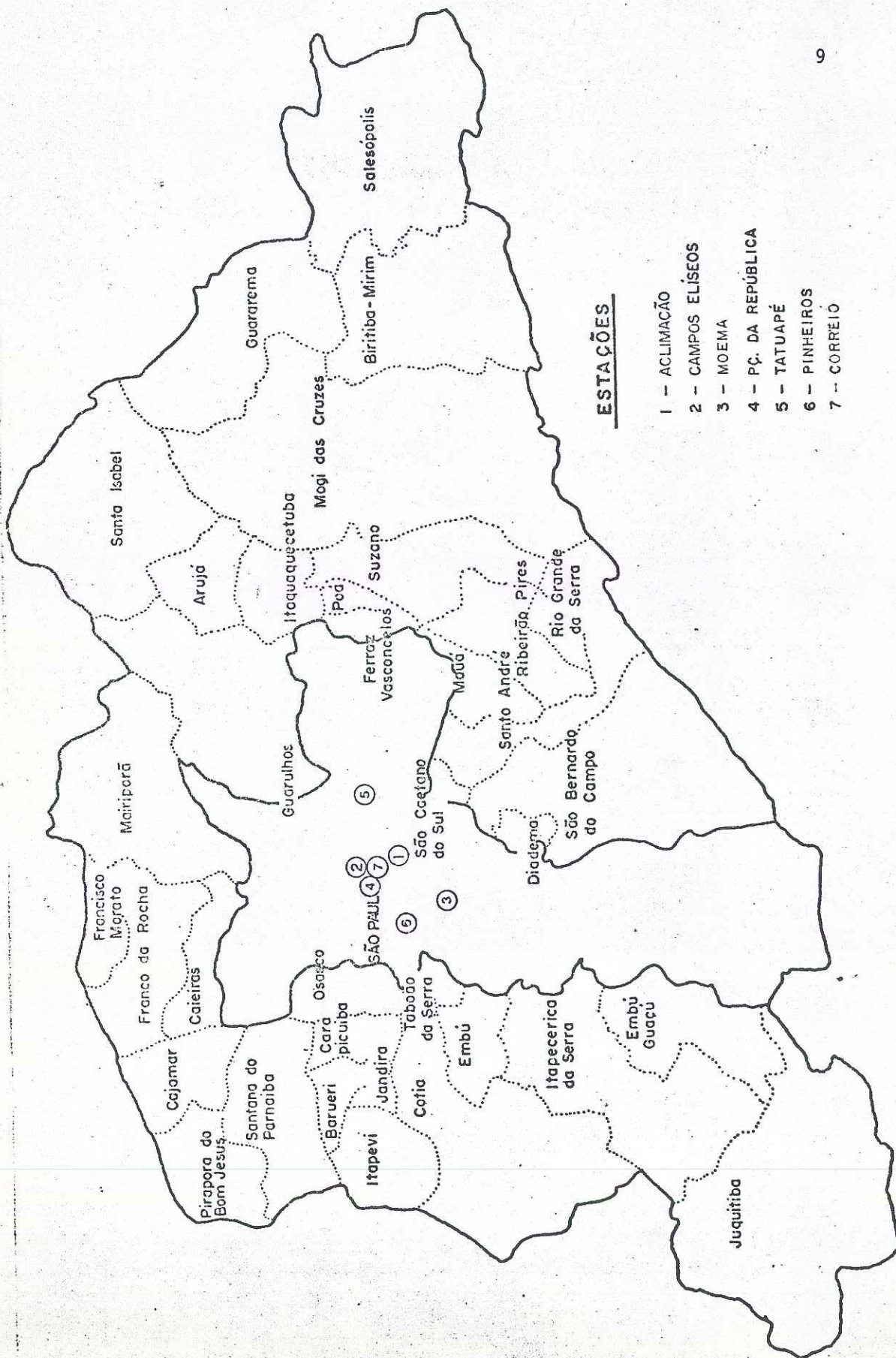
ESTAÇÃO	PARÂMETROS												
MON	PS	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	CH ₄	NMHC	O ₃	UM	TEMP	WV	WD
01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
02	X	X										X	X
03	X	X	X	X	X	X			X			X	X
04	X	X											
05	X	X										X	X
06	X	X											
07	X	X										X	X
08	X	X	X	X	X	X			X				
09	X	X							X			X	X
10	X	X	X	X	X	X							
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	X				
24	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
25	X	X										X	X

5.2 Rede Manual

A localização das Estações da rede manual no Município de São Paulo e seus respectivos endereços são os seguintes:

Nº	NOME	
01	Aclimação	- Superintendência de Controle de Endemias - Rua Tamandaré, 649 - Aclimação.
02	Campos Elíseos	- Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Av. Rio Branco, 1210 - Campos Elíseos
03	Moema	- Centro de Transmissores do Aeroporto de Congonhas - Av. dos Imares, 111 Moema.
04	Praça da República	- Praça da República, junto ao parque infantil - Centro
05	Tatuapé	- Biblioteca Infantil "Hans Cristian Andersen" - Av. Celso Garcia, 4142 - Tatuapé.
06	Pinheiros	- Cetesb - Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345 - Pinheiros
07	Correio	- Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - Praça do Correio.

Os parâmetros analisados nessas estações são poeira em suspensão e dióxido de enxofre com exceção da Praça do Correio que analisa somente o Monóxido de Carbono.



ESTAÇÕES

- 1 - ACLIMAÇÃO
- 2 - CAMPOS ELÍSEOS
- 3 - MOEMA
- 4 - PÇ. DA REPÚBLICA
- 5 - TATUAPÉ
- 6 - PINHEIROS
- 7 - CORREIO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Os amostradores de grandes volumes, que também são parte da rede manual, encontram-se distribuídos nas estações da Rede Automática, com exceção da Estação Pinheiros (Rede Manual) de acordo com a relação a seguir:

<u>NOME</u>	<u>ENDEREÇO</u>
Parque D. Pedro II	Parque D. Pedro II, 319 - Centro
Ibirapuera	Parque do Ibirapuera, 1985 (setor 25), Ibirapuera
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 "Joergi Bruder" - Rua Padre José Maria, nº 355 - Santo Amaro
Osasco	Praça 31 de março, 104 - Osasco
Capuava	Posto de Puericultura do Alto de Capuava Rua Manágua, 2 - Santo André
Pinheiros	Cetesb - Av. Prof. Frederico Hermann Jr. nº 345 - Pinheiros.
Cubatão Vila Nova	Esq. Av. Martin Fontes, Washington Luiz - Cruzeiro do Sul - Cubatão
Cubatão Vila Parisi	Vila Parisi, Pronto Socorro Municipal - Rua 3 s/nº - Cubatão
Cubatão Centro	Centro Social Urbano de Cubatão - Rua Salgado Filho, 121 - Cubatão

6. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

São apresentados, no anexo II (pag.14), o resumo dos da dos analisados anualmente. Cada tabela foi montada de a cordo com a finalidade de suprir as necessidades requeri das pelas diversas áreas da Cetesb e outros ôrgãos da ad ministração pública, desde o início de operação das redes de amostragem.

Esses dados são processados mensalmente e anualmente no computador da Companhia a partir de fitas magnéticas e car tões perfurados emitidos pelas redes automática e manual. Os relatórios produzidos nesse processamento são enviados ã biblioteca para livre consulta.

Estes serviços são realizados por uma equipe de interpre tação de dados que se compõe de dois (2) engenheiros, um (1) técnico químico e uma estagiária de engenharia.

7. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos nas redes de amostragem, a Cetesb vem desenvolvendo e aplicando um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, conforme está pre visto na Legislação Estadual em vigor desde 1976. O Anexo III pág.(34) mostra os valores para os quais a Cetesb qualifica e divulga, diariamente, os níveis de poluição do ar. Comparando os dados apresentados no Anexo II com os pa drões de qualidade do ar pode-se verificar que são ultra passados os padrões diário e anual para poeira em suspen são na Grande São Paulo e Cubatão.

Para o dióxido de enxofre é ultrapassado somente o padrão anual na Grande São Paulo. O padrão diário só foi violado até 1980.

Das estações que amostram o monóxido de carbono, o padrão de 8 horas, é ultrapassado somente nas estações do município de São Paulo.

Para o ozônio é ultrapassado o padrão nas Estações de São Paulo e Cubatão.

Finalmente, uma redução sensível nos níveis que ainda são ultrapassados, implicariam no cumprimento de um programa rígido de controle das fontes poluidoras principais e na limitação de suas emissões (indústrias e veículos automotores), tanto na Região da Grande São Paulo como na Região de Cubatão.

ANEXO I

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR
SEMA - Portaria 231, 27/04/76
Decreto nº 8.468, 08/09/76.

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR	MÉTODO
MONÓXIDO DE CARBONO	1 Hora 8 Horas	40 mg/m ³ (*) (35 ppm) 10 mg/m ³ (*) (09 ppm)	Absorção do Infravermelho não dispersivo.
DIÓXIDO DE ENXOFRE	Média de 24 hs. Média aritmética anual	365 µg/m ³ (*) 80 µg/m ³	Pararosanilina
PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO	Média de 24 hs. Média geométrica anual	240 µg/m ³ (*) 80 µg/m ³	Amostrador de grandes volumes
OXIDANTES FOTOQUÍMICOS	1 Hora	160 µg/m ³ (*)	Luminescência química

(*) Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

A N E X O I I

RESUMOS ANUAIS

REDE AUTOMÁTICA - POEIRA EM SUSPENSÃO

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

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA
Parque D. Pedro II	361	347	138	333	293	107	211	207	93
Santana	272	247	61	167	164	42	116	87	25
Moóca	297	281	100	250	206	66	191	191	87
Cambucí	327	314	88	262	242	78	220	209	73
Ibirapuera	270	269	83	235	232	62	220	130	42
N. Senhora do Ó	281	253	57	188	179	41	113	85	24
Congonhas	257	252	102	211	208	89	192	187	64
Lapa	311	310	100	327	291	97	231	223	89
Cerqueira Cesar	355	235	88	236	215	87	222	216	89
Penha	292	287	56	256	186	49	98	93	36
Vila Formosa	279	274	57	202	160	39	102	99	34
Santo Amaro	274	264	70	282	242	59	166	164	55
S. Miguel Paulista	373	362	106	319	262	86	246	232	67
Juquitiba	178	170	37	-	-	-	-	-	-

RESUMOS ANUAIS

REDE AUTOMÁTICA - POEIRA EM SUSPENSÃO $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA
São Caetano do Sul	329	328	108	444	392	105	367	294	93
Guarulhos	377	373	89	269	233	63	225	199	51
Santo André-Centro	279	244	46	200	178	49	191	186	95
Diadema	523	520	72	272	214	39	125	121	39
Osasco	329	322	104	374	346	93	256	250	70
Stº André-Capuava	209	205	79	245	235	70	216	182	60
São Bernardo do Campo V. Pauliceia	394	392	75	278	272	69	178	159	66
Taboão da Serra	387	372	89	292	282	103	287	266	75
Mauá	293	271	68	338	281	61	151	136	82
Santana do Parnaíba	275	234	57	160	152	51	-	-	-
São Bernardo do Campo Centro	213	204	58	204	192	37	124	107	29
Mogi das Cruzes	241	232	47	174	164	36	75	75	23
Cubatão-Centro	357	309	108	243	233	110	306	243	98
Cubatão-V. Parisi	-	-	-	411	398	149	475	463	117

RESUMOS ANUAIS

16

REDE AUTOMÁTICA - POEIRA EM SUSPENSÃO

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

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ TICA
Parque D. Pedro II	361	347	151	333	293	116	211	207	98
Santana	272	247	76	167	164	52	116	87	31
Moóca	297	281	115	250	206	74	191	191	91
Cambucí	327	314	99	262	242	87	220	209	81
Ibirapuera	270	269	95	235	232	73	220	130	49
N. Senhora do Ó	281	253	70	188	179	51	113	85	31
Congonhas	257	252	110	211	208	96	192	187	70
Lapa	311	310	113	327	291	105	231	223	100
Cerqueira Cesar	355	235	97	236	215	94	222	216	94
Penha	292	287	70	256	186	59	98	93	42
Vila Formosa	279	274	70	202	160	48	102	99	40
Santo Amaro	274	264	87	282	242	70	166	164	65
São Miguel Paulista	373	362	119	319	262	96	246	232	75
Juquitiba	178	170	45	-	-	-	-	-	-

RESUMOS ANUAIS

16a

REDE AUTOMÁTICA - POEIRA EM SUSPENSÃO

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

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME- TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME- TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME- TICA
São Caetano do Sul	329	328	126	444	392	116	367	294	104
Guarulhos	377	373	107	269	233	77	225	199	61
Santo André-Centro	279	244	65	200	178	62	191	186	100
Diadema	523	520	104	272	214	53	125	121	50
Osasco	329	322	117	374	346	111	256	250	83
São André - Capuava	209	205	86	245	235	76	216	182	66
São B.Campo - V.Paulicéia	394	392	102	278	272	81	178	159	74
Taboão da Serra	387	372	109	292	282	114	287	266	89
Mauá	293	271	80	338	281	69	151	136	86
Santana do Parnaíba	275	234	64	160	152	57	-	-	-
São B.Campo - Centro	213	204	71	204	192	47	124	107	35
Mogi das Cruzes	241	232	59	174	164	45	75	75	27
Cubatão-Centro	357	309	117	243	233	117	306	243	108
Cubatão-V.Parisi	-	-	-	411	398	168	475	463	131

RESUMOS ANUAIS

17

REDE AUTOMÁTICA - DIÓXIDO DE ENXOFRE

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

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ- TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ- TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITMÉ- TICA
Parque D. Pedro II	337	320	107	331	283	98	217	187	82
Santana	182	165	67	205	204	68	136	128	50
Moóca	336	323	96	331	329	97	180	174	73
Cambucí	391	374	141	347	344	150	291	279	120
Ibirapuera	192	172	54	163	153	52	122	109	37
N. Senhora do Ó	93	90	33	126	87	32	79	65	23
Congonhas	380	284	99	258	250	111	245	210	86
Lapa	284	279	122	339	333	142	209	195	101
Cerqueira Cesar	242	228	87	251	229	96	175	174	72
Penha	147	145	39	159	155	46	124	110	24
Vila Formosa	155	141	44	181	163	45	137	102	36
Santo Amaro	156	151	56	135	131	55	135	134	50
São Miguel Paulista	204	108	31	176	125	34	129	113	26
Juquitiba	105	83	12	-	-	-	-	-	-

RESUMOS ANUAIS

18

REDE AUTOMÁTICA - DIÓXIDO DE ENXOFRE μg/m³

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MEDIA ARITME TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MEDIA ARITME TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MEDIA ARITME TICA
São Caetano do Sul	226	224	100	281	245	99	243	224	89
Guarulhos	262	199	70	204	185	64	159	124	43
Santo André-Centro	243	194	70	185	172	60	166	138	47
Diadema	222	195	53	211	185	57	167	144	49
Osasco	255	182	71	204	187	74	176	160	59
Sto André- Capuava	611	536	172	639	629	123	667	591	133
São B.Campo- V.Paulicéia	139	137	50	148	122	46	150	135	39
Taboão da Serra	129	124	35	119	110	31	123	123	31
Mauá	172	147	41	214	136	39	129	113	26
Santana do Parnaíba	59	54	10	52	51	13	128	127	30
São B.Campo-Centro	182	157	58	178	163	52	181	176	51
Mogi das Cruzes	95	88	19	90	84	22	68	66	17
Cubatão-Centro	310	259	87	219	159	60	188	131	47
Cubatão-V.Parisi	-	-	-	298	262	67	170	145	47

MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - Monóxido de Carbono - 8h

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS						EM			DIAS			M1			M2		
	PQAR			ATENÇÃO			1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	1981	1982	1983	1981	1982	1983												
PÇO CORREIO	282	257	204	98	37	34	26,7	20,8	20,3	26,6	19,4	18,8	26,6	19,4	18,8	26,6	19,4	18,8
P.D. PEDRO	17	5	1	4	0	0	20,1	10,6	9,5	17,1	9,1	8,5	17,1	9,1	8,5	17,1	9,1	8,5
MOOCA	10	0	4	-	0	0	15,0	7,9	10,5	14,9	7,8	10,2	14,9	7,8	10,2	14,9	7,8	10,2
CONGONHAS	65	69	21	9	8	0	22,8	20,3	14,7	21,2	17,8	13,0	21,2	17,8	13,0	21,2	17,8	13,0
C.CESAR	52	32	100	7	2	5	17,8	16,5	18,4	17,4	15,6	17,4	17,4	15,6	17,4	17,4	15,6	17,4

Unidade: ppm

PQAR = 9 ppm
ATENÇÃO = 15 ppm
M1 = 1º Máximo
M2 = 2º Máximo

MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - Oxidantes(Ozona) - 1 h

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS						EM			DIAS			M1			M 2		
	PQAR			ATENÇÃO														
	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983
P.D.PEDRO	24	23	4	8	11	1				150	136	110	140	102	92			
MOOCA	41	20	18	19	4	9				226	129	177	207	127	146			
CONGONHAS	8	7	19	4	2	7				164	130	185	146	100	136			
LAPA	24	13	6	11	6	2				176	158	125	166	154	88			

Unidade : ppb

PQAR = 82
 ATENÇÃO = 102
 M1 = 1º Máximo
 M2 = 2º Máximo

MUNICÍPIO DE CUBATÃO - OZONA - 1ª

ESTACÃO	ULTRAPASSAGENS EM HORAS						1ª MÁXIMA			2ª MÁXIMA		
	PQAR			ATENÇÃO			1981	1982	1983	1981	1982	1983
	1981	1982	1983	1981	1982	1983						
Cubatão Centro	40	22	31	3	1	8	457	237	257	261	198	257
Vila Parisi	-	11	22	-	1	5	-	233	267	-	192	229

UNIDADE: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PQAR : 160

ATENÇÃO: 200

RESUMO ANUAL - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

22

ANO : 1 9 8 1

ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

MÊS	PQ. D. PEDRO		MOOCA		CONGONHAS		CERQUEIRA CESAR	
	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³
JANEIRO	34	64	26	49	40	75	35	66
FEVEREIRO	36	68	27	51	43	81	39	73
MARÇO	34	64	25	47	46	86	31	58
ABRIL	38	71	23	43	45	85	33	62
MAIO	51	96	32	60	52	98	45	85
JUNHO	43	81	34	64	45	85	42	79
JULHO	65	122	41	77	59	111	52	98
AGOSTO	58	109	48	90	85	160	54	102
SETEMBRO	48	90	42	79	85	160	39	73
OUTUBRO	48	90	33	62	73	137	42	79
NOVEMBRO	37	70	30	56	47	88	29	54
DEZEMBRO	32	60	28	53	41	77	11	21
MEDIA ANUAL	44	83	32	60	55	103	38	71

RESUMO ANUAL - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

23

ANO : 1 9 8 2

ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

MÊS	PQ. D. PEDRO		MOOCA		CONGONHAS		CERQUEIRA CESAR	
	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³
JANEIRO	31	58	24	45	42	79	18	34
FEVEREIRO	49	92	30	56	53	100	43	81
MARÇO	39	73	22	41	43	81	31	58
ABRIL	39	73	23	43	45	85	31	58
MAIO	39	73	32	60	47	88	45	85
JUNHO	35	66	29	55	37	70	41	77
JULHO	37	70	30	56	42	79	43	81
AGOSTO	43	81	35	66	53	100	51	96
SETEMBRO	27	51	31	58	47	88	44	83
OUTUBRO	33	62	24	45	49	92	40	75
NOVEMBRO	36	68	29	55	50	94	46	86
DEZEMBRO	31	58	31	58	46	86	44	83
MEDIA ANUAL	37	70	28	53	46	86	40	75

RESUMO ANUAL - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO₂)

24

ANO : 1 9 8 3

ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

MÊS	PQ. D. PEDRO		MOOCA		CONGONHAS		CERQUEIRA CESAR	
	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³	PPB	µg/m ³
JANEIRO	30	56	29	55	45	85	38	71
FEVEREIRO	29	55	25	47	42	79	34	64
MARÇO	33	62	25	47	43	81	35	66
ABRIL	41	77	29	55	47	88	43	81
MAIO	40	75	31	58	53	100	47	88
JUNHO	35	66	30	56	41	77	42	79
JULHO	51	96	36	68	61	115	52	98
AGOSTO	56	105	44	83	59	111	56	105
SETEMBRO	41	77	43	81	45	85	45	85
OUTUBRO	39	73	33	62	46	86	46	86
NOVEMBRO	38	71	35	66	52	98	49	92
DEZEMBRO	29	55	22	41	40	75	40	75
MÉDIA ANUAL	39	73	32	60	48	90	44	83

REDE AUTOMÁTICA

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO - NO_x

ANO: 1981 MÉDIAS MENSAIS

ESTACÃO MÊS	PARQUE D. PEDRO	MOOCA	CONGONHAS	CERQUEIRA CESAR	CUBATÃO CENTRO	JUQUITIBA
JANEIRO	-	-	-	-	-	-
FEVEREIRO	-	-	-	-	-	-
MARÇO	190	80	390	210	140	50
ABRIL	-	-	-	-	-	-
MAIO	290	130	470	290	160	30
JUNHO	290	190	550	350	140	40
JULHO	370	200	560	350	150	40
AGOSTO	270	300	580	340	110	30
SETEMBRO	300	170	670	320	120	40
OUTUBRO	-	-	-	-	-	-
NOVEMBRO	-	-	-	-	-	-
DEZEMBRO	130	100	340	30	80	10
MÉDIA ANUAL	263	167	509	270	129	34

unidade: PPB

REDE AUTOMÁTICA

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO - NO_x

ANO: 1982 MÉDIAS MENSAIS

ESTACÃO MÊS	PARQUE D. PEDRO	MOÏCA	CONGONHAS	CERQUEIRA CESAR	CUBATÃO CENTRO	CUBATÃO V. PARISI
JANEIRO	160	60	340	180	100	-
FEVEREIRO	260	100	380	310	80	-
MARÇO	-	-	-	-	-	-
ABRIL	-	-	-	-	-	-
MAIO	270	180	580	420	100	160
JUNHO	300	200	580	490	120	110
JULHO	290	180	690	420	130	130
AGOSTO	330	210	520	410	140	160
SETEMBRO	200	130	430	280	110	100
OUTUBRO	170	90	390	300	130	90
NOVEMBRO	170	90	400	290	90	60
DEZEMBRO	170	120	400	300	80	50
MÉDIA ANUAL	232	136	472	340	108	88

unidade: PPB

REDE AUTOMÁTICA

ÓXIDOS DE NITROGÊNIO - NO_x

ANO: 1983 MÉDIAS MENSAIS

ESTAÇÃO MÊS	PARQUE D. PEDRO	MOÇA	CONGONHAS	CERQUEIRA CESAR	CUBATÃO CENTRO	CUBATÃO V. PARISI
JANEIRO	150	80	330	270	90	60
FEVEREIRO	180	100	370	240	110	60
MARÇO	230	100	460	350	90	50
ABRIL	250	110	460	370	80	40
MAIO	250	130	500	430	100	40
JUNHO	320	170	520	480	120	90
JULHO	400	180	610	440	110	70
AGOSTO	370	200	600	410	100	80
SETEMBRO	240	120	430	300	130	70
OUTUBRO	180	90	400	280	120	80
NOVEMBRO	140	80	350	310	150	150
DEZEMBRO	180	70	120	110	90	40
MÉDIA ANUAL	241	119	429	333	108	69

unidade: PPB

HIDROCARBONETOS MENOS MEIÃO - MÁXIMA MÉDIA - PERÍODO: 7-9 H

SÃO PAULO - CENTRO

MES ANO	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	MÉDIA ANUAL
1981	0,74	0,84	1,01	0,80	1,39	1,10	1,66	1,36	0,76	0,26	1,35	0,35	0,97
1982	1,32	0,62	0,82	1,10	0,99	0,96	1,14	0,69	0,60	0,42	0,39	0,29	0,78
1983	0,35	0,52	0,57	0,54	0,62	1,04	1,12	0,97	0,59	0,47	1,02	1,03	0,74

CUBATÃO - CENTRO

MES ANO	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	MÉDIA ANUAL
1982	-	-	-	0,76*	0,84*	0,96	1,63	0,79	0,60	0,57	1,15	1,69	1,00
1983	1,24	1,20	1,04	-	-	0,56	0,74	0,60	0,80	0,66	0,79	2,4	1,00

* Cubatão - Vila Parisi
unidade : ppm

RESUMOS ANUAIS

29

REDE MANUAL - POEIRA EM SUSPENSÃO μg/m³

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA GEOMÉ- TRICA
Aclimação	415	392	67	275	240	66	242	230	57
Campos Elíseos	543	533	167	379	361	139	377	333	134
Moema	420	392	62	341	336	55	290	274	56
Pça.da República	418	392	91	275	273	65	238	229	59
Tatuapé	460	445	108	409	398	94	300	298	87
Pinheiros	405	382	48	401	316	44	348	321	44

RESUMOS ANUAIS

REDE MANUAL - DIÓXIDO DE ENXOFRE

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

A N O	1 9 8 1			1 9 8 2			1 9 8 3		
ESTAÇÃO	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME TICA	1ª MÁXIMA DIÁRIA	2ª MÁXIMA DIÁRIA	MÉDIA ARITME TICA
Aclimação	308	285	106	336	280	102	271	211	92
Campos Elíseos	331	318	130	286	282	118	187	177	94
Moema	222	209	81	212	210	76	199	170	69
Pça. da República	307	284	101	259	254	95	180	167	74
Tatuapé	297	273	127	314	288	111	195	171	87
Pinheiros	202	170	70	197	189	64	133	129	56

REDE DE ESTAÇÕES MANUAIS

QUADRO GERAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR 76 - 83

PARÂMETROS	ANO	MATERIAL PARTICULADO	DIÓXIDO DE ENXOFRE	MONÓXIDO DE CARBONO(8h)
Concentração Média anual (estação com a maior concentração)	83	134 (1)	94 (2)	10,0 (3)
	82	139	118	11,0
	81	168	130	12,4
	80	132	147	11,0
	79	147	169	12,8
	78	115	143	13,2
	77	108	146	13,5
	76	126	121	12,0
Número de Ultrapassagens diárias do padrão	83	49	0	204
	82	65	0	256
	81	211	0	274
	80	61	9	243
	79	124	23	285
	78	83	2	299
	77	83	2	290
	76	111	0	198
Número de dias de Ultrapassagens do padrão	83	27	0	204
	82	33	0	256
	81	67	0	274
	80	37	4	243
Máxima concentração diária	83	377	271	20,3
	82	409	336	20,8
	81	543	331	26,7
	80	464	483	20,6
	79	534	466	27,8
	78	456	713	25,4
	77	425	388	26,6
	76	547	348	29,8

(1) Média Geométrica (2) Média Aritmética (3) Máxima média diária de 8 horas em ppm.

Locais: Aclimação, Campos Elíseos, Moema, República, Tatuapé, Pinheiros e Correio

REDE DE ESTAÇÕES MANUAIS

32

NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

POLUENTE	ANO	PADRÃO DE QUALIDADE				NÍVEIS DE EMERGÊNCIA		
		1 h	8 h	24 h	Anual	AT	AL	EM
DIÓXIDO DE ENXOFRE	83	-	-	0	3	0	0	0
	82	-	-	0	4	0	0	0
	81	-	-	0	5	0	0	0
	80	-	-	9	5	0	0	0
	79	-	-	23	5	0	0	0
	78	-	-	2	5	0	0	0
	77	-	-	2	4	0	0	0
	76	-	-	0	4	0	0	0
PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO	83	-	-	49	2	1	0	0
	82	-	-	65	2	6	0	0
	81	-	-	211	3	28	0	0
	80	-	-	61	2	2	0	0
	79	-	-	124	3	16	0	0
	78	-	-	83	2	6	0	0
	77	-	-	83	3	9	0	0
	76	-	-	111	4	27	0	0
PRODUTO (SO ₂ X PS)	83	-	-	-	-	1	0	0
	82	-	-	-	-	19	0	0
	81	-	-	-	-	59	0	0
	80	-	-	-	-	40	0	0
	79	-	-	-	-	117	0	0
	78	-	-	-	-	37	0	0
	77	-	-	-	-	42	0	0
	76	-	-	-	-	49	0	0
MONÓXIDO DE CARBONO	83	0	204	-	-	34	0	0
	82	0	256	-	-	38	0	0
	81	7	274	-	-	93	0	0
	80	0	243	-	-	52	0	0
	79	5	285	-	-	94	0	0
	78	5	299	-	-	121	0	0
	77	1	290	-	-	132	0	0
	76	16	198	-	-	121	0	0

NOTA: Os dados apresentados se referem as 7 estações manuais em operação (Aclimação, Campos Elíseos, Moema, Praça da República, Tatuapé, Pinheiros e Correio).

RESUMO DE DADOS DE POEIRA EM SUSPENSÃO -- 1983

AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES-AMOSTRAGEM DE 6 EM 6 DIAS

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

ESTAÇÃO	Nº DE DETERMINAÇÕES	MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	Nº DE ULTRAPASSAGENS				1ª MAX	2ª MAX
			PQAR	AT	AL.	EM.		
Parque D. Pedro	51	145	8	1	0	0	420	325
Ibirapuera	53	92	5	2	0	0	522	406
São Caetano do Sul	55	189	16	5	2	0	654	652
Osasco	50	160	10	5	0	0	566	550
Santo André-Capuava	57	87	2	0	0	0	286	241
Pinheiros	56	78	2	0	0	0	385	282
Cubatão-Residencial	58	85	3	0	0	0	306	243
Cubatão-V.Parisi*	345	188	135	38	8	1	1006	805

* Amostragem Diária

RESUMO DE DADOS DE POEIRA EM SUSPENSÃO - 1983

AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES-AMOSTRAGEM DE 6 EM 6 DIAS

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

ESTAÇÃO	Nº DE DETERMINAÇÕES	MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	Nº DE ULTRAPASSAGENS				1ª MAX	2ª MAX
			PQAR	AT	AL.	EM.		
Parque D. Pedro	51	145	8	1	0	0	420	325
Ibirapuera	53	92	5	2	0	0	522	406
São Caetano do Sul	55	189	16	5	2	0	654	652
Osasco	50	160	10	5	0	0	566	550
Santo André-Capuava	57	87	2	0	0	0	286	241
Pinheiros	56	78	2	0	0	0	385	282
Cubatão-Residencial	58	85	3	0	0	0	306	243
Cubatão-V.Parisi*	345	188	135	38	8	1	1006	805

* Amostragem Diária

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

A N E X O III

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR E LIMITES DO PLANO

DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

POLUENTE	PERÍODO	UNIDADE UTILIZADAS	PADRÕES DE QUALIDADE DO AR	NÍVEIS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA		
				ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
SO ₂	Anual	µg/m ³ ppm	80 0.031	- -	- -	-
	24 horas	µg/m ³ ppm	365 0.139	800 0.305	1600 0.611	2100 0.802
CO	8 horas	µg/m ³ ppm	10000 9	17000 15	34000 30	46000 40
	1 hora	µg/m ³ ppm	40000 35	- -	- -	- -
NO ₂	1 hora	µg/m ³ ppm	- -	1130 0.601	2260 1.202	3000 1.595
	24 horas	µg/m ³ ppm	- -	282 0.150	565 0.300	750 0.399
POEIRA	Anual	µg/m ³	80(*)	-	-	-
	24 horas	µg/m ³	240	375	625	875
O ₃	1 hora	µg/m ³ ppm	160 0.082	200 0.102	800 0.408	1.200 0.612
PRODUTO SO ₂ X POEIRA	24 horas	µg/m ³ x µg/m ³ ppm x µg/m ³	- -	65000 24.809	261000 99.618	393000 150.000

(*) - Média geométrica anual

FATORES DE CONVERSÃO DE UNIDADE

SO₂ - Valor em ppm x 2620 = Valor em µg/m³
CO - Valor em ppm x 1150 = Valor em µg/m³
NO₂ - Valor em ppm x 1880 = Valor em µg/m³
O₃ - Valor em ppm x 1960 = Valor em µg/m³
Produto - Valor em ppm x µg/m³ x 2620 = Valor em µg/m³ x µg/m³

Condições de referência : 25º e 1 atm.

OBS.: Não são fixados na lei valores para NO, NO₂, NO_x e Hidrocarbonetos.

QUANTIFICAÇÃO UTILIZADA PARA DIVULGAÇÃO DIÁRIA DA QUALIDADE DO AR

Índice	Nível de Qualidade do Ar	Qualificação	SO ₂ Média 24 hr µg/m ³	MP Média 24 hr µg/m ³	Produto Média 24 hr (µg/m ³) ²	CO Média 8 hr ppm	O ₃ Média 1 hr µg/m ³	Descrição dos Efeitos Sobre a Saúde	Precauções
0									
50	50% PQAR	BOA	80 (a)	80 (a)		4,5	80		
100	PQAR	ACEITÁVEL	365	240		9,0	160	Leve agravamento de sintomas em pessoas suscetíveis, com sintomas de irritação na população sadia.	Pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias devem reduzir as atividades físicas.
200	ATENÇÃO	INADEQUADA	800	375	65000	15,0	200	Decréscimo da resistência física, e significativo agravamento dos sintomas em pessoas com enfermidades cardio-respiratórias. Sintomas gerais na população sadia.	Pessoas idosas ou com doenças cardio-respiratórias devem reduzir as atividades físicas e permanecer em casa.
300	ALERTA	MÁ	1600	625	261000	30,0	800	Aparcimento prematuro de certas doenças, além de significativo agravamento de sintomas. Decréscimo da resistência física em pessoas saudáveis.	Pessoas idosas e pessoas com enfermidades devem permanecer em casa e evitar esforço físico. A população em geral deve evitar atividades exteriores.
400	EMERGÊNCIA	PÉSSIMA	2100	875	393000	40,0	1200	Morte prematura de pessoas doentes e pessoas idosas. Pessoas saudáveis podem acusar sintomas adversos que afetam sua atividade normal.	Todas as pessoas devem permanecer em casa, mantendo as portas e janelas fechadas. Todas as pessoas devem minimizar as atividades físicas e evitar o tráfego.
500	CRÍTICO	CRÍTICA	2620	1000	490000	50,0	1500		

SO₂ - Dióxido de Enxofre

MP - Poeira em Suspensão

CO - Monóxido de Carbono

O₃ - Ozônio

PQAR - Padrão de Qualidade do Ar

(a) - PQAR anual

Este relatório foi elaborado por:

- . Nelson Fernando Moraes
- . Alcides Fontoura Pieri
- . Carlos Augusto Mendes
- . Ayrton José de Jesus

Setembro/84



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
Fone: 210.1100 - Telex (011) 222-46-CTS-BR
CEP 05459 — São Paulo - SP — Brasil

