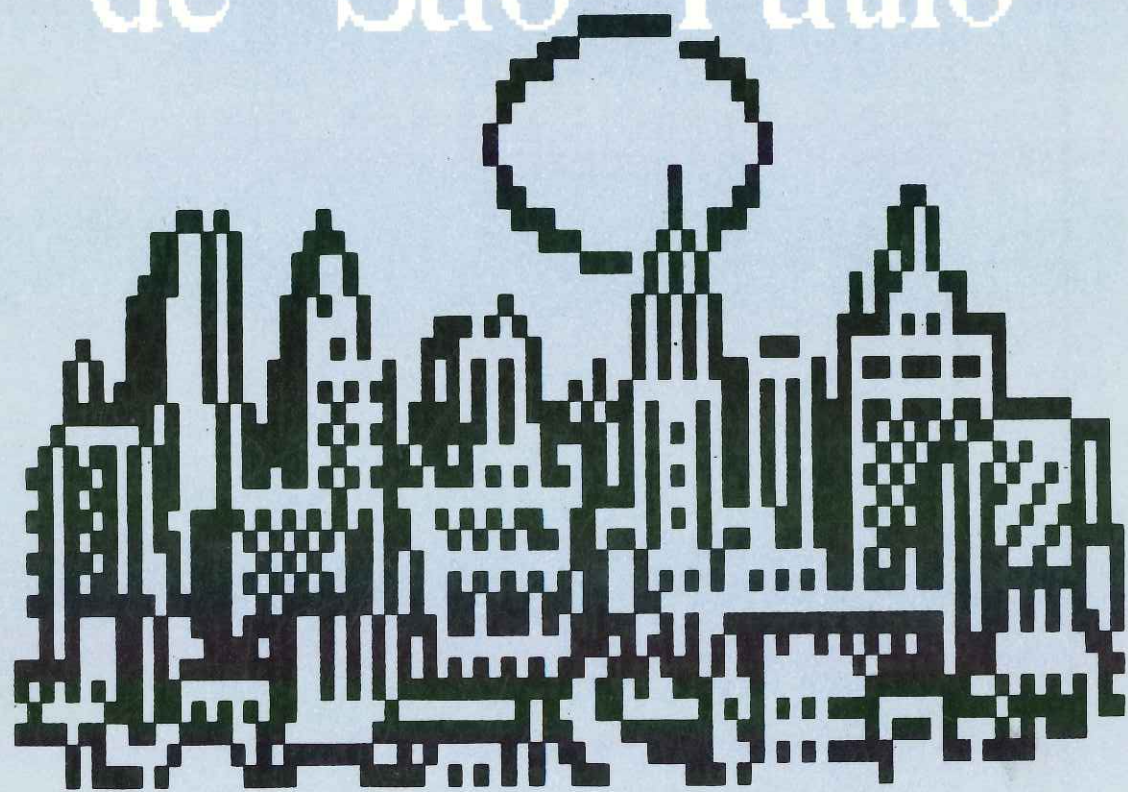
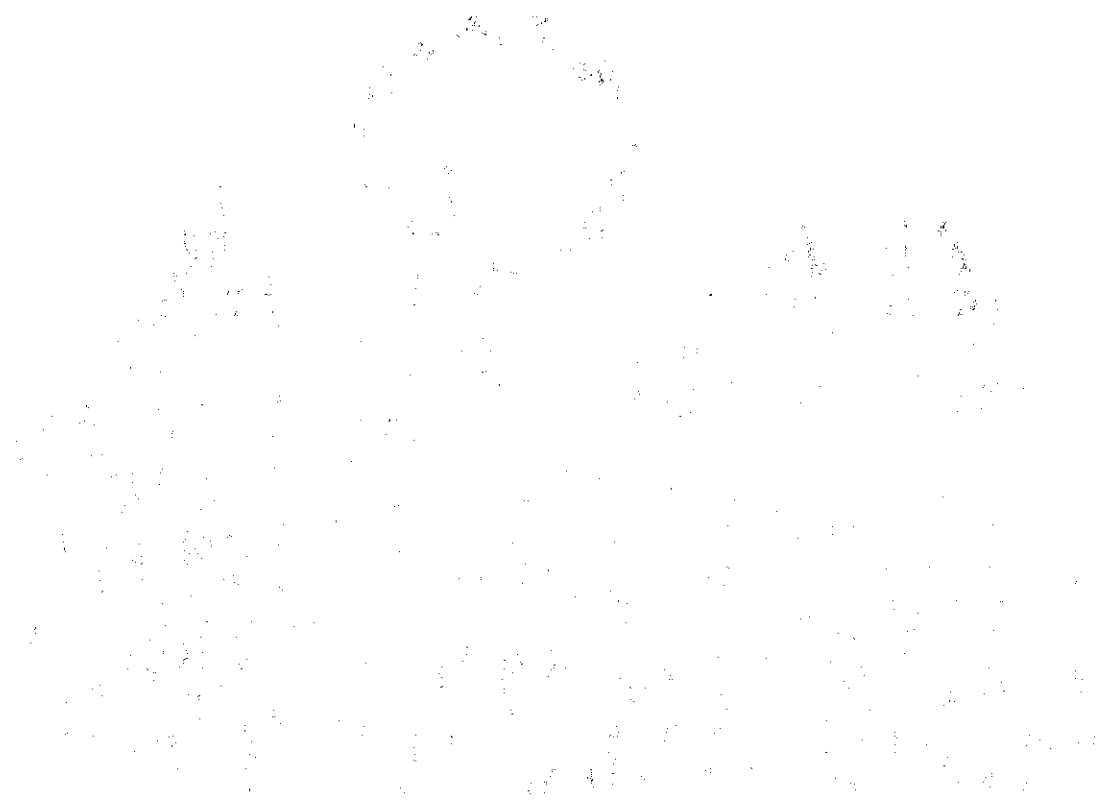


Qualidade do ar
na região
metropolitana
de São Paulo



e em Cubatão
1985



Qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo



e em Cubatão 1985

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 245 CEP 05489 PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

André Franco Montoro
Governador

SECRETARIA DE OBRAS E SANEAMENTO

João Oswaldo Leiva
Secretário



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

WERNER EUGÊNIO ZULAUF

Diretor-Presidente

ANTONIO 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

APRESENTAÇÃO

A Cetesb tem sido uma entidade pioneira, a nível de Brasil e América Latina, na medição sistemática dos níveis de poluição atmosférica. No final da década de 70, a CETESB iniciou a implantação de uma rede automática de monitoramento de qualidade do ar, na Região Metropolitana de São Paulo e Cubatão, cuja operação teve início em 1981. Trata-se da primeira rede instalada na América Latina e a única a operar de forma contínua, complementando o Sistema de Avaliação de Qualidade do Ar da CETESB, em operação desde 1965.

Os dados de qualidade gerados neste Sistema têm sido de grande auxílio para o acompanhamento das ações corretivas do controle de poluentes atmosféricos e como instrumento de vigilância da qualidade do ar para a proteção da saúde pública.

A divulgação dos resultados de qualidade do ar têm sido feita diariamente à imprensa, por meio da publicação dos Índices de qualidade do ar. Além disso, encontram-se a disposição dos interessados, na CETESB, todos os dados gerados pelo Sistema.

Este Boletim Anual de Qualidade do Ar na Região Metropolitana de São Paulo e Cubatão têm por objetivo apresentar as informações de maneira simples e acessível às comunidades técnico-científica e população em geral, na forma de gráficos de variação de qualidade do ar, por estação e parâmetro monitorado, durante o ano, e sua comparação com os quatro anos anteriores. Na primeira parte do boletim são apresentados diversos conceitos e informações sobre os padrões de qualidade, significado sanitário dos parâmetros analisados, descrição das áreas monitoradas, etc.

É mais uma etapa cumprida pela CETESB em seu esforço de colocar à disposição da população os resultados de seus trabalhos de avaliação da qualidade do meio ambiente, permitindo acompanhar sua evolução ao longo do tempo, para julgar os efeitos das ações corretivas ou para identificar as prioridades de ação no controle de poluição.

Eng. Nelson Mansour Nabhan
Diretor



CETESB - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	2
2.1. Características da Região	2
2.2. Inventário de Fontes de Poluição do Ar	5
3. ÁREA DE CUBATÃO	11
3.1. Características da Área	11
3.2. Inventário de Fontes de Poluição do Ar	16
4. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	17
4.1. Parâmetros de Qualidade do Ar	17
4.2. Padrões de Qualidade do Ar	22
4.3. Índice de Qualidade do Ar	26
4.4. Redes de Amostragem	29
5. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO E CUBATÃO	32
5.1. Região Metropolitana de São Paulo	32
5.2. Área de Cubatão	41
6. PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR	43
6.1. Região Metropolitana de São Paulo	43
6.2. Área de Cubatão	50
7. ÍNDICES DE QUALIDADE DO AR - 1985	53
Parque D. Pedro II	54
Santana	60
Moóca	63
Cambuci	69
Parque Ibirapuera	73
Nossa Senhora do Ó	77

São Caetano do Sul	80
Congonhas	84
Lapa	89
Cerqueira Cesar	94
Penha	98
Vila Formosa	102
Guarulhos	105
Santo André - Centro	109
Diadema	112
Santo Amaro	116
Osasco	120
Santo André - Capuava	124
São Bernardo do Campo - Vila Paulicéia	128
Tabão da Serra	132
São Miguel Paulista	136
Mauá	140
Cubatão - Vila Nova	144
Cubatão - Centro	149
Cubatão - Vila Parisi	154

8. ANEXOS 163

ANEXO 1 - LEGISLAÇÃO	165
----------------------	-----

ANEXO 2 - DADOS DE QUALIDADE DO AR	169
------------------------------------	-----

1. INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo apresenta duas áreas prioritárias em termos de poluição do ar: a Região Metropolitana de São Paulo e a área de Cubatão.

Nessas duas regiões a CETESB mantém uma vigilância constante da qualidade do ar através de sua rede de monitoramento. O acompanhamento da qualidade do ar se dá em dois níveis: a curto prazo, através do uso imediato das informações como forma de prevenir a ocorrência de episódios agudos de poluição do ar e a longo prazo, através do uso das informações para verificação de tendências.

Com base nos dados obtidos nas redes de amostragem é emitido diariamente um Boletim de Qualidade do Ar que é divulgado para a população através da imprensa. Essa divulgação dos dados é de fundamental importância para o processo de conscientização da população para o problema.

Nessas áreas a CETESB desenvolve Planos de Controle de Poluição do Ar para fazer frente aos problemas constatados.

Este relatório é uma apresentação do problema de poluição do ar nessas duas áreas prioritárias, através da caracterização das áreas, dos inventários de fontes e da qualidade do ar. São apresentados também os Planos de Controle em execução.

É apresentada também a estrutura da CETESB em termos de avaliação de qualidade do ar e em forma gráfica os índices de qualidade do ar registrados em 1985 para cada uma das estações da rede automática de monitoramento.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTEC

2. REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP

2.1. Características da Região

2.1.1. Introdução

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está localizada no Planalto Atlântico sob o Trópico de Capricórnio. A região, com seus principais acidentes geográficos, é mostrada na Figura 1.

Possui cerca de 8.000 km² e uma população de aproximadamente 15,3 milhões de pessoas. Cerca de 70% dessa população vive na cidade de São Paulo e o restante está distribuído entre as cidades menores e distritos. Atualmente, a RMSP é uma das maiores zonas industriais do Brasil. Como aconteceu em muitos centros industriais, tanto o crescimento da população quanto o industrial baseou-se mais na iniciativa local e na disponibilidade de recursos e comunicações, do que em qualquer tipo de planejamento.

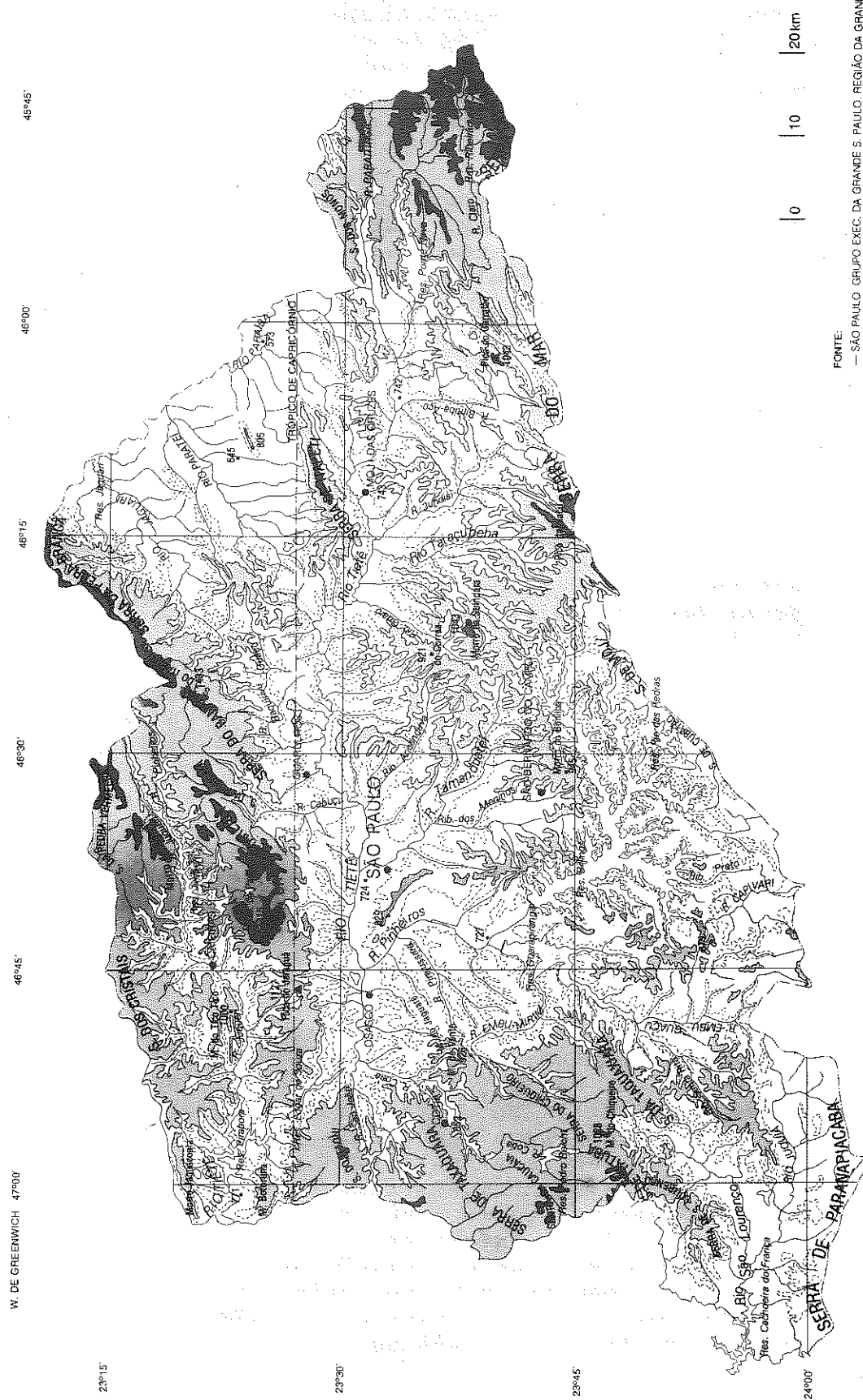
A área possui uma grande frota de veículos e um grande número de indústrias pesadas, como siderúrgicas e aciarias, fábricas de cimento, ácido sulfúrico, fertilizantes, refinarias e indústrias petroquímicas, químicas, etc..

A topografia da RMSP é caracterizada por elevações que chegam a atingir de 650 a 1200 m de altitude acima do nível do mar. No lado sul, a área é limitada por duas alas de montanhas denominadas Serra do Mar e Serra de Paranapiacaba. A região urbana é conhecida como Planalto Paulista e tem uma área de 5000 km², com altitude variando entre 715 e 900 m. A topografia em geral é bastante complexa e o fluxo de ar é fortemente influenciado pelas condições locais. Este fato é particularmente importante sob a influência do anticiclone com céu claro, quando os movimentos atmosféricos na área são quase que exclusivamente dominados por fenômenos mesometeorológicos de origem local. Em consequência, a região vem apresentando altos níveis de poluição atmosférica há bastante tempo, principalmente durante o inverno.

2.1.2. Sistema de Monitoramento Meteorológico

As condições meteorológicas na RMSP são monitoradas pela CETESB com a utilização dos seguintes meios: 13 anemógrafos, para medir a velocidade e a direção dos

FIG. 1 : REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP



ventos, em mastros de 10m de altura, ligados a um sistema remoto de monitoramento telemétrico; dados de radiosonda obtidos de observações de rotina realizadas no Aeroporto de Congonhas (localizado perto do Centro da cidade); 4 higrótermógrafos e 1 pluviógrafo, localizados na área central da cidade de São Paulo; uma antena parabólica para recepção das imagens dos satélites G-W e G-E.

As informações e dados sinóticos de superfície e de altitude transmitidas pelo 7o. Distrito Meteorológico (INMET), bem como por outras instituições como a FAB, o INPE e a CESP complementam os sistemas de monitoramento meteorológico.

2.1.3. Condições Climáticas

O clima na RMSP pode ser resumido como seco no inverno e úmido no verão. De setembro a abril, a área é dominada por um vento úmido do sul e ocorrência frequente de sistemas frontais, resultando em precipitações e nuvens de baixa altitude, com pouca radiação solar. Durante o inverno, formações de alta pressão no Oceano Atlântico leste dirigem-se para o norte, produzindo ventos fracos provenientes da costa, forte inversão térmica de subsidência e céu claro. A precipitação pluviométrica torna-se muito menos frequente e os problemas de poluição aumentam. Esses fenômenos são consequência do deslocamento do anticiclone polar frio para São Paulo, o que empurra o anticiclone subtropical marítimo, o vento passa a soprar de Nordeste e, finalmente, de Noroeste com a chegada da frente fria. Após a passagem do anticiclone, a direção do vento muda para Sudoeste e para Sudeste, à medida que a frente fria avança para Nordeste de São Paulo, devido ao domínio do anticiclone polar frio. Este ciclo se repete à medida em que o anticiclone polar frio, já em baixas latitudes, degenera no anticiclone subtropical marítimo.

Ao longo dos anos, foram observadas algumas mudanças na temperatura, na umidade e na visibilidade, bem como mudanças na radiação, nebulosidade, precipitação e no nevoeiro. Apesar do decréscimo da radiação solar causado pela poluição atmosférica, as temperaturas observadas em São Paulo são geralmente mais elevadas do que as áreas rurais circunvizinhas. As temperaturas nesta região variam aproximadamente entre 8 oC (média das mínimas) durante o inverno, a 30 oC (média das máximas) durante o verão. A brisa marítima e as circulações entre a região plana e a montanha produzem forte variação diurna no campo do vento nos baixos níveis. Essas circulações diurnas são mais fortes durante os meses de verão, quando a incidência solar é mais intensa e de maior duração.

Como um primeiro passo, nas descrições da área metropolitana, o campo de vento diurno (média vetorial) resultante dos ventos de superfície foi calculado a partir dos dados obtidos a cada hora, através de um grande número de estações. Os ventos resultantes foram usados primeiramente para examinar os padrões de circulação diurna de São Paulo, onde foram construídas as hodógrafas do vento e as linhas de corrente para vários locais. Os resultados mostraram uma grande variação no campo do vento médio entre o dia e a noite. O fluxo do vento segue predominantemente de Noroeste para Sudeste (Fig. 2).

2.2. Inventário de Fontes de Poluição do Ar

O inventário de fontes de emissão para a RMSP foi realizado com o auxílio de dados obtidos das informações das atividades das fontes existentes para o ano-referência de 1985, os fatores de emissão foram obtidos no Compilation of Emission Factors da EPA - Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos) e, em alguns casos, obtidos de ensaios das próprias fontes, como foi o caso dos veículos leves.

Um resumo deste inventário é mostrado na Tabela I e a contribuição relativa de cada classe de fonte é apresentada na Tabela II.

Pode-se inferir, dos dados apresentados, que dois programas principais devem ser estabelecidos. Primeiramente, um controle das indústrias no tocante a dióxido de enxofre e particulados. Em segundo lugar, um programa para o controle de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio voltado para os veículos automotores. O primeiro está em andamento e já foram alcançados alguns resultados, como mostrado nos próximos capítulos.

Com relação ao problema de veículos, uma mudança significativa está sendo observada com o aumento da frota de veículos movidos a álcool, que substitui os veículos leves a gasolina no Brasil. De 1981 a 1985 houve uma evolução da frota de veículos a álcool com uma modificação do seu perfil como pode ser observado na Tabela III.

Outro fato importante é a adição de etanol à gasolina (a mistura atual é de 22% de etanol e 78% de gasolina, em volume).

As duas mudanças produzem, no veículo, uma redução na emissão de monóxido de carbono e um aumento na emissão de aldeídos mantendo quase constante os hidrocarbonetos totais e óxidos de nitrogênio. Entretanto, a emissão total depende também do número de veículos em uso e dos fatores

deterioração e utilização.

O único poluente que sofreu redução significativa na atmosfera, devido ao programa do álcool, é o chumbo, como se verá no item 5.1.4.

Tabela I - Estimativas de emissão para fontes de poluição do ar
na RMSP - 1985 (t/dia)

FONTES	POLUENTES				
	CO	HC	NOx	SO2	PARTÍCULAS
CLASSE DE VEÍCULO					
a gasolina (escapamento)	2288	213	79	12	12
a álcool (escapamento)	471	39	27	-	-
a Diesel (escapamento)*	598	97	436	200	27
motocicletas (escapamento)	86	17	0,5	0,3	0,3
táxi	141	13	6	0,3	0,3
emissão evaporativa	-	129	-	-	-
emissão do cárter	-	1	-	-	-
pneus	-	-	-	-	17
operação de proc. indust.	105	136	62	561	163
queima ao ar livre (1978)	120	39	7	1	32
TOTAL	3809	684	617,5	774,6	251,6

* veículos pesados

Tabela II - Contribuição relativa das fontes para os problemas de poluição do ar - 1985 - (%)

FONTES	POLUENTES				
	CO	HC	NOx	SO2	PARTÍCULAS
CLASSE DE VEÍCULO					
a gasolina (escapamento)	60	34	13	2	5
a álcool (escapamento)	12	6	4	-	-
a Diesel (escapamento)*	16	14	71	26	11
motocicletas (escapamento)	2	2	-	-	-
táxi	4	2	1	-	-
emissão evaporativa	-	19	-	-	-
emissão do cárter	-	-	-	-	-
pneus	-	-	-	-	7
operação de proc. indust.	3	20	10	72	65
queima ao ar livre (1978)	3	6	1	-	13
TOTAL	100	100	100	100	100

* veículos pesados

Tabela III - Evolução da frota de veículos automotores na RMSP
(número de veículos x 1.000)

CLASSE DE VEÍCULO	ANO		Variação (%)
	1981	1985	
Gasolina	2.100	1.718	-18,2
Alcool	84	500	495,2
Diesel	161	153	-5,0
Táxi	36	30	-16,6
Motocicletas e similares	89	133	49,4
TOTAL	2.470	2.534	2,6

Fonte : Ministério dos Transportes/GEIPOT

3. ÁREA DE CUBATÃO

3.1. Características da Área

3.1.1. Introdução

O Distrito de Cubatão (162 km², 90.000 habitantes) está localizado no litoral, a cerca de 44 km da cidade de São Paulo e a 12 km de distância da cidade de Santos (Fig. 3).

A região se estende ao longo da costa e é contornada com colinas e montanhas em forma de U, cobertas por uma floresta tropical classificada como Atlântica Úmida (Fig. 3).

As montanhas correm paralelas à linha da costa (SW-NE) e alcançam altitudes de 700 m a 1000 m acima do nível do mar. A sua localização e a topografia geral são bastante complexas, com uma quantidade de pequenos morros e rios e, também, com uma distribuição muito irregular de centros industriais e habitacionais. Há muito tempo Cubatão é conhecida como uma área afetada por problemas sérios de poluição, em sua maioria derivados de uma topografia desfavorável, grandes emissões totais, ausência de zoneamento, etc. (Fig. 3).

3.1.2. Sistemas de Monitoramento Meteorológico

As condições meteorológicas em Cubatão são monitoradas pelos seguintes meios: dois anemógrafos para medir a velocidade e a direção do vento, sobre mastros de 10m de altura, ligados a um sistema remoto automático de medição e transmissão, um higrotermógrafo e uma sonda acústica monostática para determinar inversões térmicas, convecções e a evolução da altura de mistura e da estabilidade atmosférica. Os equipamentos estão instalados nas estações meteorológicas mostradas na figura 3.

3.1.3. Condições Climáticas

Em virtude de sua localização, o fluxo de vento dentro da área de Cubatão é fortemente influenciado pela topografia local, sob todas as condições meteorológicas. Isso é particularmente importante sob o domínio de anticiclones com céu claro, quando os deslocamentos atmosféricos na área são quase dominados pelos fenômenos meso e micrometeorológicos de origem local.

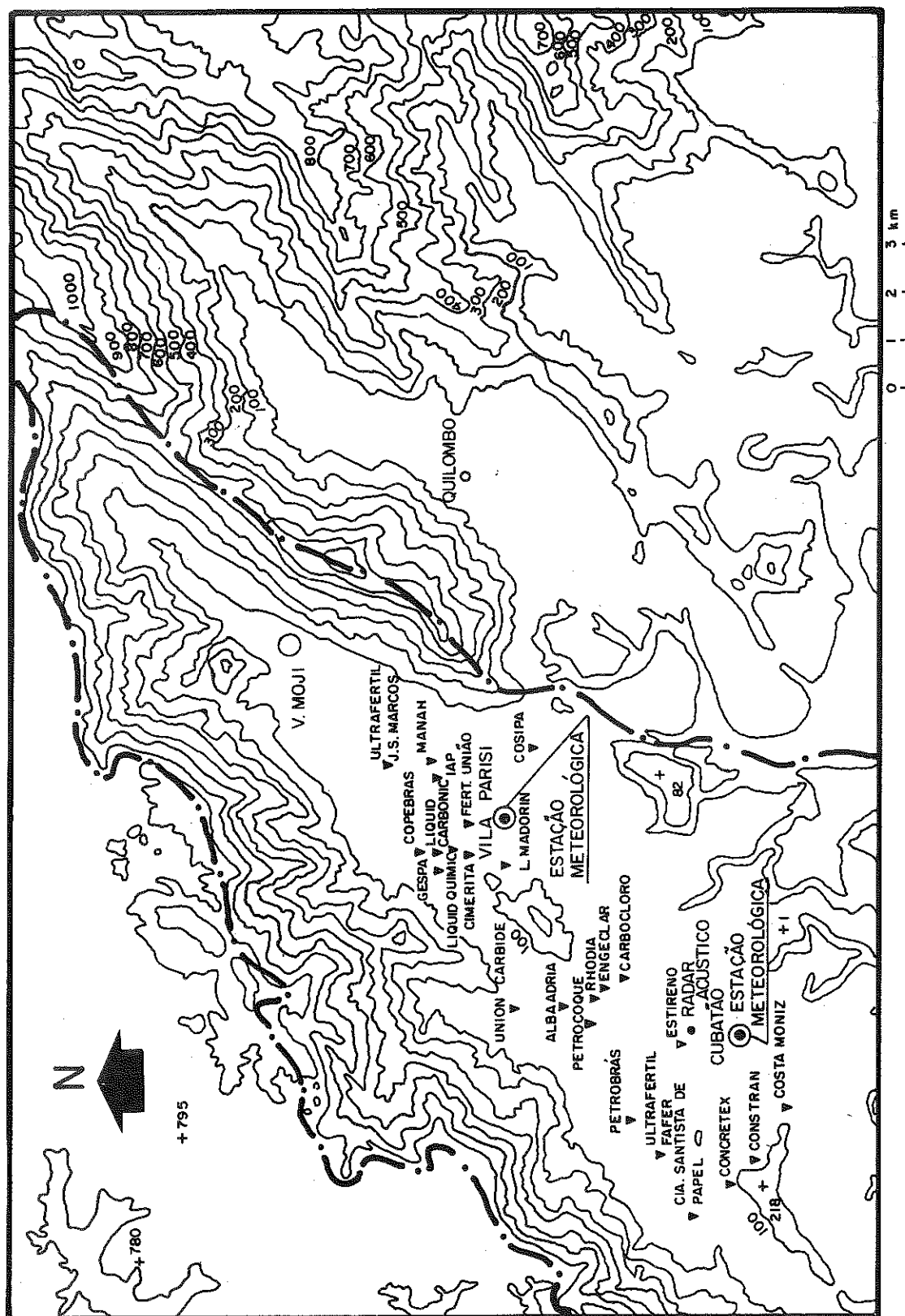


FIG. 3 - MAPA ESQUEMÁTICO DA REGIÃO DE CUBATÃO MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS E DAS ESTAÇÕES MEDIDORAS.

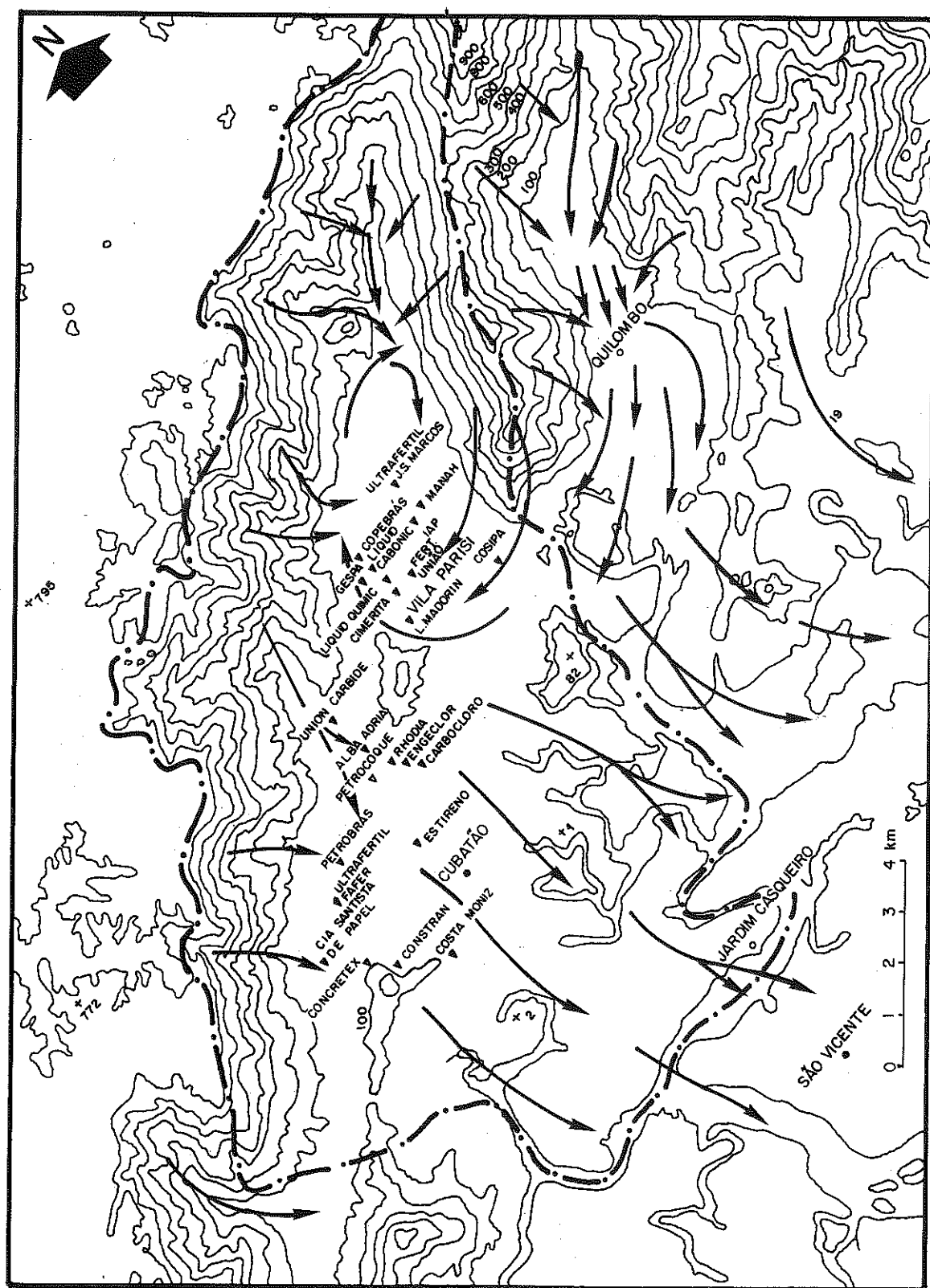
Podem ser identificadas duas bacias aéreas principais: a do Vale do Mogi, que se estende de Norte para Nordeste da Vila Parisi e a de Cubatão residencial, entre a montanha (Serra do Mar) e a região de manguezal. O clima na região está sujeito às variações da posição do anticiclone marítimo tropical, com os ventos de leste soprando da costa, conforme exposto a seguir.

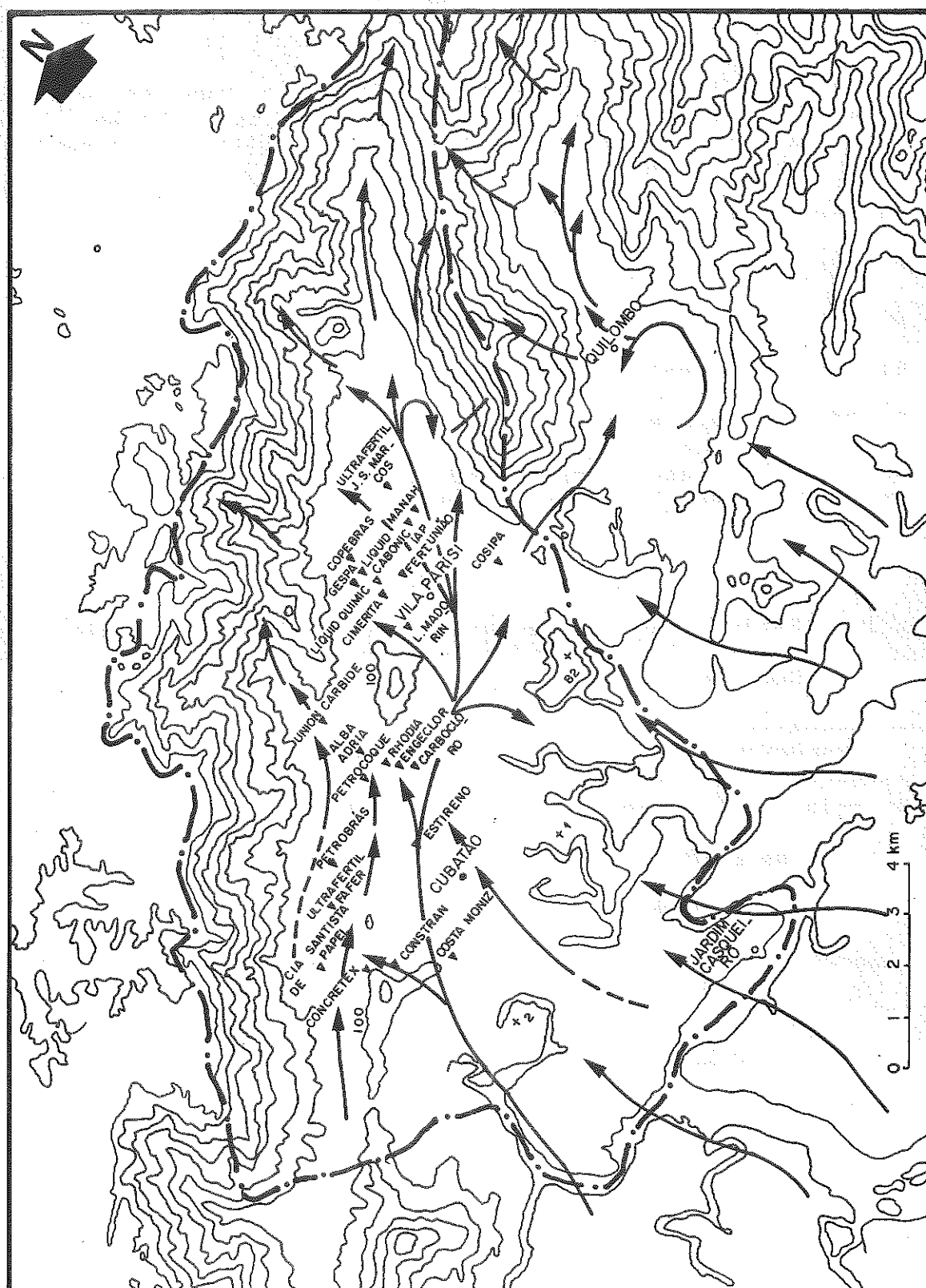
O comportamento do vento de drenagem é muito localizado e depende do horário, da incidência solar e do ângulo de declividade. O escoamento do vento de drenagem começa depois do por-do-sol ou mais cedo e é favorecido pelos declives voltados para Norte-Noroeste, que são fracamente aquecidos durante o dia. Fortes ventos de drenagem vindos do Vale do Mogi e dos declives voltados para Nordeste do fundo do Vale do Quilombo fundem-se para levar as emissões industriais na direção da Vila Parisi. A drenagem do ar estável alcança seu máximo próximo ao nascer do sol e persiste durante algumas horas. Observações realizadas ao amanhecer, no fundo do Vale do Mogi, mostram que a massa de ar estável, com a maior parte das emissões das indústrias de fertilizantes, desloca-se da base da montanha até Cubatão residencial (Fig.4).

O aquecimento solar dos declives resulta no desenvolvimento de ventos anabáticos e de brisas marítimas, facilmente visualizados pela trajetória das plumas das chaminés (Fig. 5). Estes ventos são geralmente associados com o aumento da concentração de poeira na Vila Parisi. Durante o inverno, pela manhã, há formação de camadas de inversões térmicas de superfície de diversas espessuras e de diferentes intensidades. Não ocorre, com frequência, a formação de inversões no período da tarde, em todas as estações do ano.

Estudos revelam que, no inverno, as condições meteorológicas não são favoráveis à dispersão e diluição dos poluentes na atmosfera. Assim, a emissão de poluentes deveria ser a mínima, nessa estação.

Finalmente, a grande variação da pluviosidade na região é controlada pelas circulações de vento mar-terra e montanha-vale, havendo uma grande influência da convergência da brisa marítima de mesoescala na variação diurna de precipitação sobre Cubatão.





3.2. Inventário de Fontes de Poluição do Ar

A tabela IV que se segue apresenta os valores de emissão para 21 fontes prioritárias na área de Cubatão. É o resultado de levantamentos industriais realizados no período 1983-1984 e inclui:

11 indústrias químicas/petroquímicas;

07 fábricas de fertilizantes;

01 fábrica de mineral não metálico;

01 fábrica de papel e papelão;

01 fábrica de cimento.

As emissões estão apresentadas em base real; as medidas estão expressas em t/dia. (tabela IV)

Tabela IV - Estimativas de emissão de processos industriais e queima de combustível em fontes estacionárias em Cubatão - 1985 (t/dia)

POLUENTE	EMIÇÃO REAL
Material Particulado	236,3
Dióxido de Enxofre	78,4
Óxidos de Nitrogênio	61,1
Fluoretos	2,6
Amônia	8,7
Hidrocarbonetos	90,0

4. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

4.1. Parâmetros de Qualidade do Ar

O nível de poluição do ar ou a qualidade do ar é medida pela quantificação das substâncias poluentes presentes nesse ar. Considera-se poluente do ar qualquer substância presente no ar e que pela sua concentração possa tornar esse ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

A variedade de substâncias que podem estar presentes na atmosfera é muito grande o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Entretanto, podemos iniciar esse processo dividindo os poluentes em duas categorias:

Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão;

Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e constituintes naturais da atmosfera.

As substâncias usualmente consideradas poluentes do ar podem ser classificadas da seguinte forma:

- Compostos de Enxôfre (SO_2 , SO_3 , H_2S , Sulfatos);
- Compostos de Nitrogênio (NO , NO_2 , NH_3 , HNO_3 , Nitratos);
- Compostos Orgânicos de Carbono (Hidrocarbonetos, Álcoois, Aldeídos, Cetonas, Ácidos Orgânicos);
- Monóxido de Carbono e Dióxido de Carbono;
- Compostos Halogenados (HCl , HF , Cloretos, Fluoretos);
- Material Particulado (Mistura de compostos no estado sólido ou líquido).

A primeira observação sobre essa classificação é que ela é feita tanto na base química como física, pois o grupo "material particulado" se refere ao estado físico enquanto os outros se referem a uma classificação química. O grupo "material particulado" pode também ser formado por compostos de enxôfre, carbono, nitrogênio, etc.

A Tabela V mostra de uma forma simplificada, os principais poluentes atmosféricos produzidos pelos diversos tipos de fontes de emissão.

Quando se determina a concentração de um poluente na atmosfera, estamos medindo o grau de exposição dos receptores (ser humano, outros animais, plantas, materiais) como resultado final do processo de lançamento desse poluente na atmosfera por suas fontes de emissão, e suas

Tabela V - Principais Fontes de poluição do Ar e principais Poluentes

F O N T E S		P O L U E N T E S
E S T A B L I Z A D O	COMBUSTÃO	Material Particulado Dióxido de Enxofre e Trióxido de Enxofre Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos e Óxidos de Nitrogênio
	PROCESSO INDUSTRIAL	Material Particulado (fumos, poeiras, névoas) Gases - SO ₂ , SO ₃ , HCl, Hidrocarbonetos, Mercaptanas, HF, H ₂ S, NO _x
	QUEIMA DE RESÍDUO SÓLIDO	Material Particulado Gases - SO ₂ , SO ₃ , HCl, NO _x
	OUTRAS	Hidrocarbonetos, Material Particulado
F O N T E S M Ó V E I S	VEÍCULOS GASOLINA/DIESEL, ALCOOL, AVIÕES, MOTOCICLETAS, BARCOS, LOCOMOTIVAS, ETC.	Material Particulado, Monóxido de Carbono Óxidos de Nitrogênio, Hidrocarbonetos, Aldeídos Ácidos Orgânicos
	F O N T E S NATURAIS	Material Particulado - Poeiras Gases - SO ₂ , H ₂ S, CO, NO, NO ₂ , Hidrocarbonetos
REAÇÕES QUÍMICAS NA ATMOSFERA Ex.: Hidrocarbonetos + Óxidos de Nitrogênio (luz solar)		Poluentes Secundários - O ₃ , Aldeídos, Ácidos Orgânicos, Nitratos Orgânicos, Aerossol Fotoquímico, etc.

interações na atmosfera, do ponto de vista físico (diluição) e químico (reações químicas).

O sistema pode ser visualizado da seguinte forma:

FONTES DE EMISSÃO	----->	ATMOSFERA	----->	RECEPTORES
POLUENTES				DILUIÇÃO
				REAÇÕES QUÍMICAS

É importante frisar que mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função basicamente das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor diluição dos poluentes. É por isso que a qualidade do ar piora durante os meses de inverno, quando as condições meteorológicas são desfavoráveis para a dispersão dos poluentes.

A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, que determina por sua vez o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre os receptores, que podem ser o homem, os animais, os materiais e as plantas.

A determinação sistemática da qualidade do ar tem que ser, por problemas de ordem prática, limitada a um restrito número de poluentes, que são definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis.

De uma forma geral a escolha recai sempre sobre um grupo de poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, consagrados universalmente: dióxido de enxofre (SO_2), poeira em suspensão, monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos expressos como ozona (O_3), hidrocarbonetos totais e óxidos de nitrogênio (NO e NO_2).

A razão da escolha destes parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada à sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

Material Particulado

Neste caso em particular, considerando que este parâmetro não é um composto químico definido, surge a necessidade de definir o parâmetro. Assim existe o parâmetro poeira total em suspensão, definido como sendo composto de partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a $100\mu\text{m}$. Outro parâmetro que pode ser adotado é o material particulado inalável, composto de partículas com diâmetro aerodinâmico equivalente menor que $10\mu\text{m}$.

Outro parâmetro ainda utilizado, desenvolvido pela

Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento, na Europa, consiste em expressar o teor de material particulado suspenso na atmosfera em termos de "fumaça internacional normalizada" que simplificada neste trabalho chamamos de fumaça. Essa determinação está baseada na medida da refletância da poeira, o que confere a este parâmetro a característica de estar intimamente relacionado com o teor de fuligem da atmosfera.

Os efeitos adversos do material particulado na atmosfera começam pelos aspectos estéticos, pois este interfere na visibilidade e está associado com a produção de corrosão e sujeira em superfícies (edifícios, tecidos, outros materiais). Os efeitos sobre a saúde estão associados a:

- capacidade do sistema respiratório remover as partículas no ar inalado, retendo-as nos pulmões;
- a presença nas partículas de substâncias minerais que possuem propriedades tóxicas;
- a presença nas partículas de compostos orgânicos, como os hidrocarbonetos policíclicos, que possuem propriedades carcinogênicas;
- a capacidade das partículas finas de aumentar os efeitos fisiológicos de gases irritantes também presentes no ar ou de catalisar e transformar quimicamente esses gases, criando espécies mais nocivas.

O tamanho das partículas desempenha um papel importante nos efeitos das mesmas sobre a saúde. As chamadas partículas grossas ($>10\mu\text{m}$ de diâmetro) são retidas no sistema respiratório superior, enquanto as partículas finas ($<10\mu\text{m}$ de diâmetro) penetram mais profundamente, atingindo inclusive os alvéolos pulmonares no caso das partículas submicrônicas.

A capacidade do material particulado fino de aumentar os efeitos fisiológicos dos gases presentes no ar é um dos aspectos mais importantes da poluição do ar por material particulado. Os efeitos de uma mistura de material particulado e dióxido de enxofre, por exemplo, são mais acentuados que a presença isolada de cada um deles.

Dióxido de Enxofre

Os efeitos dos gases na saúde humana estão intimamente associados à solubilidade desses gases nas paredes do aparelho respiratório, fato este que governa a quantidade do poluente que é capaz de atingir as porções mais profundas do aparelho respiratório.

O dióxido de enxofre é altamente solúvel nas passagens

úmidas do aparelho respiratório superior, conduzindo a um aumento da resistência à passagem do ar e ao aumento da produção de muco.

Existem evidências que o dióxido de enxofre agrava as doenças respiratórias pré-existentes e também contribui para seu desenvolvimento. O dióxido de enxofre sozinho produz irritação no sistema respiratório, e adsorvido em partículas ele pode ser conduzido mais profundamente e pode produzir danos aos tecidos do pulmão.

Estudos epidemiológicos e clínicos mostram que certas pessoas são mais sensíveis ao dióxido de enxofre que outras. Exposições prolongadas a baixas concentrações de dióxido de enxofre tem sido associadas com o aumento de morbidade cardiovascular em pessoas idosas.

Monóxido de Carbono

Os efeitos da exposição de seres humanos ao monóxido de carbono estão associados à capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue. O monóxido de carbono compete com o oxigênio na combinação com a hemoglobina do sangue, uma vez que a afinidade de hemoglobina pelo monóxido de carbono é cerca de 210 vezes maior que pelo oxigênio. Quando uma molécula de hemoglobina recebe uma molécula de monóxido de carbono forma-se a Carboxihemoglobina, que diminui a capacidade do sangue em transportar oxigênio.

Os sintomas da exposição ao monóxido de carbono dependem da quantidade de hemoglobina combinada com monóxido de carbono. Tem sido demonstrado experimentalmente que baixos níveis de carboxihemoglobina já podem causar diminuição na capacidade de estimar intervalos de tempo e podem diminuir os reflexos e a acuidade visual da pessoa exposta.

Os níveis de monóxido de carbono em locais com altos índices de acidentes de tráfego tem sido apontados como possível causa adicional dos acidentes.

Oxidantes Fotoquímicos

Oxidantes fotoquímicos é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados pela reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio na presença de luz solar. O principal ingrediente desta mistura é o gás ozona (O₃) e por isso mesmo ele tem sido utilizado como parâmetro indicador da presença dos oxidantes fotoquímicos, que tem em sua composição também quantidades pequenas de compostos oxigenados derivados dos hidrocarbonetos.

O efeito mais relatado dos oxidantes fotoquímicos é a irritação dos olhos. Os principais componentes da mistura

associados a esse efeito são os peroxiacilnitratos (por ex: PAN - peroxiacetilnitrato), o formaldeído e a acroleína.

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

Mesmo pessoas saudáveis, como por exemplo os atletas, tem se mostrado sensíveis aos efeitos da ozona pela diminuição da capacidade de executar exercícios físicos.

A forma de controlar a formação dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera é reduzindo as concentrações de seus precursores (óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos). As concentrações desses poluentes na atmosfera devem ser limitadas muito mais em razão dos produtos aos quais dão origem do que propriamente pelos seus efeitos diretos.

No caso dos óxidos de nitrogênio (NO e NO₂), somente o NO₂ é motivo de preocupação por si mesmo. Devido à sua baixa solubilidade é capaz de penetrar profundamente no sistema respiratório, podendo dar origem às nitrosaminas, algumas das quais podem ser carcinogênicas. O dióxido de nitrogênio (NO₂) é também um poderoso irritante, podendo conduzir a sintomas que lembram aqueles da enfisema.

4.2. Padrões de Qualidade do Ar

Os principais objetivos do monitoramento da qualidade do ar são:

- fornecer dados para ativar ações de emergência durante períodos de estagnação atmosférica quando os níveis de poluentes na atmosfera possam representar risco à saúde pública;
- avaliar a qualidade do ar à luz de limites estabelecidos para proteger a saúde e o bem estar das pessoas;
- acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar devidas a alterações nas emissões dos poluentes.

Para atingir esses objetivos, torna-se necessário a fixação de padrões de qualidade do ar.

Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para concentração de um componente atmosférico, que garanta a proteção da saúde e do bem estar das pessoas. Os

padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

No Brasil são regulamentados quatro poluentes em nível nacional: poeira total em suspensão, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos. Os padrões nacionais de qualidade do ar e os métodos de referência para a sua medição são apresentados na tabela VI. Além dos padrões de qualidade do ar nacionais, a legislação do Estado de São Paulo estabelece ainda os critérios de episódios para o Plano de Prevenção de Episódios Agudos de Poluição do Ar, cobrindo cinco parâmetros: poeira total em suspensão, dióxido de enxofre, poeira total em suspensão x dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos. Esses critérios são mostrados na tabela VII.

Considerando que apenas quatro poluentes possuem padrões de qualidade do ar estabelecidos na nossa legislação, muitas vezes é necessário buscar padrões de qualidade do ar de outros países ou níveis de referência adotados por organizações internacionais.

Como exemplo de níveis de referência internacionais são apresentados na tabela VIII, os padrões de qualidade do ar adotados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América e os níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde para os principais poluentes do ar.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E AMBIENTE AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Tabela VI - Padrões nacionais de qualidade do ar

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO (ug/m3)	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas Totais em suspensão	24 horas (1)	240	Amostrador de Grandes volumes
	MGA (2)	80	
Dióxido de Enxofre	24 horas (1)	365	Pararosanilina
	MGA (3)	80	
Monóxido de Carbono	1 hora (1)	40.000	Infra-vermelho não dispersivo
	8 horas (1)	10.000	
Oxidantes Fotoquímicos (como ozona)	1 hora (1)	160	Quimioluminescência

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

(2) Média geométrica anual

(3) Média aritmética anual

Tabela VII - Critério para episódios agudos de poluição do ar para o Estado de São Paulo

Parâmetro	Níveis		
	Atenção	Alerta	Emergência
Dióxido de Enxofre (ug/m3) - 24h	800	1.600	2.100
Partículas Totais em suspensão (PTS) (ug/m3) - 24 h	375	625	875
SO ₂ X PTS (ug/m3)2 - 24 h	65.000	261.000	393.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
Oxidantes Fotoquímicos (como O ₃) ug/m3 - 1 h	200	800	1.200

Tabela VIII - Padrões de Qualidade do Ar de Entidades Estrangeiras.

Padrões de Qualidade do Ar adotados pela EPA - Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO (ug/m3)	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Dióxido de Enxofre	24 h Média Aritmética Anual	365 80	Pararosanilina
Partículas Totais em Suspensão	24 h Média Geométrica Anual	260 75	Amostrador de grandes volumes
Monóxido de Carbono	1 h 8 h	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	Infra-vermelho não dispersivo
Ozona	1 h	235 (0,12 ppm)	Quimiluminescência
Hidrocarbonetos (menos metano)	3 h (6h às 9h)	160 (0,24 ppmC)	Cromatografia gasosa/ionização de chama
Dióxido de Nitrogênio	Média Aritmética Anual	100	Quimiluminescência
Chumbo	90 dias	1,5	Absorção Atômica

Níveis máximos recomendados pela Organização Mundial da Saúde

TEMPO DE AMOSTRAGEM	FUMAÇA	PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO	DIÓXIDO DE ENXOFRE	OZONA	DIÓXIDO DE NITROGÊNIO
1 h	-	-	-	100-200	190-320
24 h	100-150	150-230	100-150	-	-
MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	40-60	60-90	40-60	-	-

4.3. Índice de Qualidade do Ar

Os dados de qualidade do ar obtidos pela CETESB são divulgados diariamente para a imprensa, juntamente com uma previsão meteorológica para a dispersão dos poluentes para as 24 horas seguintes.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados é utilizado um índice de qualidade do ar.

O índice de qualidade do ar atualmente em uso na CETESB vem sendo utilizado desde maio de 1981. Esse índice foi concebido com base no "PSI - Pollutant Standards Index", cujo desenvolvimento se baseou numa experiência acumulada de vários anos nos Estados Unidos e Canadá. Esse índice foi desenvolvido nos Estados Unidos pela EPA a fim de padronizar a divulgação da qualidade do ar pelos meios de comunicação.

O índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Através dessa função que relaciona a concentração do poluente com o valor índice resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar.

Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso.

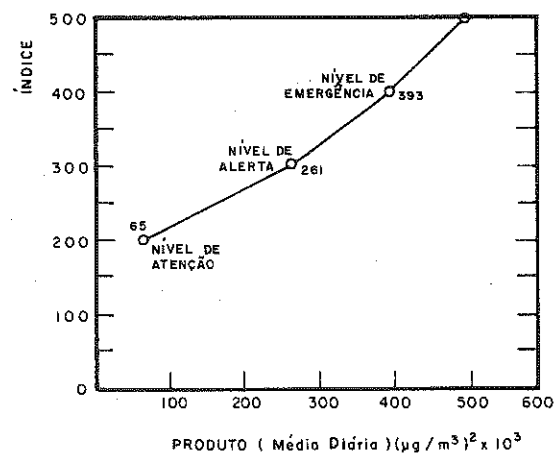
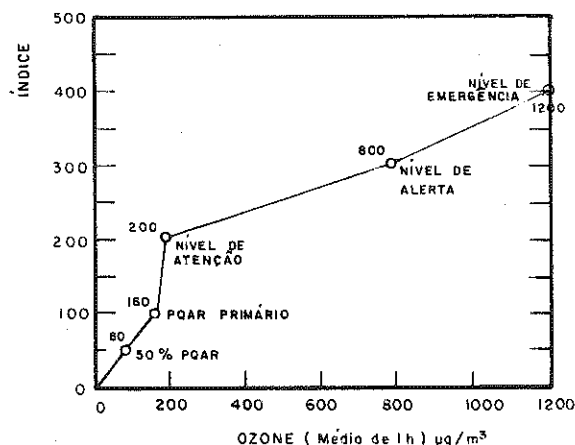
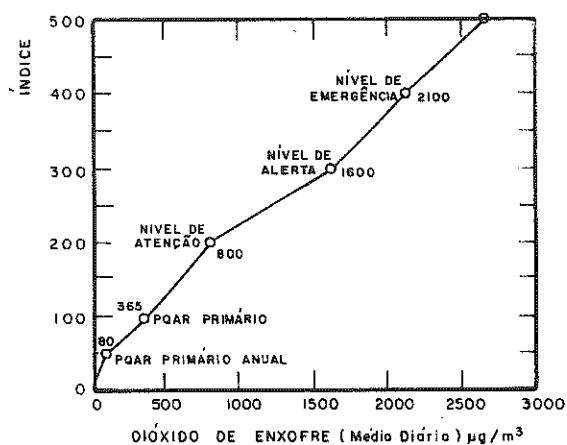
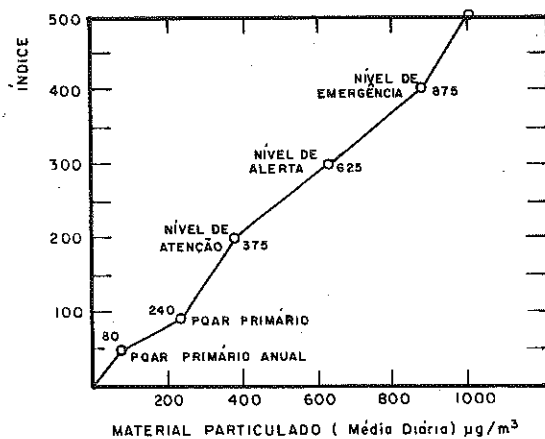
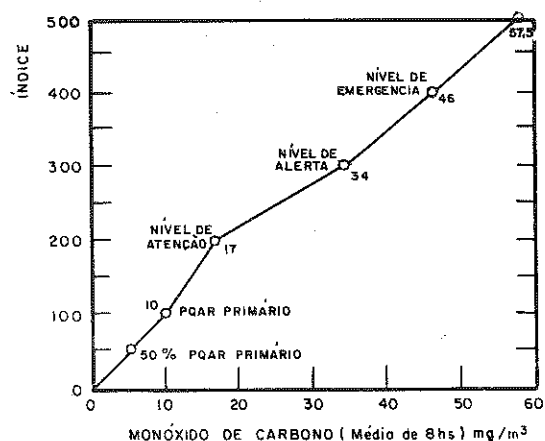
Depois de calculado o valor do índice, o ar recebe uma qualificação que é feita conforme a escala a seguir:

ÍNDICE	QUALIDADE DO AR
0 - 50	BOA
51 - 100	ACEITÁVEL
101 - 199	INADEQUADA
200 - 299	MÁ
300 - 399	PÉSSIMA
> 400	CRÍTICA

A seguir na figura 6 apresentamos as funções lineares segmentadas para cada poluente.

Na tabela IX são apresentadas as faixas de índice, os critérios de definição das faixas, as palavras usadas para caracterizar cada faixa, os números que definem as mudanças de faixa para cada poluente (pontos de inflexão nas funções segmentadas), assim como uma descrição geral de efeitos sobre a saúde e precauções recomendadas.

FIG.: 6 - RELAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÃO DO POLUENTE E O VALOR ÍNDICE DE QUALIDADE.



FONTE: EPA, "GUIDELINE FOR PUBLIC REPORTING OF DAILY AIR QUALITY — POLLUTANT INDEX"

A ultrapassagem do padrão de qualidade do ar é identificada pela qualidade inadequada (índice maior que 100). A qualidade má (índice maior que 200) indica a ultrapassagem do nível de atenção, péssima indica a ultrapassagem do nível de alerta e crítica a ultrapassagem do nível de emergência.

4.4. Redes de Amostragem

A CETESB vem operando uma rede automática de monitoramento do ar desde 1981 e uma rede manual, que mede os teores de dióxido de enxofre/fumaça desde 1973, monóxido de carbono desde 1976 e partículas totais em suspensão desde 1983.

4.4.1. Rede Automática

A rede automática é composta por 25 estações fixas de amostragem e 02 laboratórios móveis. Os dados são enviados a uma estação central através de linhas telefônicas privadas (estações fixas) ou por fitas perfuradas (laboratórios volantes), onde eles são processados com o auxílio de um computador. Esta rede mede os seguintes parâmetros: poeira em suspensão, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, ozona, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, direção do vento, velocidade do vento, umidade e temperatura.

A configuração da rede é apresentada na tabela X. Vinte e dois locais de amostragem estão situados na RMSP (1 a 22) e três pontos de amostragem localizam-se na área de Cubatão (23 a 25). Os laboratórios volantes representam as estações de amostragem números 26 e 27.

4.4.2. Rede Manual

A rede manual é composta por 06 estações de amostragem, que medem dióxido de enxofre e fumaça, e 11 estações que medem poeira total em suspensão, através do método do amostrador de grandes volumes (Hi-vol).

Desde 1976, um analisador de monóxido de carbono tem sido operado manualmente em uma área do centro da cidade de São Paulo (Praça do Correio).

Todos os locais de amostragem estão situados na RMSP, exceto três amostradores de grandes volumes, que se encontram em Cubatão.

Tabela X - Configuração da rede automática

Estação:		PARÂMETROS												
No.	PS	SO2	NO	NO2	NOx	CO	CH4	HCMH	O3	UR	TEMP	VV	DV	
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					
25	X	X										X	X	
26	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
27	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	

PS - Partículas em suspensão

HCMH - Hidrocarbonetos menos metano

VV - Velocidade do Vento

DV - Direção do Vento

UR - Umidade Relativa

Obs : Estações de número 1 a 25 - Rede Fixa, conforme ordem apresentada no Capítulo 7.

Estação número 26 - Laboratório Volante II

Estação número 27 - Laboratório Volante I

4.4.3. Métodos de Amostragem

Rede Automática

Parâmetro

Método

Poeira em Suspensão (inalável)

Monitor B

Dióxido de enxofre

Coulometria

Óxidos de nitrogênio

Quimioluminescência

Monóxido de carbono

Infra-vermelho
não dispersivo

Hidrocarbonetos

Cromatografia
gasosa/ionização
de chama

Ozona

Quimioluminescência

Rede Manual

Parâmetro

Método

Fumaça

Refletância(OECD)(1)

Dióxido de enxofre

Método H2O2(OECD)(1)

Poeira total em suspensão

Amostrador de grandes
volumes

Monóxido de carbono

Infra-vermelho não
dispersivo

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

5. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO E EM CUBATÃO

Com base no conhecimento acumulado através do monitoramento da qualidade do ar e através de estudos especiais é possível fazer um diagnóstico da situação para os poluentes estudados.

Os dados de monitoramento que serviram de base para este diagnóstico estão contidos nas Tabelas A a M no Anexo 2 e cobrem o período 1981/1985.

5.1. Região Metropolitana de São Paulo

5.1.1. Poeira em Suspensão

As Tabelas J, K e L (Anexo 2) resumem os dados sobre a qualidade do ar relativos a poeira total em suspensão (hi-vol) e mostram que na RMSP o padrão de qualidade do ar para 24 horas ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) é rotineiramente excedido, bem como o padrão anual ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$). As violações dos padrões ocorrem em todas as estações e os valores observados estão bem acima dos padrões, mostrando um problema de poeira em suspensão bastante sério em toda a região.

Enquanto a maior parte da poeira em suspensão em toda a área metropolitana é proveniente de fontes estacionárias, as emissões de caminhões e ônibus a diesel são as fontes dominantes ao nível das ruas, particularmente ao longo da maior parte dos corredores de tráfego. Partículas ressuspensas e aerossóis de sulfato secundário parecem exercer um importante papel no problema, como é ilustrado na Figura 7. Este é um exemplo dos testes exploratórios feitos no sentido de determinar as principais contribuições de fontes de poluição do ar.

A Figura 8 ilustra os resultados de outro estudo de caracterização de aerossóis realizado em quatro diferentes pontos na RMSP.

Todos os resultados preliminares sugerem que os aerossóis ressuspensos, sulfatos e aerossóis orgânicos são constituintes importantes da poeira em suspensão.

Considerando que o programa de controle de fontes estacionárias está em andamento e que a melhoria da qualidade do ar esperada não foi proporcional às reduções de emissão, tornam-se imprescindíveis outros estudos para apoiar ações futuras de controle. Assim, a CETESB está iniciando um estudo abrangente de caracterização de

**FIG.: 7 – CONTRIBUIÇÃO DAS FONTES PARA A POEIRA
TOTAL EM SUSPENSÃO (PTS)**

**Amostra coletada no centro de São Paulo
(Praça da República) em 10/09/1977 ,
durante o período de 24 h.**

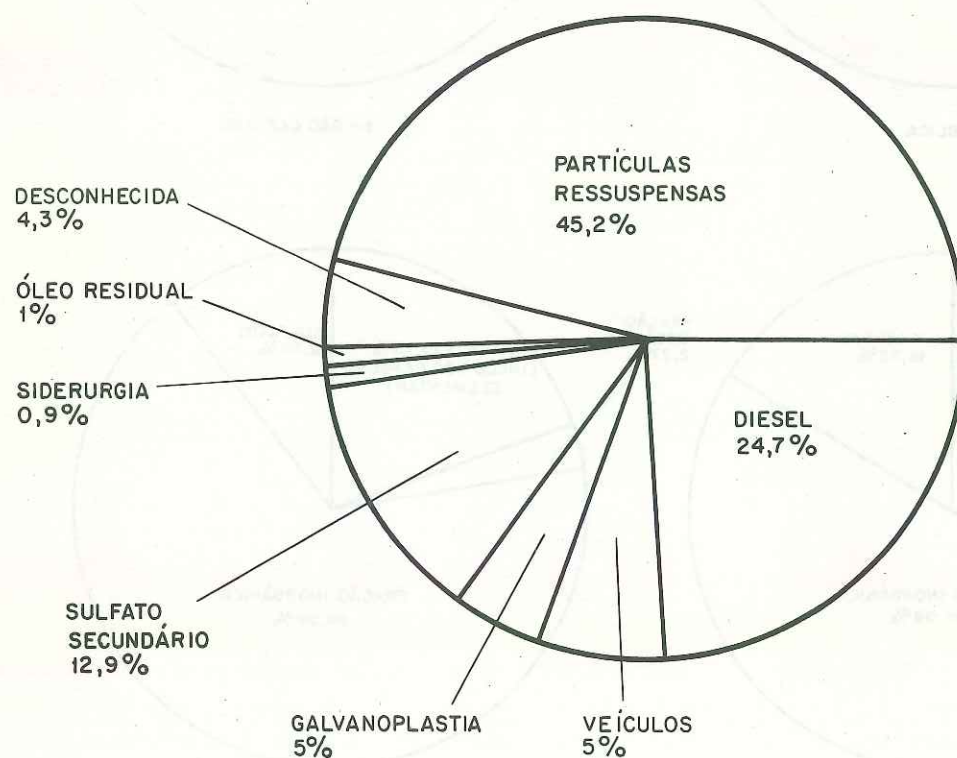
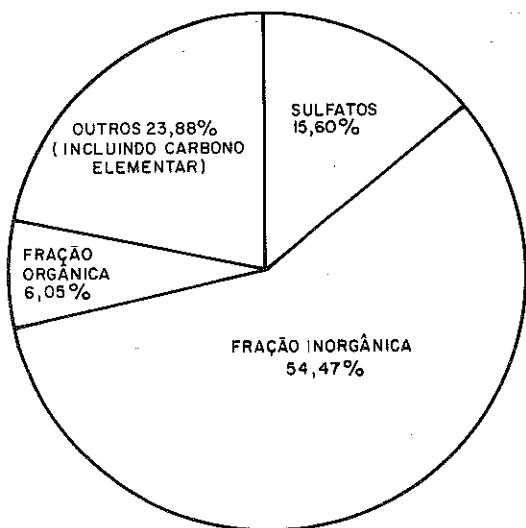
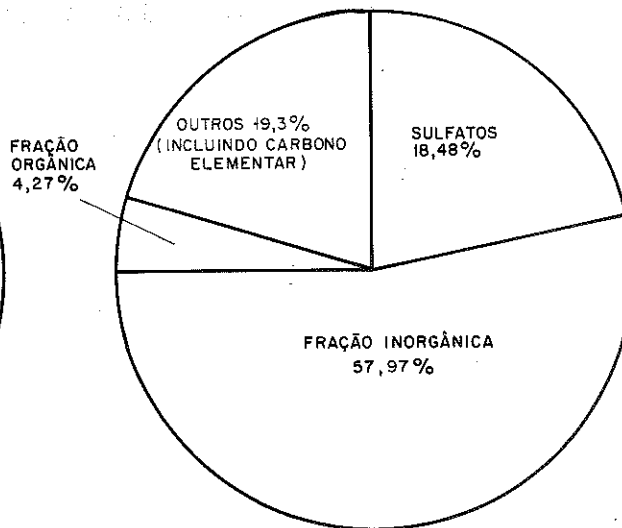


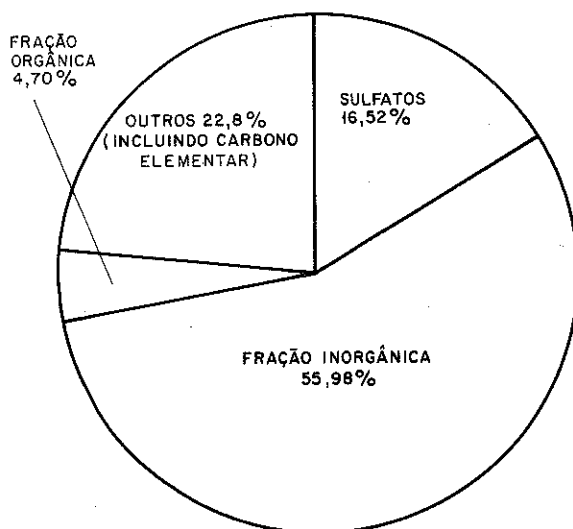
FIG.: 8 - VALORES MÉDIOS DE COMPOSIÇÃO DA POEIRA TOTAL
EM SUSPENSÃO (PTS) MEDIDOS NO PERÍODO DE UM ANO
- 1978 -



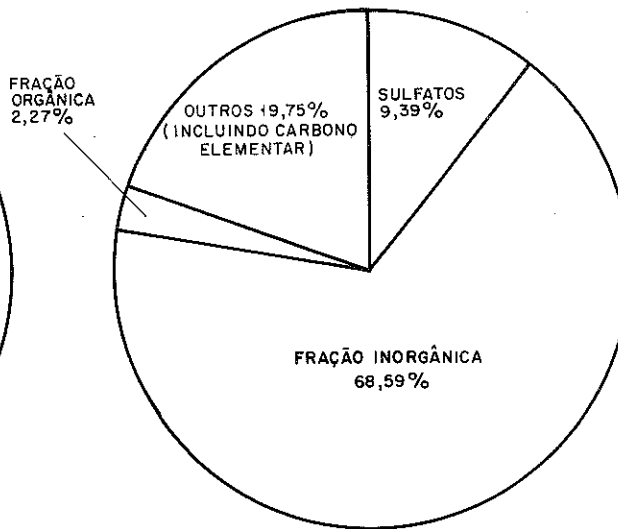
a - REPÚBLICA



b - SÃO CAETANO



c - PINHEIROS



d - EMBU GUAÇU

aerossóis, cobrindo toda a área metropolitana e utilizando o modelo de balanço químico de massa.

A Tabela I (Anexo 2) resume o período 1981-1985 para os dados sobre fumaça e mostra que eles estão bem acima dos níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde, como se pode ver na Tabela VIII. Este tipo de medição é muito útil para se seguir as tendências das emissões de processos de combustão. A Figura 9 mostra um gráfico da média móvel de cinco anos, com a utilização das séries de dados disponíveis (1973 a 1985), que indica uma leve tendência de decréscimo.

As Tabelas A e B (Anexo 2) mostram os dados de poeira em suspensão obtidos pelo monitor Beta. É possível observar que todos os locais de amostragem que cobrem a principal área urbanizada estão excedendo os padrões de PTS, indicando um problema sério por toda a área.

Deve-se enfatizar que estes dados se referem a particulados inaláveis, para os quais não existem ainda padrões específicos em nossa legislação. Recentes estudos locais mostraram que o sistema do monitor Beta subestima os valores de partículas totais em suspensão, obedecendo a equações dependentes do local de amostragem e que variam também em função do tempo no mesmo local. Como um procedimento aproximado, pode ser adotada uma equação geral para toda a RMSP independentemente do tempo, como segue:

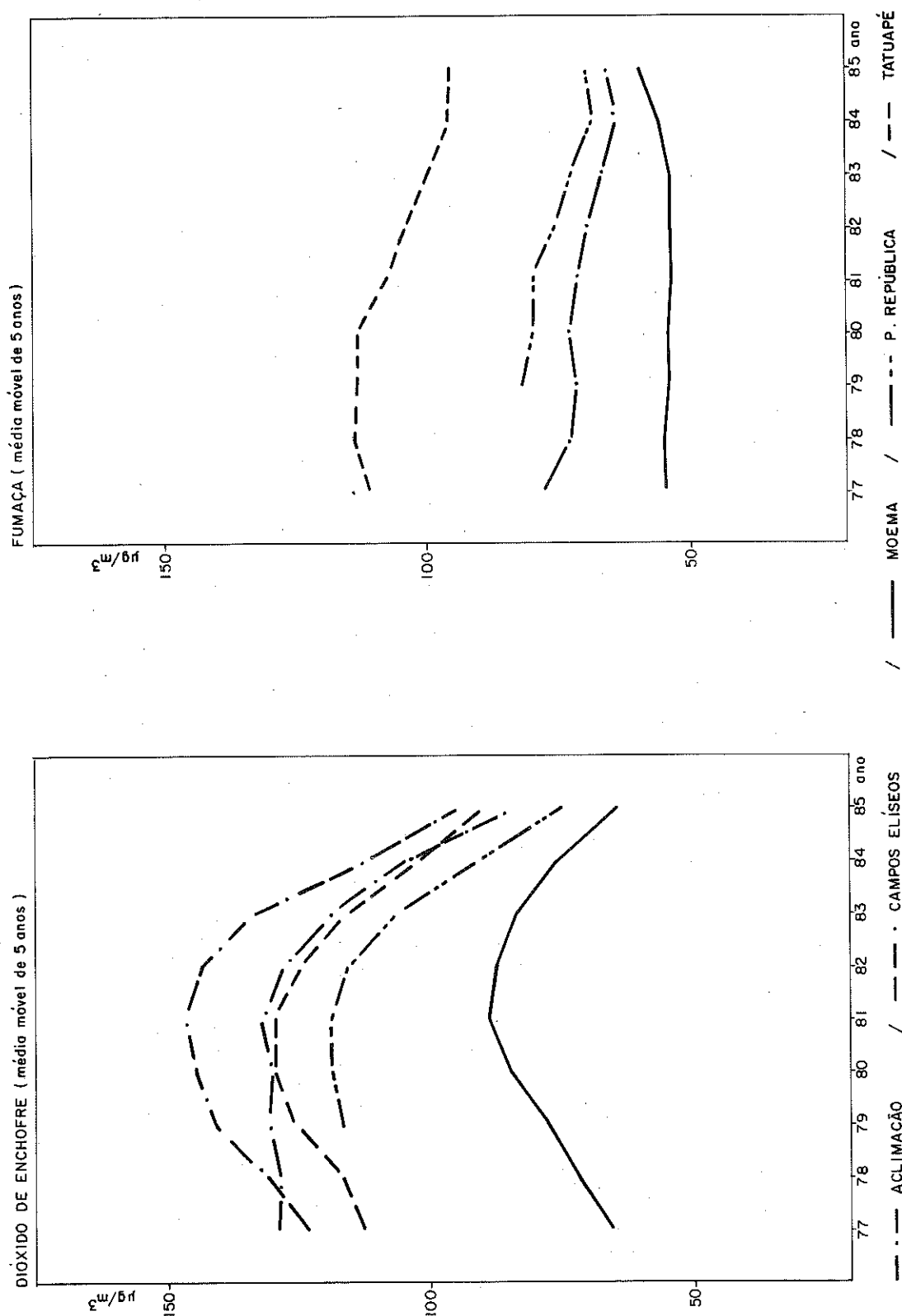
$$\text{Valor Hi-Vol} = (\text{valor monitor Beta}) \times 1.3 + 26$$

Os dados sobre particulados, considerados sob qualquer aspecto (PTS, fumaça ou particulado inalável), mostram ser este um problema sério, que deverá ser levado em consideração nas ações futuras da CETESB.

5.1.2. Dióxido de Enxôfre

As Tabelas C, D e I (Anexo 2) resumem os dados de qualidade do ar para dióxido de enxôfre e mostram que na RMSP as concentrações estão diminuindo. A Figura 9 é um gráfico da média móvel de cinco anos utilizando toda a série de dados (1973 a 1985), que mostra uma clara tendência de decréscimo. Somente um local de amostragem (Santo André-Capuava), localizado a Sudeste da região, uma área fortemente industrializada, está ainda violando o padrão. As reduções de emissão conseguidas são, sem dúvida, a principal causa para esta melhora da qualidade do ar.

FIG.:9 - TENDÊNCIAS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE E FUMAÇA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO.



5.1.3. Poluentes Relacionados com Veículos Automotores

A poluição do ar relacionada com os veículos automotores é um problema sério na RMSP. Como está ilustrado na Tabela E (Anexo 2), os níveis de monóxido de carbono excedem rotineiramente o padrão de qualidade do ar (9 ppm - 8 horas) por uma grande margem em quase todos os locais de amostragem.

Embora as concentrações de pico tenham declinado nos últimos anos, elas ainda são bem altas. O programa do álcool provavelmente contribui para este declínio, mas a crise econômica provavelmente também ajudou. Assim, há um risco de que o problema se agrave à medida em que a economia começa a se restabelecer.

A Tabela F (Anexo 2) resume os dados de qualidade do ar para ozona, que indicam que o nosso padrão (160 ug/m³ - 1 hora) tem sido rotineiramente violado. Deve-se mencionar que nosso padrão é bastante restritivo, assim como o nosso limite para o nível de "Atenção". De qualquer modo, estamos excedendo o padrão atual da Agência Ambiental dos Estados Unidos (EPA) para ozona (235 ug/m³) e existe a possibilidade de que os dados subestimem o problema, porque os locais de amostragem cobrem apenas uma pequena área da região. Um monitoramento mais abrangente poderá detectar concentrações mais elevadas de ozona, principalmente em locais à jusante do grande centro, a distâncias que não são cobertas hoje.

As Tabelas G e H (Anexo 2) resumem os dados a respeito dos precursores de ozona, mostrando a ocorrência de altas concentrações de hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio. As concentrações de hidrocarbonetos são extremamente altas (mais do que dez vezes o padrão da EPA), ao passo que os valores de NO₂, em termos de média anual, excedem o padrão da EPA (100 ug/m³) em um dos locais de amostragem.

O programa do álcool trouxe uma nova preocupação: os aldeídos. Espera-se que, à medida que a frota de carros movidos a álcool aumente e nenhuma ação efetiva de controle seja tomada, a concentração de aldeídos aumente também. A Tabela M (Anexo 2) resume os dados de aldeídos para os anos de 1980 e 1981. Está sendo repetido o mesmo estudo com dados coletados em 1985, para avaliar as mudanças na concentração deste poluente na atmosfera.

Somando-se aos efeitos tóxicos dos aldeídos, estudos recentes levados a efeito pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos mostraram que uma concentração maior de aldeídos pode causar aumento nas concentrações de ozona.

Por outro lado, o programa do álcool tem melhorado a

qualidade do ar em termos de chumbo. A Figura 10 ilustra os resultados de estudos de concentração de chumbo no ar realizados em 1978 e 1983, em dois pontos de amostragem na RMSP, mostrando que houve uma grande melhoria e que hoje os valores estão abaixo do padrão da EPA (1,5 ug/m3 - média trimestral).

5.1.4. Comentários Finais

Nos últimos anos, a qualidade global do ar na RMSP está melhorando, como está ilustrado na Figura 11. Muitas razões podem ter determinado esta tendência decrescente: ações de controle, o programa do álcool, redução na atividade econômica, condições meteorológicas, etc. A ação combinada desses fatores provavelmente afetou cada poluente de uma forma diferente e por essa razão, pode acontecer que, de alguma forma, a situação venha a piorar, caso algum desses fatores deixe de atuar.

Quando se examina a Figura 11, deve-se levar em consideração que as condições meteorológicas foram mais favoráveis à dispersão dos poluentes durante 1982 e 1983, enquanto que nos anos 1981, 1984 e 1985 ocorreram condições mais normais para a região. Outro fato a ser considerado é que somente indicadores gerais são apresentados para toda a região e o modelo observado pode não ser válido para cada ponto de amostragem individualmente.

FIG.: 10 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS TRIMESTRAIS DE CHUMBO AMOSTRADAS EM DUAS LOCALIDADES DA RMSP EM 1978 e 1983.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

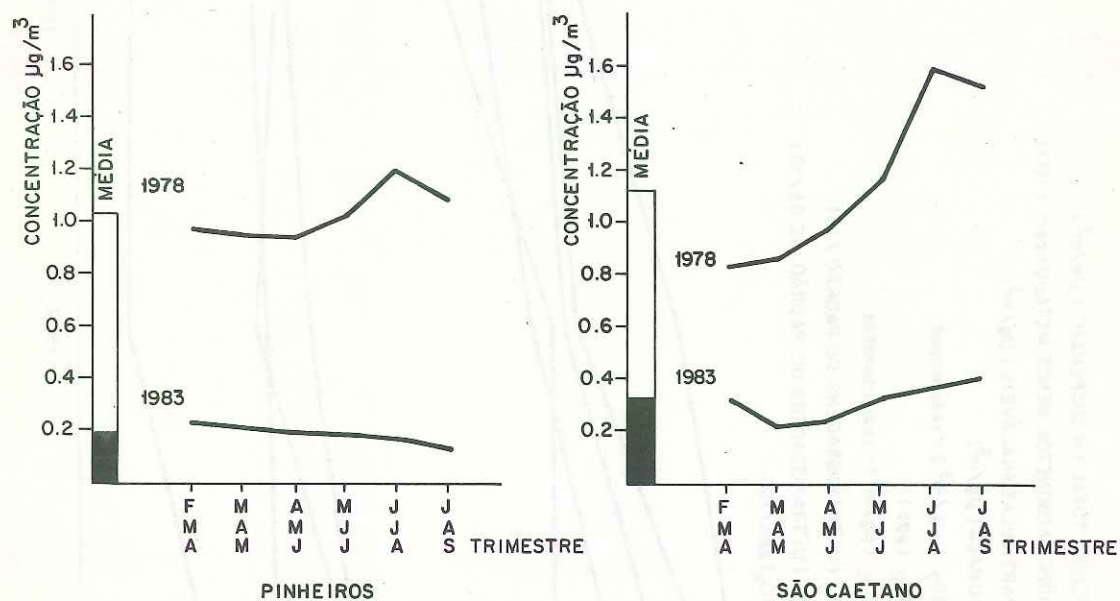


FIG.: 11 - INDICADORES DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 1981 a 1985.



5.2. Área de Cubatão

Nas tabelas com dados de qualidade do ar no Anexo 2 (Tabelas A a M) estão também incluídos os resultados obtidos nos três locais de amostragem de Cubatão.

A situação de qualidade do ar na área de Cubatão difere significativamente da observada na Grande São Paulo. A qualidade do ar de Cubatão é determinada quase que exclusivamente por fontes industriais, como pode ser facilmente identificado pelos baixos valores registrados para os poluentes relacionados com veículos automotores. A principal preocupação na área de Cubatão, especialmente em Vila Parisi, são as concentrações extremamente altas de partículas em suspensão, que ocorrem predominantemente durante o período de maio a setembro, quando chegou a alcançar $1.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 h) em 1983. No ano seguinte, quando o plano de prevenção de episódios agudos de poluição foi efetivamente implementado na área, o estado de alerta foi declarado 12 vezes e o estado de emergência uma vez. Em 1985, oito alertas e uma emergência foram declarados. Durante essas ocasiões, um plano de redução das emissões é acionado até que as concentrações de material particulado alcancem níveis normais para a área. A implementação do plano é baseada em medições em tempo real do monitor Beta, corrigidas para os valores de PTS, de acordo com uma equação de correção adotada para a área (valor Hi-vol = valor do monitor Beta $\times 1,66 + 8$).

Os tipos de indústrias existentes na área incluem petroquímica, siderurgia, refinaria de petróleo, fábricas de gesso e cimento e fábricas de fertilizantes.

Durante outubro de 1984, foi realizado um estudo sobre a contribuição de fontes de emissão de aerossóis em Cubatão. A conclusão geral do estudo está resumida a seguir:

- Os valores mais elevados de PTS, particulados finos e grossos, ocorrem durante a noite em Vila Parisi, quando os ventos sopram do Norte e Nordeste durante uma parte substancial do tempo.
- Durante os períodos de altos níveis de particulados em Vila Parisi, a química do particulado fino é caracterizada por altos níveis de Si e F.
- A categoria de fonte que mais contribui para todos os tamanhos de material particulado durante os períodos de altos níveis de partículas em suspensão é o grupo de fertilizantes fosfatados, composto de rocha fosfática, superfosfato, diamônio fosfato e suas granulações. O impacto dessas fontes é responsável por cerca de três quartos de partículas em Vila Parisi.

- Emissões de ferro, da siderúrgica, foram de menor importância, geralmente responsáveis por menos de 10% da massa de particulados em Vila Parisi e centro de Cubatão.
- Entretanto, deve-se ressaltar que durante os 28 dias que durou esse estudo específico, o vento soprou da siderúrgica para Vila Parisi em apenas 5% do tempo.
- Os níveis médios de particulados no ponto de amostragem situado no centro de Cubatão são menos da metade daqueles registrados em Vila Parisi.
- A poeira de rua foi a maior fonte singular explicada de particulados grossos na estação Cubatão-Centro responsável por 43% do PTS diurno e 28% do PTS noturno.

Os níveis de SO₂ na área são bem baixos, apesar das grandes quantidades de combustível queimado, mas os altos níveis de sulfatos secundários encontrados nas partículas são uma boa explicação para este fato, principalmente ao se considerar os altos níveis de umidade e de amônia encontrados na área.

As concentrações de ozona alcançam os níveis da RMSP mas, certamente, eles são devidos a precursores emitidos por indústrias. Vale a pena notar as altas concentrações de hidrocarbonetos medidos na área, provavelmente associadas com as atividades da refinaria de petróleo.

Os graves danos à vegetação constatados na área estão em estudo, para se verificar os principais agentes fitotóxicos, apesar de que os dados já disponíveis indicam os fluoretos (sólidos e gasosos) como os agentes mais prováveis, auxiliados pelas concentrações extremamente altas de partículas em suspensão e pelos produtos do processo fotoquímico, cuja intensidade pode ser avaliada pelas concentrações de ozona.

Os estudos futuros de qualidade do ar nesta área devem focar o comportamento das concentrações de partículas em suspensão, à medida que se desenvolve o programa de controle, avaliando os constituintes das partículas que já se mostraram importantes e os poluentes relacionados com o "smog" fotoquímico.

6. PLANO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR

6.1. Região Metropolitana de São Paulo

Estratégias para reduzir as concentrações ambientais de partículas totais em suspensão (PTS) e dióxido de enxofre (SO₂) foram desenvolvidas pela CETESB, baseadas em medidas e tecnologias razoáveis de controle para áreas de atendimento aos padrões de qualidade do ar e nas melhores tecnologias disponíveis de controle para áreas tidas como saturadas.

Uma estratégia específica para controle das fontes de incômodos, visando minimizar odores, ruído e outros problemas de poluição ambiental foi desenvolvida para ser aplicada em termos de atividade permanente.

6.1.1. Processo Atual de Planejamento

Para desenvolver as estratégias necessárias para reduzir e conservar em níveis seguros as concentrações de PTS e SO₂ em áreas saturadas, um processo de planejamento integrado foi formulado pela CETESB, envolvendo duas espécies de atitudes de controle: a preventiva e a corretiva. A primeira é realizada através de um Sistema de Licenças implementado em 1976 e a segunda por estratégias de atendimento aos padrões de qualidade do ar.

Uma abordagem similar é usada para o Controle de Incômodos.

6.1.2. Estratégia para Atendimento aos Padrões de Qualidade para PTS

Várias áreas foram classificadas como de não atendimento aos padrões diário e anual de PTS na RMSP. As causas para as violações dos padrões foram identificadas e classificadas de acordo com seu potencial. Em dezembro de 1979, um programa de controle baseado principalmente na aplicação das melhores tecnologias de controle foi implantado. Os 162 maiores emissores, responsáveis por 96% de todo material particulado emitido por fontes estacionárias na região, foram notificados pela CETESB para, dentro de um período de cinco anos, adequarem-se aos requisitos formulados. Atualmente, a despeito da persistência das violações dos padrões de PTS em toda a área, já foram alcançados mais de 99% de cumprimento do programa de controle para as fontes estacionárias. Estes

fatos sugerem uma possível influência das emissões de veículos no contexto da poluição do ar e a necessidade de uma nova abordagem para o problema.

6.1.3. Estratégia para Atendimento aos Padrões de Qualidade para SO₂

O problema de poluição do ar por SO₂ é atribuível diretamente a óleos combustíveis com alto teor de enxofre (ATE). Assim, as medidas de controle se concentram nos processos de combustão industrial responsáveis por mais de 74% de todo SO₂ emitido na RMSP. A estratégia fundamental para controlar a poluição por SO₂ está baseada na exigência de uso de tecnologia de controle que limite as emissões de SO₂ a 20 kg por tonelada de óleo ATE queimada. Uma alternativa seria o uso de combustíveis com baixo teor de enxofre (óleo combustível especial, com menos de 1% de S em peso, gás natural, biomassa ou mesmo energia elétrica). As 363 indústrias que possuem consumo anual de óleo combustível superior a 500 t de ATE foram notificadas pela CETESB, tendo-se iniciado em janeiro de 1982 o programa de controle, com término em dezembro de 1985. Atualmente, há somente uma área de não atendimento ao padrão de qualidade do ar para SO₂ na RMSP.

6.1.4. Estratégia para Reclamações do Público e o Controle de Incômodos

Devido à ausência de uma política adequada de planejamento de uso do solo na RMSP, há um grande número de atividades que causam incômodos à população. A fim de considerar as reclamações da comunidade contra as fontes desses incômodos, a CETESB desenvolveu uma estratégia para classificar as fontes de acordo com a sua localização, população afetada, toxicidade do poluente e número de reclamações registradas. Nos últimos dez anos, mais de 46.000 queixas foram registradas pela CETESB através deste programa, beneficiando mais de 8 milhões de pessoas. O programa de controle de incômodos atinge as fontes de ruído e vibração, substâncias fétidas, queimas a céu aberto e fontes não convencionais de poluição do ar.

6.1.5. Fiscalização de Fumaça Preta de Fontes Estacionárias

A fumaça preta que resulta da combustão incompleta em fontes estacionárias é controlada através de um programa

de vigilância permanente baseado em leituras de Escala de Ringelmann.

As fontes mais reclamadas pela comunidade são plotadas em um mapa e são estabelecidas rotas de vigilância a serem percorridas periodicamente. Fontes com leitura da escala maiores que 1 podem ser autuadas. Durante o inverno, esses procedimentos são intensificados para evitar situações críticas.

6.1.6. Operação inverno

Motivada pelas condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão atmosférica durante o inverno, a CETESB desenvolveu a chamada "Operação Inverno", que é iniciada todos os anos em 1 de maio e se estende até 31 de agosto.

Os maiores consumidores de óleo nas regiões críticas de poluição do ar devem usar óleo de baixo teor de enxofre ($S \leq 1\%$) e, para isso o Governo fornece o óleo necessário para substituir o utilizado normalmente, com alto teor de enxofre ($S \leq 5\%$).

Nesse período, a CETESB aumenta a vigilância sobre as empresas participantes e quando o sistema de monitoramento da qualidade do ar mostra altas concentrações de poluentes, a CETESB solicita às fontes situadas em áreas em que o padrão foi ultrapassado, para que melhorem o desempenho de seus equipamentos e, se necessário, que reduzam sua produção.

6.1.7. Exigências para Veículos Movidos a Diesel

Apesar das conquistas feitas com o programa de controle de particulados de fontes estacionárias, como já mencionado, algumas estações de monitoramento da qualidade do ar, localizadas em áreas não industriais, apresentaram também violações do padrão para esse poluente. Uma correlação direta entre concentrações de material particulado e monóxido de carbono foi observada, o que sugere que o tráfego de veículos é responsável por essas violações.

Com base nesse fato e considerando que a boa manutenção dos veículos é um fator importante para a redução da "fumaça preta", a CETESB verifica a emissão de fumaça em veículos diesel através de três estratégias diferentes, a seguir relacionadas.

a) Exigências para Ônibus Urbanos na Cidade de São Paulo

Somente os Ônibus estão incluídos neste programa de "fumaça preta" de escapamentos durante sua operação normal nas ruas. Os Ônibus com a opacidade da fumaça, medida pela Escala de Ringelmann, acima do padrão legal são notificados e, nos casos de reincidência, é imposta uma multa.

b) Certificação de Ônibus e Caminhões em Uso

As companhias de transporte têm seu suprimento de óleo sob o controle do Conselho Nacional do Petróleo - CNP. Para poder comprar o combustível necessário, o proprietário da frota é solicitado pelo CNP a apresentar um certificado do índice de "fumaça preta", emitido pela agência estadual de meio ambiente. O ensaio para certificação consiste no método da aceleração livre (NBR 6065) ou, alternativamente, em ensaios a velocidade constante (NBR 7027) e a opacidade do escapamento é medida com a Escala Ringelmann (NBR 6016).

Neste caso, os níveis de opacidade aceitos são o padrão no. 2 (40%) para testes realizados abaixo de 500 m de altitude ou quando a frota de veículos é utilizada somente no centro urbano (todas as altitudes); e o no. 3 (60%) para testes feitos acima de 500 m de altitude, ou frotas com circulação irrestrita.

c) Programa de Auto-fiscalização

Este é um programa que prevê a auto-fiscalização pelas empresas de transporte. É de menor custo, já que o trabalho é feito sem a presença do agente do governo. Os limites de "fumaça preta" são os mesmos descritos acima. Atualmente este programa vem sendo conduzido apenas pela Companhia Municipal de Transportes Coletivos - CMTC, durante a "Operação Inverno".

6.1.8. Prosseguimento do Programa de Controle da Qualidade do Ar

O processo e as tarefas que darão continuidade ao planejamento da qualidade do ar após dezembro de 1985 incluem o chamado "Programa de Controle da Poluição do Ar - Fase II", onde uma estratégia de controle de vigilância contínua está sendo proposta, juntamente com outras medidas, para garantir a manutenção dos níveis de controle alcançado, bem como o necessário crescimento industrial da região.

Os estudos de caracterização de aerossóis, baseados em modelos de receptor, deverão ser desenvolvidos, a fim de

se estabelecer as novas metas para PTS.

6.1.9. Controle de Emissão para Motores e Veículos Novos

Com relação ao controle da emissão de CO, HC, NOx e "fumaça preta" para motores e veículos novos, foi instituído em todo território nacional, após proposição conjunta da CETESB e da SEMA, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE. Este programa, aprovado pelo CONAMA em 06/05/86, estabelece os limites de emissão para todos os motores e veículos novos comercializados no país, bem como as regras básicas para seu atendimento.

As Tabelas XI e XII mostram um resumo das principais exigências para veículos leves e pesados, respectivamente.

Tabela XI - PROCONVE - Veículos Leves

DATA DE PUBLICAÇÃO	- RELATÓRIO SEMESTRAL DE VALORES TÍPICOS - CO, HC, NOx, ALDEÍDOS - PARTICIPAÇÃO DA SEMA NOS TESTES DE COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO - AUTORIZAÇÃO ESPECIAL PARA TESTES NA RUA - RELATÓRIOS MENSAIS COM OS DADOS DE VENDA, POR CONFIGURAÇÃO
01/01/87	INFORMAÇÕES NOS MANUAIS-CO(M.L.), FULIGEM, INFLUÊNCIA DE ALTITUDE
01/07/87	RELATÓRIO SEMESTRAL DE VALORES TÍPICOS - EMISSÃO EVAPORATIVA
01/10/87	PROPAGANDA COM INFORMAÇÕES SOBRE A CONFORMIDADE COM O PROCONVE
01/01/88	- EMISSÃO NULA DE GASES DE CARTER - TODOS - LICENÇA DA SEMA OBRIGATÓRIA PARA PROTÓTIPOS - CERTIFICAÇÃO OBRIGATÓRIA DE PRODUÇÃO E DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO E RELATÓRIOS SEMESTRAIS DAS MÉDIAS E DESVIOS-PADRÕES DAS EMISSÕES SOB CONTROLE - DESTAQUE NOS MANUAIS E EM ADESIVOS PARA OS CUIDADOS DE MANUTENÇÃO - LACRE NO CARBURADOR, BOMBA INJETORA, ETC.
01/06/88	NOVOS LANÇAMENTOS DE VEÍCULOS LEVES: CO = 24; HC = 2,1; NOx = 2,0 g/km; CO (M.L.) = 3%
31/12/88	PROPOSTA DA SEMA PARA LIMITES DE ALDEÍDOS E OUTROS COMPOSTOS ORGÂNICOS
01/01/89	50% DA PRODUÇÃO DE AUTOMÓVEIS : CO = 24; HC = 2,1; NOx = 2,0 g/km; CO (M.L.) = 3%
01/01/90	100% DA PRODUÇÃO DE AUTOMÓVEIS: CO = 24; HC = 2,1; NOx = 2,0 g/km; CO (M.L.) = 3% - EMISSÃO EVAPORATIVA - TODOS: 6,0 g/ENSAIO
01/01/92	- VEÍCULOS LEVES NÃO DERIVADOS DE AUTOMÓVEIS: CO = 24; HC = 2,1; NOx = 2,0 g/km; CO (M.L.) = 3% - AUTOMÓVEIS E DERIVADOS: CO = 12; HC = 1,2; NOx = 1,4 g/km; CO (M.L.) = 2,5% - DURABILIDADE
01/01/97	- VEÍCULOS LEVES: CO = 2,0; HC = 0,3; NOx = 0,6 g/km; CO (M.L.) = 0,5% - CNP DEVERÁ ESPECIFICAR E FISCALIZAR ÁLCOOL E GASOLINA SEM CHUMBO

Tabela XII - PROCONVE - Veículos Pesados

DATA DE PUBLICAÇÃO	- RELATÓRIOS SEMESTRAIS DE VALORES TÍPICOS DE FULIGEM - PARTICIPAÇÃO DA SEMA NOS TESTES DE COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS - AUTORIZAÇÃO ESPECIAL PARA TESTES NA RUA - RELATÓRIOS MENSAIS COM OS DADOS DE VENDA POR CONFIGURAÇÃO
01/01/87	INFORMAÇÕES NOS MANUAIS - CO (M.L.); FULIGEM; INFLUÊNCIA DE ALTITUDE
01/10/87	- ONIBUS URBANOS - FUMAÇA: $k = 2,5$ - DURABILIDADE - CERTIFICAÇÃO OBRIGATÓRIA DA PRODUÇÃO E DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO E RELATÓRIOS SEMESTRAIS DAS MÉDIAS E DESVIOS-PADRÃO DAS EMISSÕES SOB CONTROLE - PROPAGANDA COM INFORMAÇÕES SOBRE A CONFORMIDADE COM O PROCONVE
31/12/87	- PROPOSTA SEMA PARA PRAZOS DE CONTROLE DO GÁS DO CARTER - CNP DEFINIRÁ CRONOGRAMA PARA REDUZIR O TEOR DE ENXOFRE NO ÓLEO DIESEL PARA 0,7 MÁX.
01/01/88	- EMIÇÃO NULA DE GASES DO CARTER PARA ONIBUS URBANOS - RELATÓRIOS SEMESTRAIS DE VALORES TÍPICOS DE CO, HC, NO_x e ALDEÍDOS (DIESEL) - LICENÇA DA SEMA É OBRIGATÓRIA PARA PROTÓTIPOS - DESTAQUE NOS MANUAIS E EM ADESIVOS PARA OS CUIDADOS COM A MANUTENÇÃO - LACRE NO CARBURADOR, BOMBA INJETORA, ETC.
31/12/88	PROPOSTA SEMA PARA LIMITES DE CO, HC, NO_x, ALDEÍDOS E OUTROS COMPOSTOS ORGÂNICOS (OTTO E DIESEL) E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE $k = 2,0$ (FUMAÇA) PARA TODOS OS MOTORES DIESEL
01/01/89	- EMIÇÃO NULA DE GASES DO CARTER PARA MOTORES OTTO - MOTORES DIESEL - FUMAÇA: $k = 2,5$ - RELATÓRIO SEMESTRAL DE VALORES TÍPICOS DE CO, HC, NO_x, ALDEÍDOS (OTTO)

6.2. Área de Cubatão

A deteriorada qualidade do ar existente na atmosfera de Cubatão é resultante principalmente da falta de controle de um conglomerado, incluindo alguns tipos de indústrias que possuem o maior potencial de emissão de poluentes do ar já registrado.

Para lidar com este problema, foi inicialmente necessário estabelecer prioridades de controle e, em seguida, impor o próprio controle para as fontes prioritárias de poluição do ar. Assim, em uma primeira fase, efetuou-se levantamentos industriais detalhados, foram examinadas as condições locais e informações históricas e relevantes sobre as características nativas da região foram levadas em consideração. Essas circunstâncias levaram à seleção dos principais objetivos de controle, colocados em uma lista de prioridades de fontes de poluição do ar. A segunda fase foi caracterizada por duas formas diferentes de controle: a imposição de padrões e uso obrigatório de equipamento de controle baseado na melhor tecnologia disponível.

A Tabela XIII a seguir, ilustra alguns dos padrões de emissão a serem seguidos em Cubatão.

Para as fontes com exigências para controlar suas emissões com base na melhor tecnologia disponível, a indústria precisa inicialmente submeter seu plano de controle à CETESB, incluindo a redução de emissão para análise e aprovação.

O controle das emissões fugitivas e a opacidade permitida das plumas estão sendo estudados.

As ações de controle desenvolvidas pela CETESB na região de Cubatão estão baseadas na legislação ambiental do Estado, onde a exigência de registro para posterior obtenção de Licença de Funcionamento para atividades industriais existentes aparece como uma forte aliada das ações corretivas, já que ela considera fora da lei a operação de fontes poluentes existentes sem equipamentos adequados de controle da poluição do ar. As licenças preventivas (instalação e funcionamento) para ampliações e/ou novos empreendimentos, por outro lado, evitam o aumento de poluição potencial das fontes existentes, através de quaisquer modificações.

Ao mesmo tempo, enquanto a estratégia de controle vai sendo gerenciada, está em plena operação um Plano para Episódios Agudos de Poluição do Ar, visando prevenir e minimizar os efeitos de situações agudas de poluição do ar. O cerne deste plano é o acompanhamento contínuo das concentrações horárias dos poluentes regulamentados e parâmetros meteorológicos medidos nas três estações telemétricas da área.

Tabela XIII - Padrões de emissão para processos industriais de Cubatão

POLUENTE	PADRÃO DE EMISSÃO (valores típicos)
Material Particulado	75 mg/Nm ³ (base seca)
Fluoretos Totais (1)	0,10 kgF /t P205 (alimentado no processo)
Fluoretos Totais (2)	0,03 kgF /t P205 (alimentado no processo)
Amônia Total (3)	0,02 kg/t (altura da chaminé=1,3 m)
Óxidos de Nitrogênio (4)	250 ppm

(1) Super-fosfato triplo e ácido fosfórico (processo úmido)

(2) Unidades de fosfato de amônio (DAP) e de fosfato mono-amônio (MAP)

(3) Unidades de fertilizantes granulados, nitrocálcio, sulfato de amônio, DAP, MAP

(4) Unidade de ácido nítrico de média e alta pressão

A logística da estratégia descrita acima inclui dois projetos associados entre si: Apoio Técnico e Educação Ambiental/Participação Comunitária. O primeiro reúne estudos relacionados com a pesquisa e a tecnologia, incluindo aspectos toxicológicos, qualidade do ar, desempenho da meteorologia local e dispersão de poluentes na atmosfera. O segundo projeto está ligado à informação e organização da comunidade para permitir um acompanhamento público das ações de governo e da resposta da indústria às necessidades de controle ambiental.

Finalmente, deve ser mencionado que, desde o início do plano, a comunidade local está muito preocupada com dois itens:

- A garantia de operação apropriada e manutenção adequada dos futuros equipamentos de controle da poluição do ar, para evitar a volta da situação atual em futuro próximo; e
- A prevenção de risco à vida e ao ambiente local devido a acidentes envolvendo produtos perigosos.

A primeira reclamação está sendo atendida porque é um item obrigatório do plano de controle de cada indústria. Um plano com uma análise de risco, sua caracterização e minimização, está sendo desenvolvido pela CETESB para implementação futura.

7. ÍNDICES DE QUALIDADE DO AR

A CETESB divulga diariamente pela imprensa um Boletim Diário de Qualidade do Ar, utilizando a estrutura do Índice de qualidade do ar, conforme descrito no item 4.3. deste relatório. Complementando o Boletim é divulgada também uma previsão meteorológica para dispersão dos poluentes para as 24 horas seguintes.

Utilizando essas informações diárias, é fornecida, para cada estação da rede automática, a qualidade do ar definida em termos do Índice de qualidade do ar para cada poluente, em forma gráfica.

Para o ano de 1985, são apresentados os índices diários de qualidade do ar para cada poluente medido na estação.

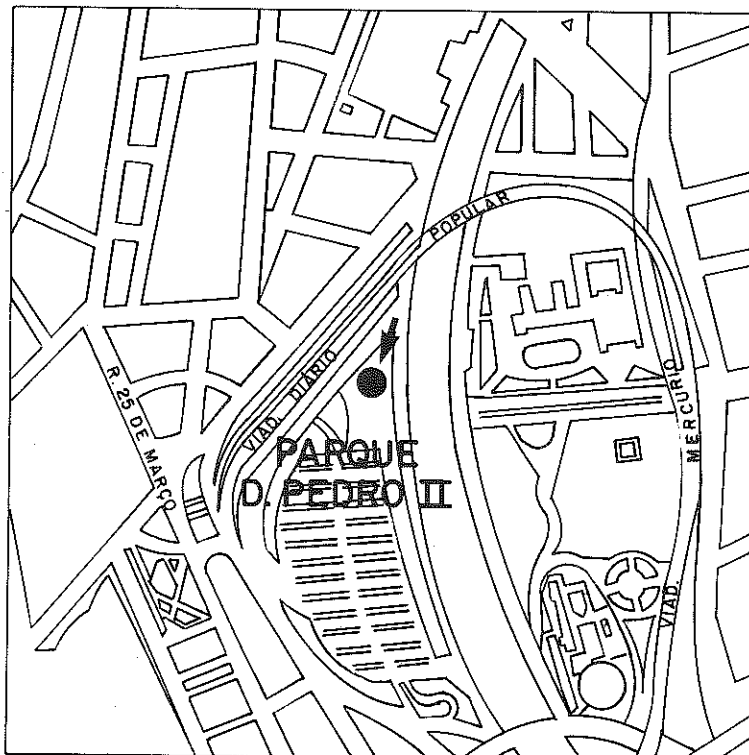
Para efeito de avaliação da evolução da qualidade ao longo dos anos é apresentado também para cada estação um gráfico mostrando em base mensal a porcentagem de dias acima dos Padrões de Qualidade do Ar, cobrindo o período 1981 a 1985.

Resumindo as informações contidas nos gráficos, para o ano de 1985 na Tabela XIV onde consta o número de dias por faixa de qualidade para cada estação.

Como forma de caracterizar os fatores meteorológicos que influenciaram os índices de qualidade do ar é apresentado também um resumo meteorológico onde consta a caracterização meteorológica do ano em termos de condições de ventilação (Tabela XV), frequência de inversões térmicas (Tabela XVI) e intensidade de chuvas (Tabela XVII). O ano é caracterizado também pelo número de dias desfavoráveis para dispersão dos poluentes (Tabela XVIII).

ESTAÇÃO 01 - PARQUE D. PEDRO II

LOCALIZAÇÃO
Parque D. Pedro II, 319
Centro - São Paulo

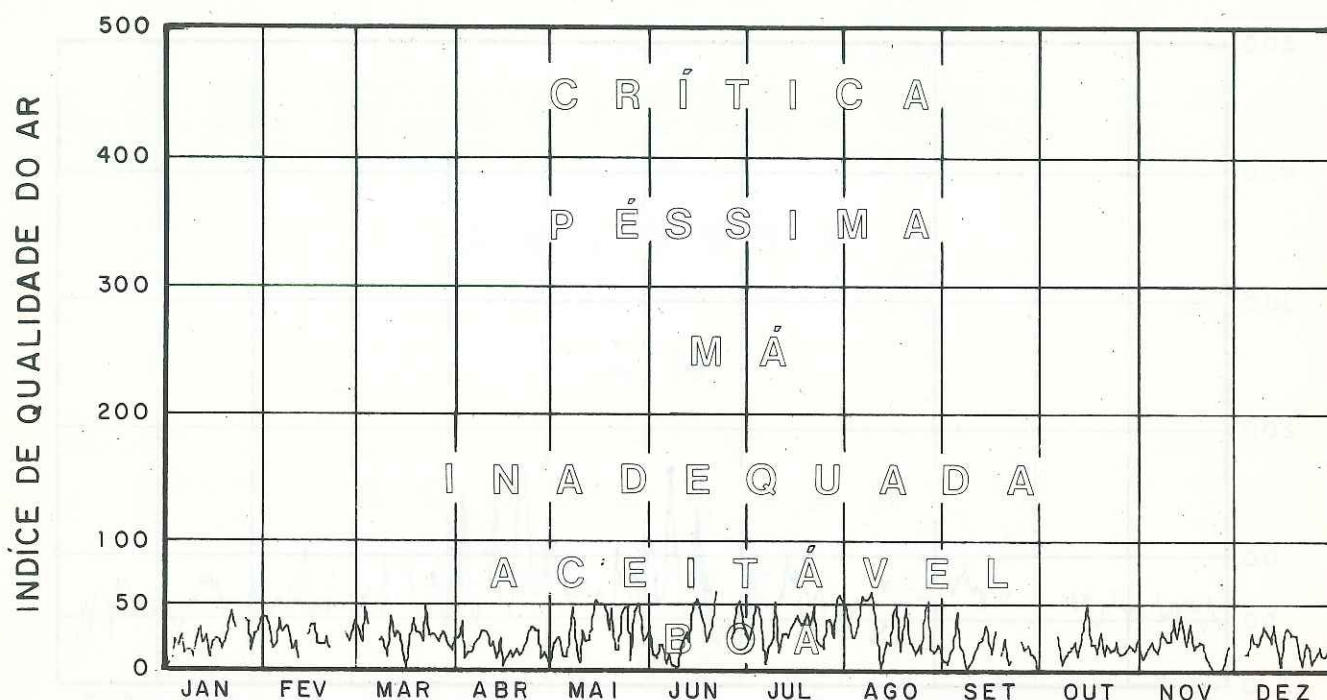


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Óxidos de Nitrogênio, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos, Ozona, Umidade Relativa, Temperatura, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada no Vale do Rio Tamanduateí, próxima a um terminal de ônibus urbanos e corredores de tráfego com veículos pesados. Região comercial, residencial e industrial.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
ESTAÇÃO : PARQUE DOM PEDRO

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar, devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar ao longo do ano, apresentado a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

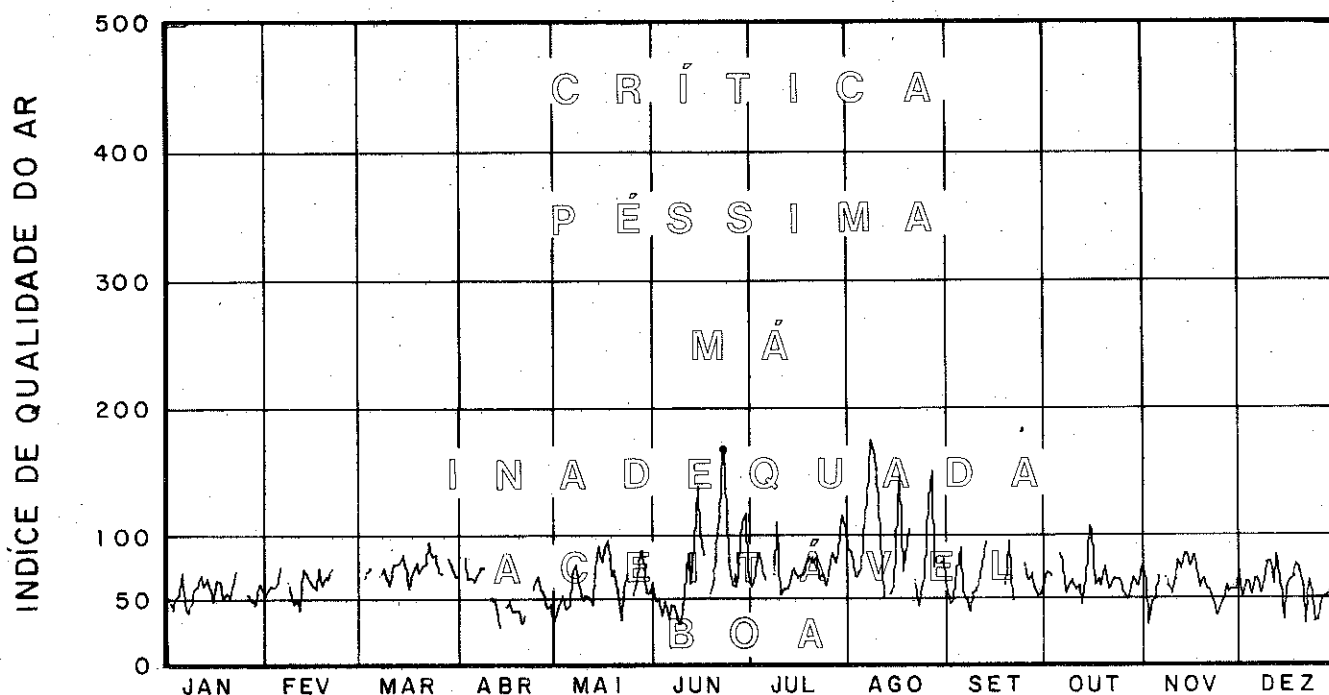
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	310	91,2
Aceitável	30	8,8

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO : PARQUE DOM PEDRO



Com relação a poeira em suspensão, o Índice de Qualidade do ar associado a esse poluente se manteve predominantemente nas faixas de Aceitável e Inadequada, sendo que foram registradas 16 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar e a média geométrica anual observada nessa estação foi de 122 ug/m³, acima do Padrão de Qualidade do Ar anual (80 ug/m³).

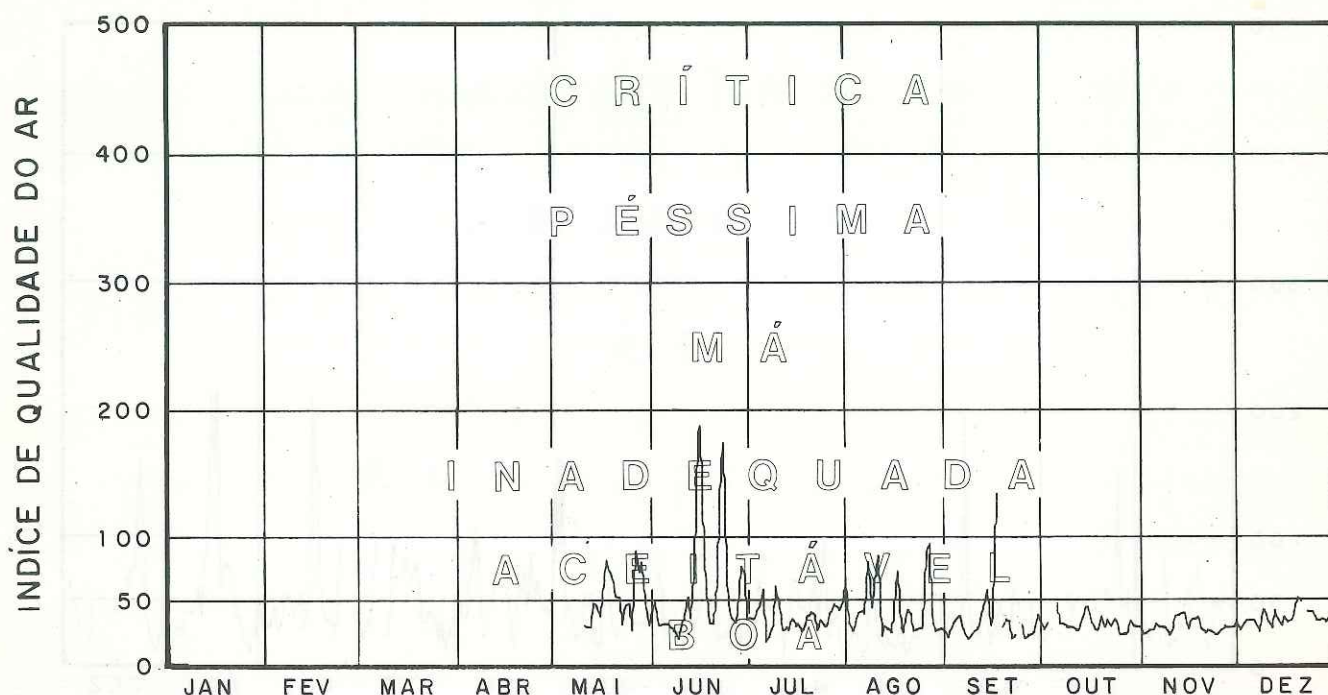
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	76	23,6
Aceitável	230	71,4
Inadequada	16	5,0

PARÂMETRO : MONOXIDO DE CARBONO

ESTAÇÃO : PARQUE DOM PEDRO

1985



Com relação ao parâmetro Monóxido de Carbono, essa estação apresentou qualidade do ar Inadequada predominantemente durante o inverno, sendo observadas 8 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar para médias de 8 horas.

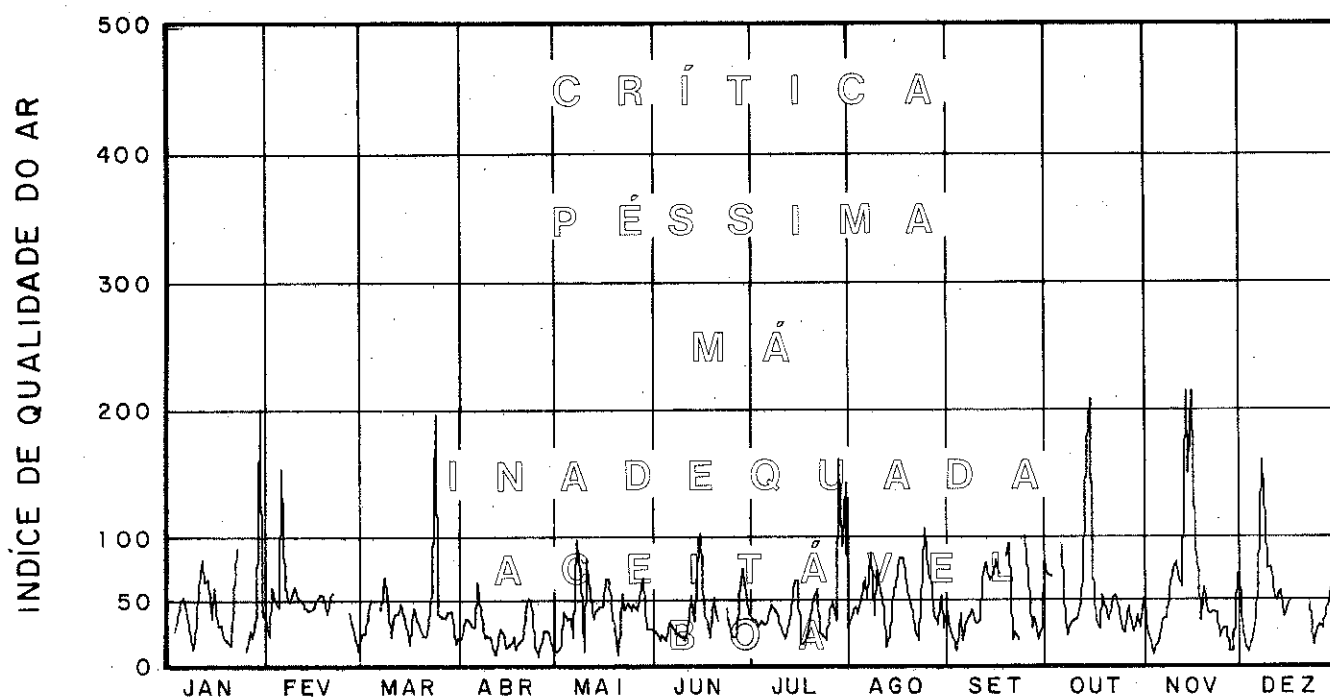
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	315	89,7
Aceitável	28	8,0
Inadequada	8	2,3

PARÂMETRO : OZONE

1985

ESTAÇÃO : PARQUE DOM PEDRO



Com relação ao parâmetro Ozona, essa estação apresentou em 4 dias qualidade do ar Má, sendo que o Padrão de Qualidade do Ar horário foi ultrapassado 31 vezes durante o ano.

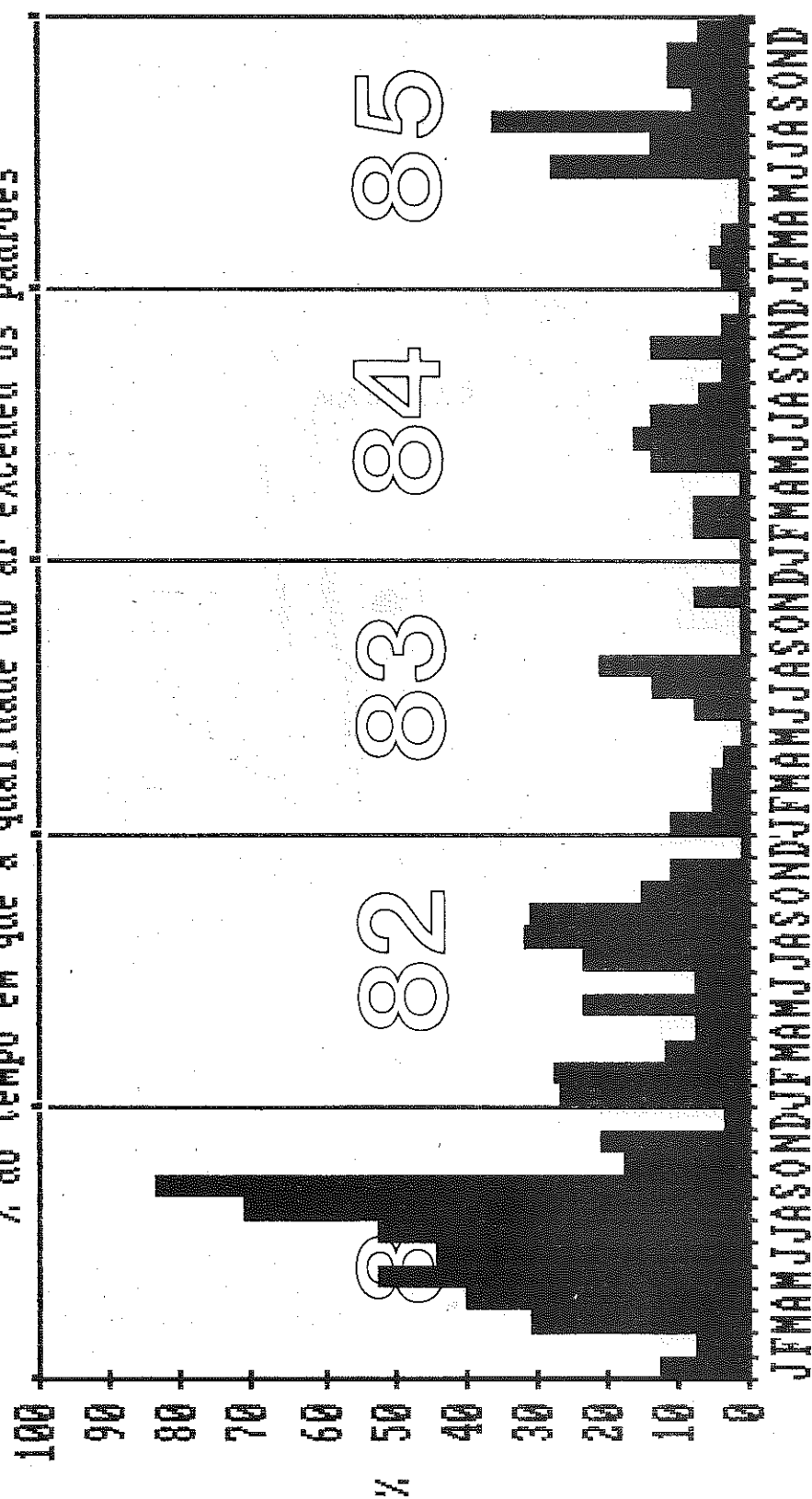
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	232	64,4
Aceitável	97	26,9
Inadequada	27	7,5
Má	4	1,1

ESTACAO PARQUE D. PEDRO II

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 02 - SANTANA

LOCALIZAÇÃO
Parque de Material Aeronáutico
Av. Santos Dumont, 1019
Santana - São Paulo



PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

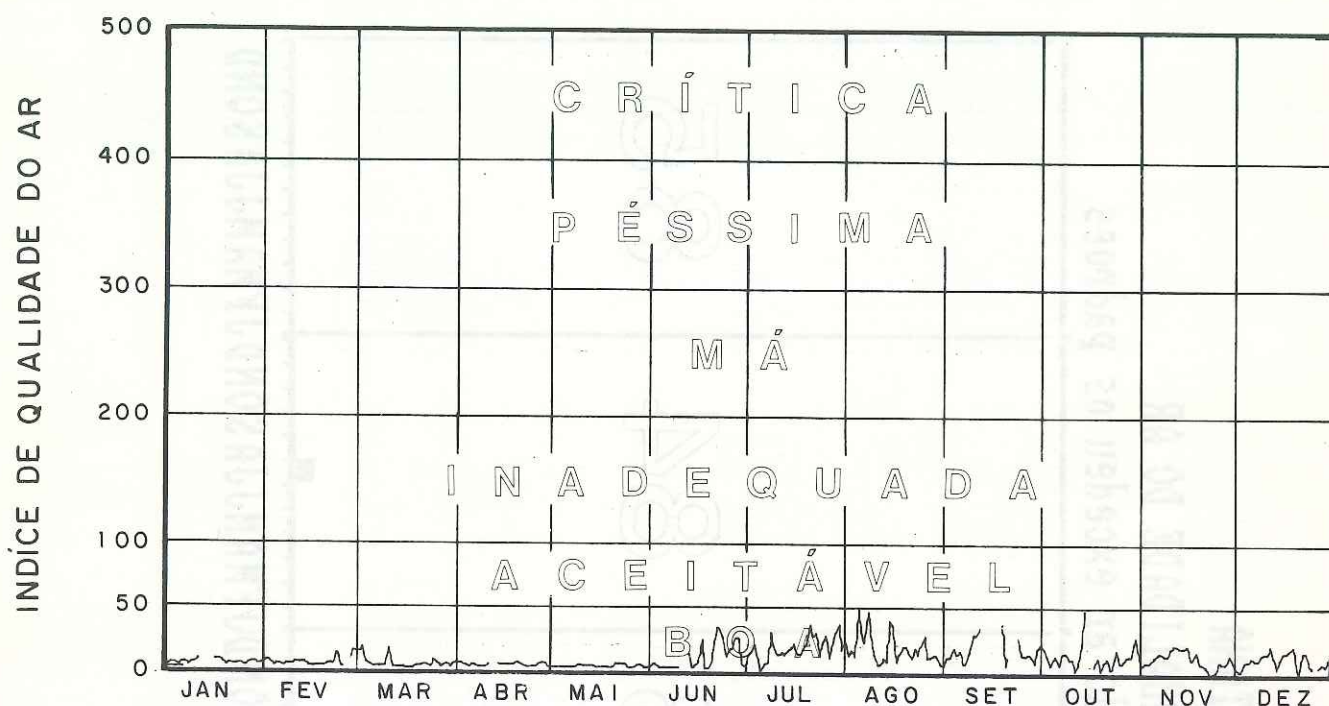
Obs: Durante 1985, devido a problemas técnicos, não houve medição do parâmetro Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situado em área militar, região residencial e sem influência imediata de tráfego. Sujeito a alguma interferência do aeroporto da base aérea próximo ao local.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO : SANTANA

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual que foi de 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

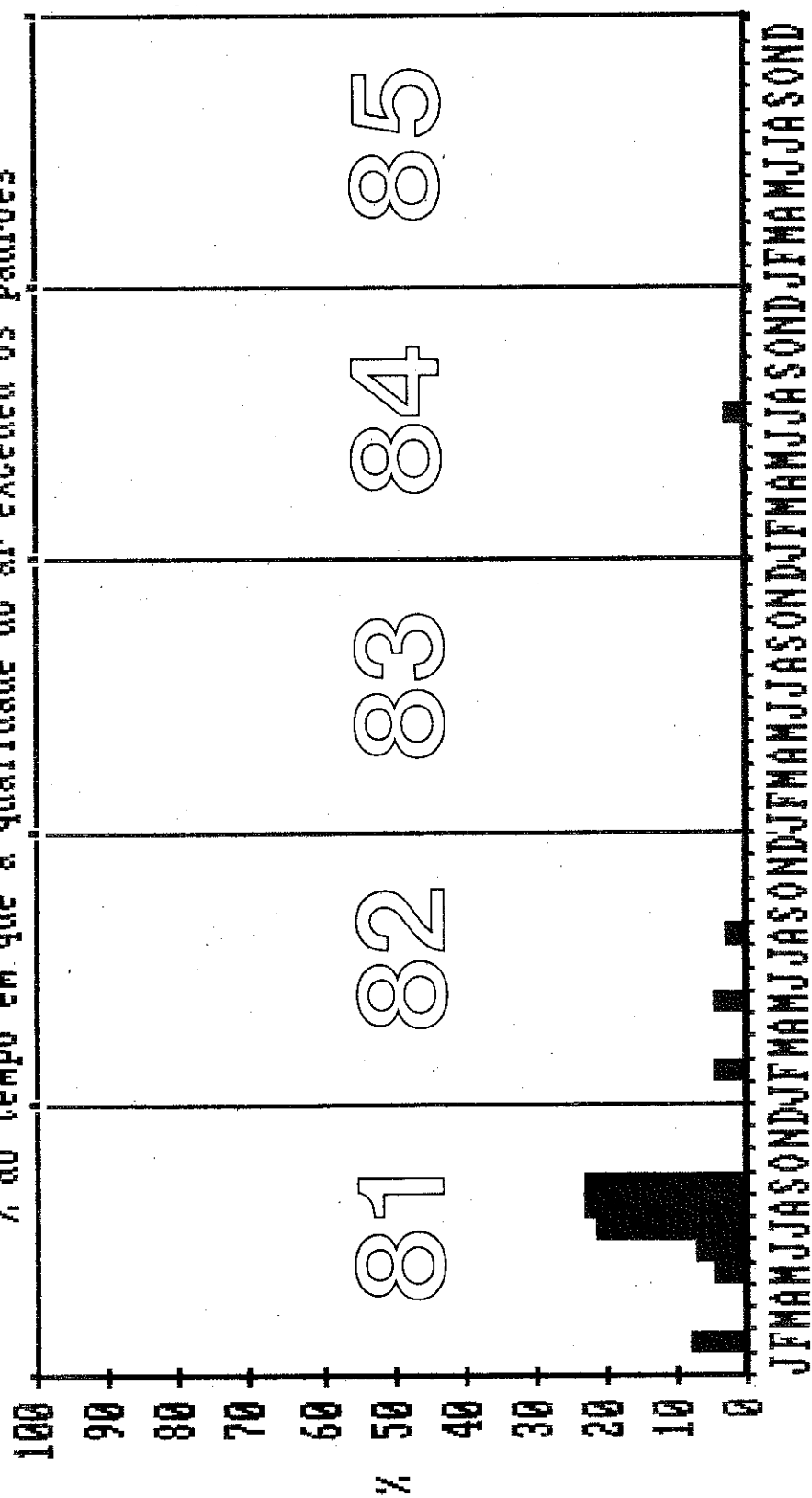
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	347	100.0

ESTACÃO SANTANA

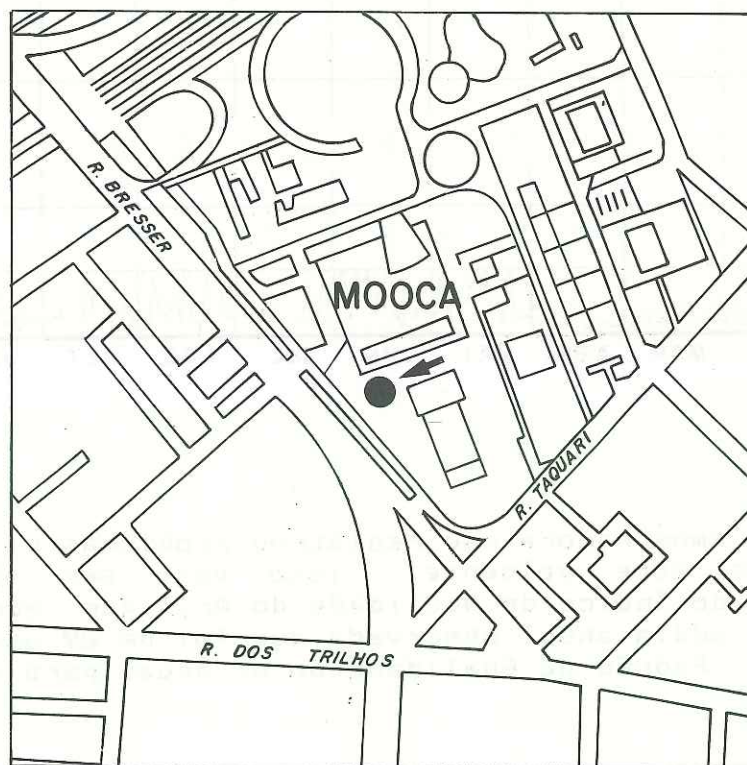
EVOLUÇÃO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padrões



ESTAÇÃO 03 - MOÓCA

LOCALIZAÇÃO
Administração Regional da Moóca e Centro Educacional
e Esportivo Municipal
Rua Bresser, 2.341
Moóca - São Paulo

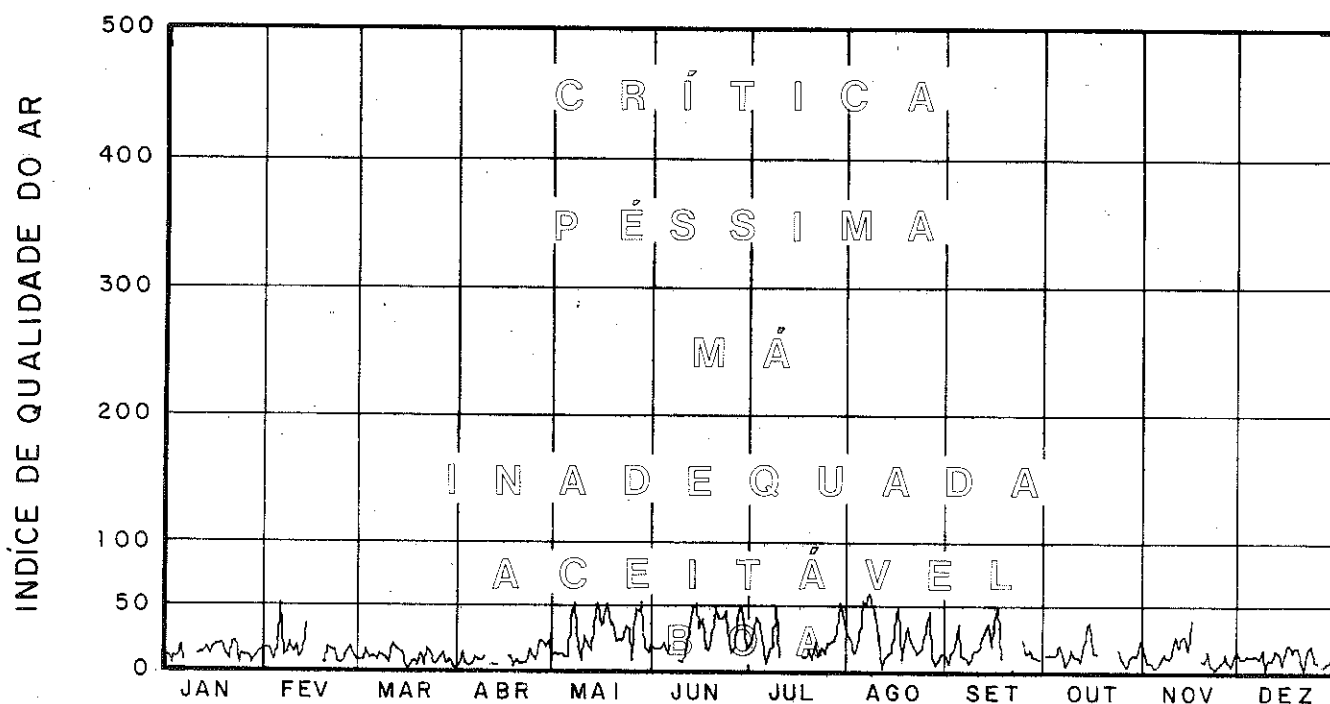


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrogênio, Ozona, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situado em um centro esportivo, e nas proximidades de um corredor de tráfego (Radial Leste).

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : MODCA

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na média anual observada que foi de 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

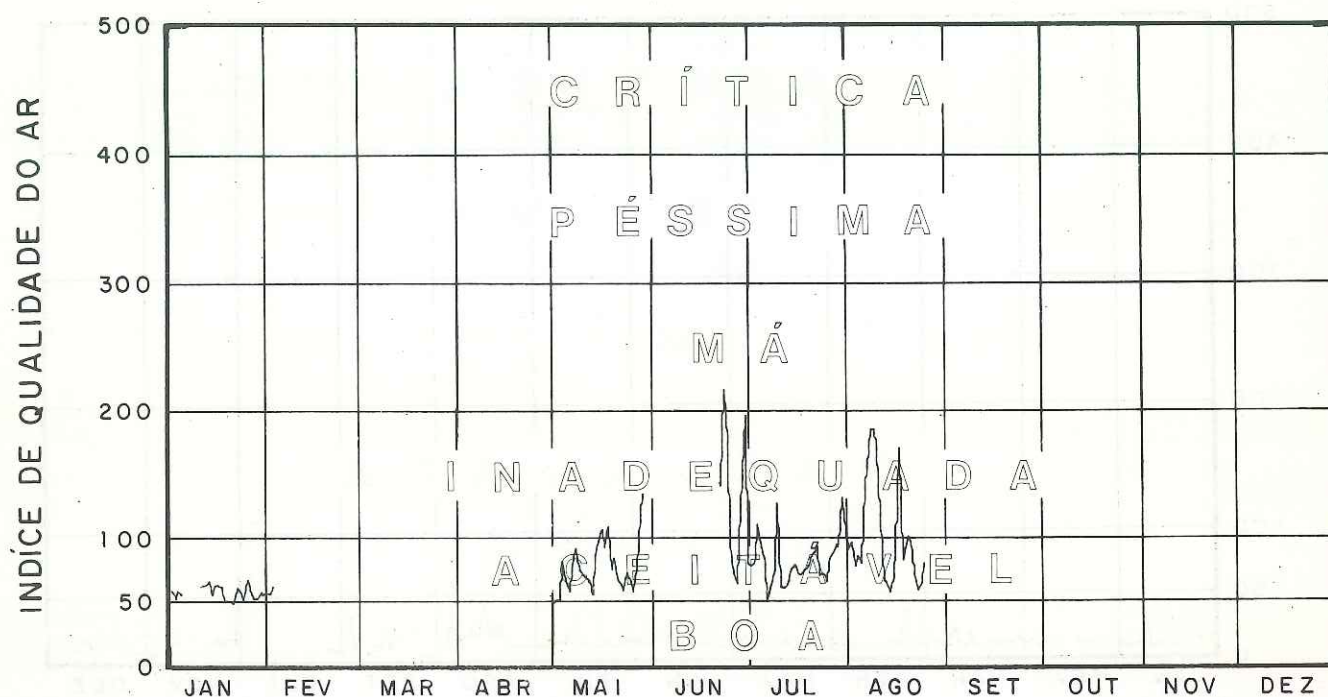
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	318	95,2
Aceitável	16	4,8

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

ESTAÇÃO : MOOCA

1985



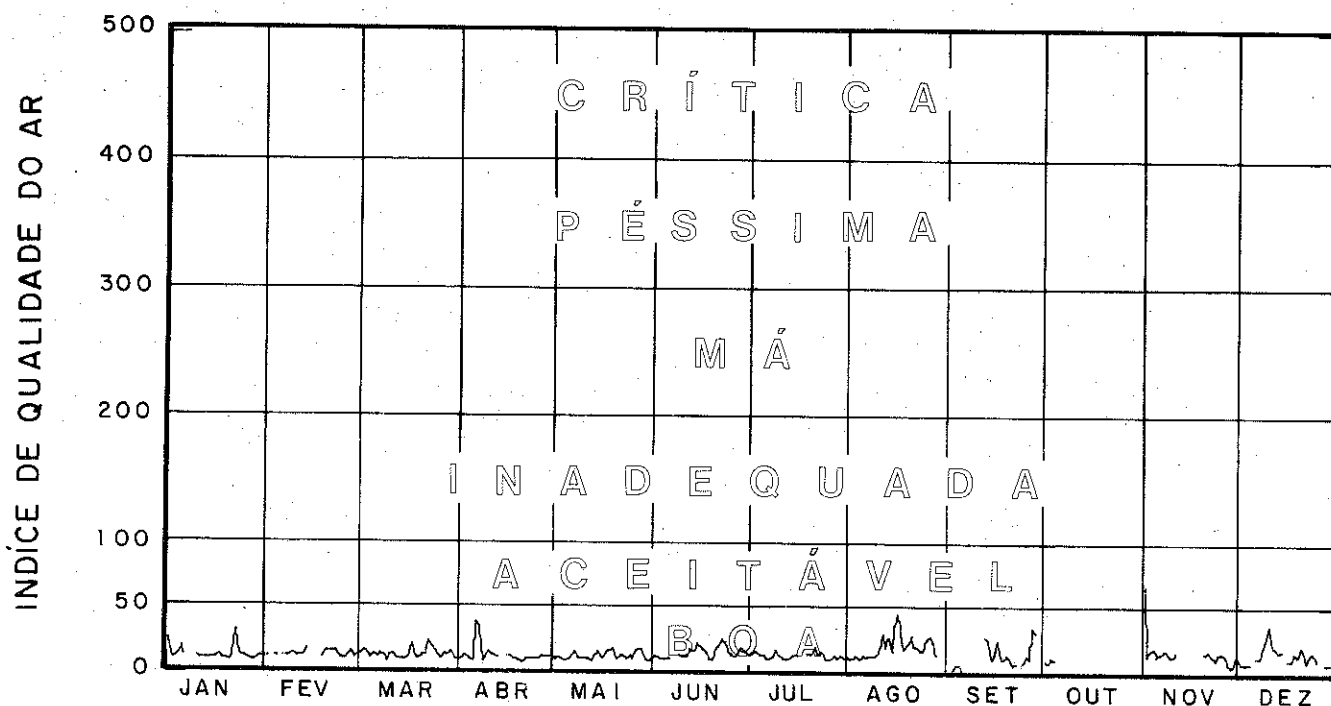
Nesta estação, devido a problemas técnicos, o parâmetro Poeira em Suspensão foi monitorado predominantemente no inverno, sendo que, nesse período, por 22 vezes, o padrão de qualidade diário foi ultrapassado. A média geométrica anual observada foi de 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, acima, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	5	4,0
Aceitável	97	78,2
Inadequada	22	17,8

PARÂMETRO: MONOXIDO DE CARBONO
 ESTAÇÃO: MOOCA

1985



Com relação ao parâmetro Monóxido de Carbono, essa estação não apresentou problemas de qualidade do ar durante o ano.

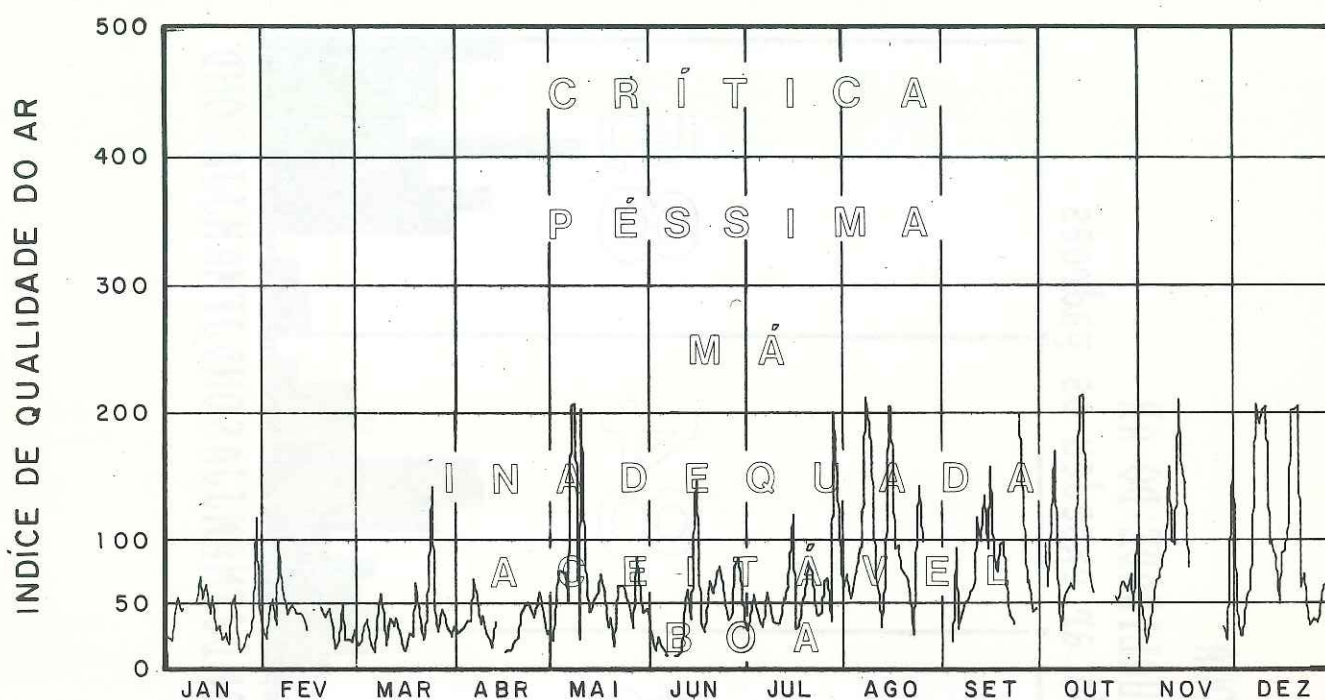
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	298	99,3
Aceitável	2	0,7

PARÂMETRO : OZONE

ESTAÇÃO : MOCCA

1985



Com relação ao parâmetro Ozona, essa estação apresentou em 15 dias qualidade do ar Má, sendo que por 43 vezes foi ultrapassado o Padrão de Qualidade do Ar horário durante o ano.

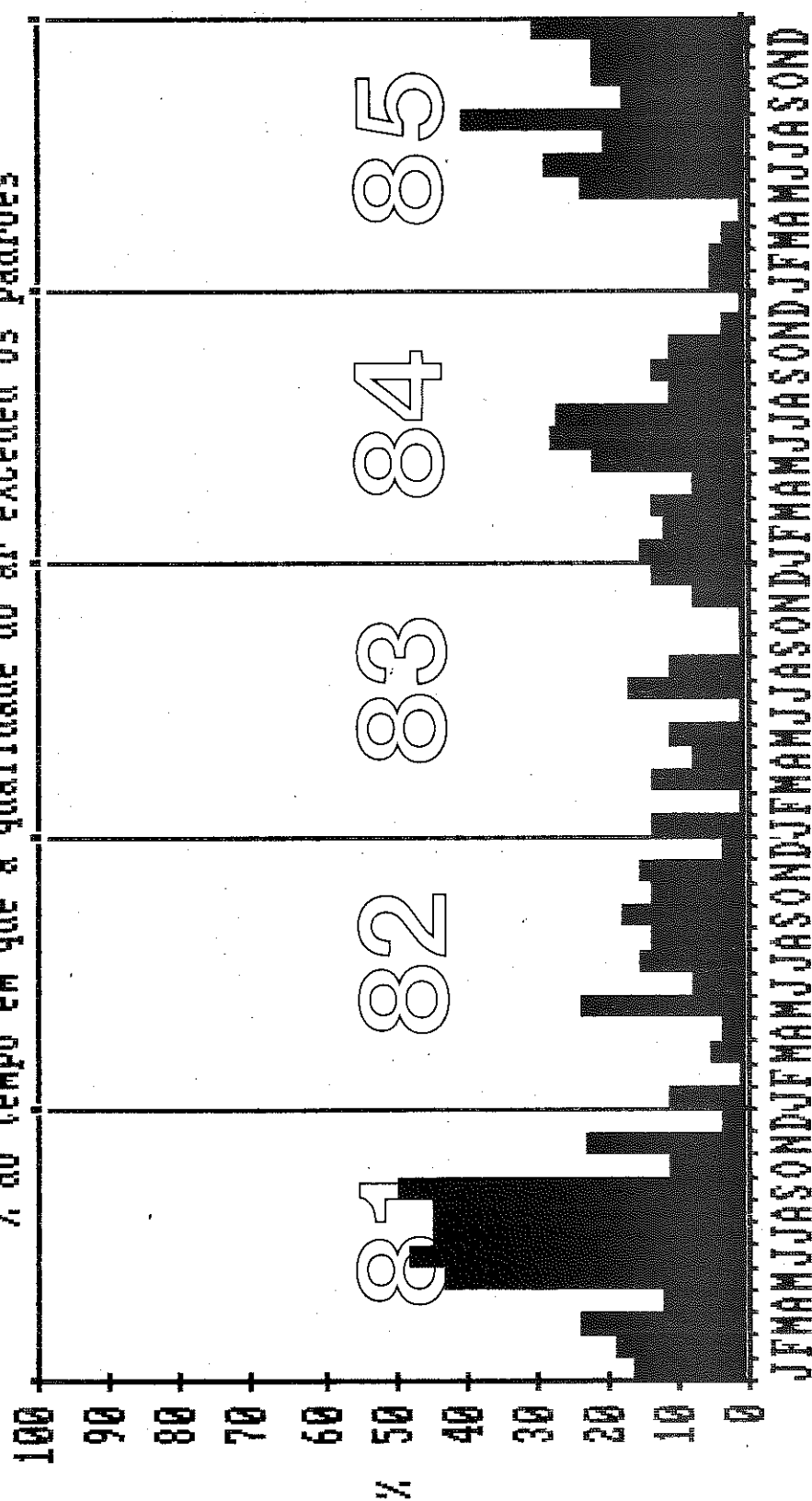
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	158	47,7
Aceitável	130	39,3
Inadequada	28	8,5
Má	15	4,5

ESTACAO MOOCA

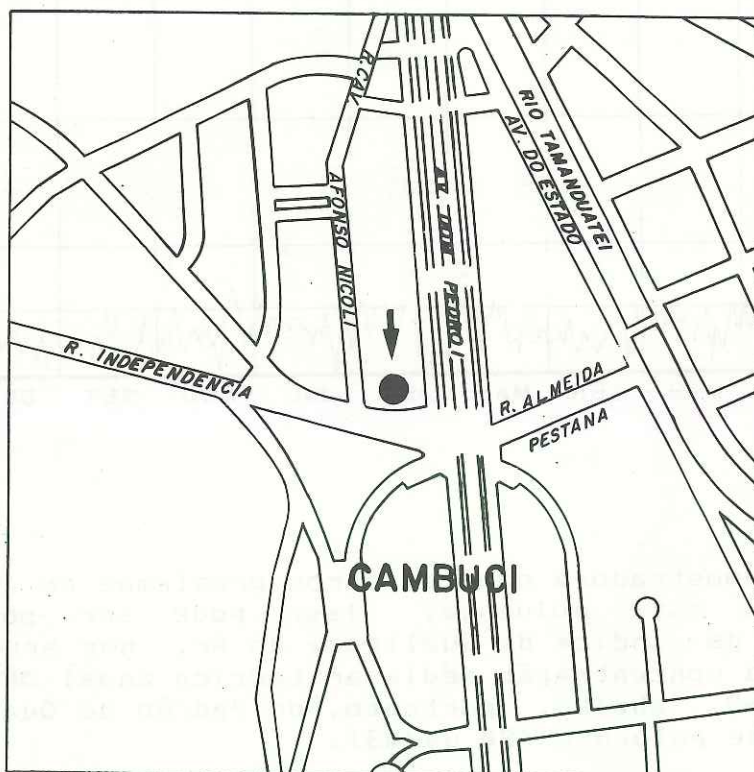
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 04 - CAMBUCI

LOCALIZAÇÃO
IV COMAR (Comando Aéreo Regional)
Av. D. Pedro I, 100
Cambuci - São Paulo

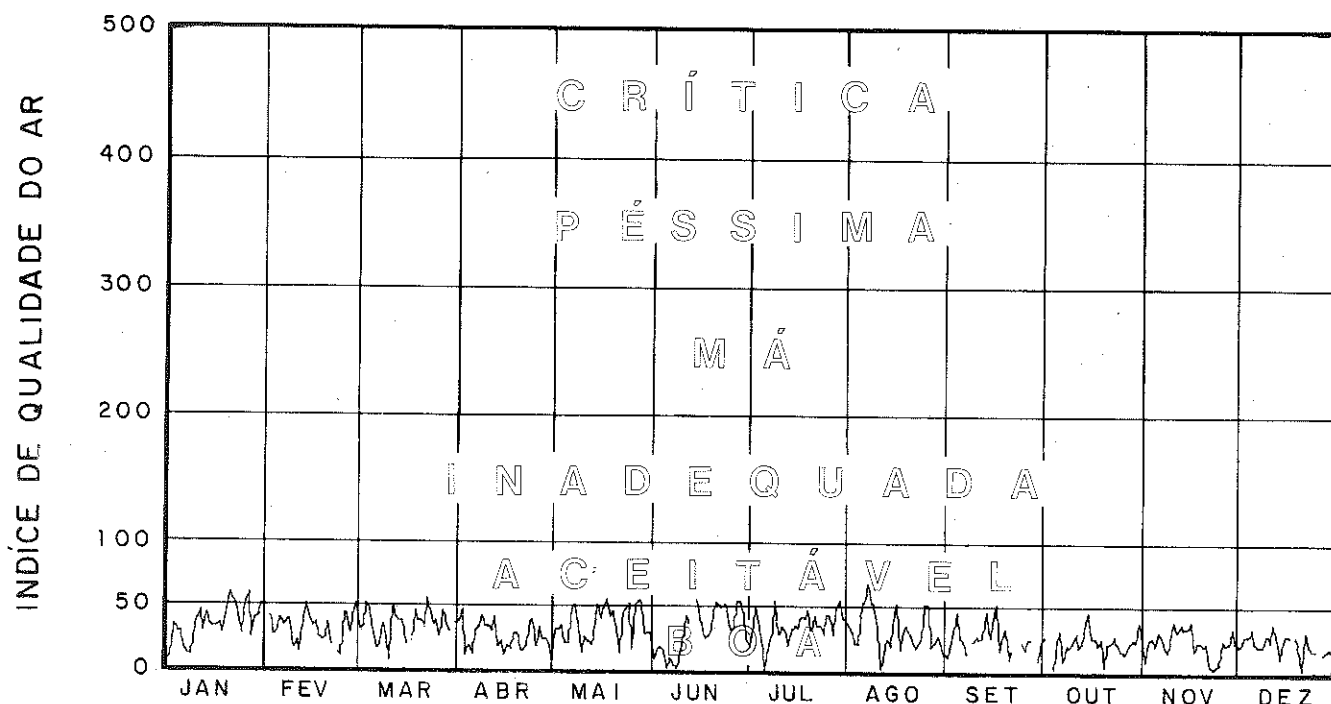


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada em área militar, sofrendo influência de tráfego de veículos pesados. Região predominantemente residencial.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : CAMBUÍ

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas de qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 50 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

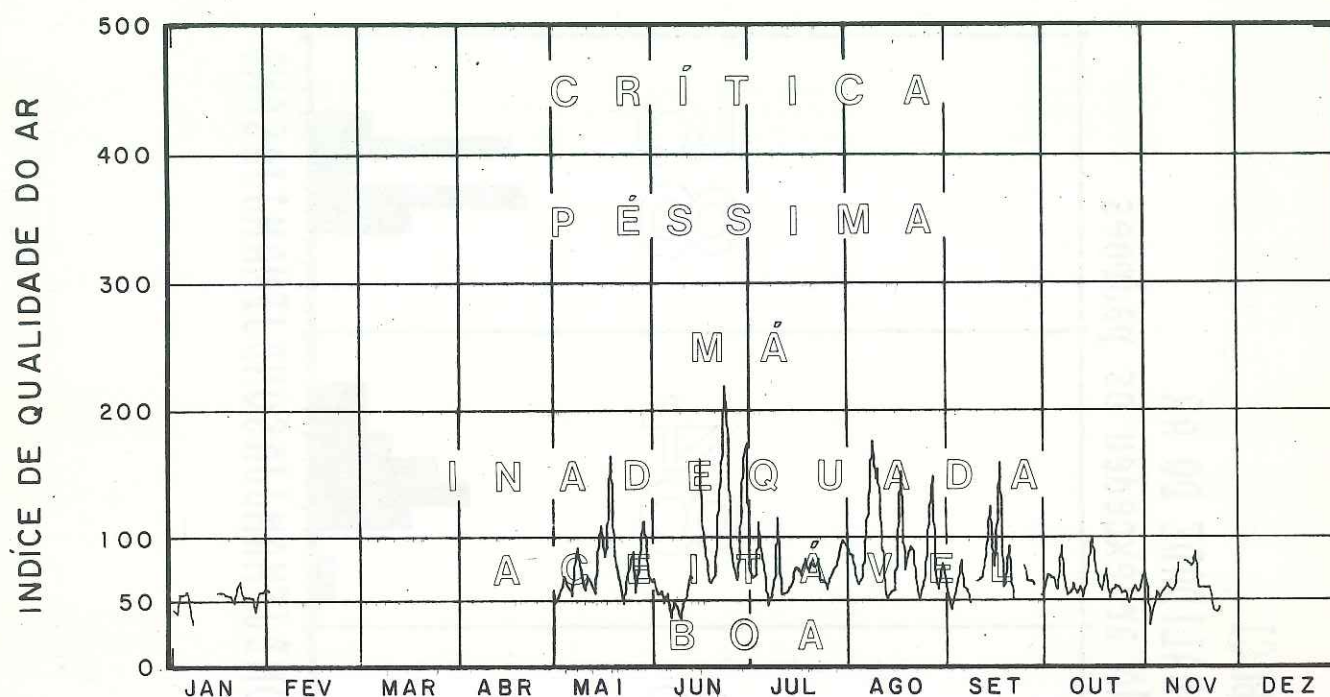
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	312	88,6
Aceitável	40	11,4

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO : CAMBUCI



No período monitorado o Padrão de Qualidade do Ar diário, foi ultrapassado 26 vezes sendo que em 1 dia foi atingido o nível de qualidade Má. A média geométrica anual observada nessa estação foi de 134 ug/m³, acima do Padrão de Qualidade anual para esse poluente (80 ug/m³).

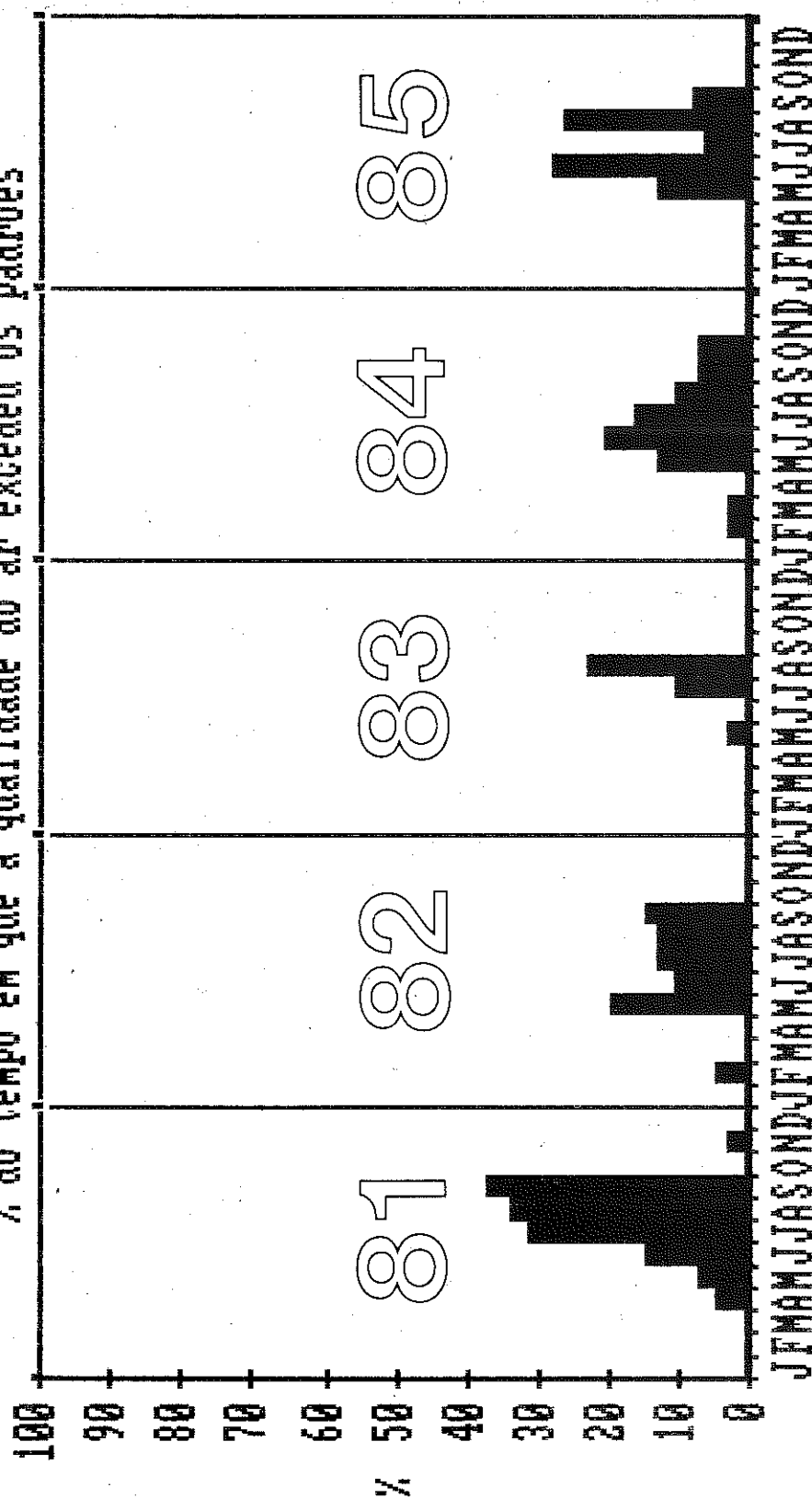
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	19	8,4
Aceitável	182	80,2
Inadequada	25	11,0
Má	1	0,4

ESTACAO CAMBUCI

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

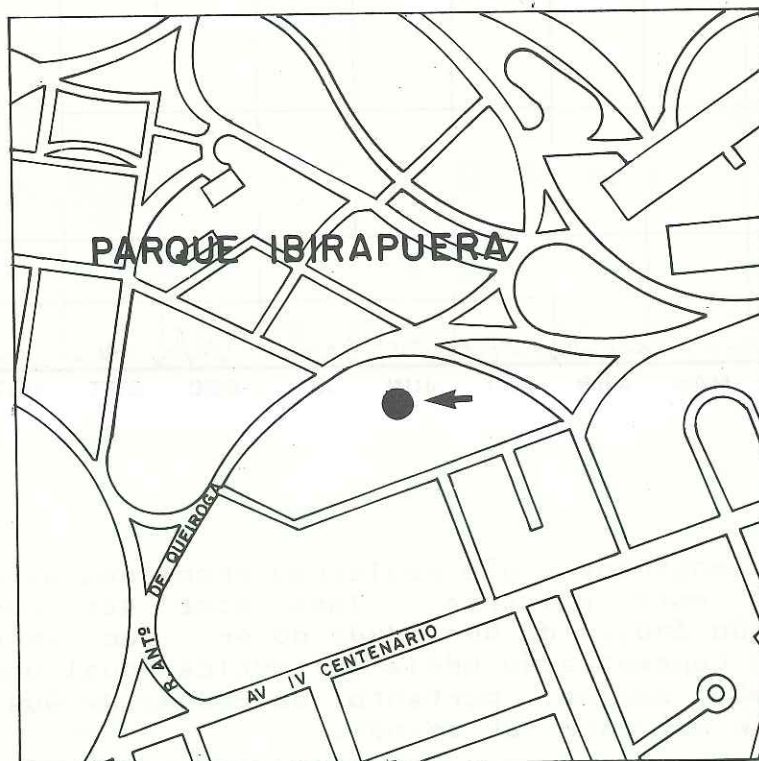
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 05 - IBIRAPUERA

LOCALIZAÇÃO

Parque Ibirapuera, 1.985 (setor 25)
Próximo à Av. IV Centenário
Ibirapuera - São Paulo

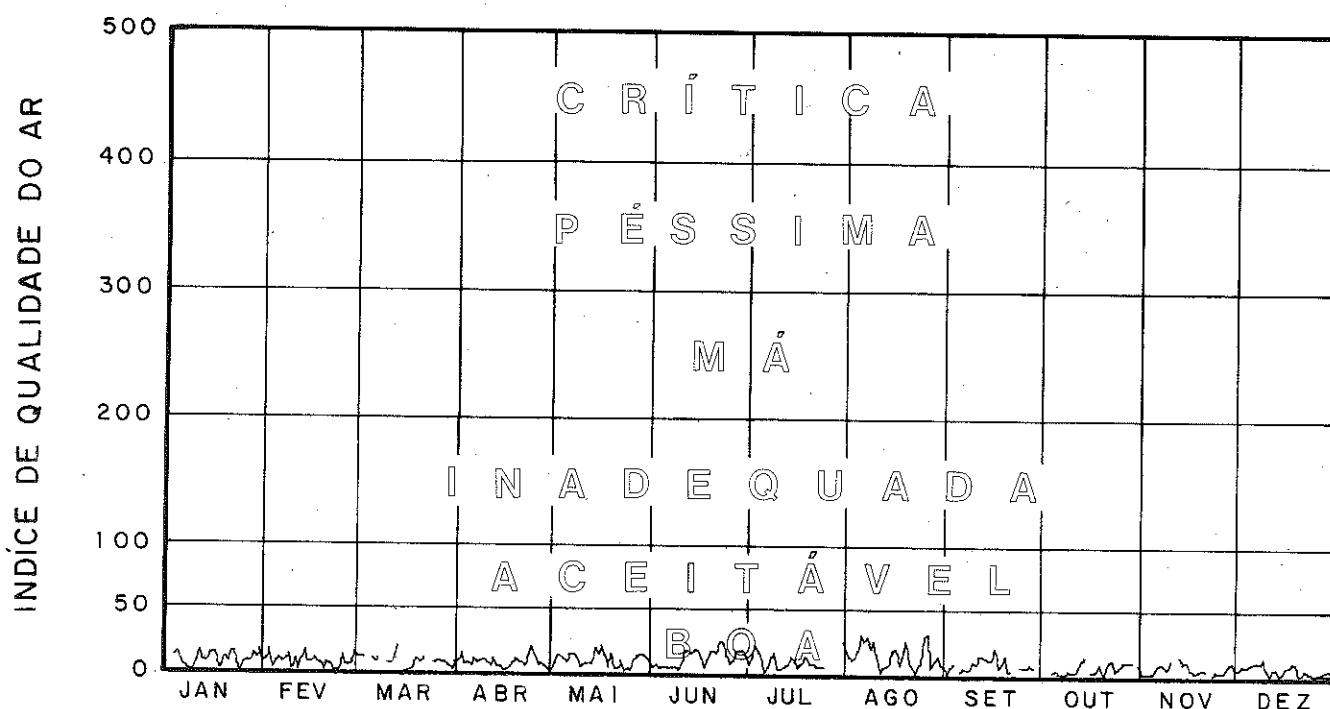


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada em um parque público, em área residencial.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO: IBIRAPUERA

1985



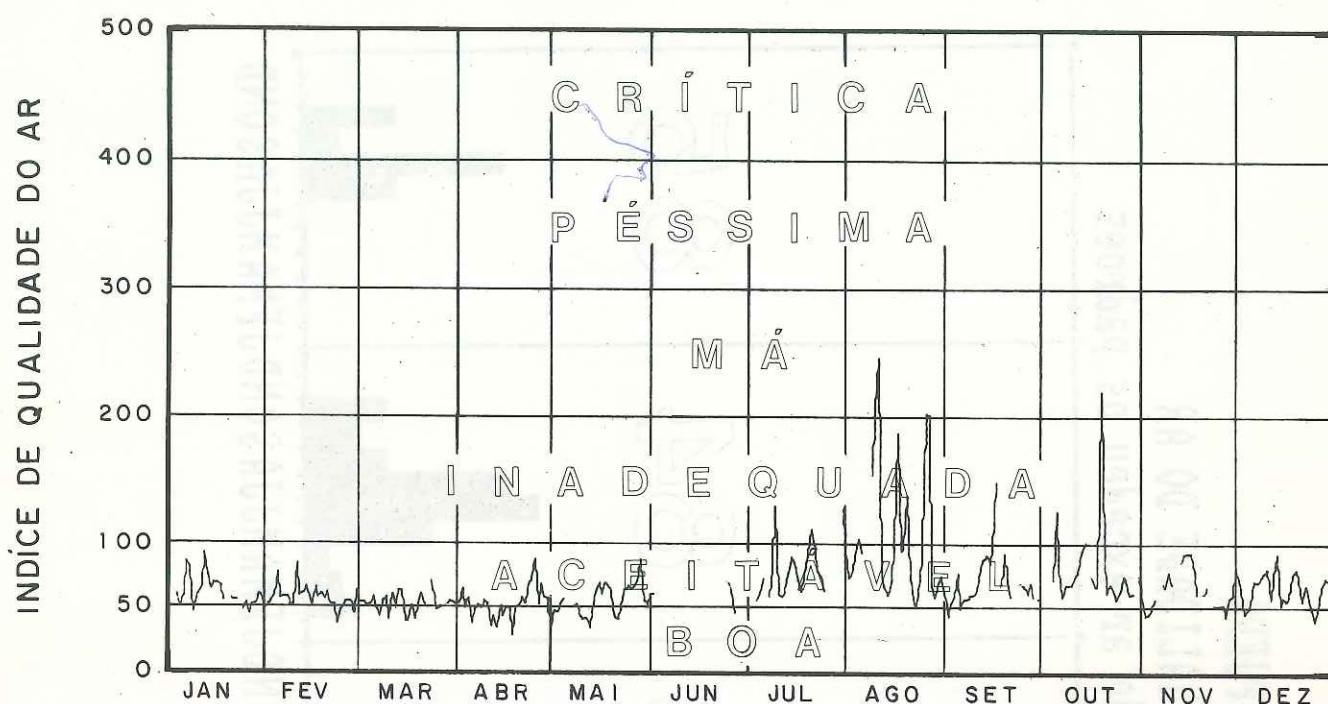
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	339	100.0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : IBIRAPUERA

1985



Ocorreram 15 ultrapassagens do Padrão de Qualidade diário, sendo que em 5 dias a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 122 ug/m³, acima do Padrão Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

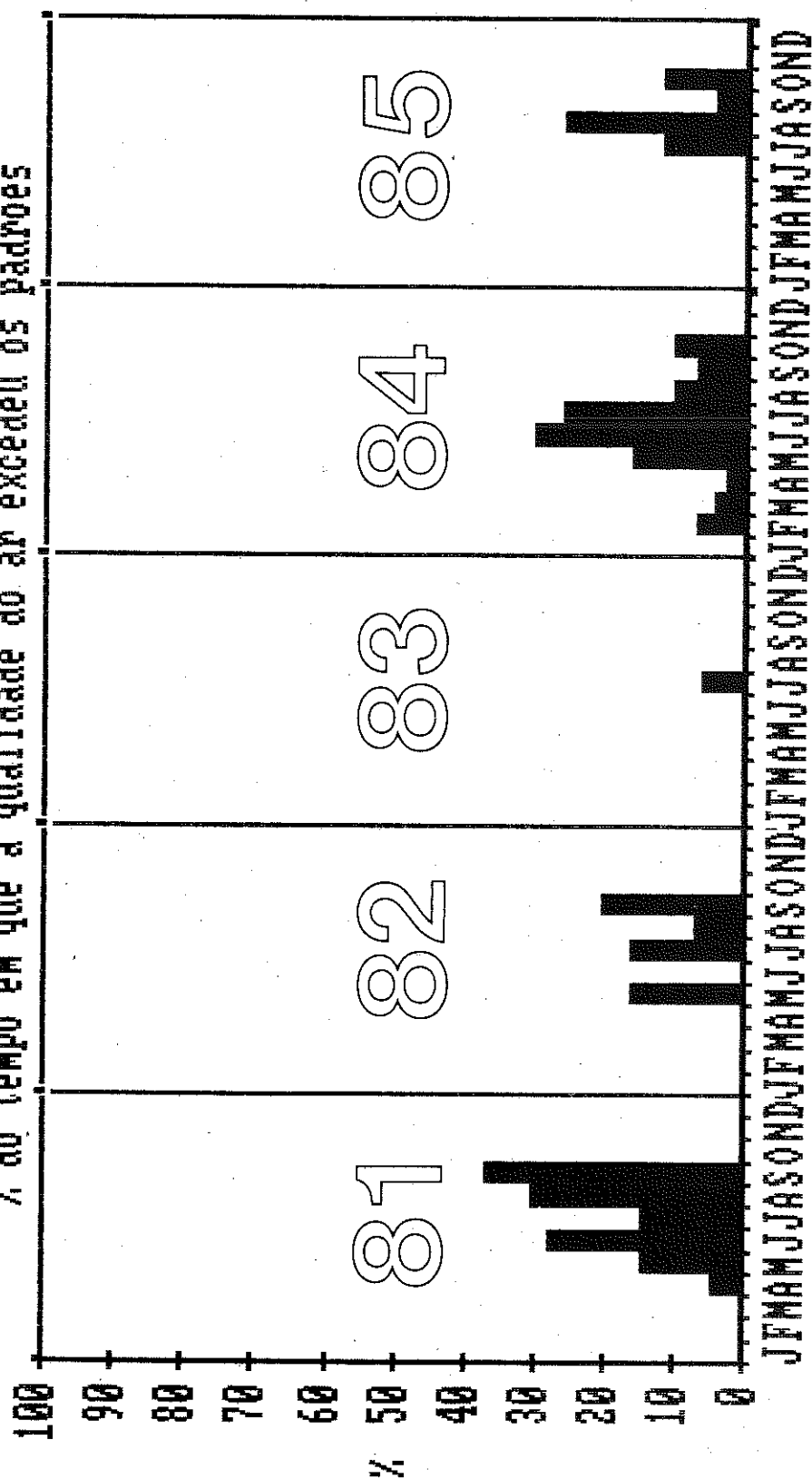
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	41	13,3
Aceitável	252	81,8
Inadequada	10	3,3
Má	5	1,6

ESTACAO IBIRAPUERA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 06 - NOSSA SENHORA DO Ó

LOCALIZAÇÃO

Escola Estadual de 1º Grau da Vila Portuguesa
Rua Capitão José Aranha do Amaral, 80
Nossa Senhora do Ó - São Paulo



PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão.

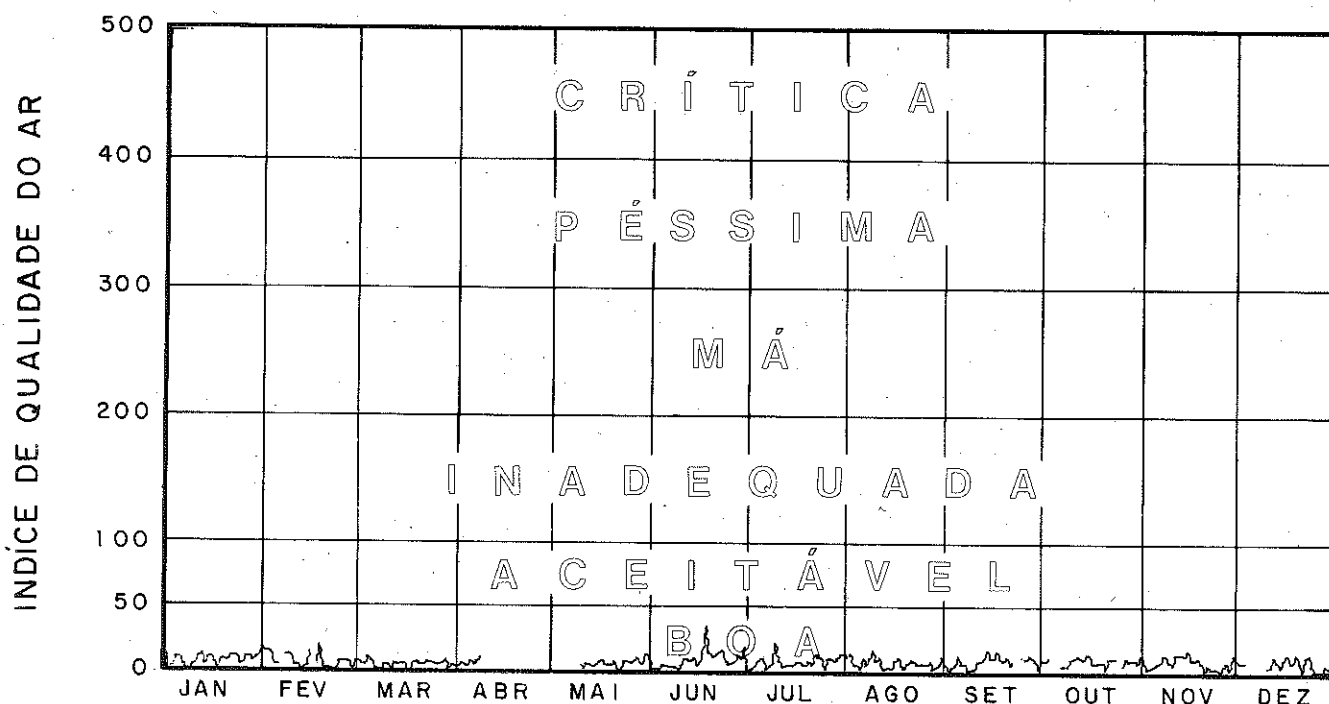
Obs: Durante 1985, devido a problemas técnicos, não houve medição do parâmetro Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em um bairro periférico. Região residencial e comercial.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO: NOSSA SENHORA DO O

1985



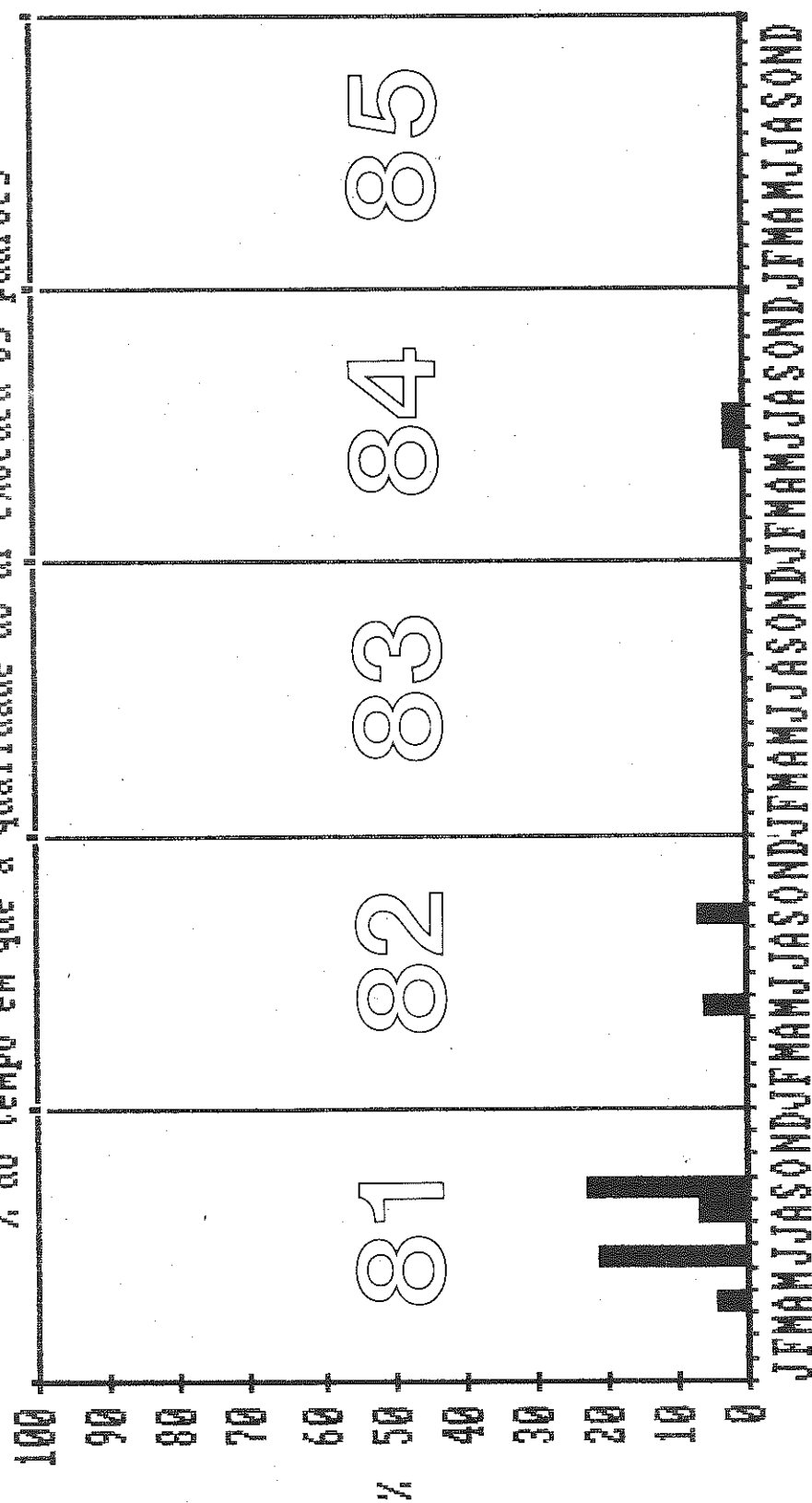
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na média aritmética anual observada que foi de 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	320	100.0

ESTACÃO N. SENHORA DO Ó EVOLUÇÃO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

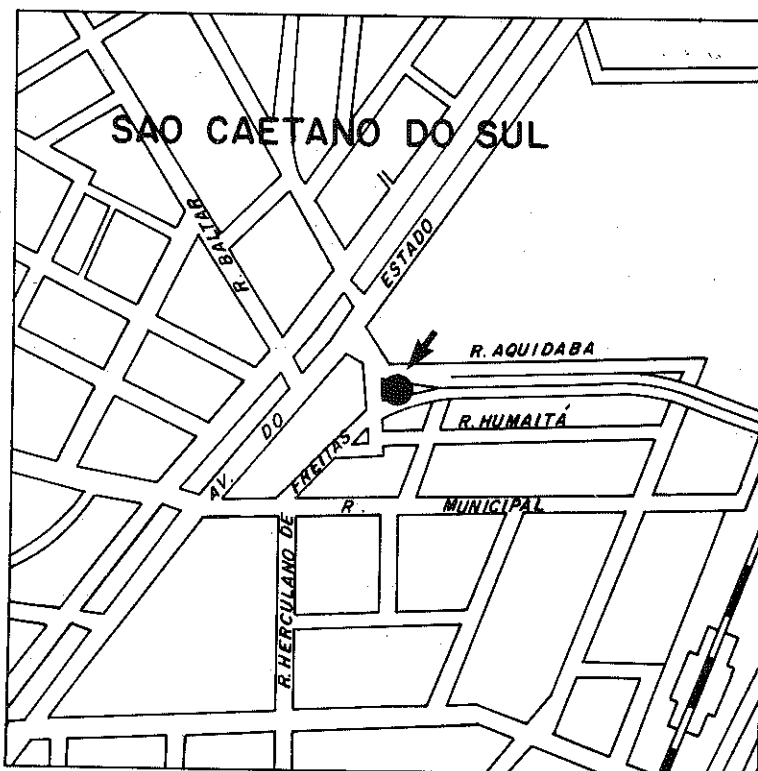
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padrões



ESTAÇÃO 07 - SÃO CAETANO DO SUL

LOCALIZAÇÃO

Praça Itália, 01 - Bairro da Fundação
São Caetano do Sul - São Paulo



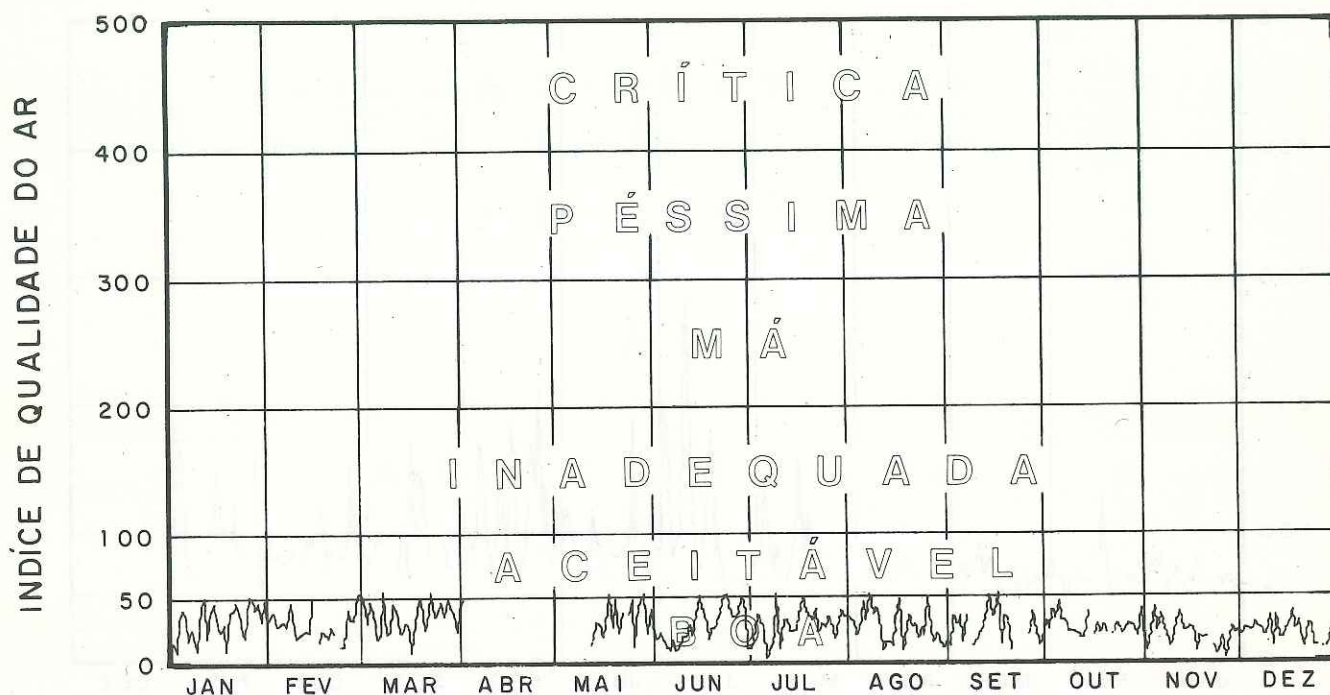
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Velocidade e Direção do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrializada do ABC, sofrendo também influências de tráfego.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

1985

ESTAÇÃO : SÃO CAETANO DO SUL



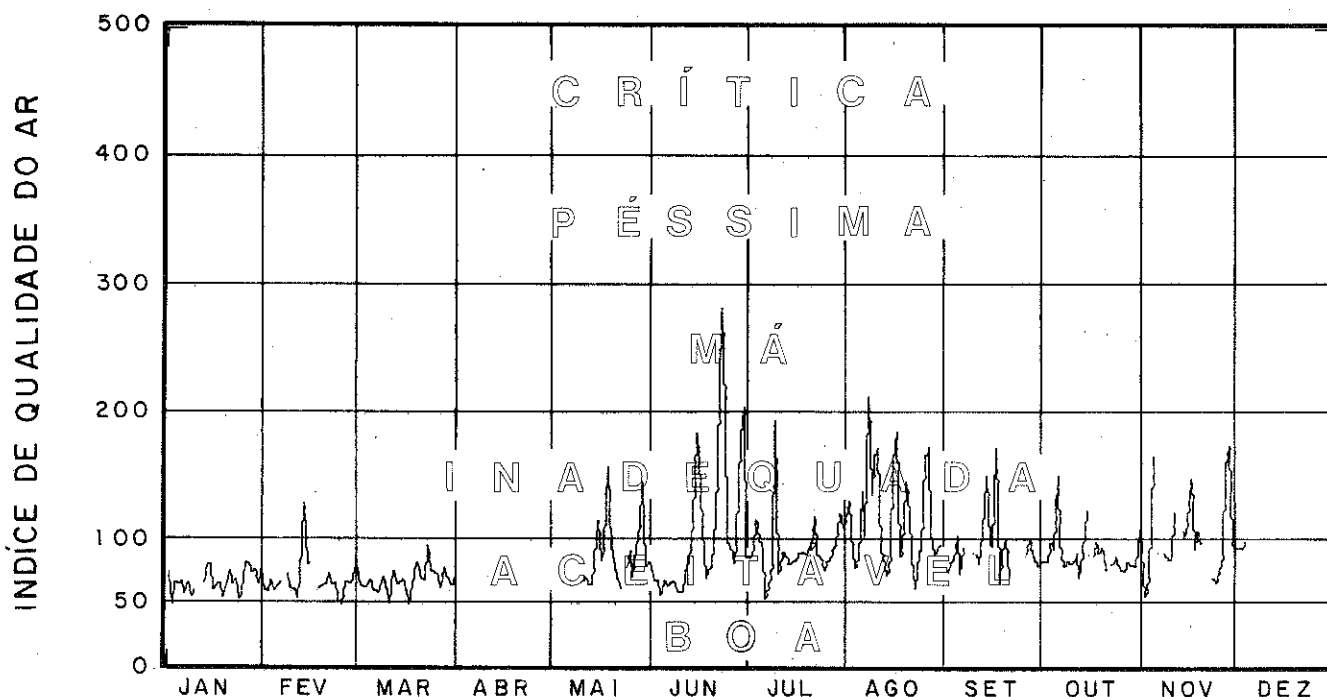
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 45 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	301	95,6
Aceitável	14	4,4

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : SÃO CAETANO DO SUL

1985



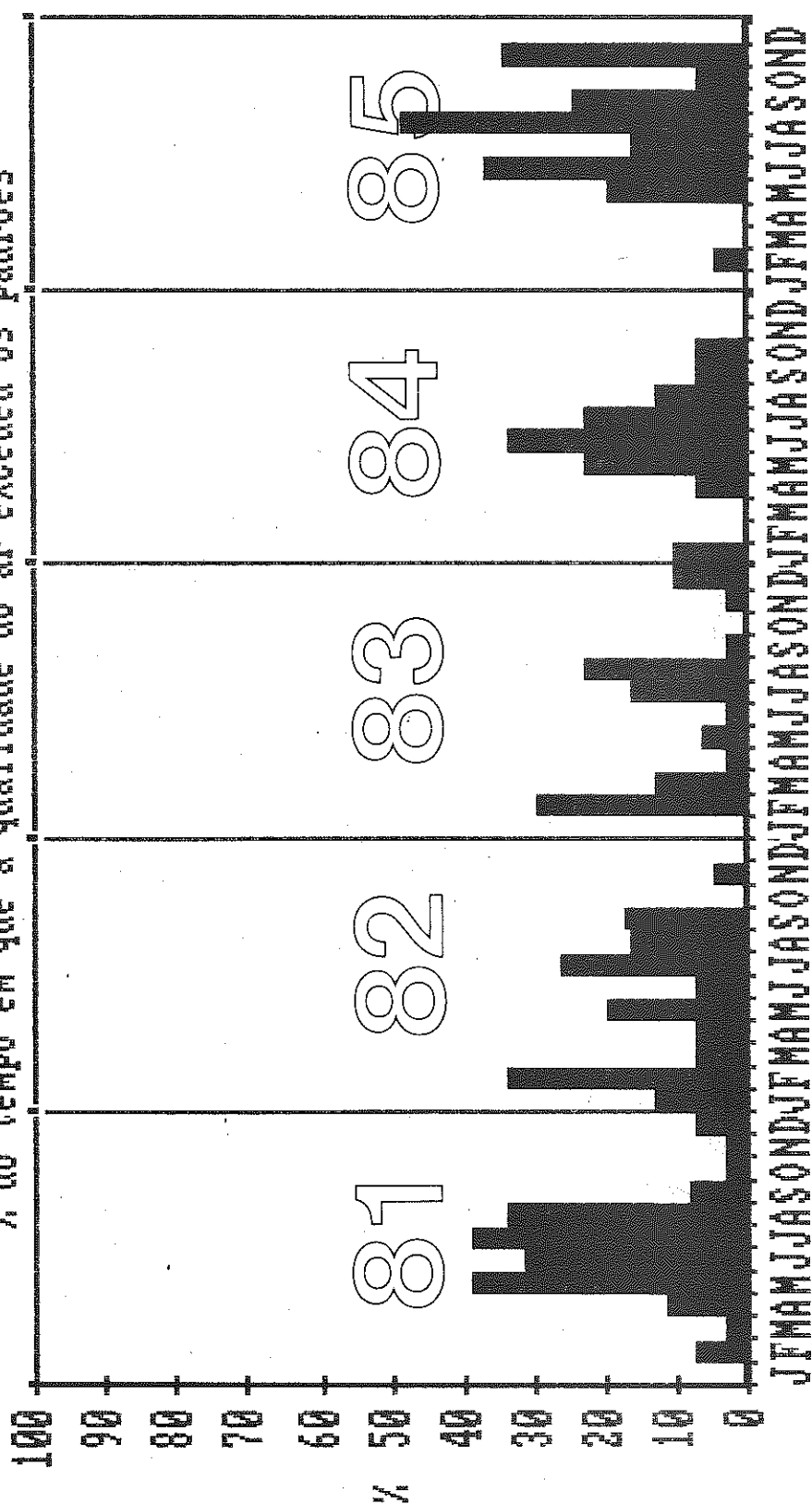
Ocorreram 54 ultrapassagens do Padrão de Qualidade diário, sendo que em três delas a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 186 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muito acima do Padrão de Qualidade de Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	3	1,1
Aceitável	224	79,7
Inadequada	51	18,1
Má	3	1,1

ESTACAO S. CAETANO DO SUL EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

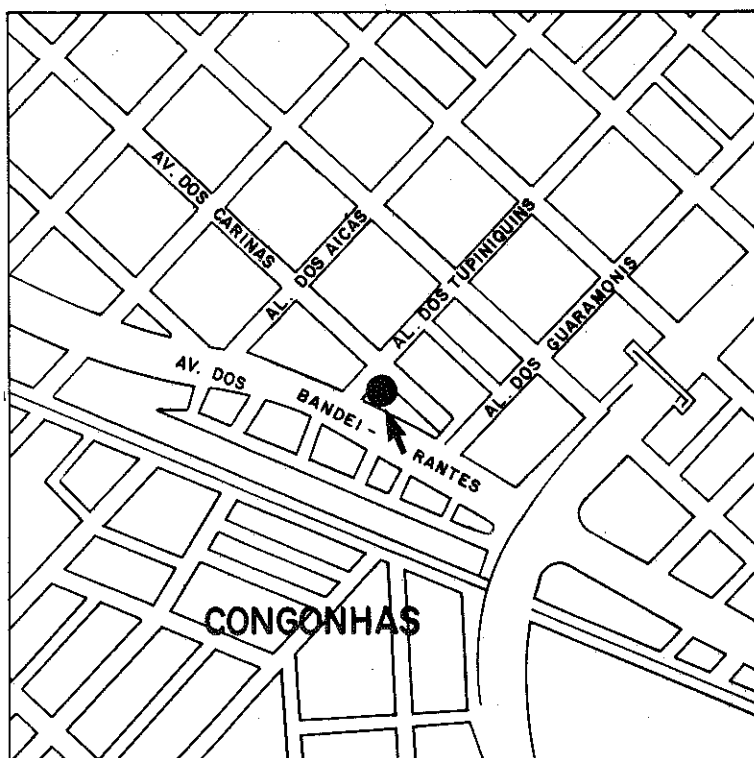
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 08 - CONGONHAS

LOCALIZAÇÃO

Escola Municipal "Prof. J.C. da Silva Borges"
Alameda dos Tupiniquins, 1.571
Congonhas - São Paulo

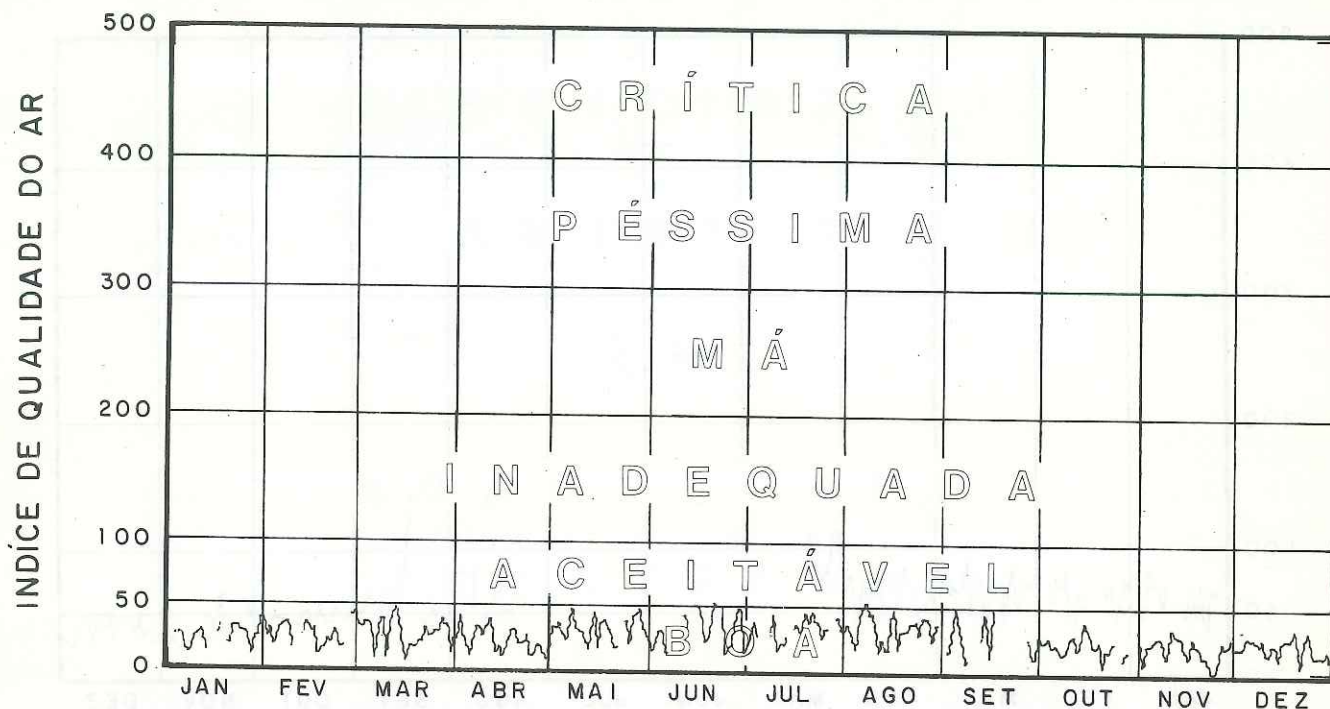


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Óxidos de Nitrogênio, Monóxido de Carbono e Ozona.

TIPO DE ESTAÇÃO : localizada em uma região residencial próxima ao Aeroporto de Congonhas e sofrendo influência de corredor de tráfego (Av. dos Bandeirantes).

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : CONGONHAS

1985



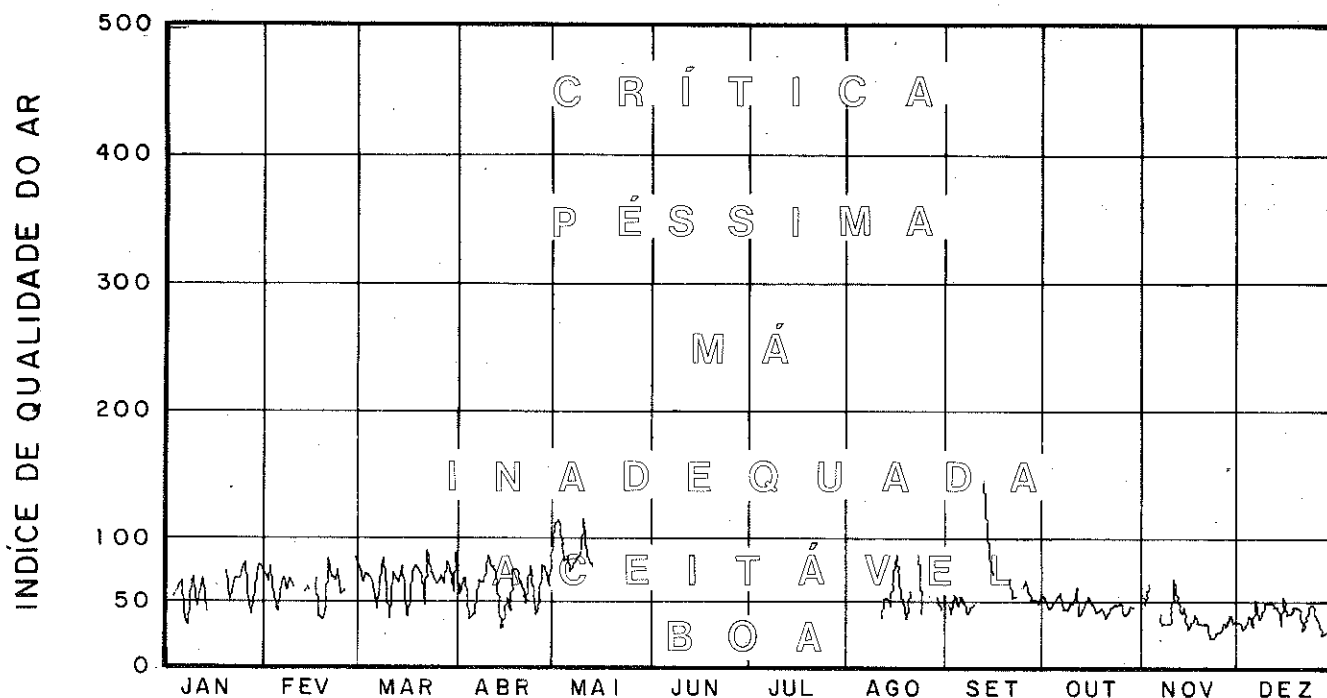
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 43 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	325	97,9
Aceitável	7	2,1

PARÂMETRO : MONOXIDO DE CARBONO
 ESTAÇÃO : CONGONHAS

1985



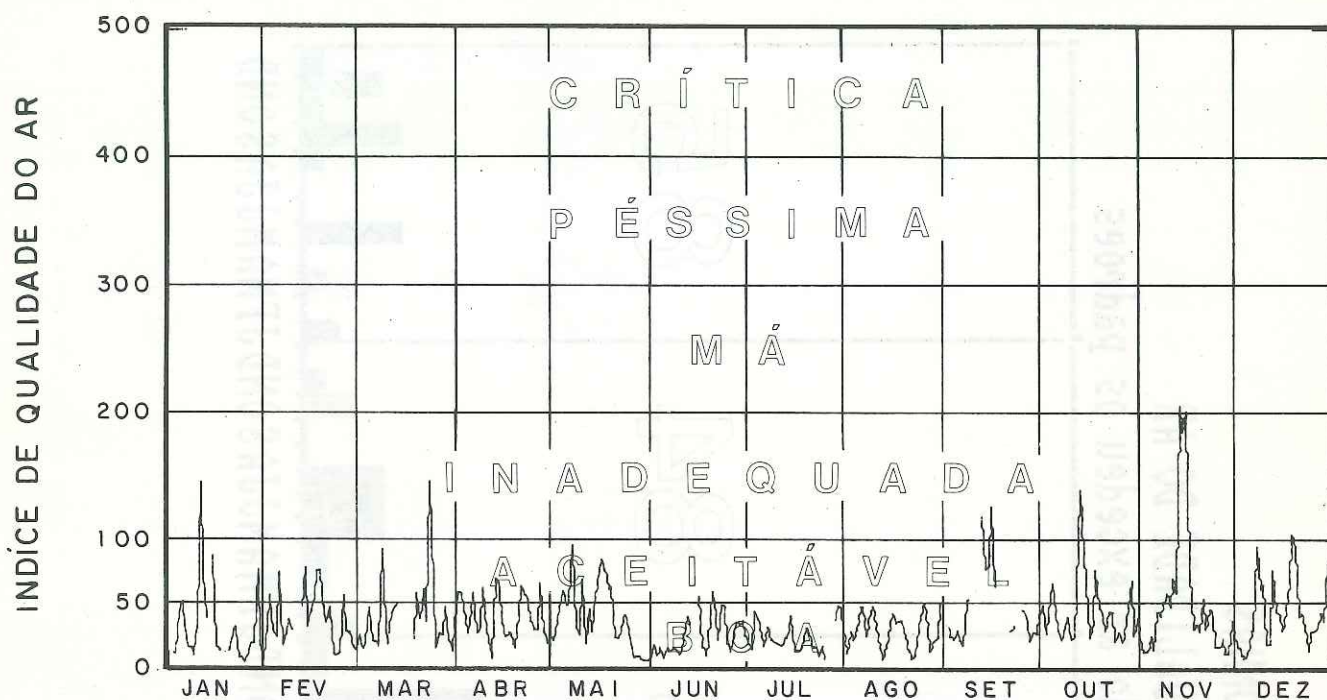
Com relação ao parâmetro Monóxido de Carbono, essa estação apresentou 7 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar para médias de 8 horas.

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	107	41.8
Aceitável	142	55.5
Inadequada	7	2.7

PARÂMETRO : OZONE
 ESTAÇÃO : CONGONHAS

1985



Com relação parâmetro Ozona, essa estação apresentou, em 2 dias, qualidade do ar Má, sendo que, por 9 vezes, foi ultrapassado o Padrão de Qualidade do Ar horário durante o ano.

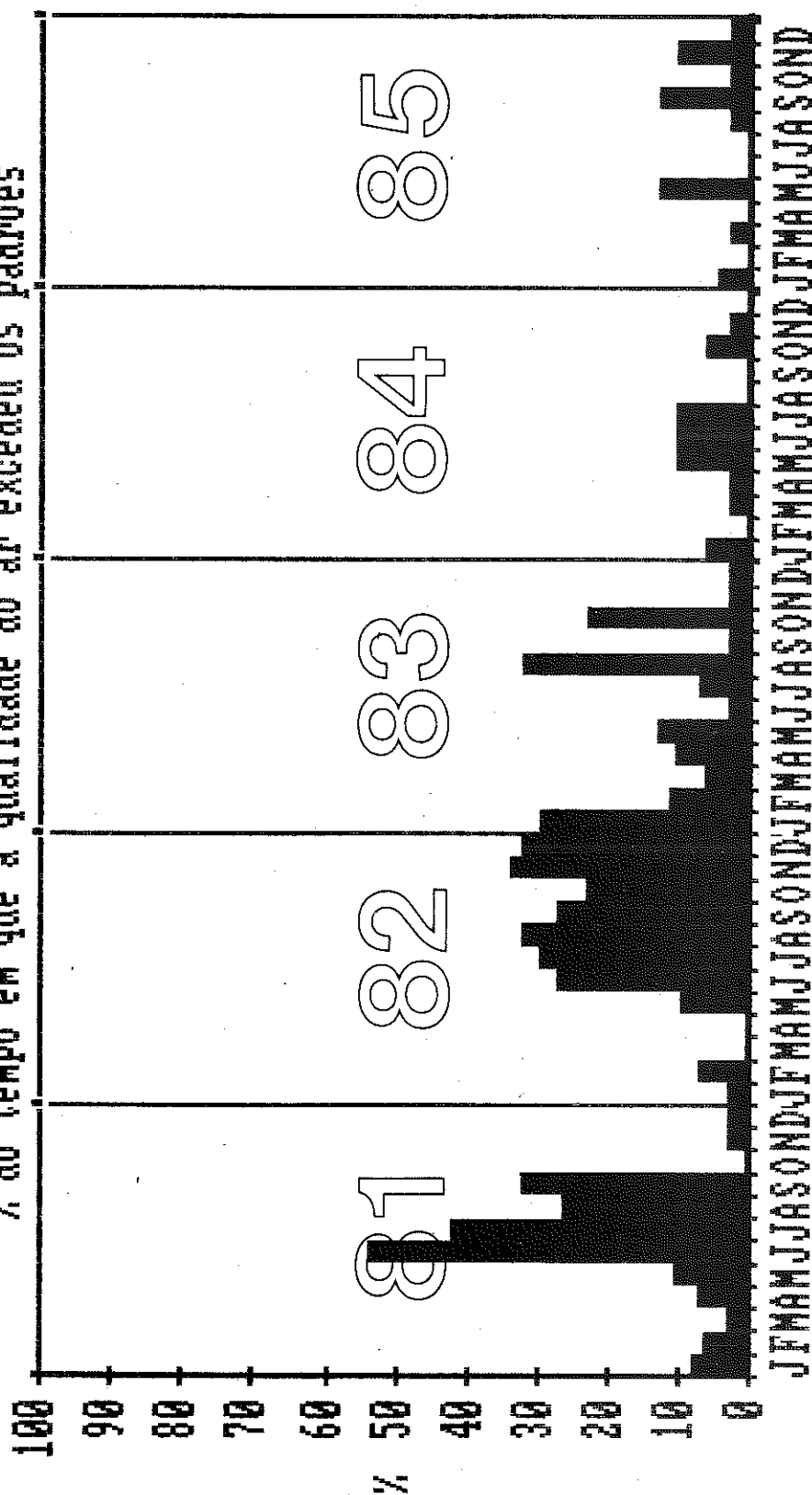
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	268	77,5
Aceitável	69	19,9
Inadequada	7	2,0
Má	2	0,6

ESTACAO CONCONHAS

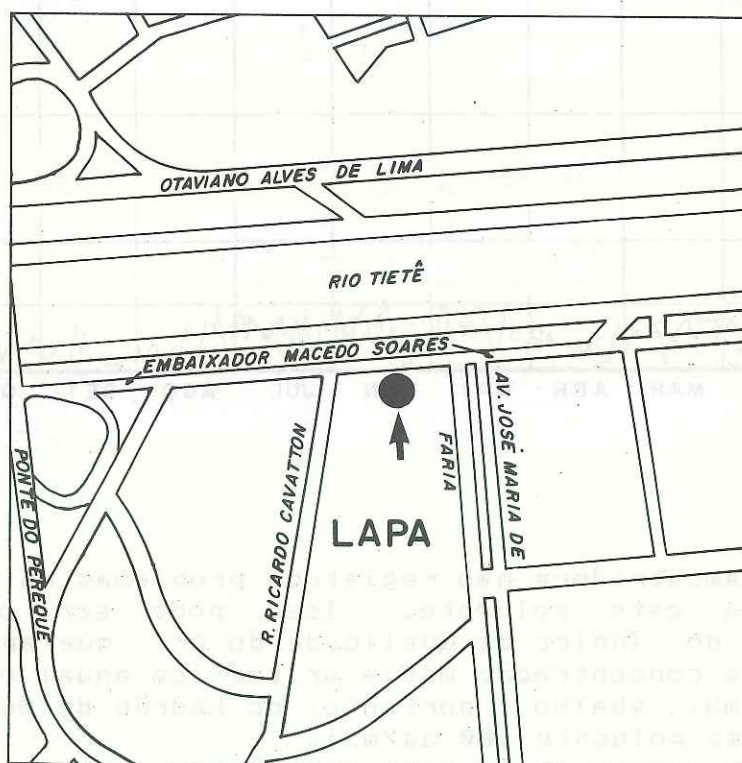
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 09 - LAPA

LOCALIZAÇÃO
Unidade de Depósito e Oficina "AR-LA"
Av. Embaixador Macedo Soares, 7.995
Lapa - São Paulo

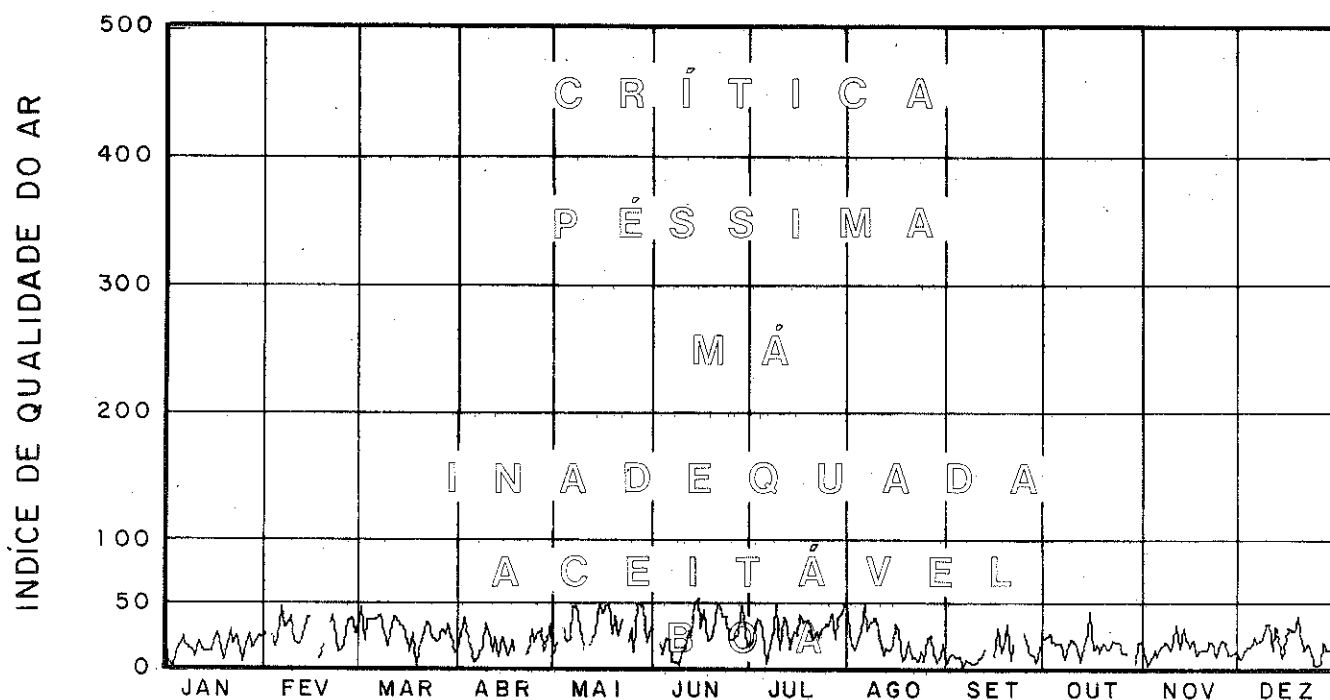


PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Óxidos de Nitrogênio, Velocidade e Direção do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial, sofrendo influência de corredor de tráfego (Marginal do Rio Tietê).

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO: LAPA

1985



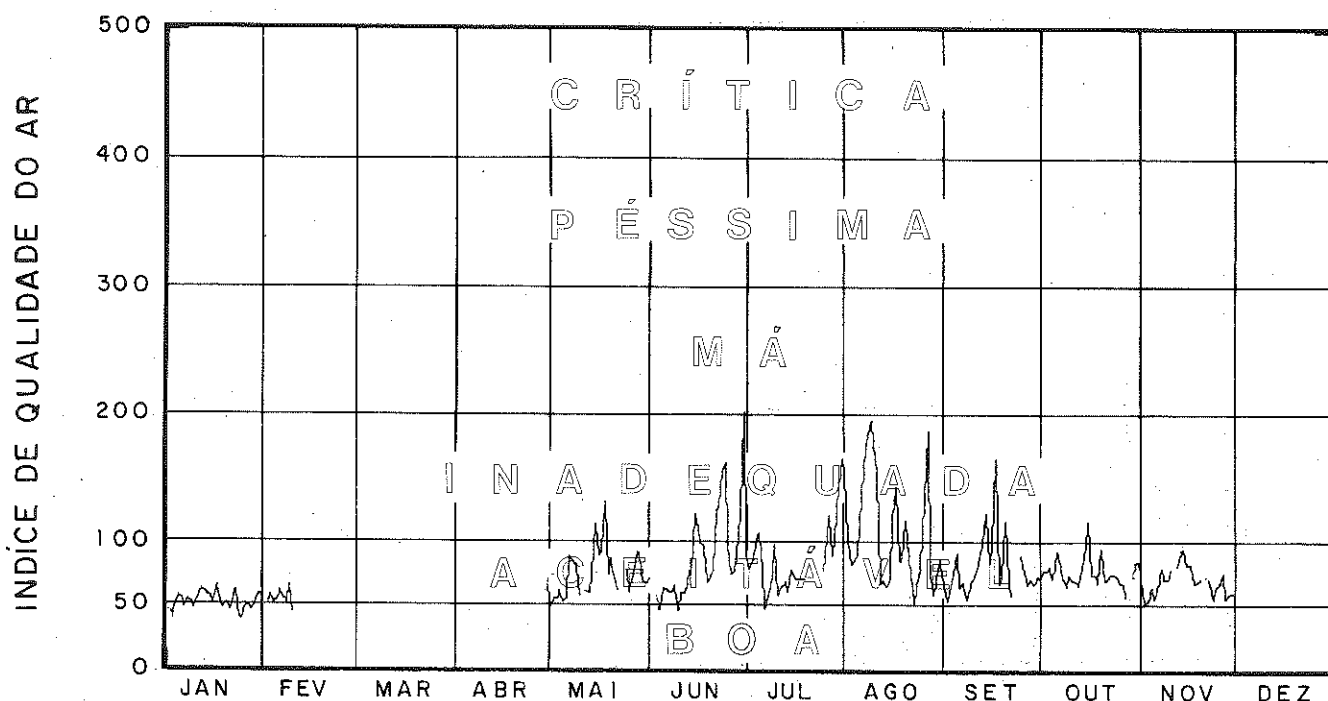
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 37 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	337	96,0
Aceitável	14	4,0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : LAPA

1985



Ocorreram 32 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em uma delas a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 152 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muito acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

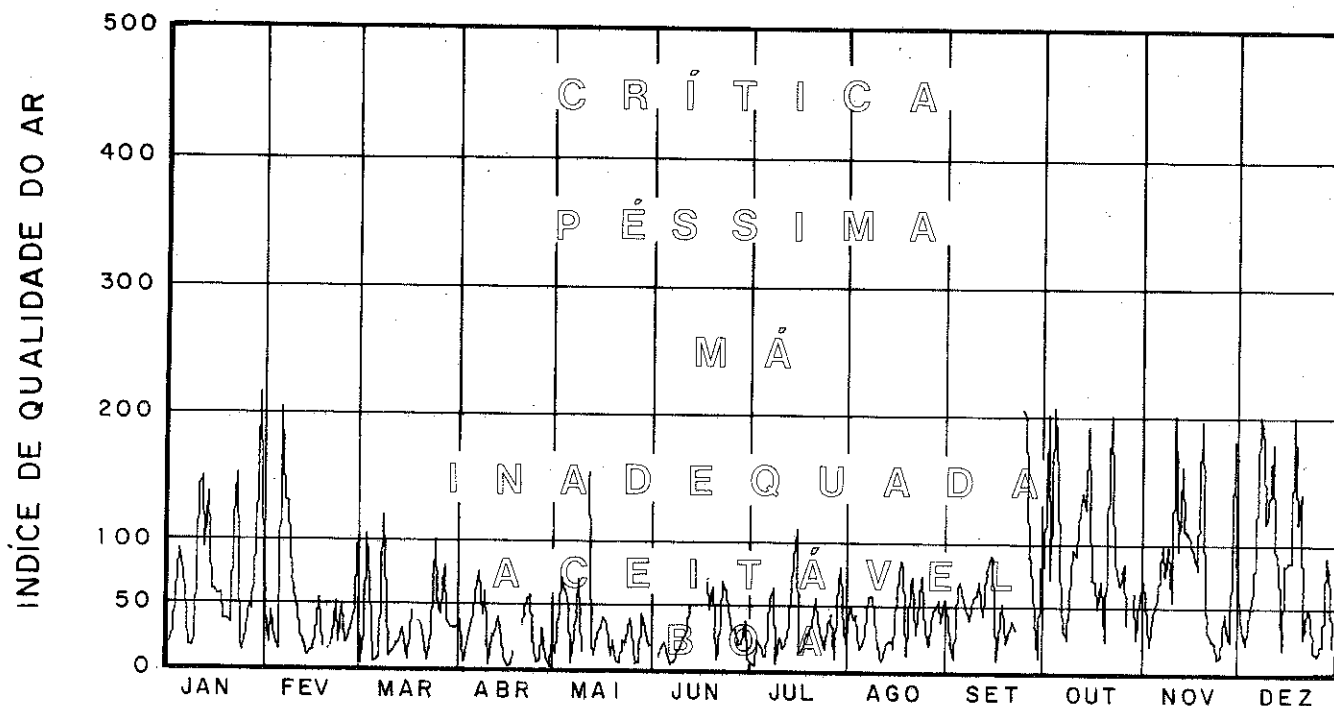
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	41	17,0
Aceitável	168	69,7
Inadequada	31	12,9
Má	1	0,4

PARÂMETRO: OZONE

ESTAÇÃO: LAPA

1985



Com relação ao parâmetro Ozona, essa estação apresentou em 9 dias qualidade do ar Má, sendo que por 40 vezes foi ultrapassado o Padrão de Qualidade do Ar horário durante o ano.

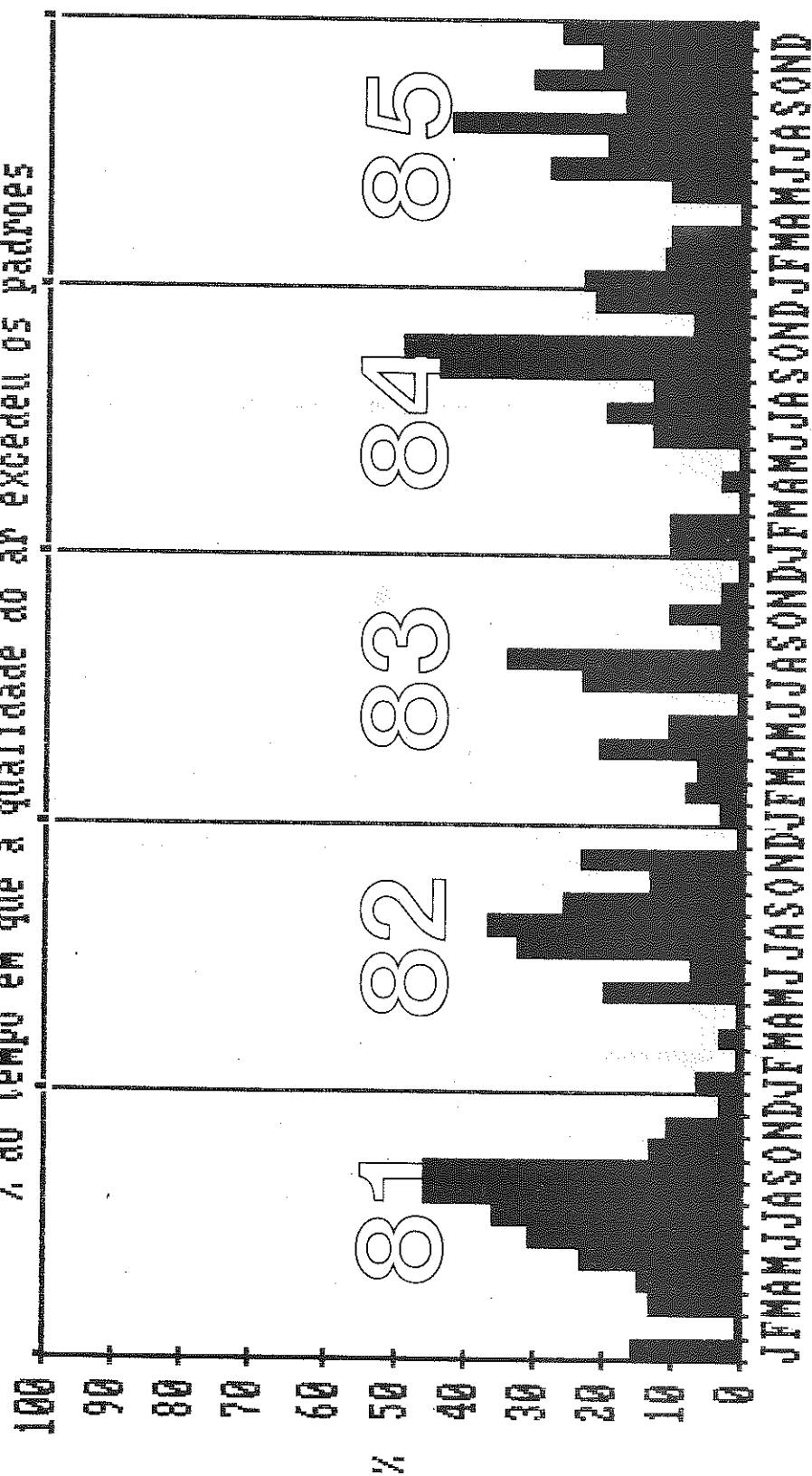
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	209	59,4
Aceitável	103	29,3
Inadequada	31	8,8
Má	9	2,5

ESTACAO LAPA

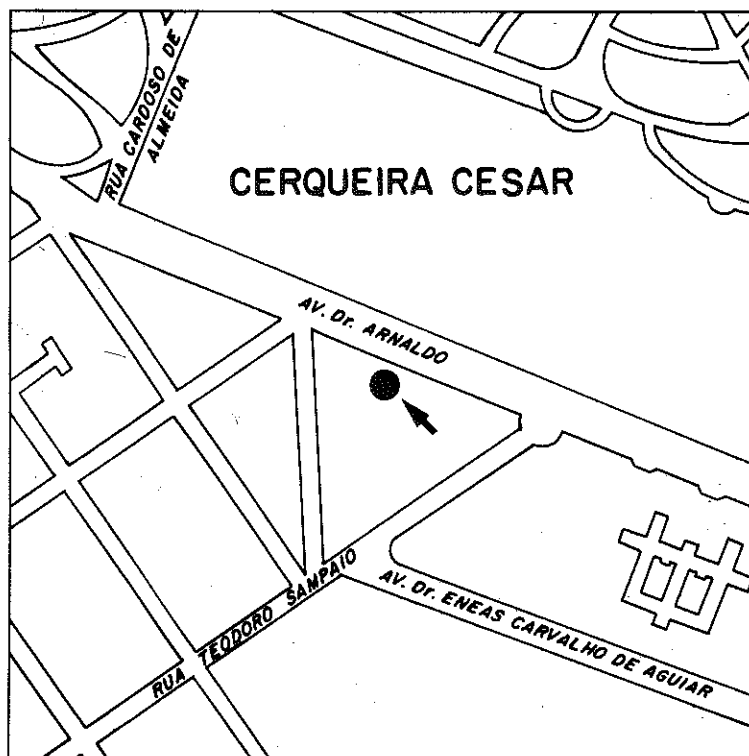
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 10 - CERQUEIRA CESAR

LOCALIZAÇÃO
Faculdade de Saúde Pública - USP
Av. Dr. Arnaldo, 725
Cerqueira Cesar - São Paulo



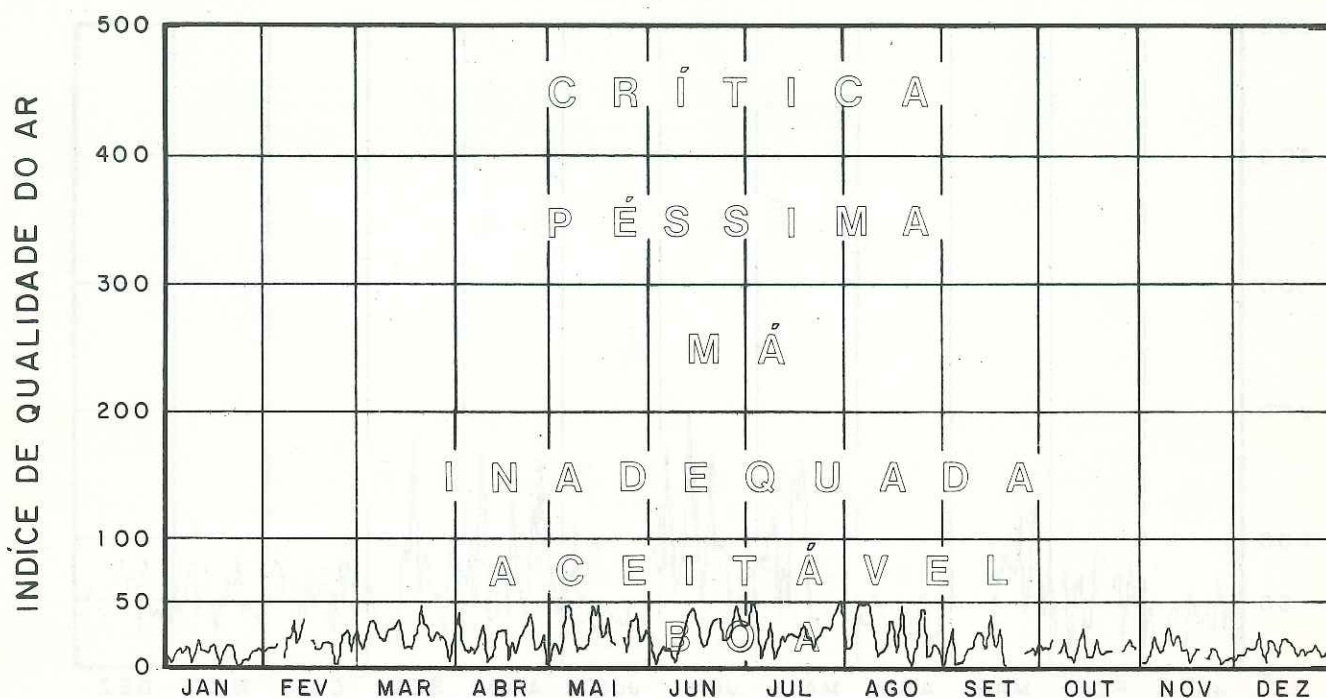
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Óxidos de Nitrogênio e Monóxido de Carbono.

Obs: Durante 1985, devido a problemas técnicos, não houve medição do parâmetro Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma área residencial, sofrendo influência de corredor de tráfego lento (Av. Dr. Arnaldo).

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : CERQUEIRA CESAR

1985



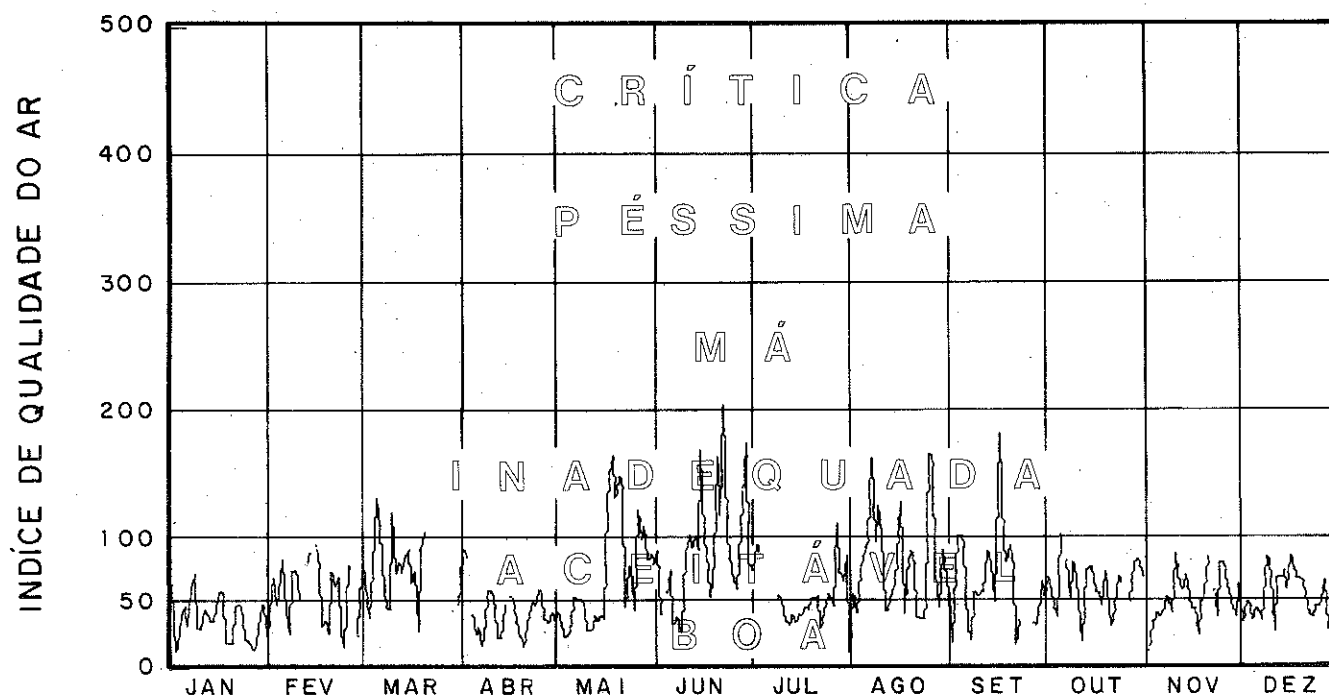
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 33 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	345	97,7
Aceitável	8	2,3

PARÂMETRO: MONOXIDO DE CARBONO
 ESTAÇÃO: CERQUEIRA CESAR

1985



Com relação ao parâmetro Monóxido de Carbono, essa estação apresentou, durante 1 dia, qualidade do ar Má e, por 31 vezes, foi ultrapassado o padrão de qualidade de 8 horas.

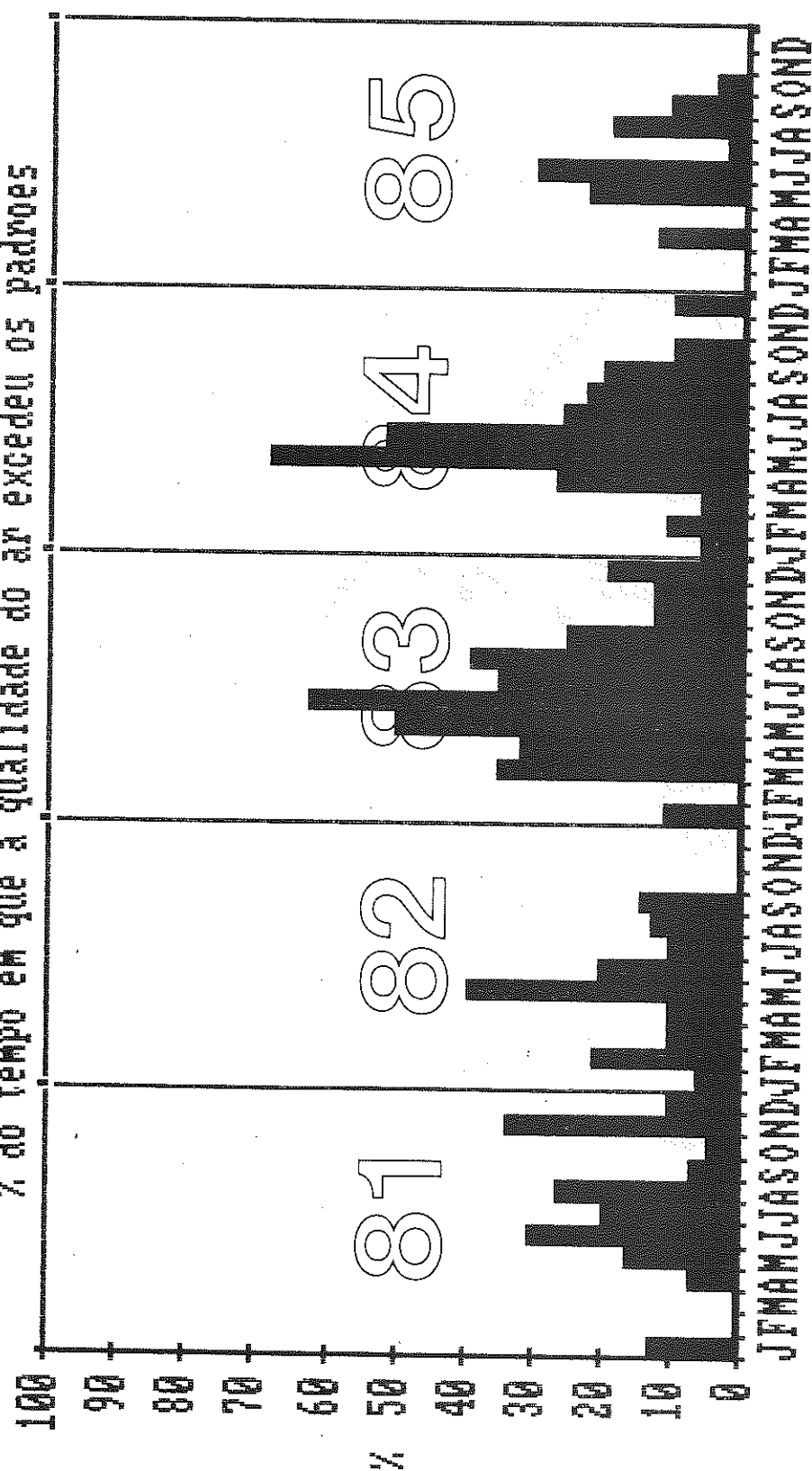
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	143	42,3
Aceitável	165	48,8
Inadequada	30	8,9
Má	1	0,3

ESTACAO CERQUEIRA CESAR

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

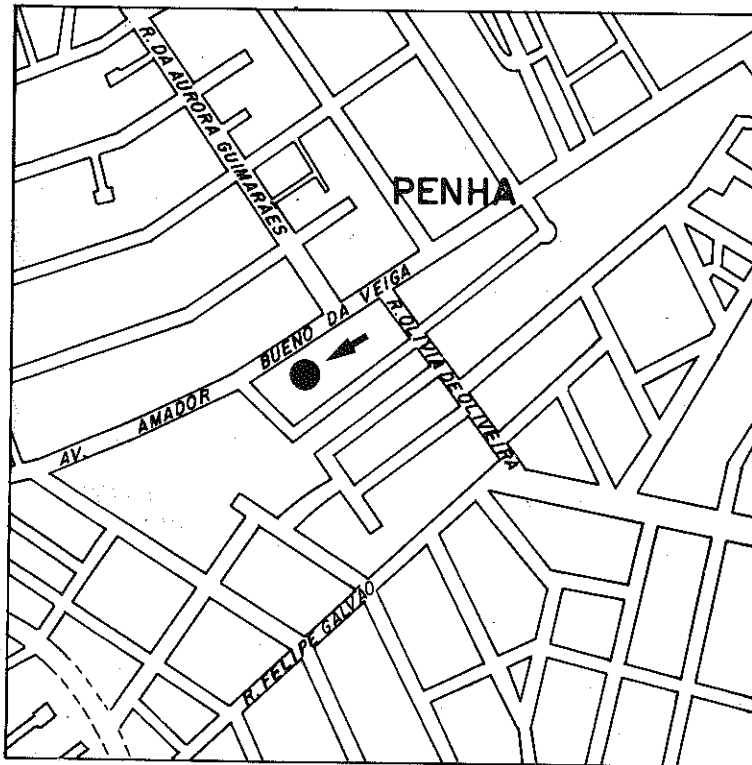
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTACÃO 11 - PENHA

L. LOCALIZAÇÃO

Escola Estadual de 2o Grau "Prof. Gabriel Ortiz"
Av. Amador Bueno da Veiga, 2932
Penha - São Paulo



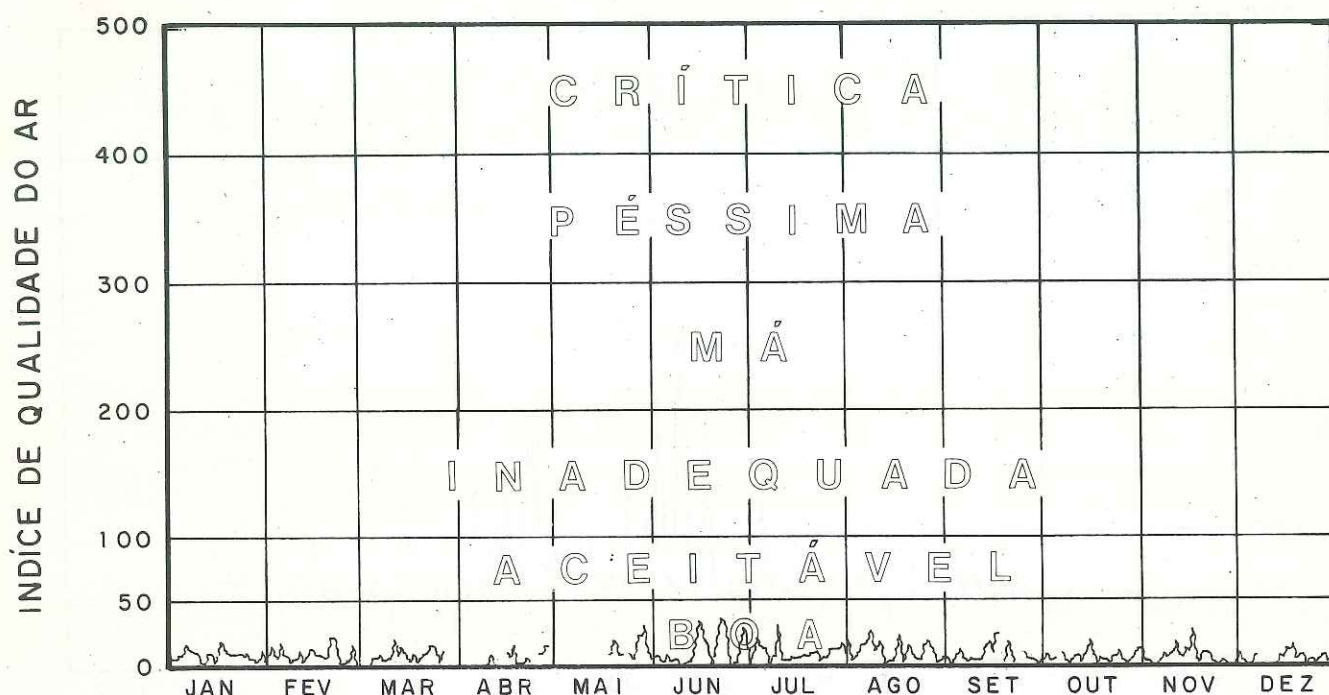
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região residencial de bairro periférico, sem influências imediatas de fontes de poluição específicas.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO: PENHA

1985



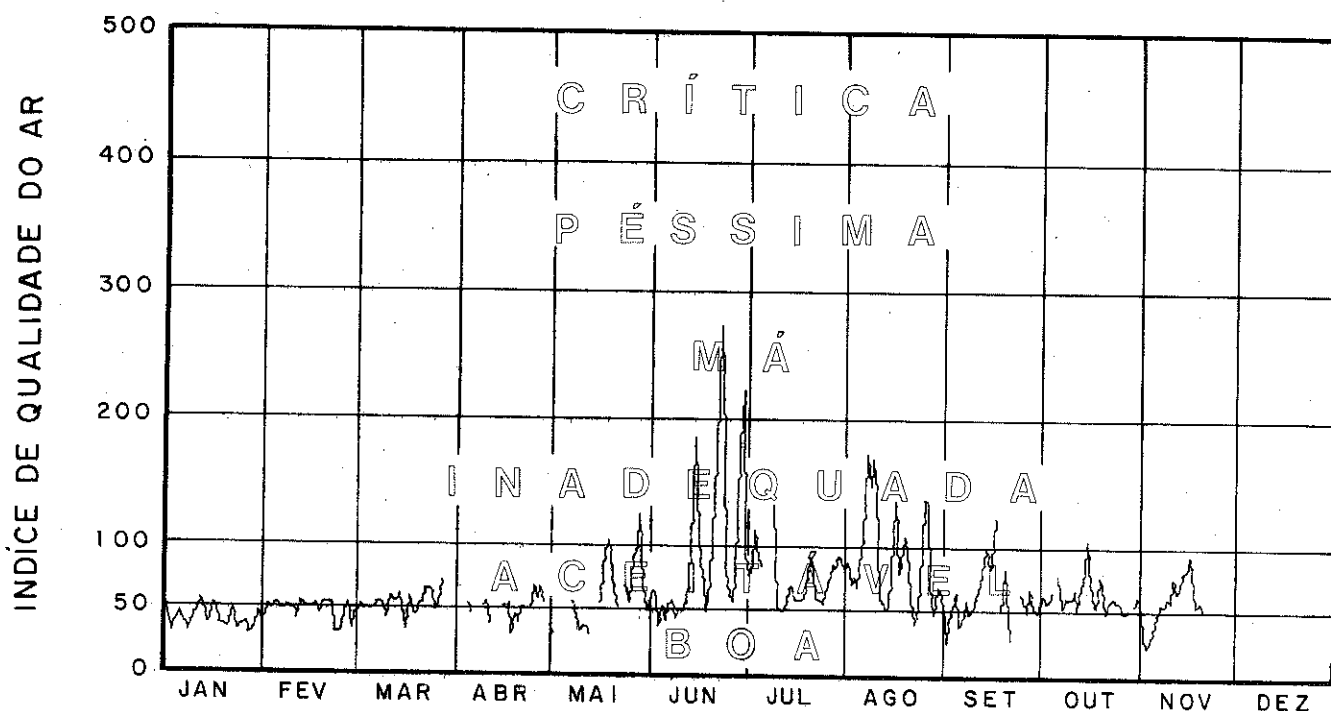
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 15 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	322	100,0

PARÂMETRO: POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO: PENHA

1985



Ocorreram 25 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que, em duas delas, a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$, acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

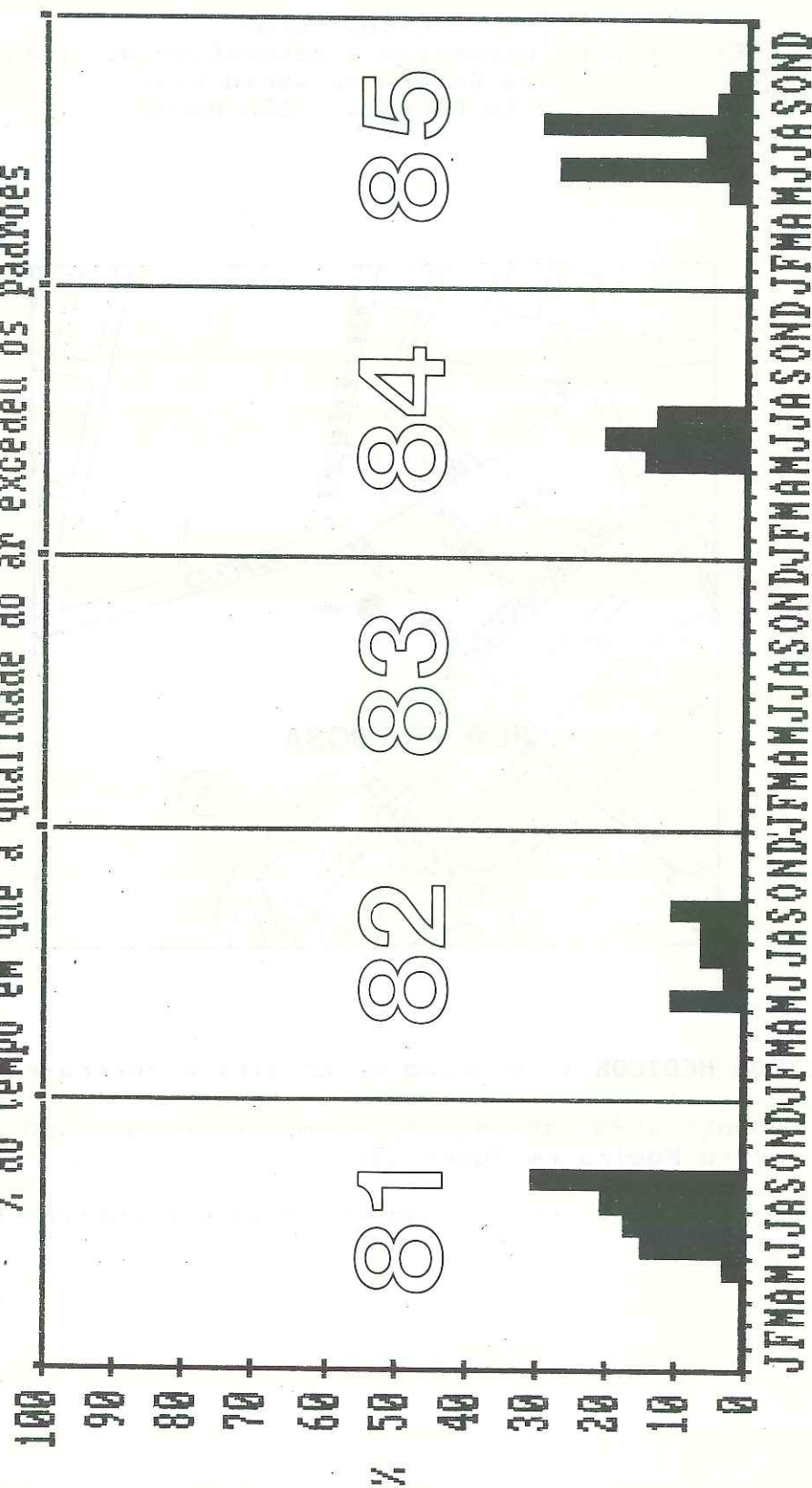
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	83	28,2
Aceitável	186	63,3
Inadequada	23	7,8
Má	2	0,7

ESTACAO PENHA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

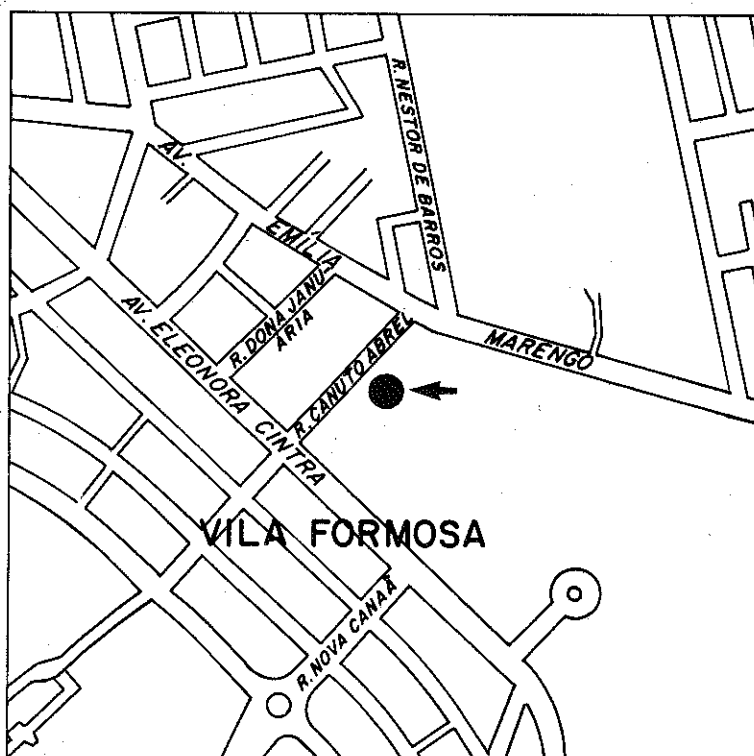
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 12 - VILA FORMOSA

LOCALIZAÇÃO

CERET - Centro Esportivo e Recreativo do Trabalhador
Rua Canuto de Abreu s/n.
Vila Formosa - São Paulo



PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão.

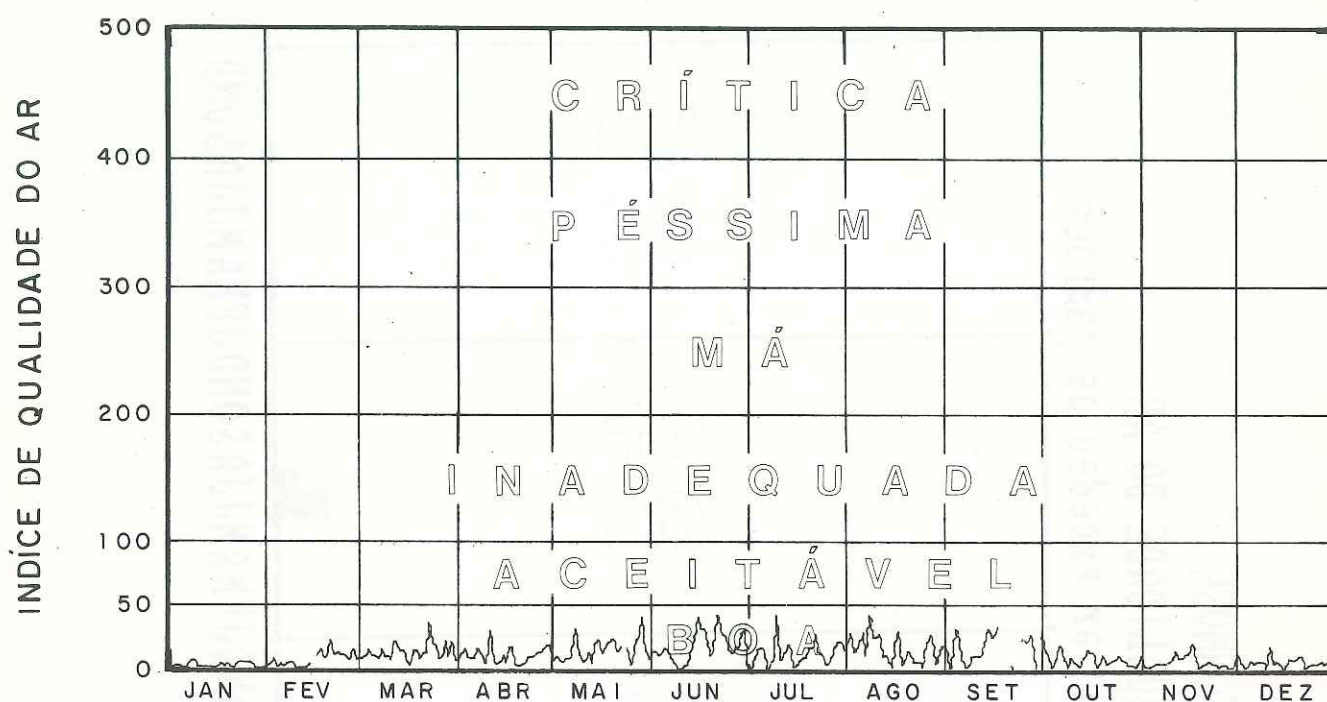
Obs. Durante 1985, devido problemas técnicos, não houve medição do parâmetro Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em um parque público de uma área residencial.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO : VILA FORMOSA

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

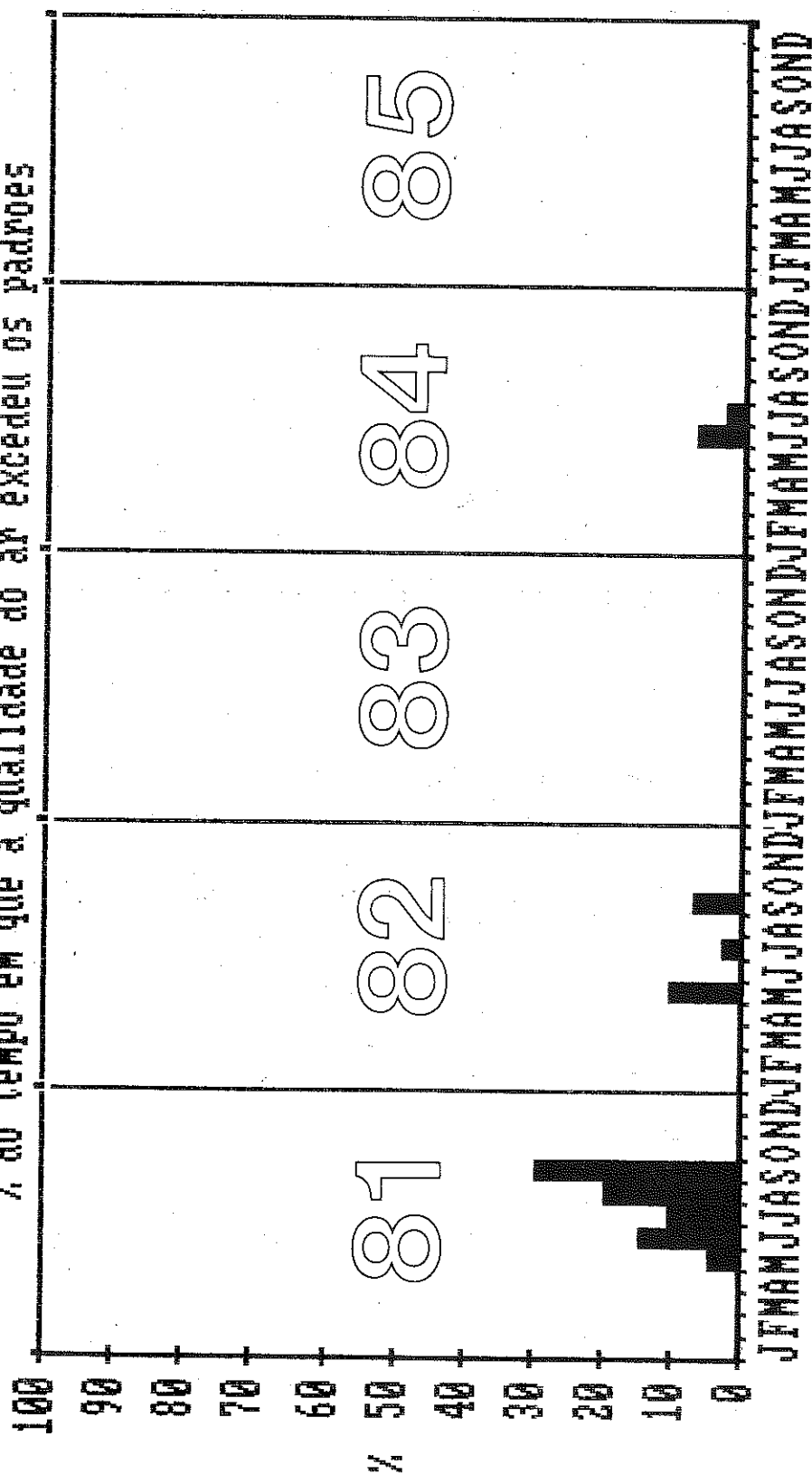
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	357	100,0

ESTACAO VILA FORMOSA

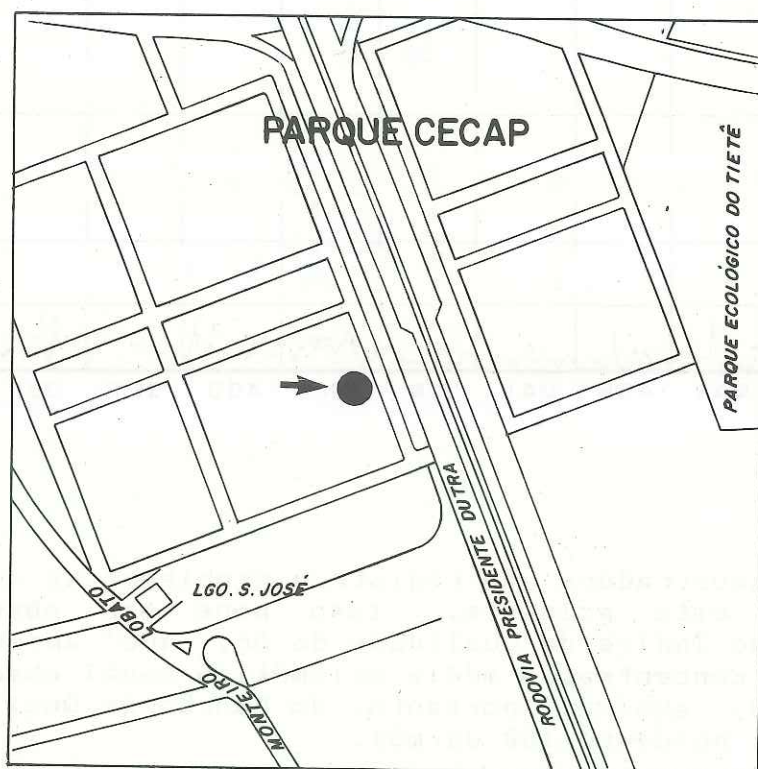
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 13 - GUARULHOS

LOCALIZAÇÃO
E.E. de 1o Grau do Bairro de São Roque
Parque CECAP
Guarulhos - São Paulo

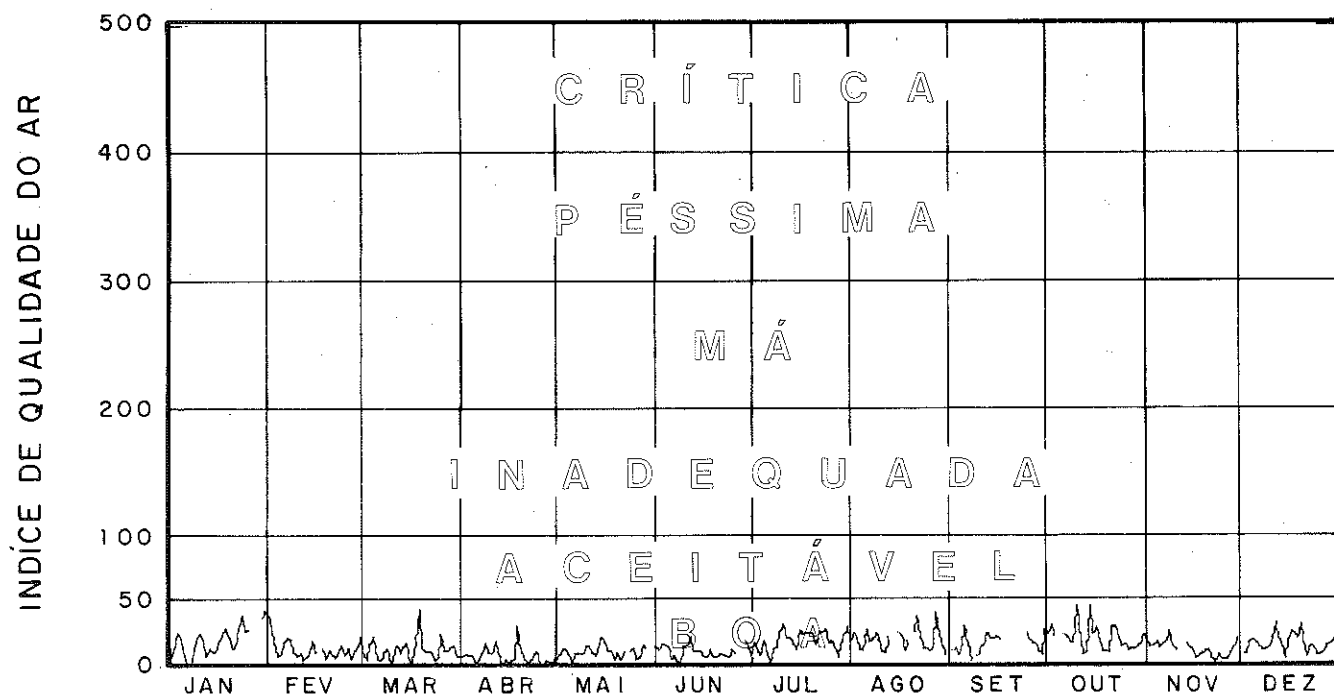


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial, sofrendo influência de corredor de tráfego (Rodovia Dutra).

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : GUARULHOS

1985



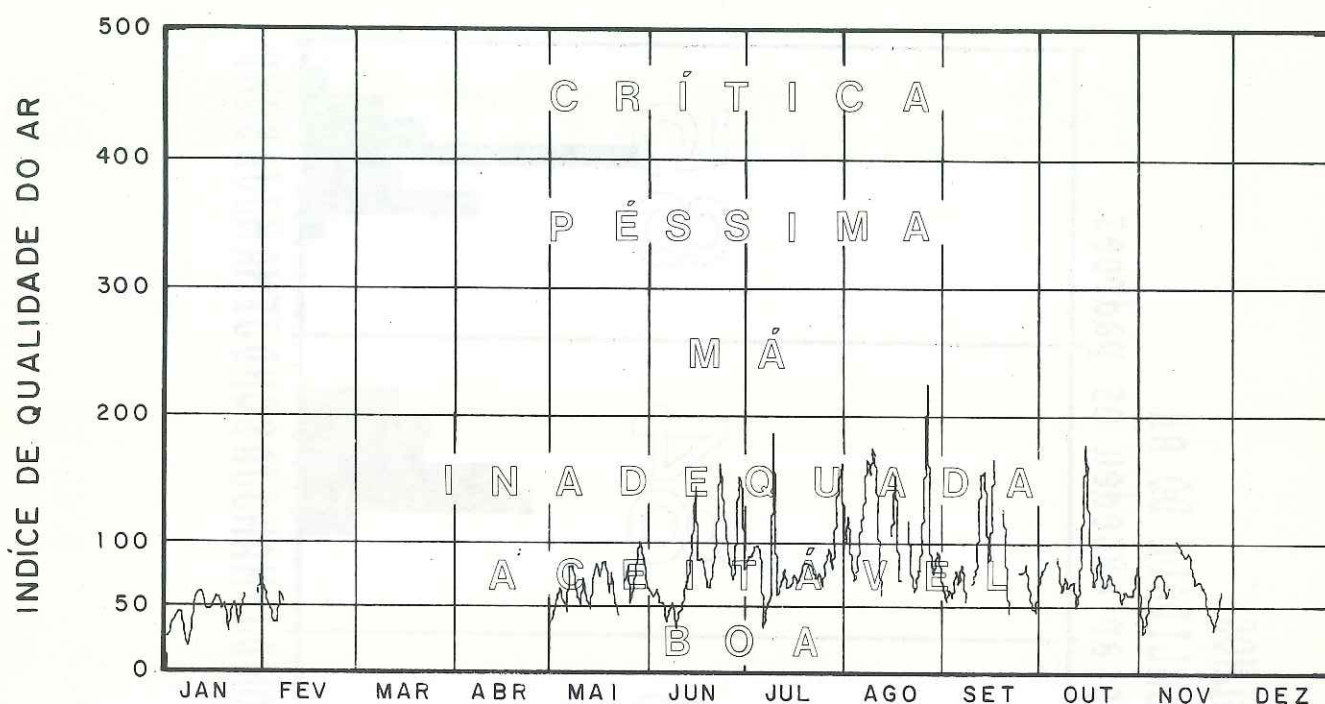
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 24 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	340	100,0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : GUARULHOS

1985



Ocorreram 33 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, no período em que a estação esteve em operação, sendo que, em uma delas a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica observada foi igual a 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muito acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

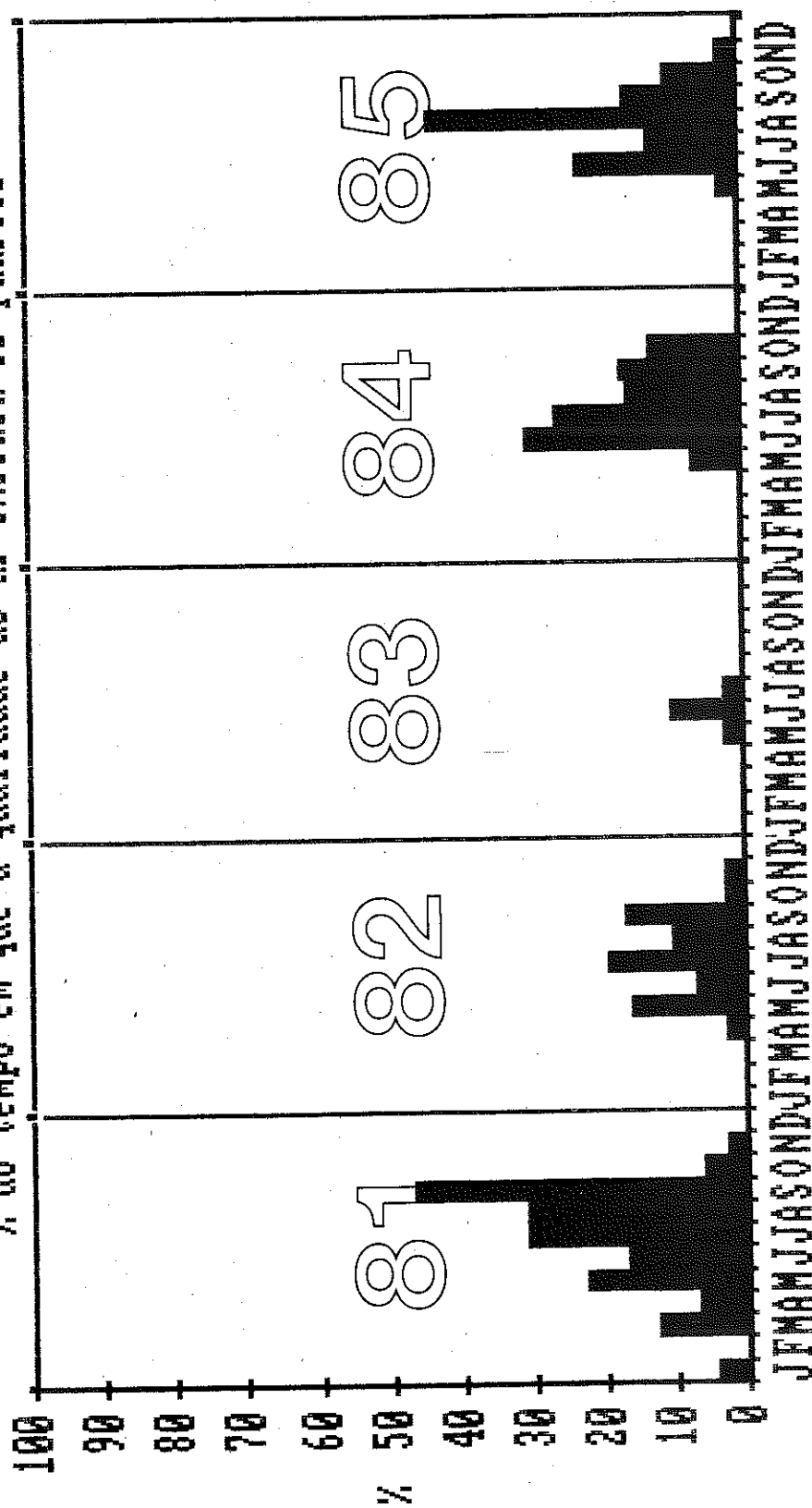
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	34	14,6
Aceitável	166	71,3
Inadequada	32	13,7
Má	1	0,4

ESTACAO GUARULHOS

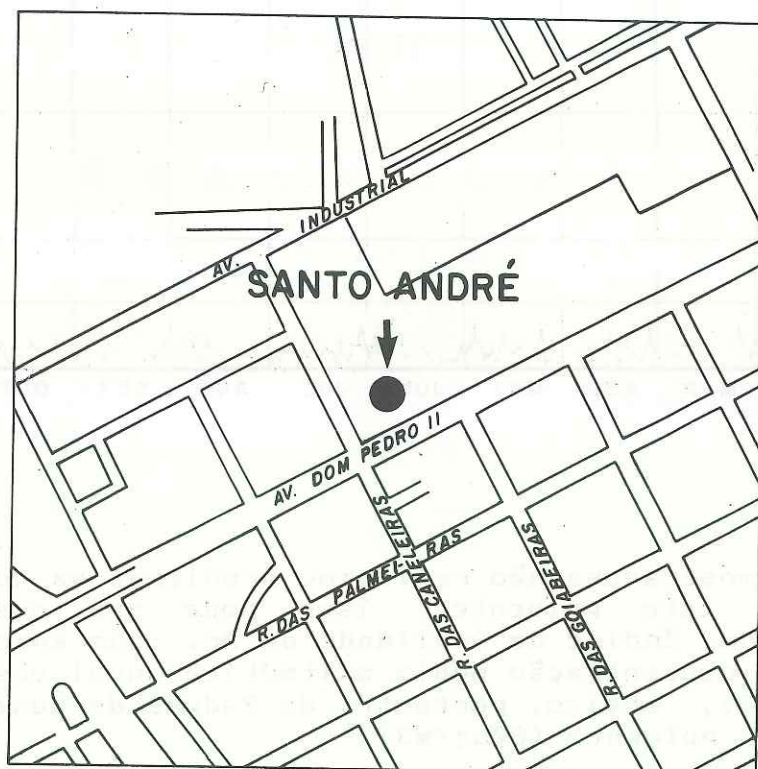
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 14 - SANTO ANDRÉ - CENTRO

LOCALIZAÇÃO
Parque Municipal Duque de Caxias
Rua das Caneleiras, 101-C
Santo André - São Paulo



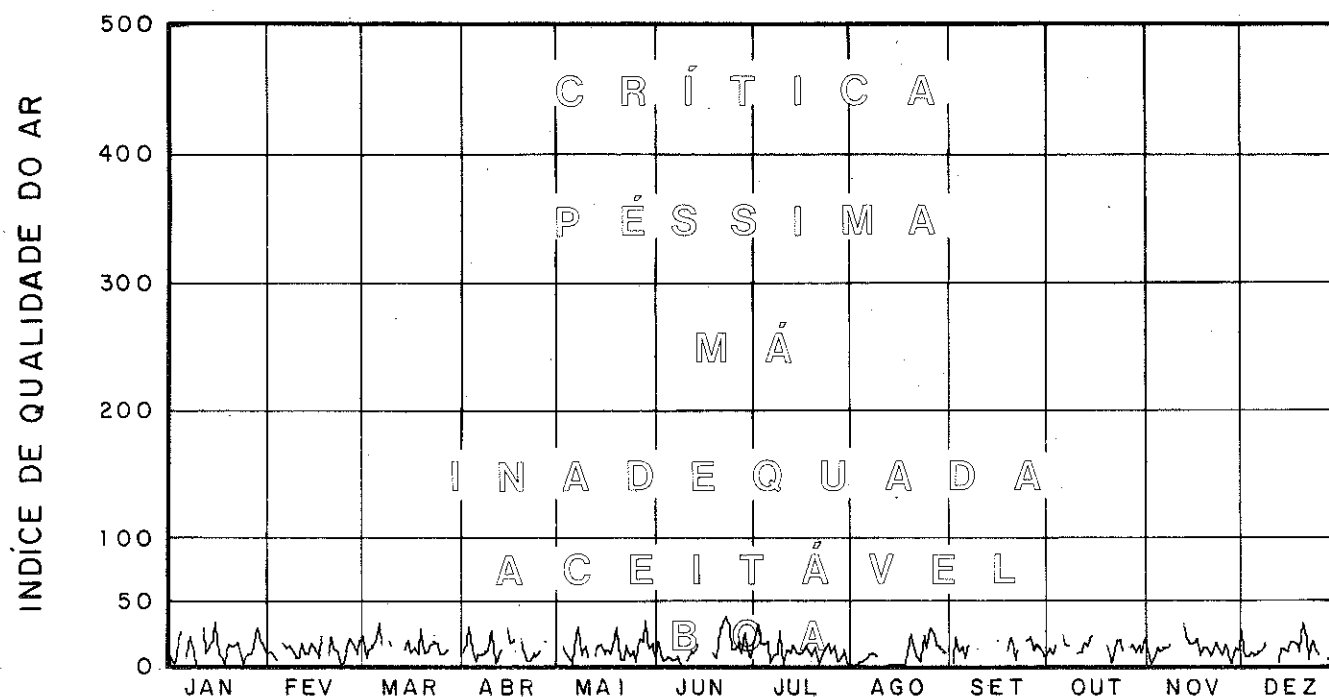
PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

Obs. Durante 1985, por problemas técnicos, não houve medição do parâmetro Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial do ABC, dentro de um parque.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO: SANTO ANDRE-CENTRO

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$).

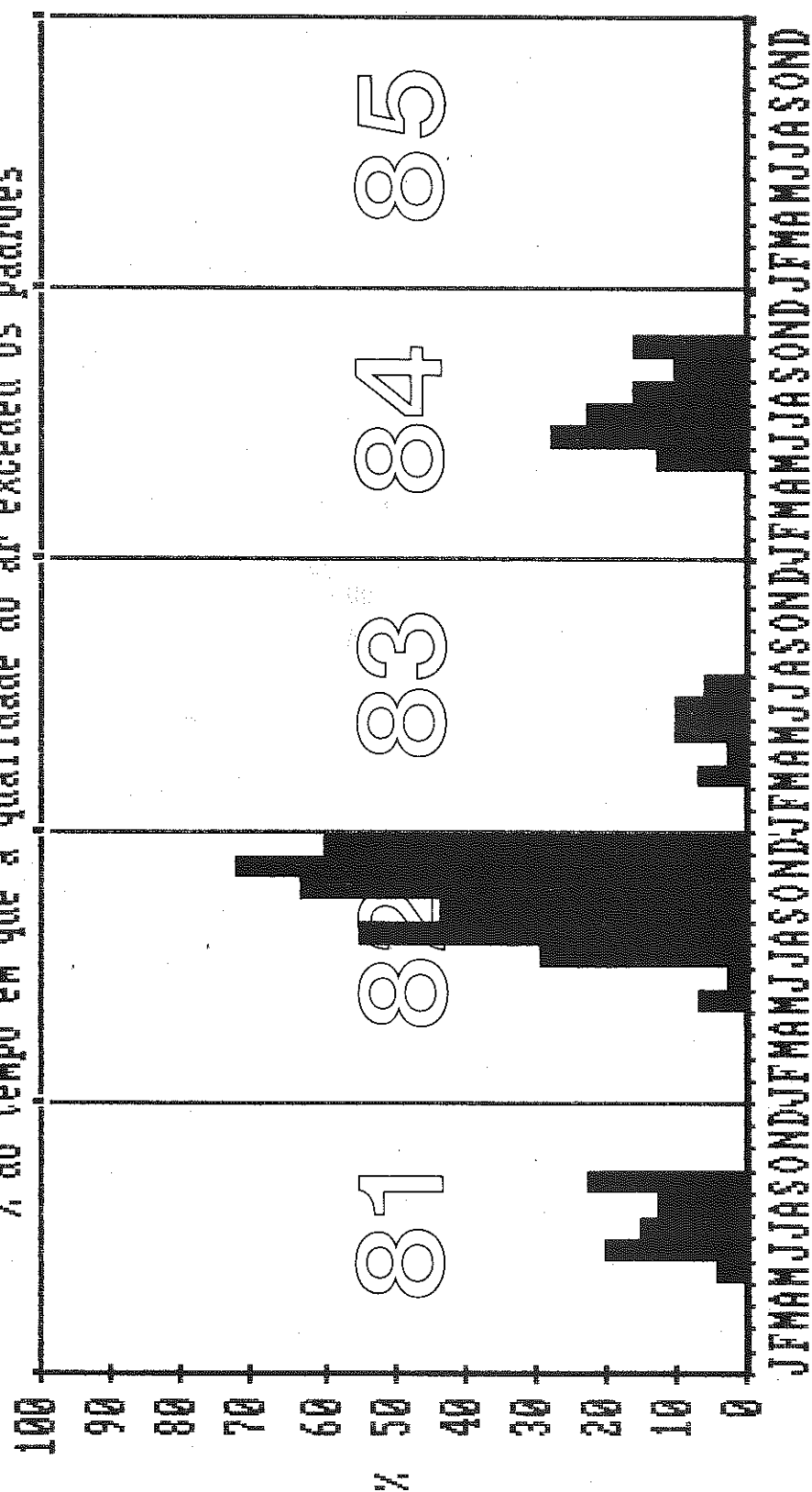
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	314	100,0

ESTACAO SANTO ANDRE-CENTRO

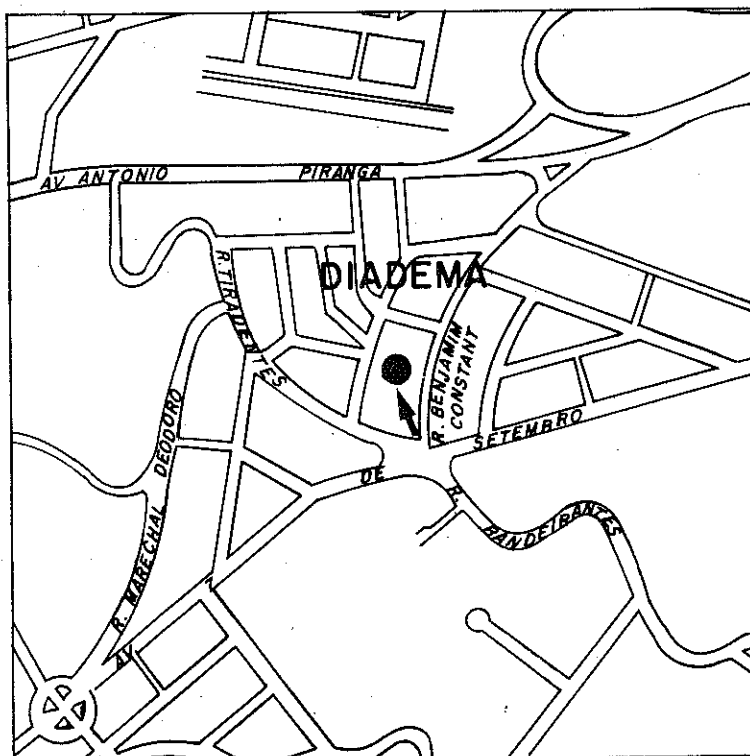
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 15 - DIADEMA

LOCALIZAÇÃO
Prefeitura Municipal de Diadema
Rua Benjamin Constant, 3
Diadema - São Paulo



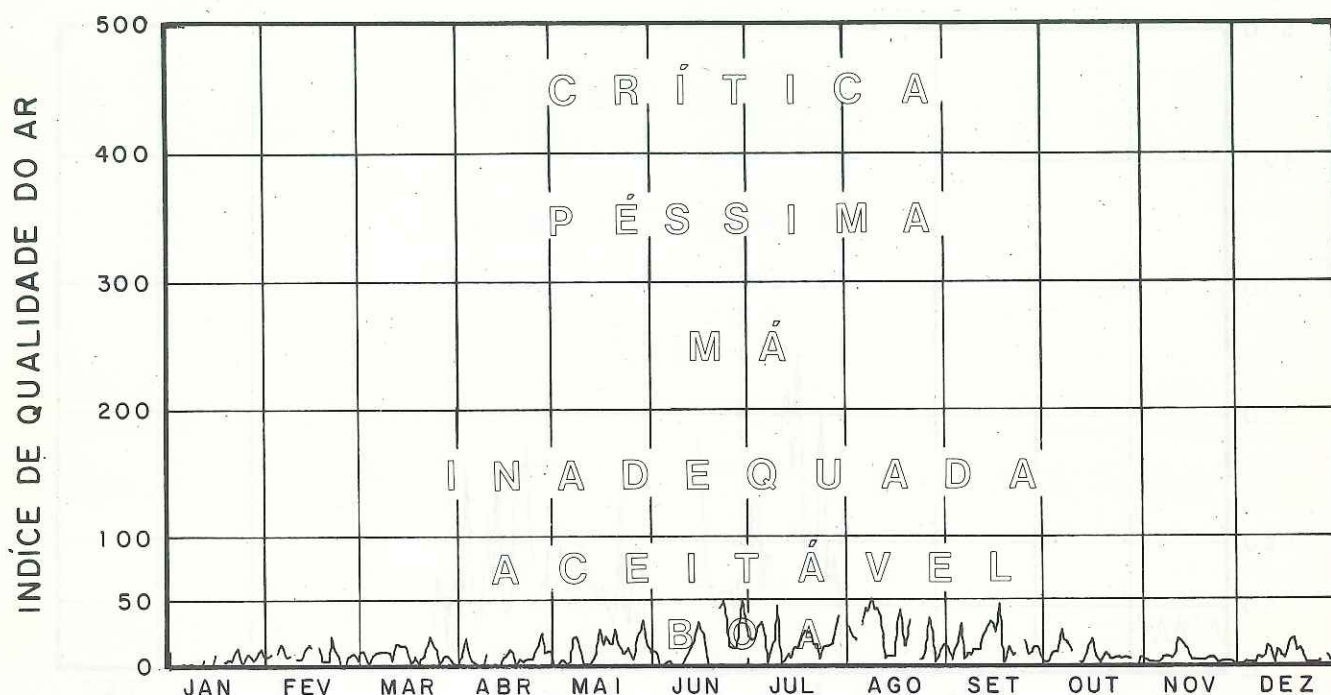
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial do ABC, sem influências imediatas de fontes específicas.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO: DIADEMA

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

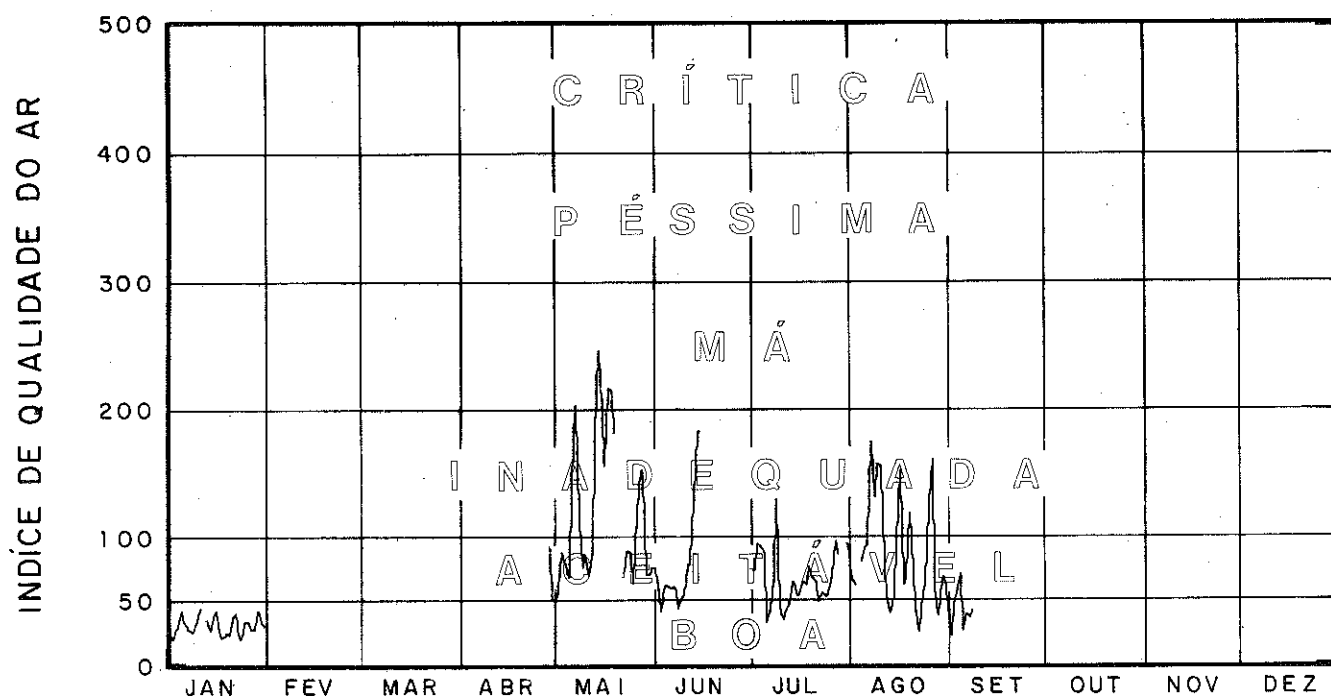
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	340	98,8
Aceitável	4	1,2

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO : DIADEMA



Devido a problemas técnicos, o parâmetro Poeira em Suspensão foi monitorado predominantemente no inverno, sendo que, no período em que a estação funcionou, por 25 vezes, o Padrão de Qualidade diário foi ultrapassado sendo que por 4 vezes, o nível de qualidade Má foi atingido.

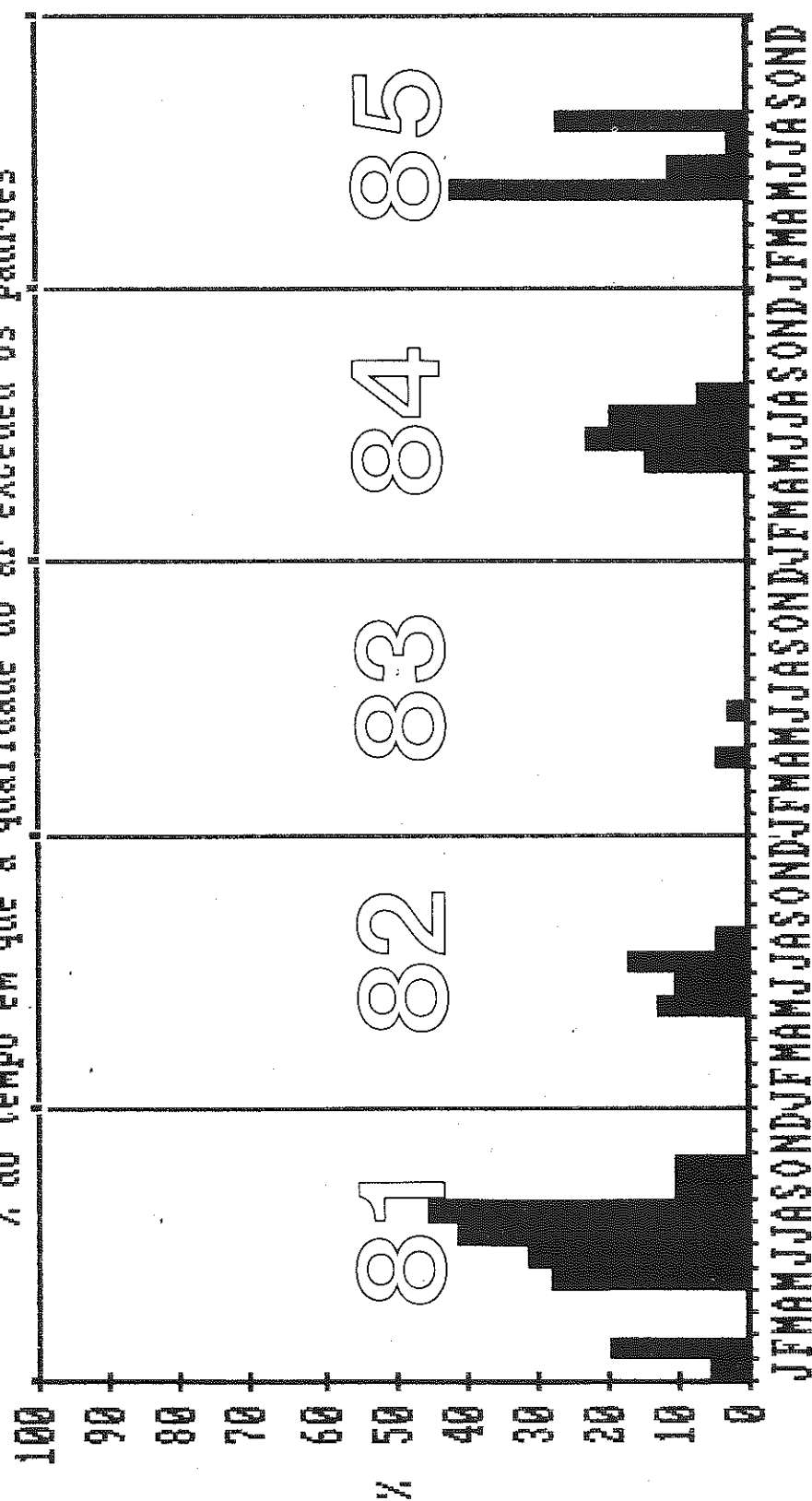
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	53	37,1
Aceitável	65	45,5
Inadequada	21	14,7
Má	4	2,7

ESTACAO DIADEMA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 16 - SANTO AMARO

LOCALIZAÇÃO

Centro Educacional e Esportivo Municipal "Joerg Bruder"
Av. Padre José Maria, 355
Santo Amaro - São Paulo



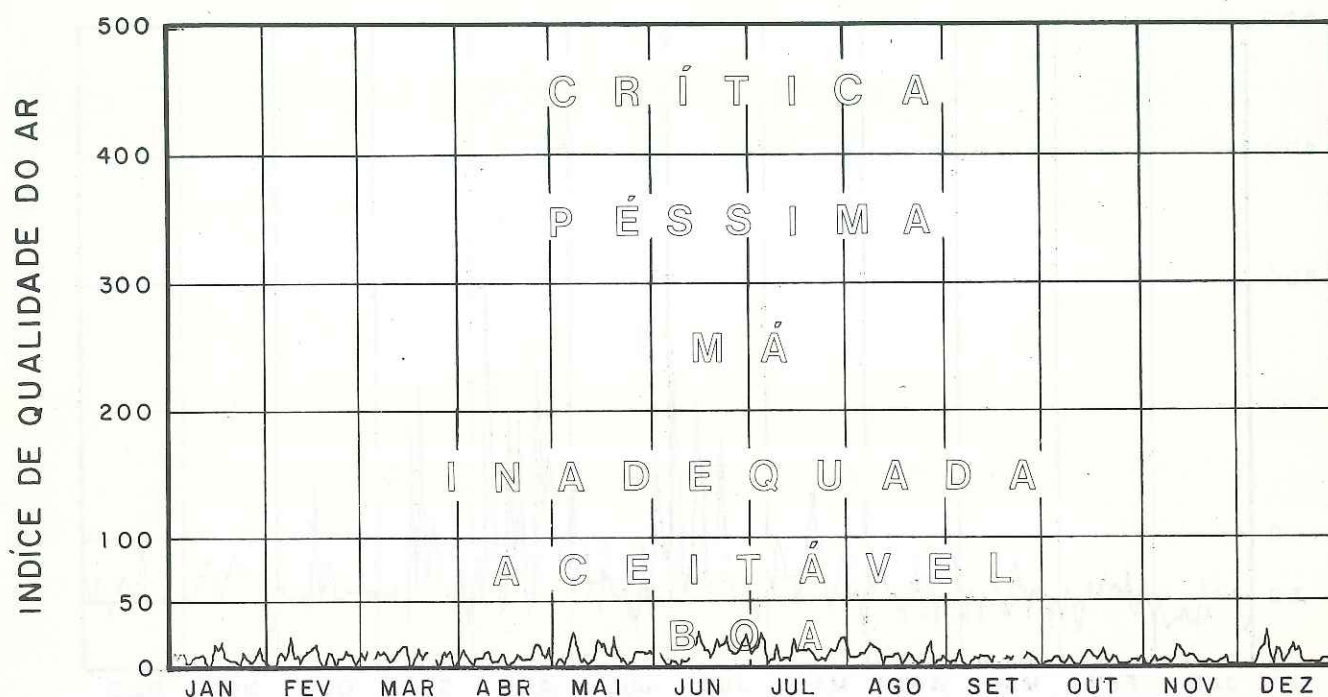
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrializada, dentro de um centro esportivo.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO: SANTO AMARO

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 14 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

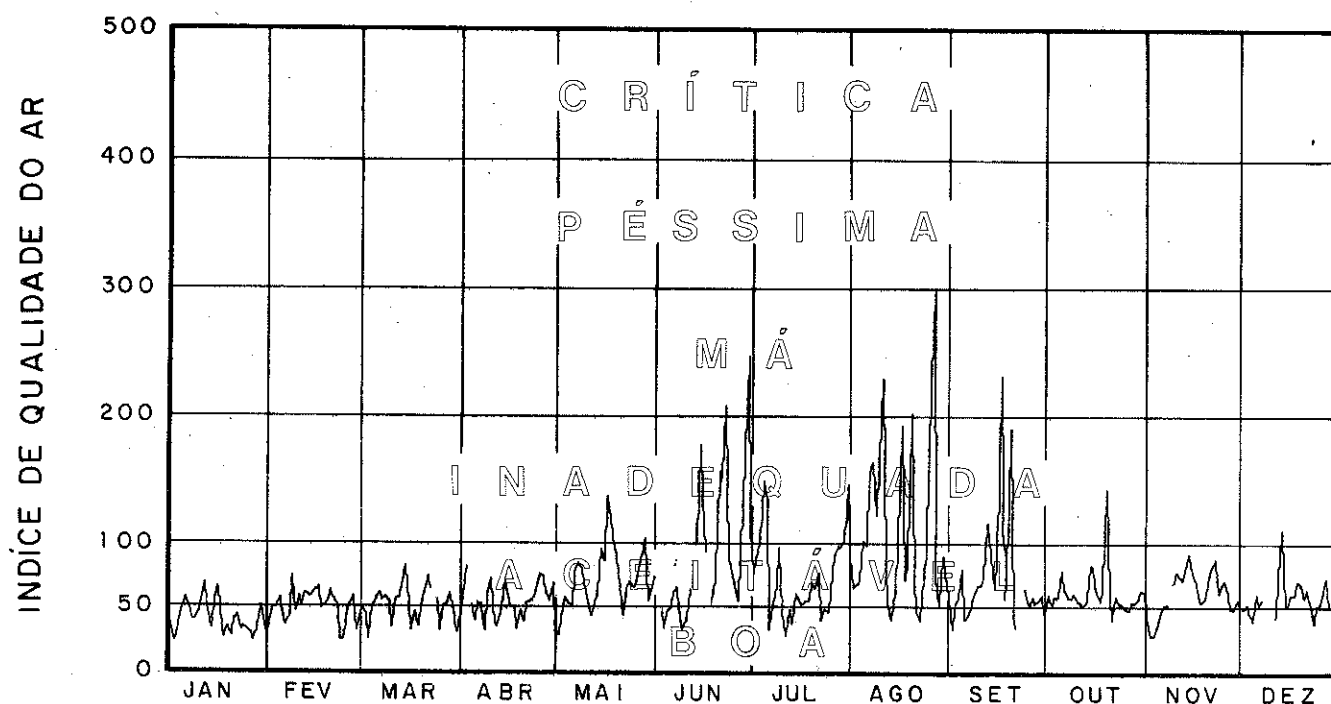
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	358	100,0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

ESTAÇÃO : SANTO AMARO

1985



Ocorreram 31 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em seis delas a qualidade Má foi atingida e em uma a qualidade Péssima. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 108 ug/m³, acima do Padrão de Qualidade do Ar para esse poluente (80 ug/m³).

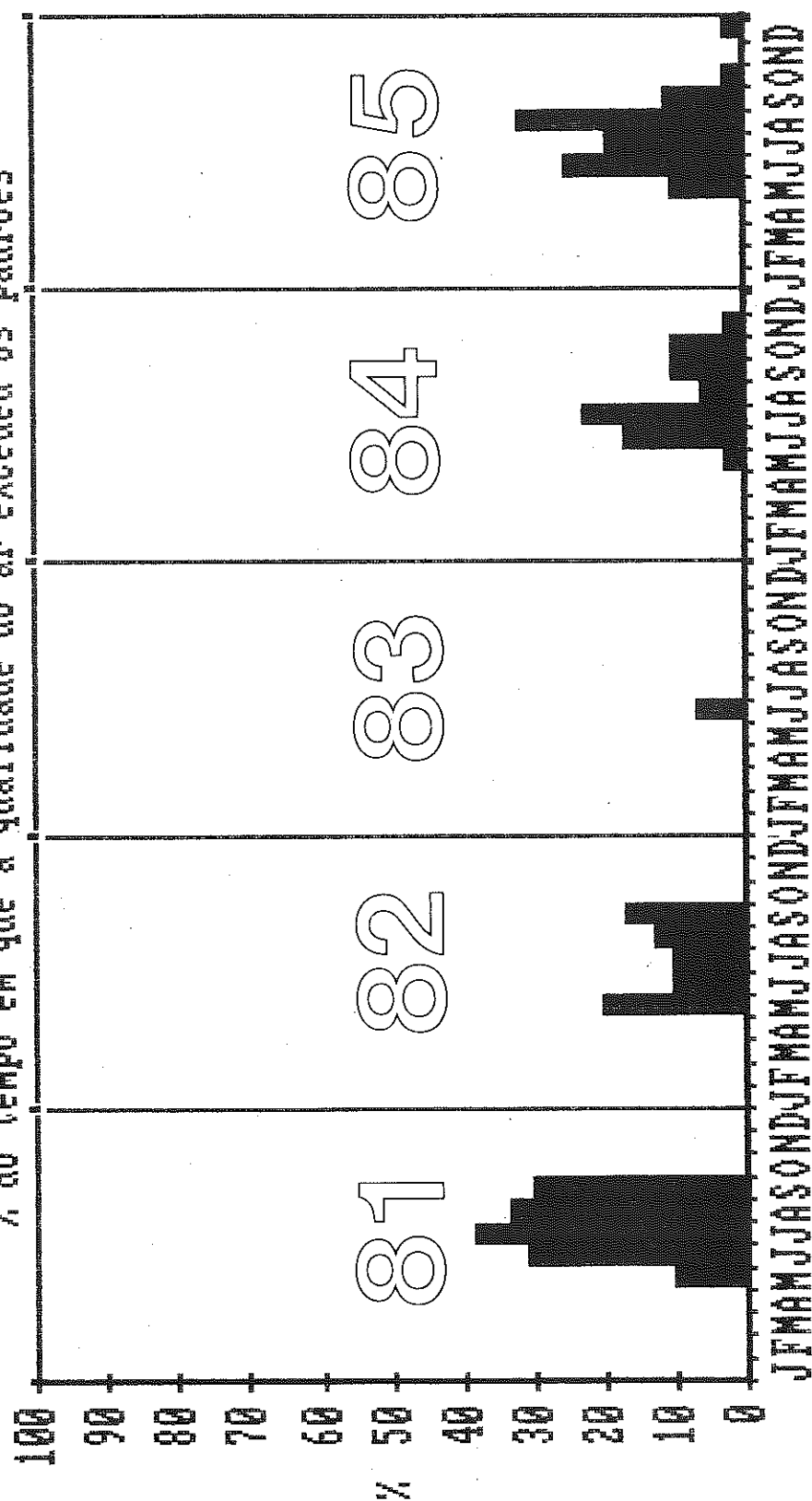
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	94	26,6
Aceitável	229	64,7
Inadequada	24	6,8
Má	6	1,7
Péssima	1	0,2

ESTACAO SANTO AMARO

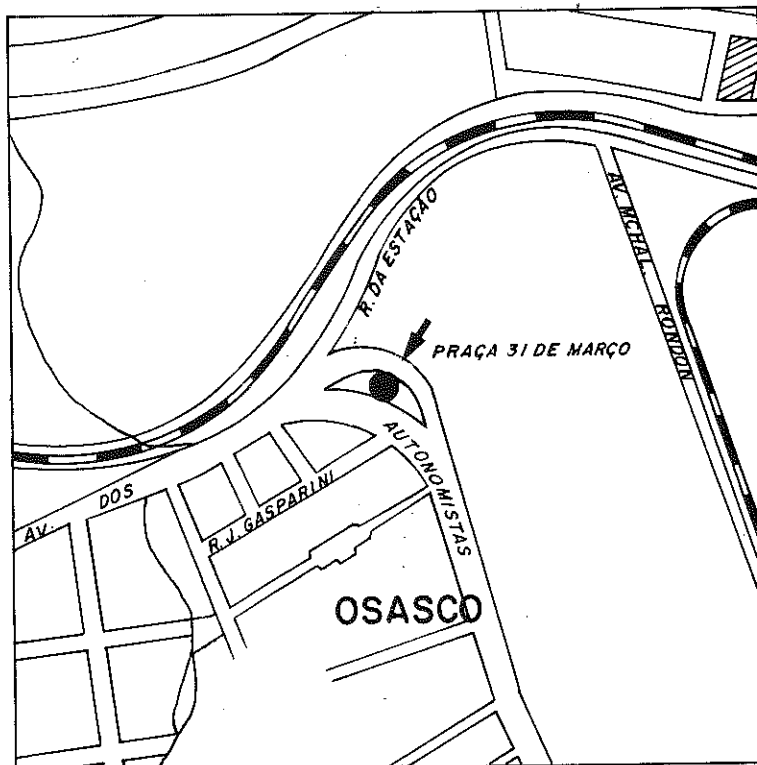
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 17 - OSASCO

LOCALIZAÇÃO
Praça 31 de Março, 104
Osasco - São Paulo

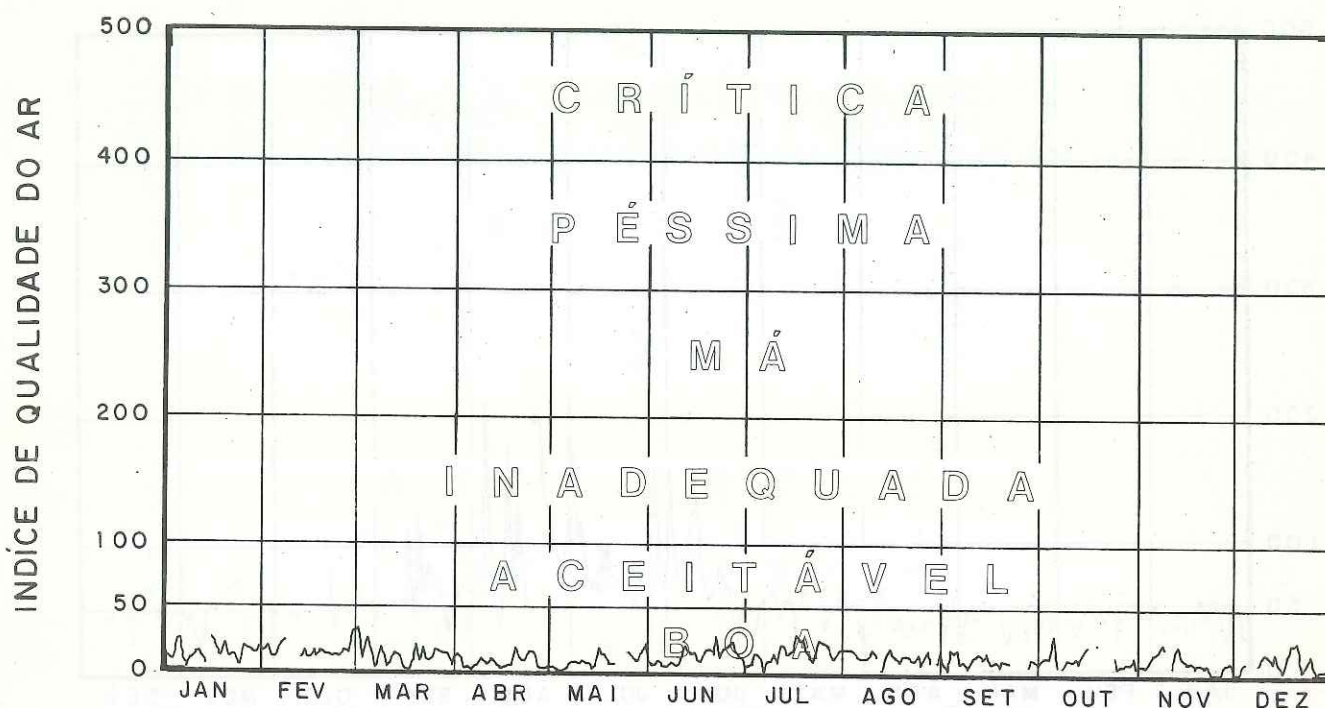


PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrializada, sofrendo influência de corredor de tráfego (Avenida dos Autonomistas).

PARÂMETRO: DIOXÍDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO: OSASCO

1985



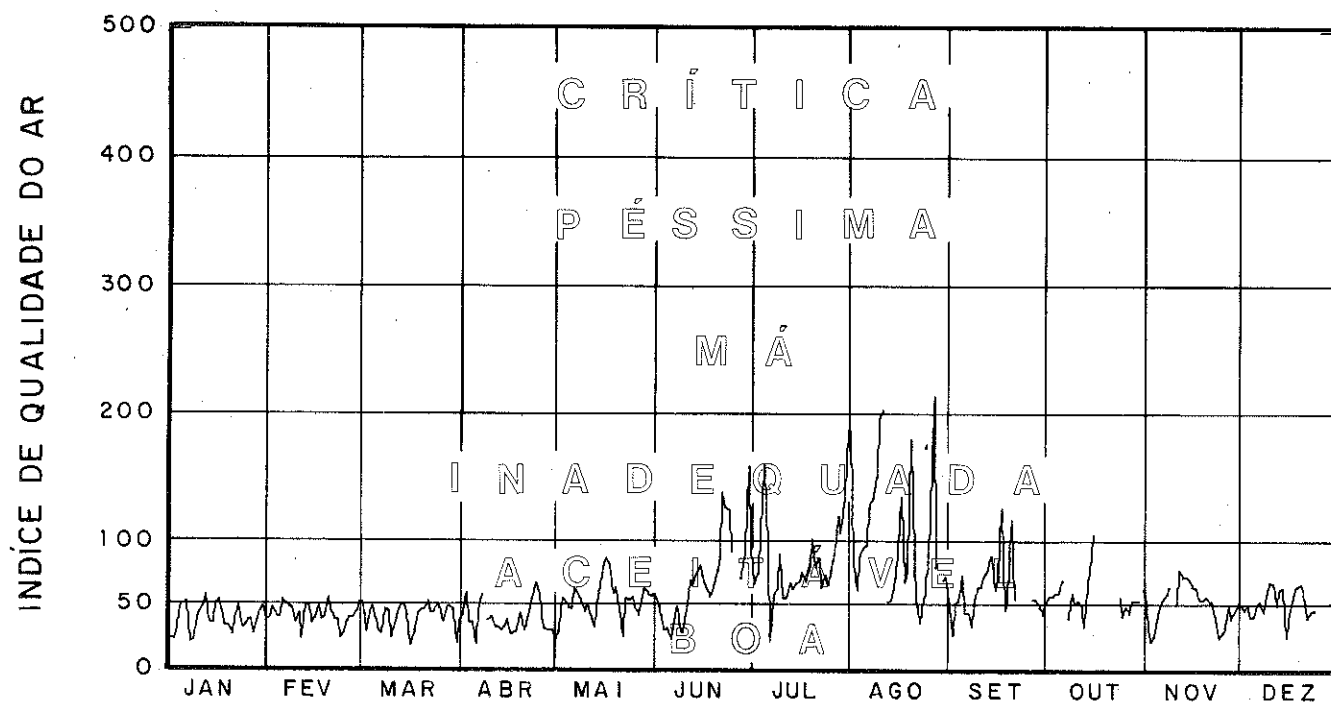
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	340	100,0

PARÂMETRO : FOEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : OSASCO

1985



Ocorreram 24 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em duas delas a qualidade Má foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$).

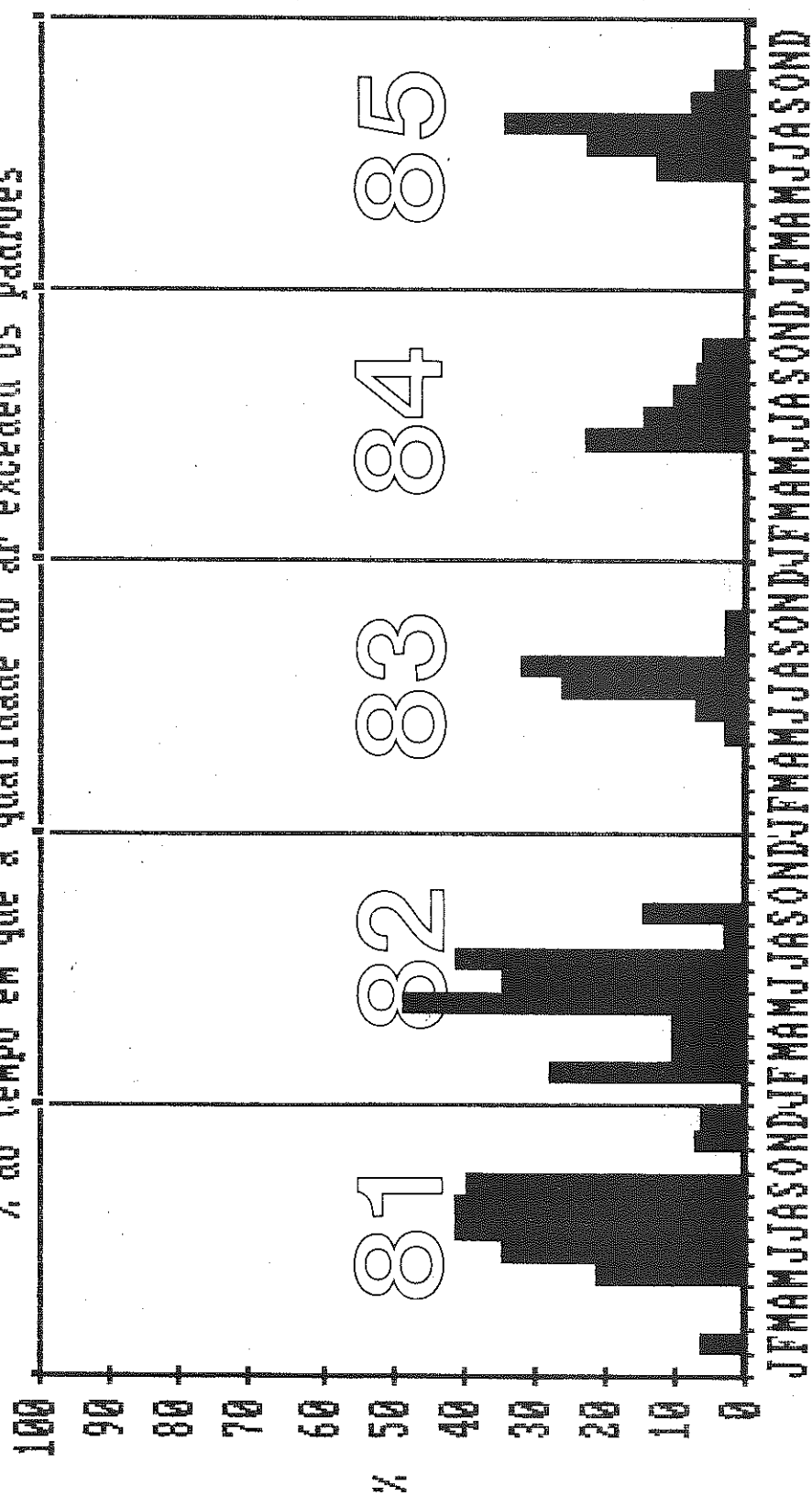
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	136	39,8
Aceitável	182	53,2
Inadequada	22	6,4
Má	2	0,6

ESTACAO OSASCO

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

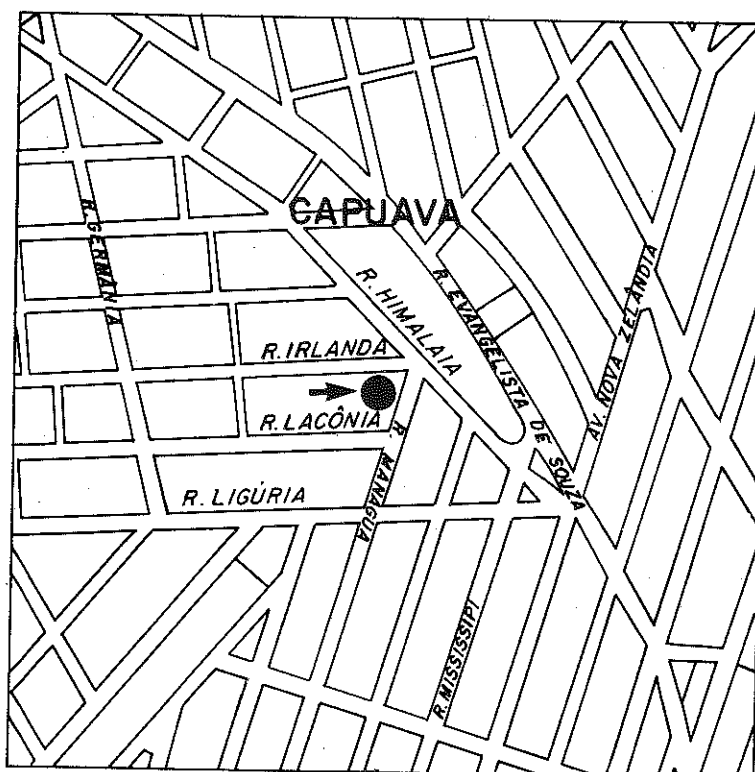
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 18 - SANTO ANDRÉ CAPUAVA

LOCALIZAÇÃO

Posto de Puericultura do Alto de Capuava
Rua Manágua, 02
Santo André - São Paulo

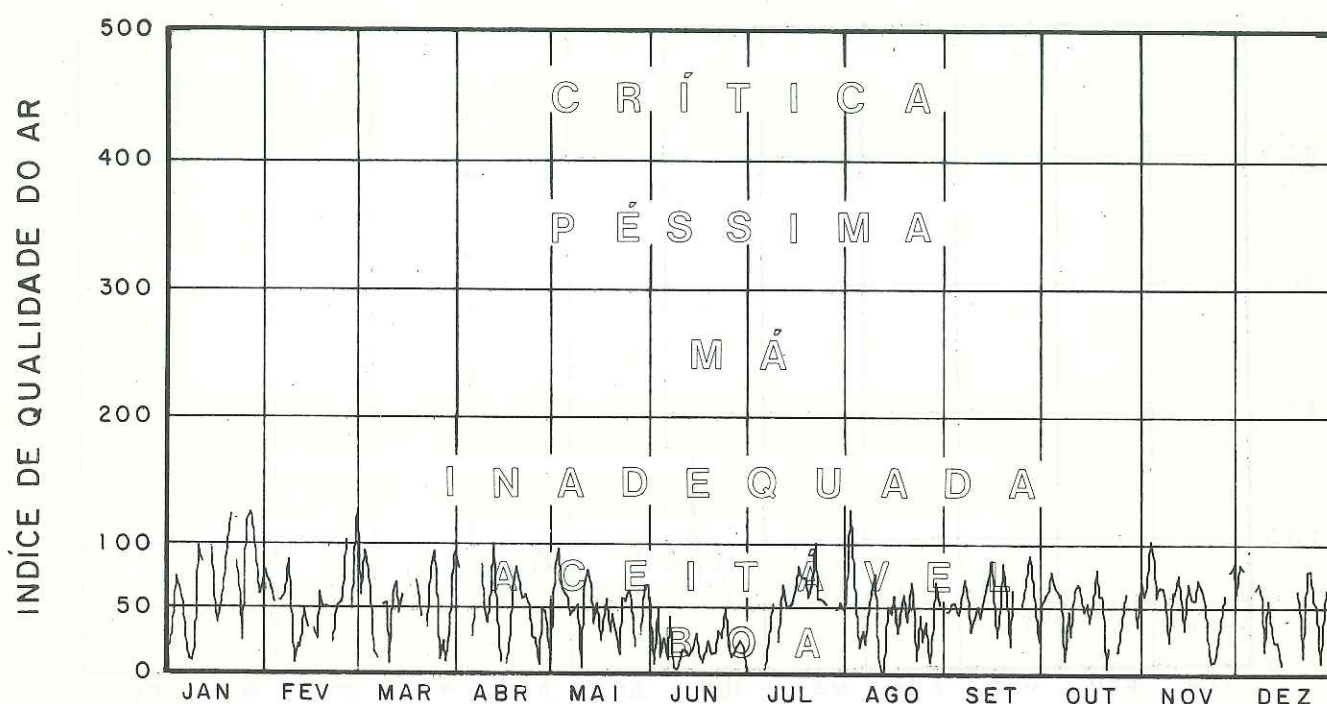


PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial e residencial (próxima ao polo petroquímico), sofrendo influências imediatas da área industrial.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO: SANTO ANDRE-CAPUAVA

1985



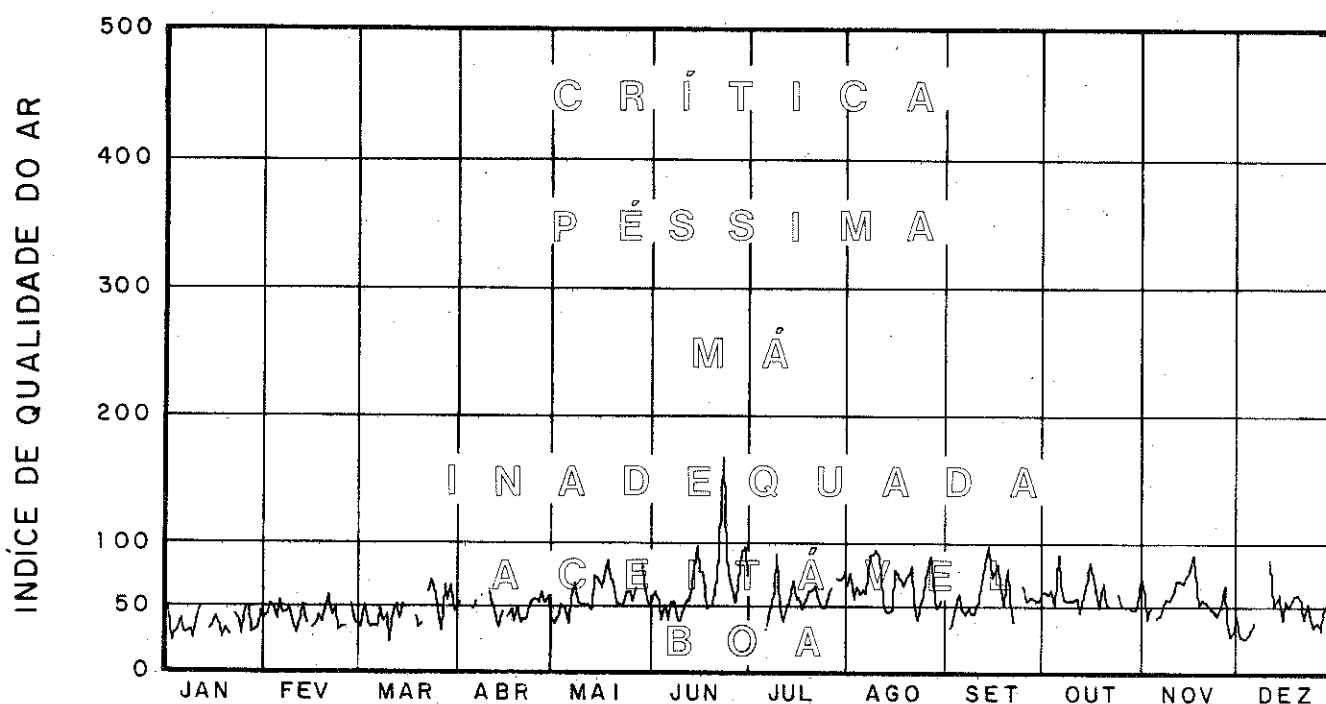
Como pode-se observar no gráfico acima, o problema de poluição do ar por dióxido de enxofre na região de Capuava, ainda persistiu no ano de 1985. Ainda foram registradas 11 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário para esse poluente e uma média anual de 133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, acima do Padrão de Qualidade do ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Esta é a Única estação que não atende aos Padrões de Qualidade do Ar para Dióxido de Enxofre.

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	130	40,2
Aceitável	182	56,3
Inadequada	11	3,4

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : SANTO ANDRÉ-CAPUAVA

1985



Somente durante o mês de Junho, por três dias, a qualidade do ar foi Inadequada por Poeira em Suspensão nessa estação. Quanto à média geométrica anual, essa foi igual a 94 ug/m³, acima portanto do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

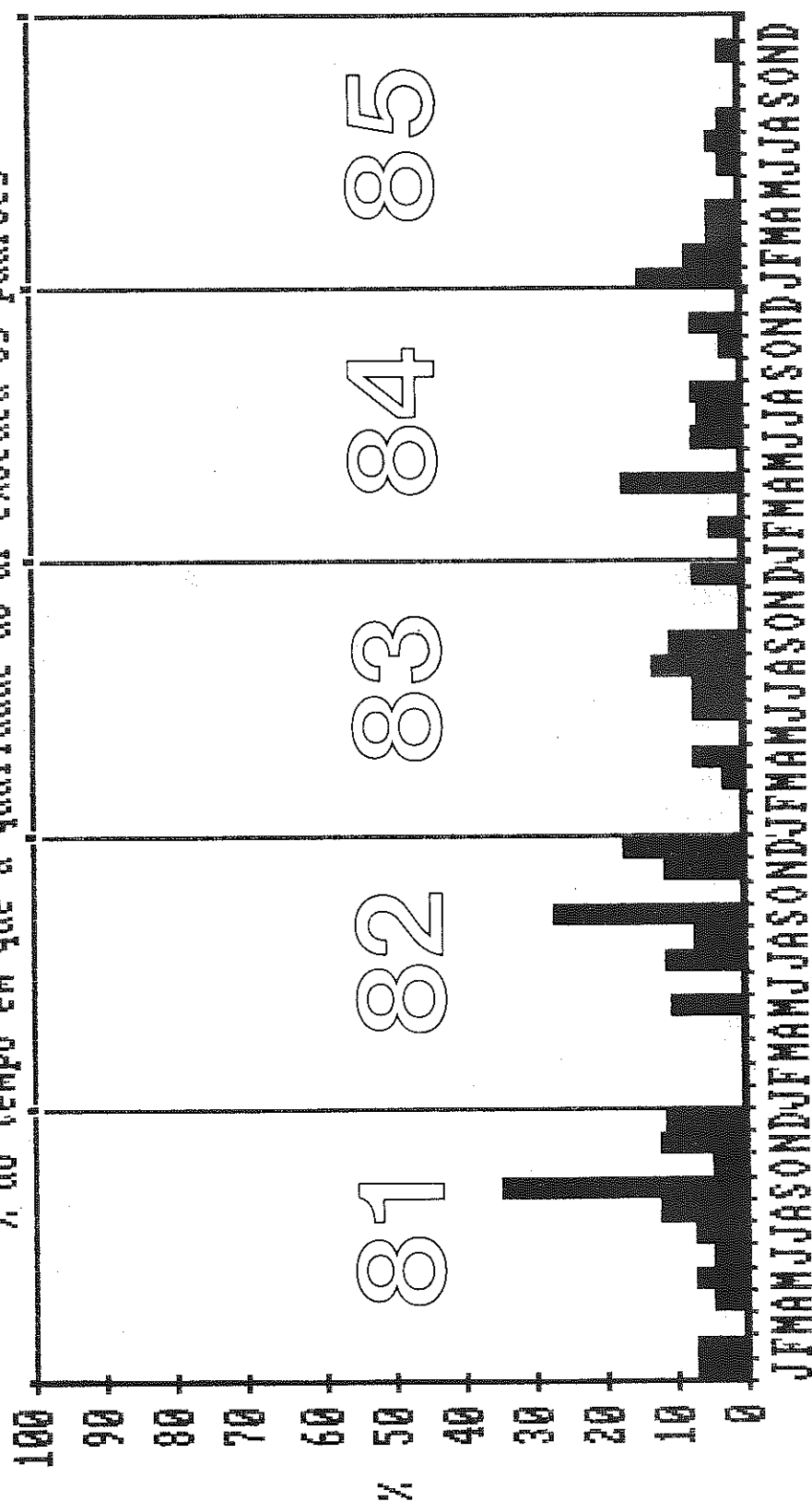
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	121	36,2
Aceitável	210	62,9
Inadequada	3	0,9

ESTACAO SANTO ANDRE-CAPUAUA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 19 - SÃO BERNARDO DO CAMPO - VILA PAULICÉIA

LOCALIZAÇÃO
Rua Casper Líbero, 340
São Bernardo do Campo - São Paulo



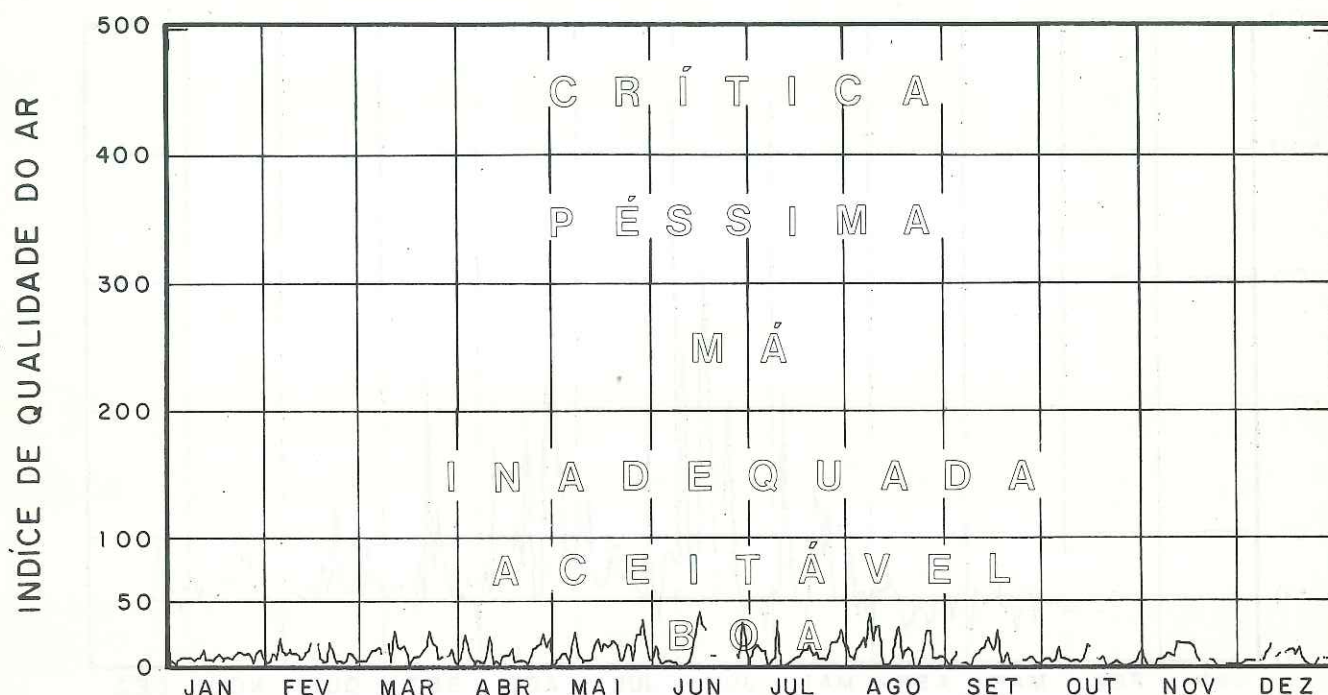
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial do ABC, sofrendo influências imediatas da área industrial.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO : S. BERNARDO DO CAMPO-V. PAULICEIA

1985



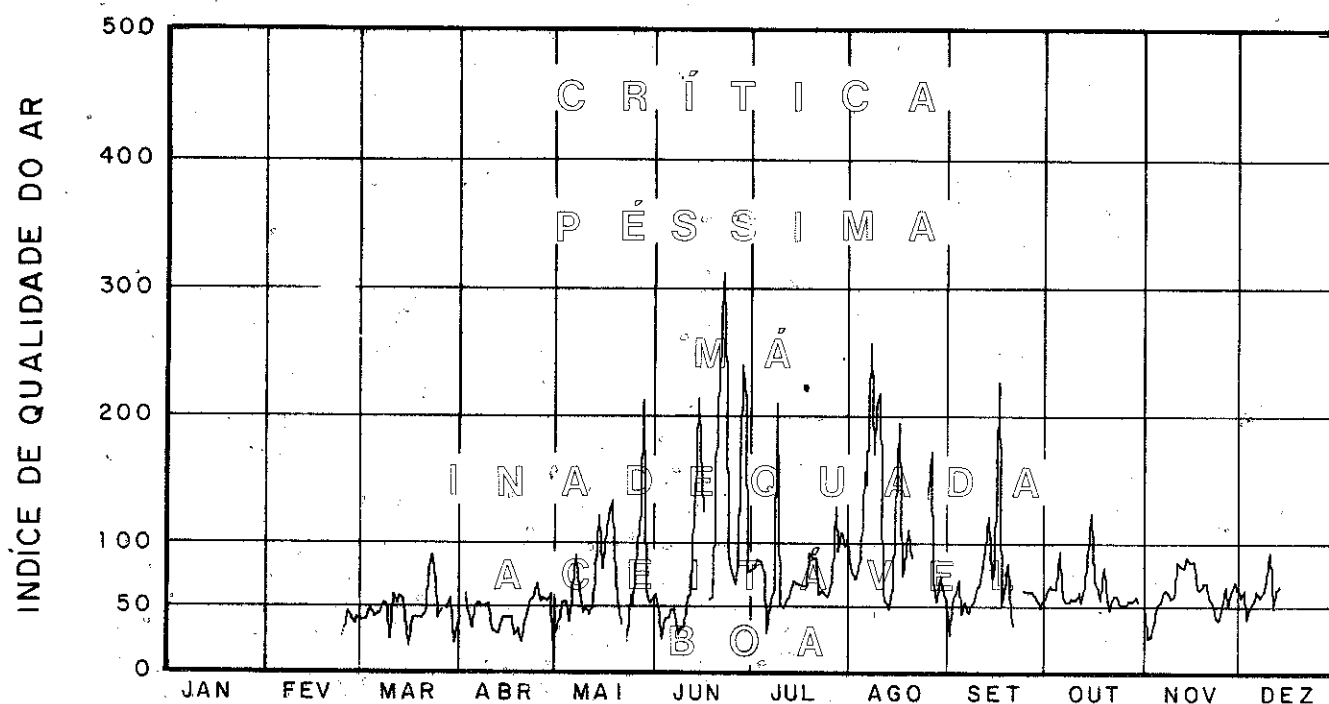
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 20 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	343	100,0

PARÂMETRO: POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO: S. BERNARDO DO CAMPO - V. PAULICEIA

1985



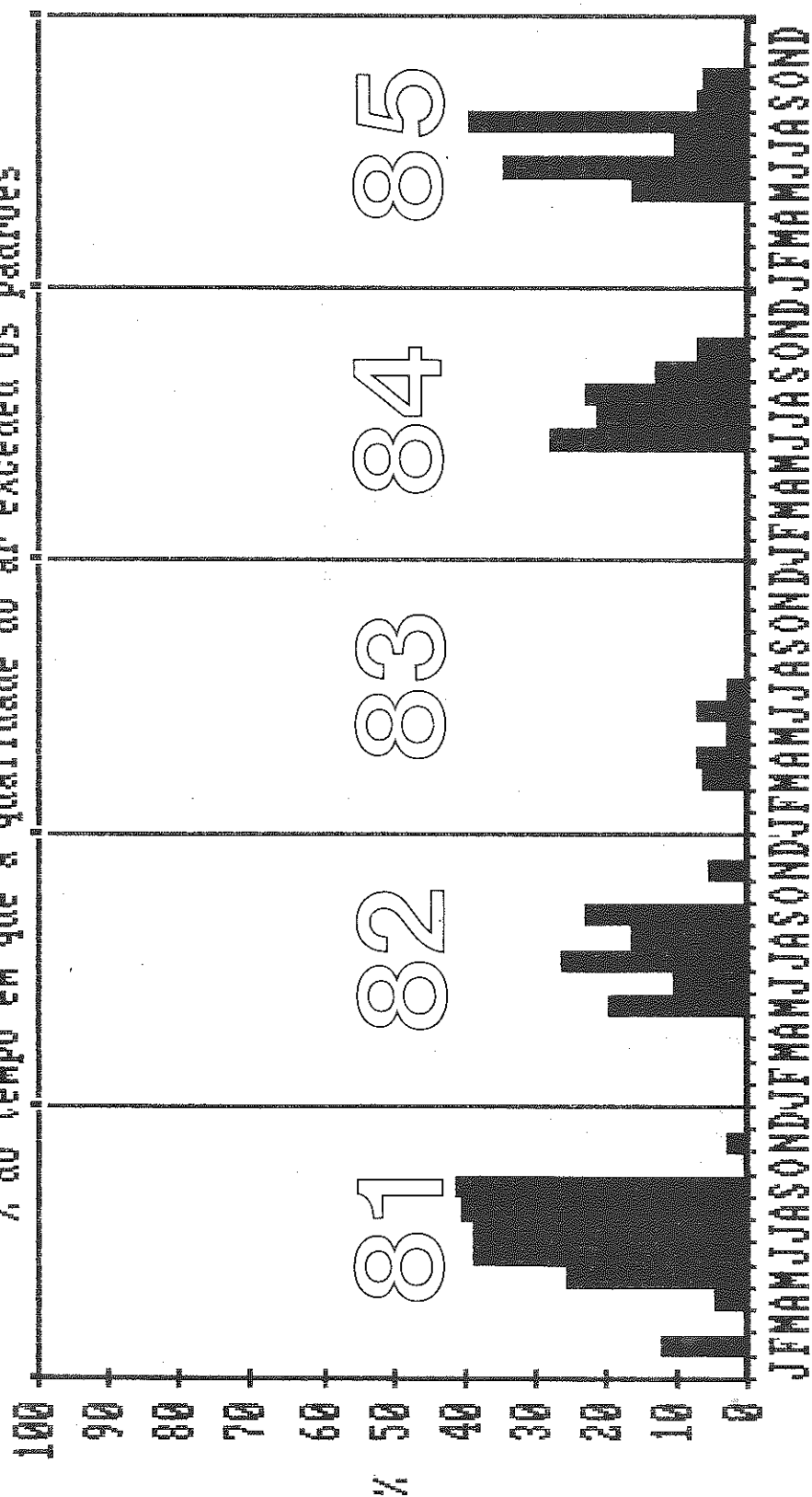
Ocorreram 34 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em 11 delas a qualidade Má foi atingida e em uma a qualidade Péssima. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 100 ug/m³, acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	76	27,3
Aceitável	168	60,4
Inadequada	22	7,9
Má	11	4,0
Péssima	1	0,4

ESTACAO S. BERNARDO-VILA PAULICEIA
EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 20 - TABOÃO DA SERRA

LOCALIZAÇÃO
Praça 31 de Março, 99
Taboão da Serra - São Paulo



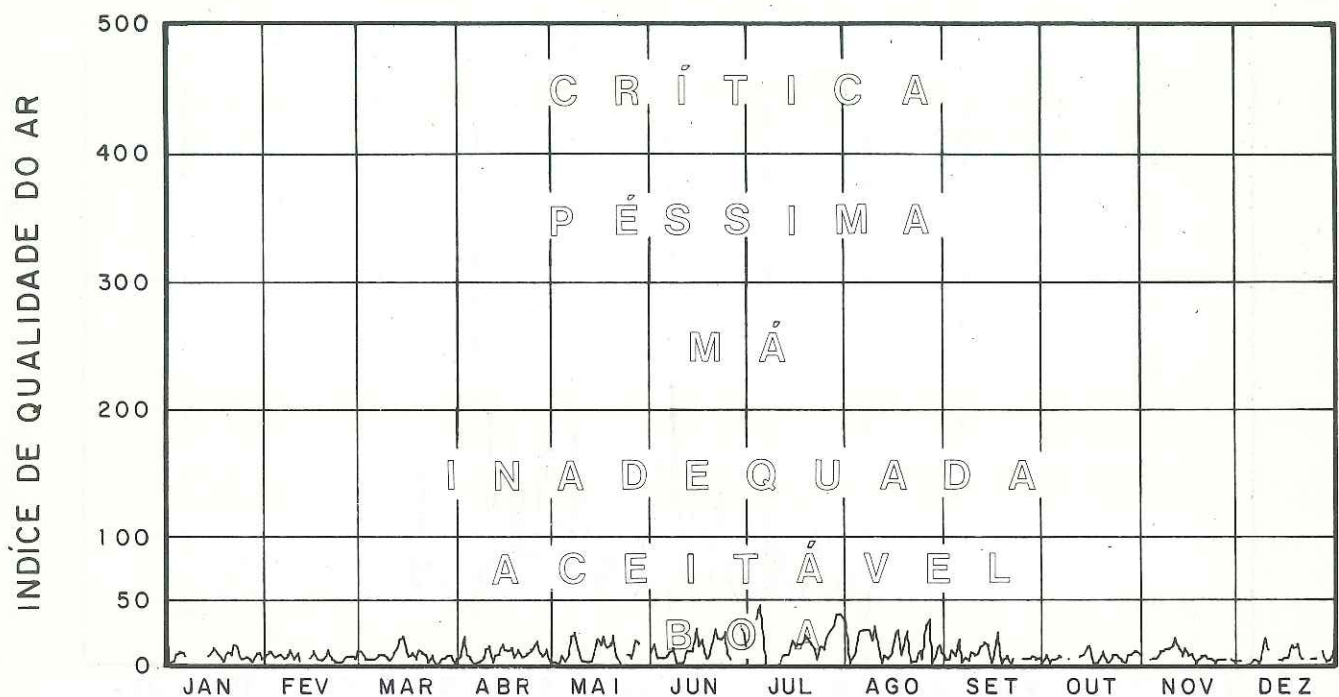
PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região pouco industrializada, sofrendo influência do corredor de tráfego de veículos pesados (proximidade da Rodovia Regis Bittencourt).

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

1985

ESTAÇÃO: TABOAO DA SERRA



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 16 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

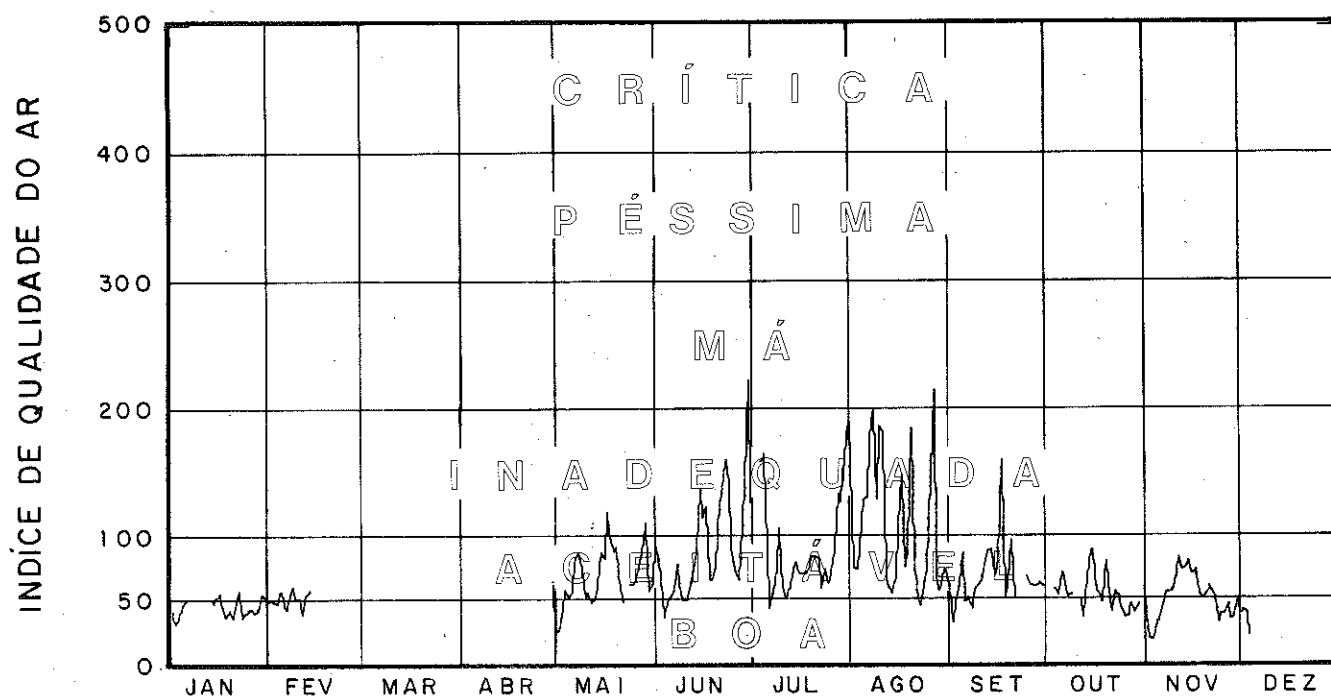
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	333	100,0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO : TABOAO DA SERRA

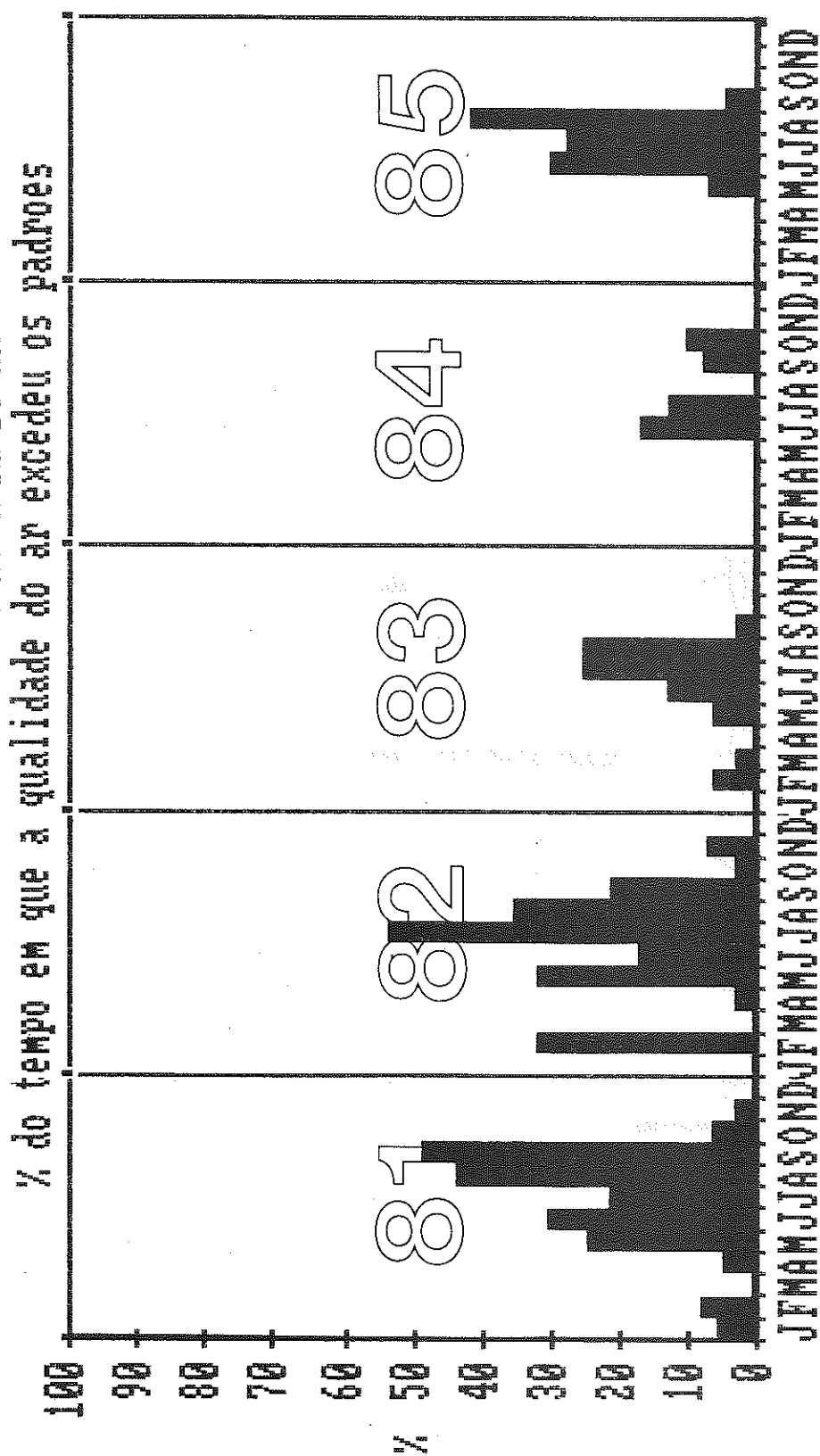


Ocorreram 33 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em duas delas a qualidade MÁ foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muito acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	56	23,0
Aceitável	155	63,5
Inadequada	31	12,7
MÁ	2	0,8

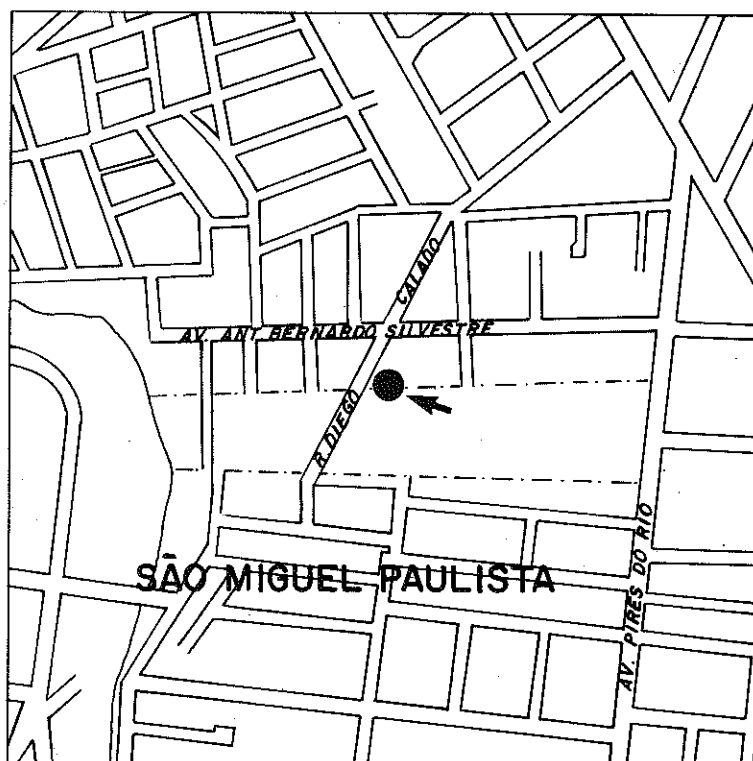
ESTACAO TABOAO DA SERRA EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR



ESTAÇÃO 21 - SÃO MIGUEL PAULISTA

LOCALIZAÇÃO

Escola de Educação Infantil de Vila Pedrosa
Rua Diego Calado, 166
São Miguel Paulista - São Paulo



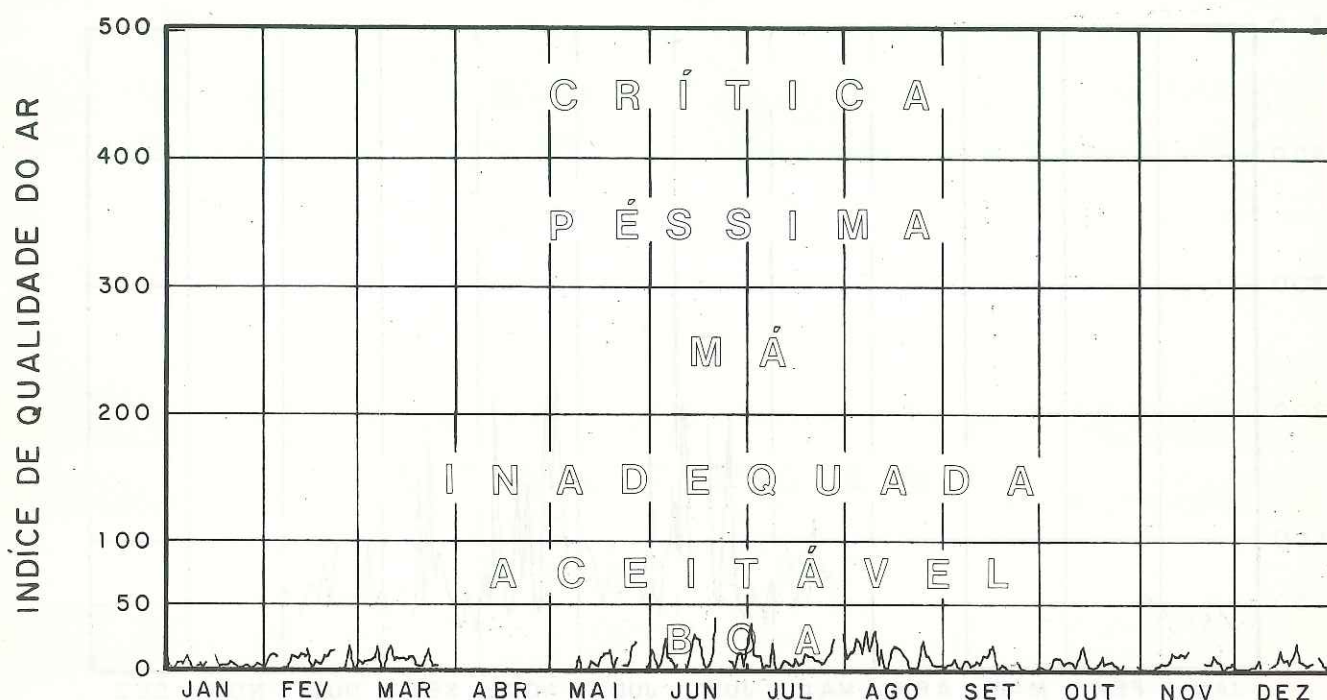
PARAMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região residencial de um bairro periférico, porém sujeita à influência de algumas indústrias de porte médio nas imediações.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO: SAO MIGUEL PAULISTA

1985



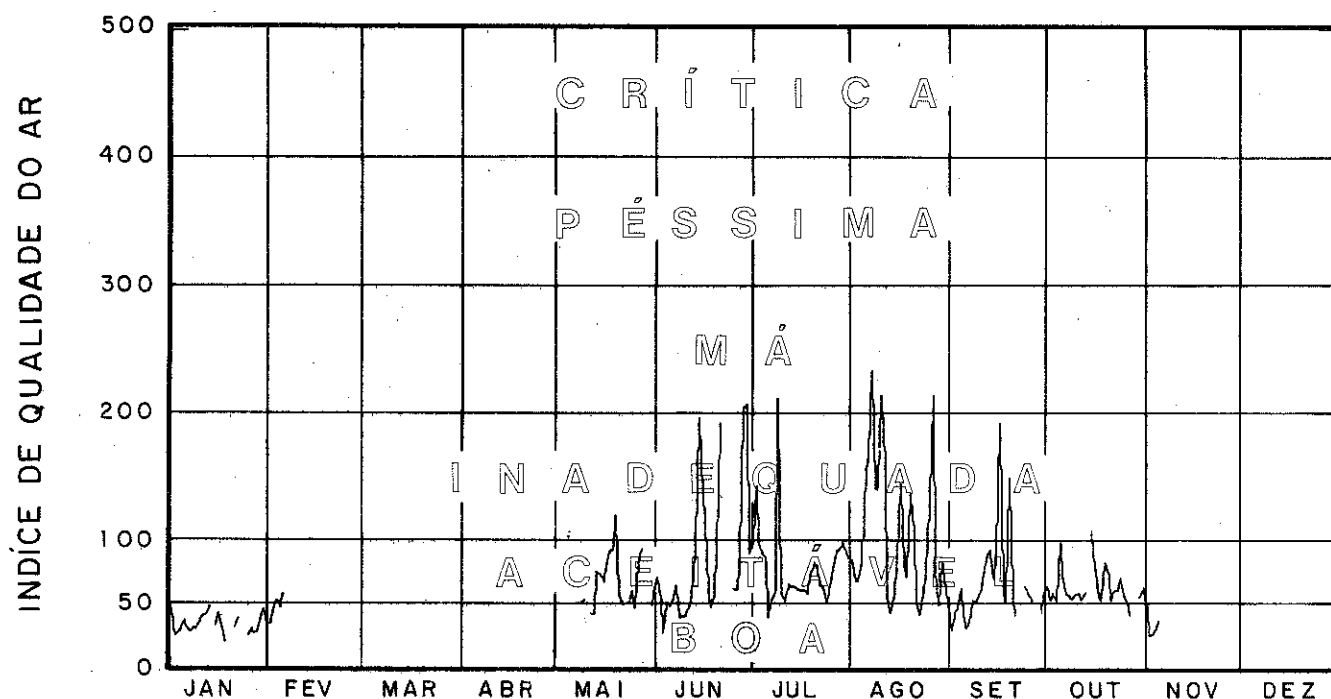
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente, no período de tempo em que esteve em operação. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	296	100,0

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : SÃO MIGUEL PAULISTA

1985



Devido a problemas técnicos, o parâmetro Poeira em Suspensão nesta estação foi monitorado predominantemente no inverno. Nesse período, por 25 vezes o Padrão de Qualidade do Ar diário foi ultrapassado, chegando em 6 delas a atingir qualidade Má.

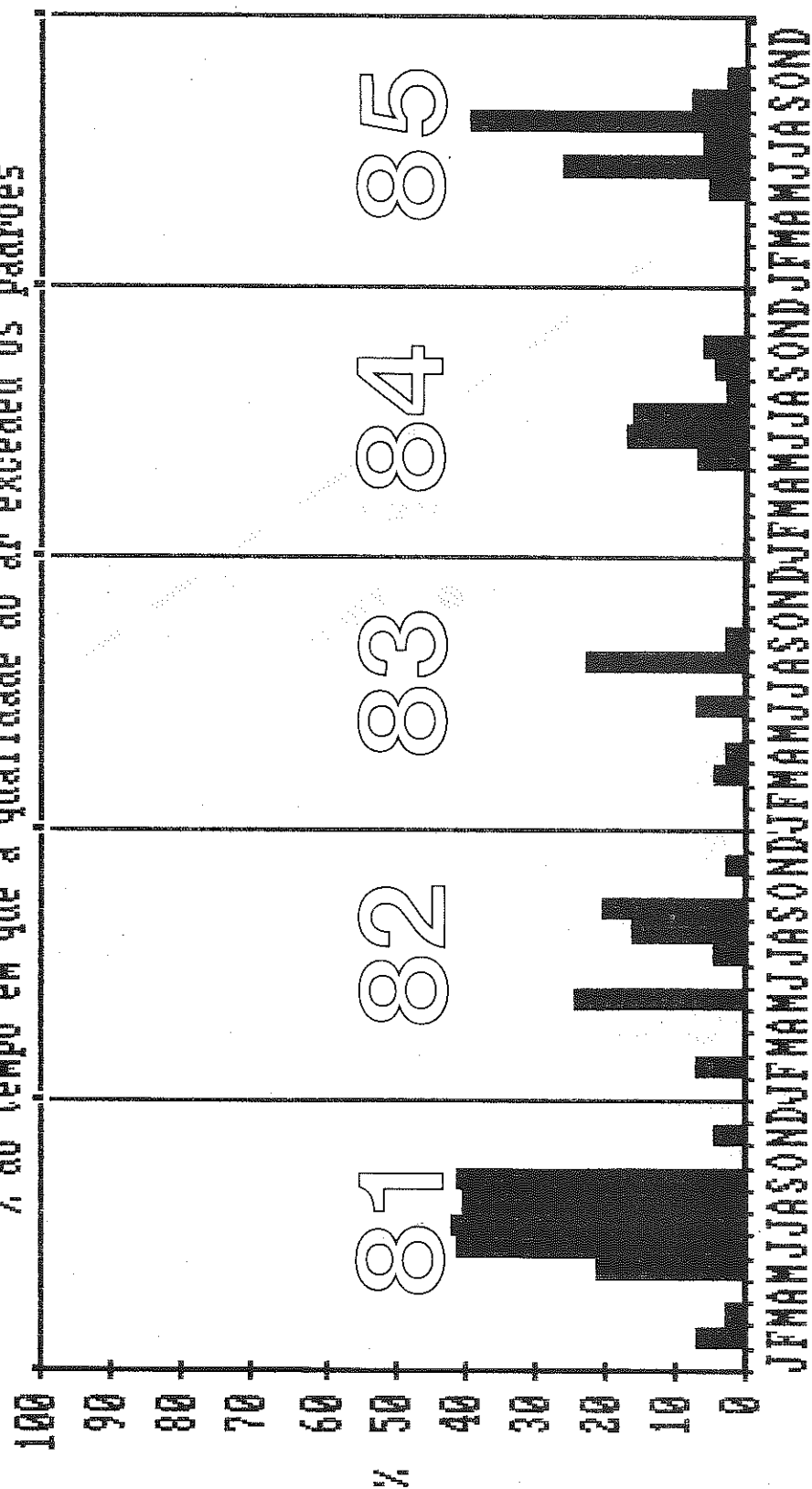
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	58	29,1
Aceitável	116	58,3
Inadequada	19	9,6
Má	6	3,0

ESTACAO S. MIGUEL PAULISTA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

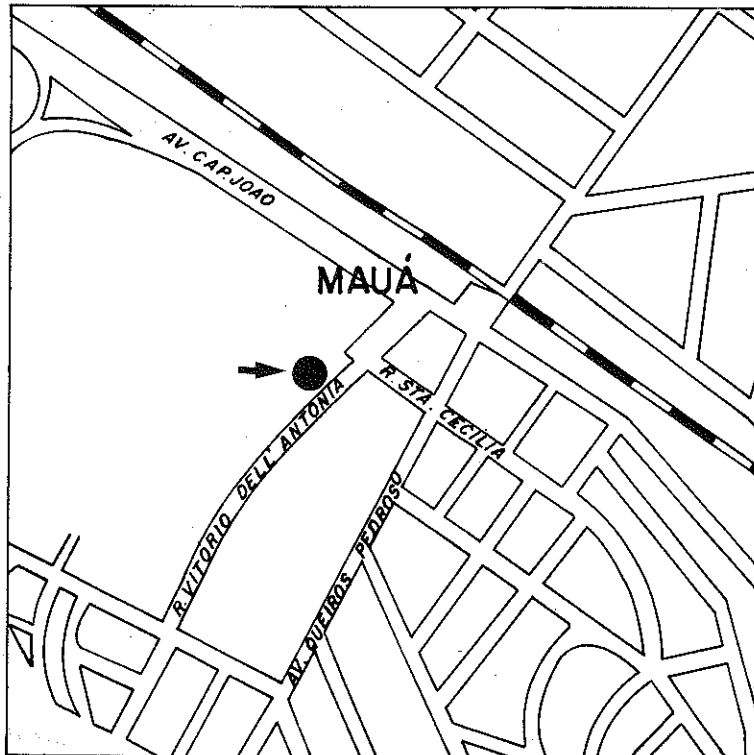
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 22 - MAUÁ

LOCALIZAÇÃO

Escola Estadual de 1o e 2o Grau "Prof. Therezinha Sartori"
Rua Vitorino Del'Antonia, 150
Mauá - São Paulo

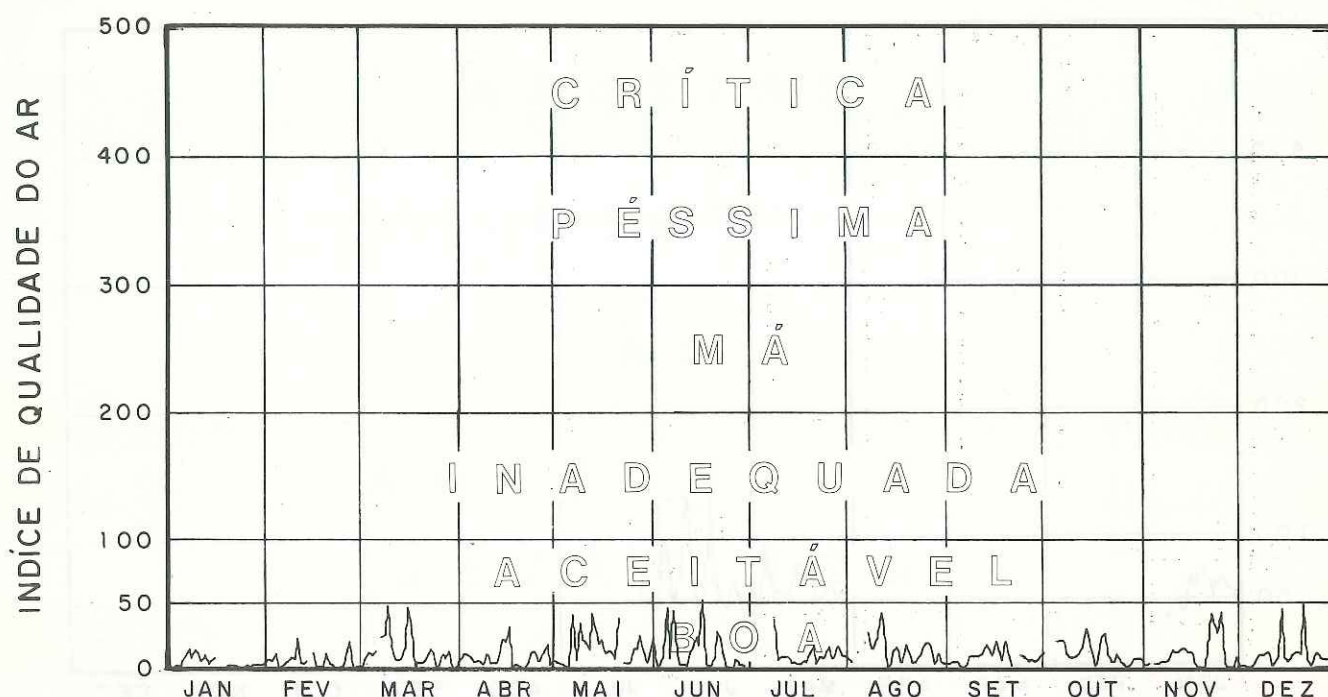


PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre e Poeira em Suspensão.

TIPO DE ESTAÇÃO : Localizada em uma região industrial do ABC, não sofrendo influências imediatas de fontes de poluição específicas.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE
 ESTAÇÃO : MALIA

1985



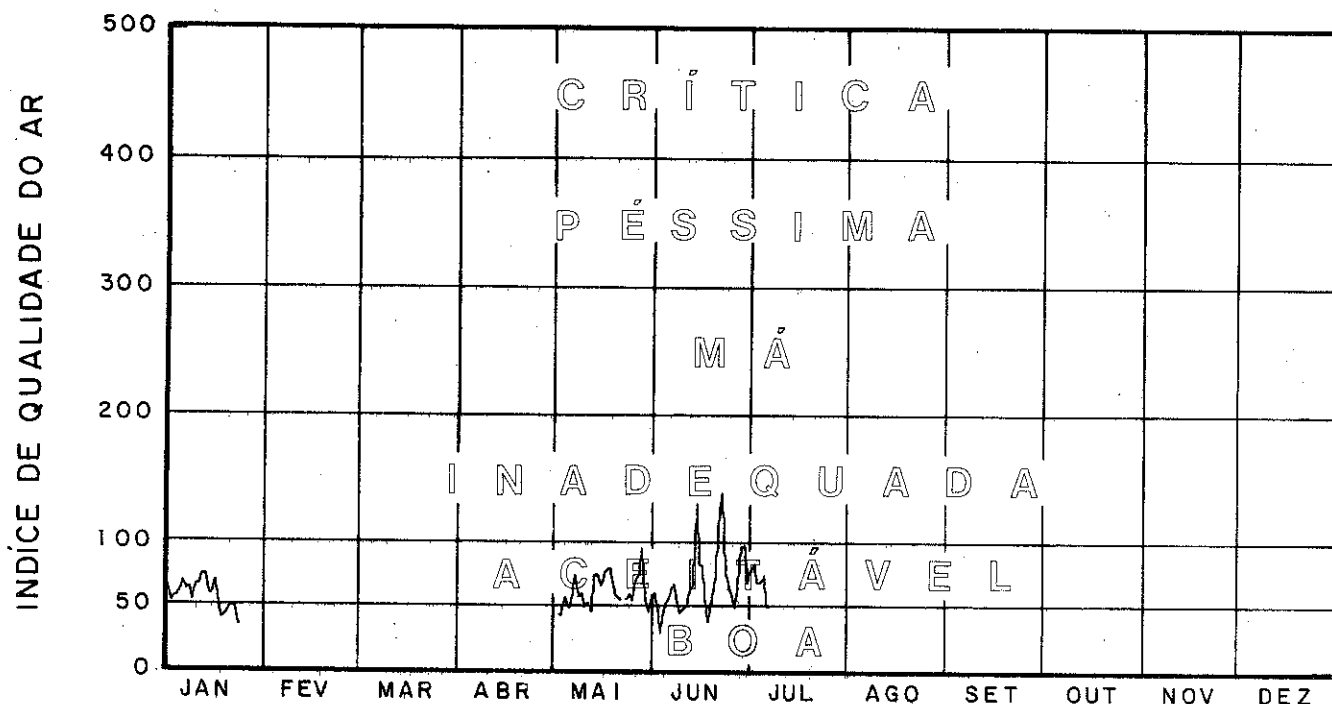
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 18 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	340	99,1
Aceitável	3	0,9

PARÂMETRO: POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO: MALHA

1985



Devido a problemas técnicos, a medição do parâmetro poeira em suspensão deu-se somente nos meses de Janeiro, Maio, Junho e Julho. Durante esse período de amostragem (89 dias) tivemos 3 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário.

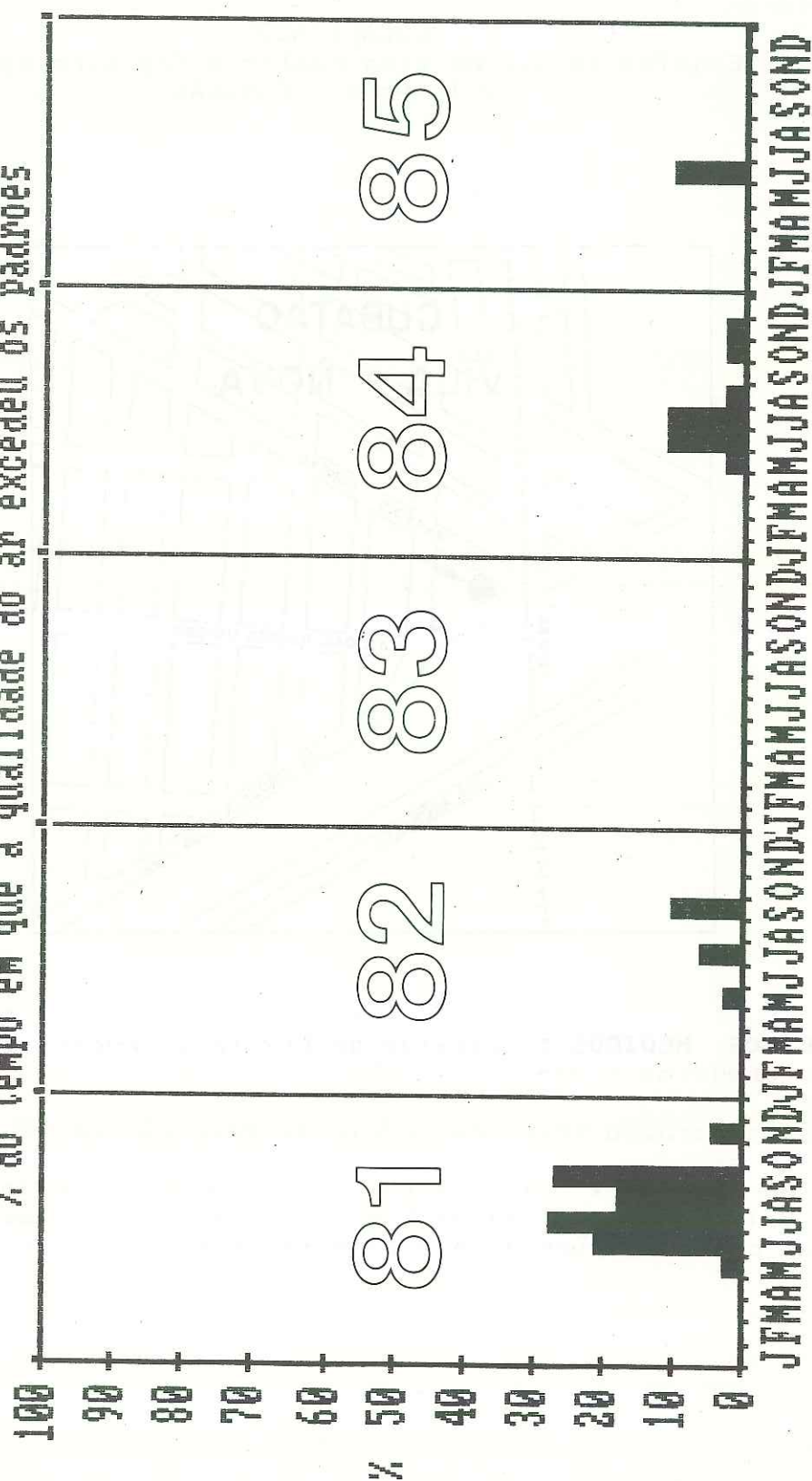
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	15	16,8
Aceitável	71	79,8
Inadequada	3	3,4

ESTACAO MAUA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 23 - CUBATÃO - VILA NOVA

LOCALIZAÇÃO

Esquina da Av. Martins Fontes e Cruzeiro do Sul
Vila Nova - Cubatão



PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Hidrocarbonetos e Ozona.

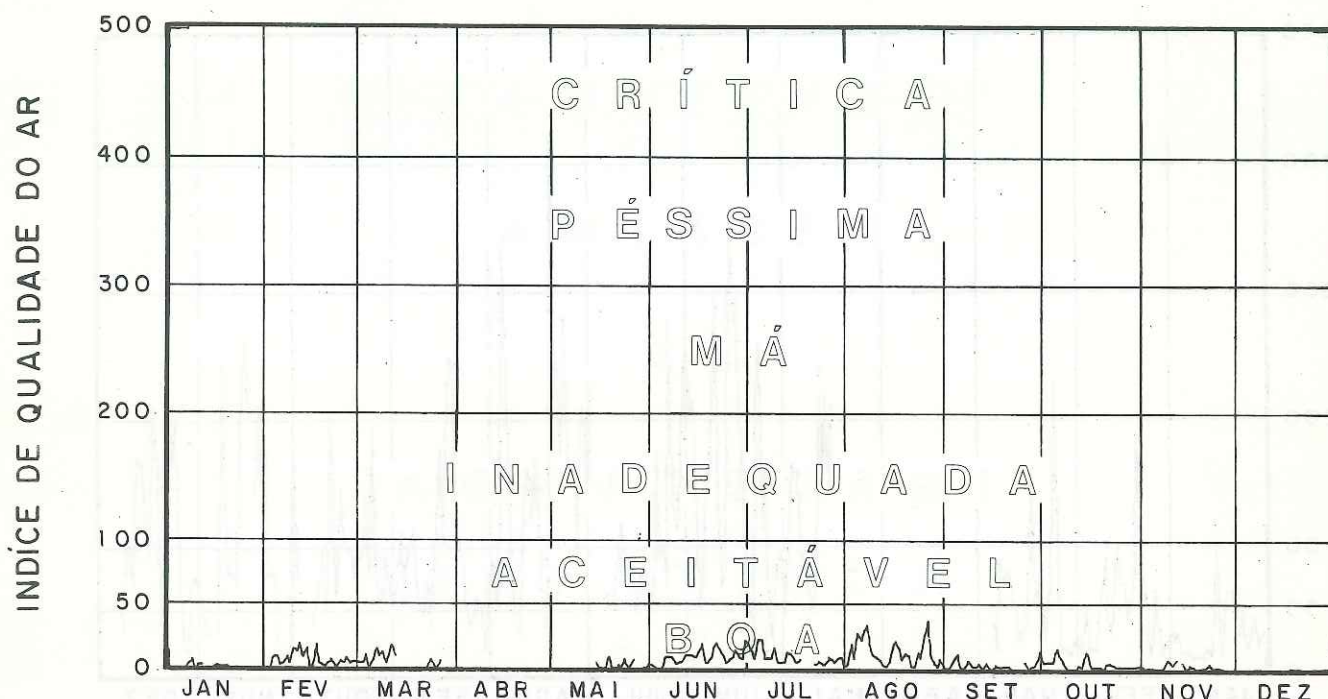
Obs: Esta estação teve seu início de operação em 21.02.84.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada nas proximidades da Rodovia Anchieta em um bairro residencial de Cubatão. Área não pavimentada sujeita a altas concentrações de poeira ressuspensa do solo.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

ESTAÇÃO : CUBATÃO-VILA NOVA

1985



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 10 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

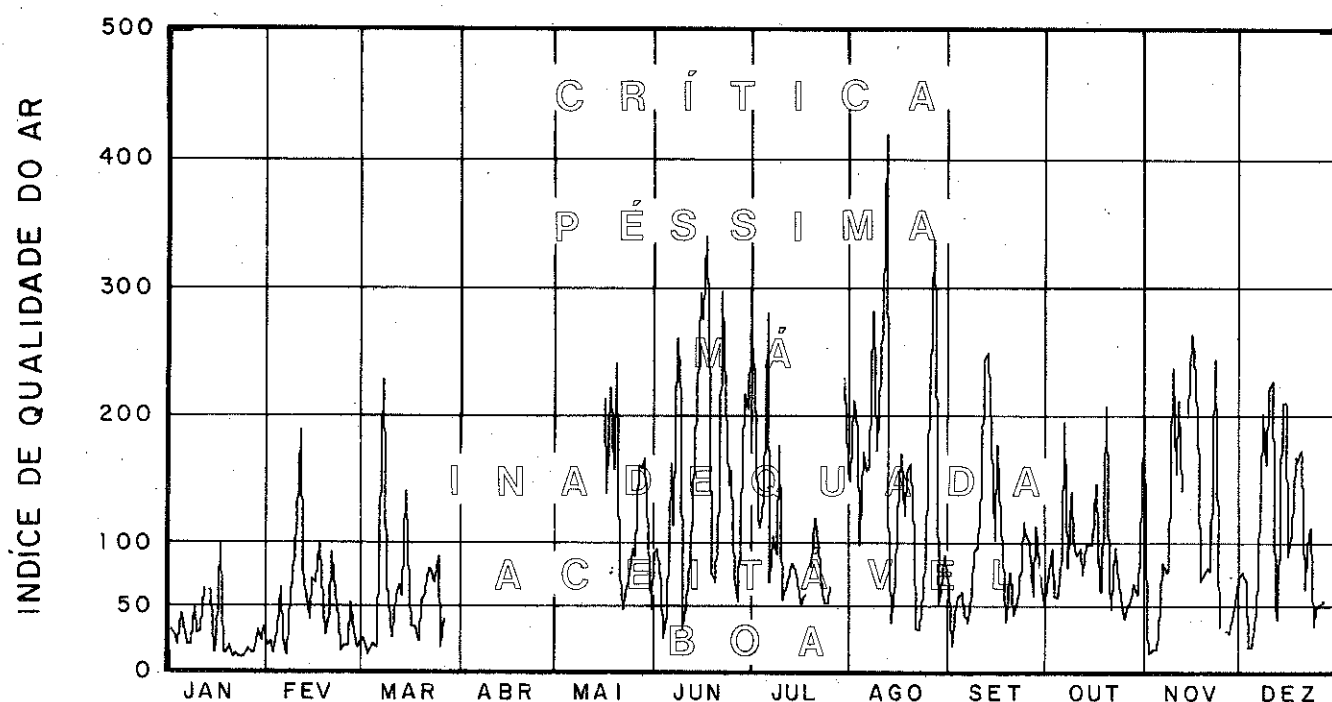
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	276	100,0

PARÂMETRO: POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO: CUBATÃO-VILA NOVA



Ocorreram 100 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em 37 delas a qualidade Má foi atingida, em uma a Péssima e em outra a Crítica. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ muito acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). É importante salientar a influência decisiva nesses dados da poeira resuspensa do solo em virtude da existência de extensas áreas não pavimentadas ao redor da estação.

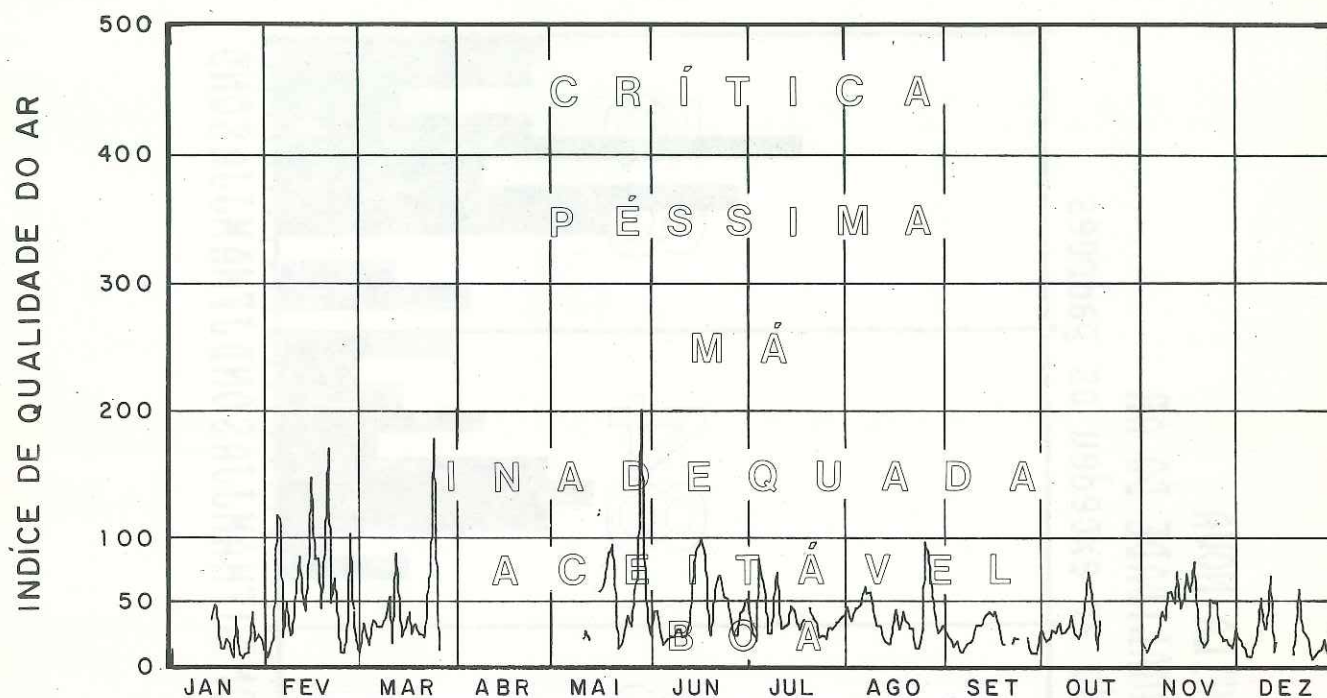
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	83	27,2
Aceitável	122	40,0
Inadequada	61	20,0
Má	37	12,2
Péssima	1	0,3
Crítica	1	0,3

PARÂMETRO : OZONE

ESTAÇÃO : CUBATÃO-VILA NOVA

1985



Com relação ao parâmetro Ozona, essa estação apresentou em 1 dia qualidade do ar Má, sendo que por 7 vezes foi ultrapassado o Padrão de Qualidade do Ar horário durante o ano.

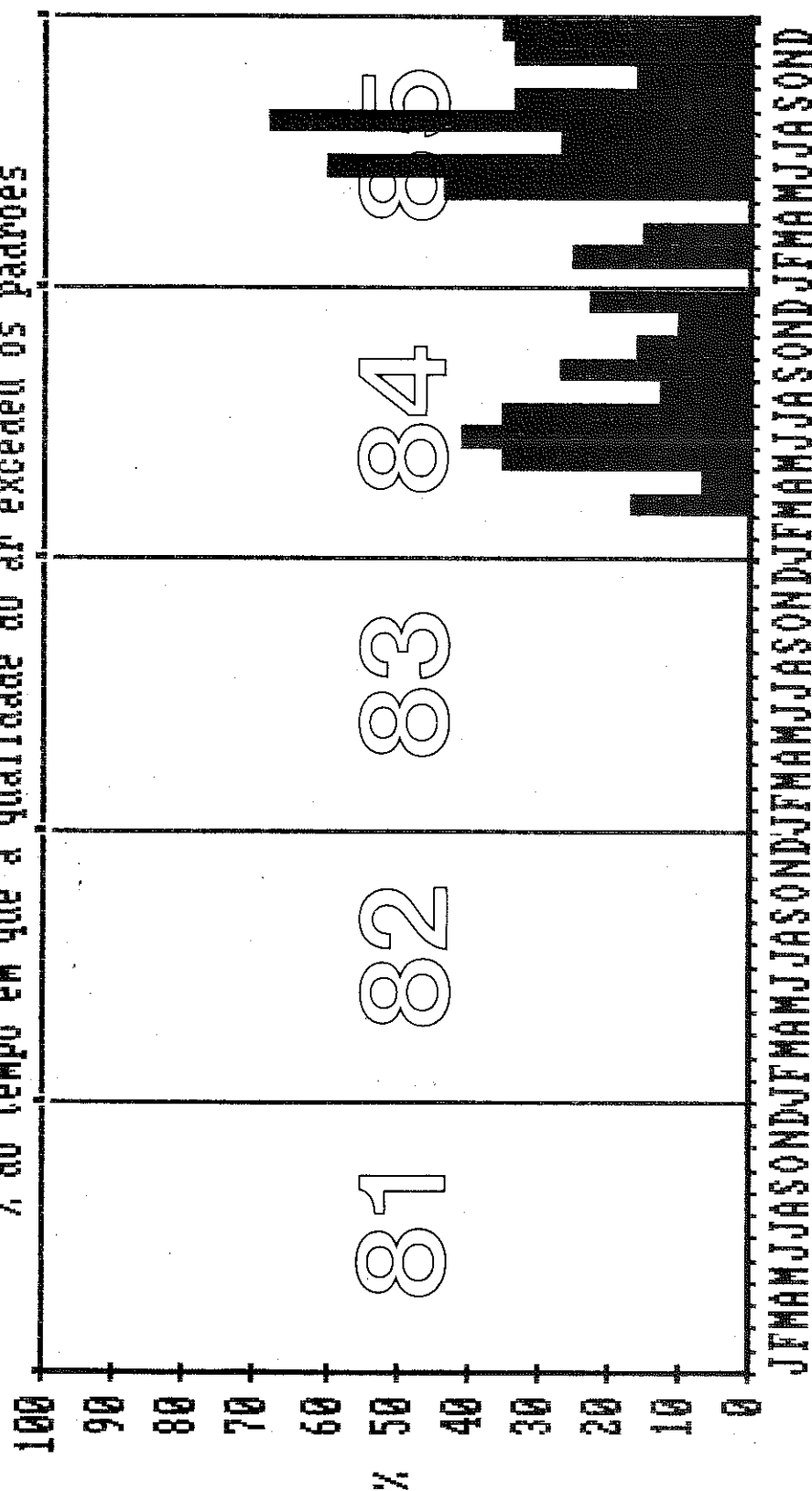
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	282	77,4
Aceitável	58	20,2
Inadequada	6	2,1
Má	1	0,3

ESTACAO CUBATAO-VILA NOVA

EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

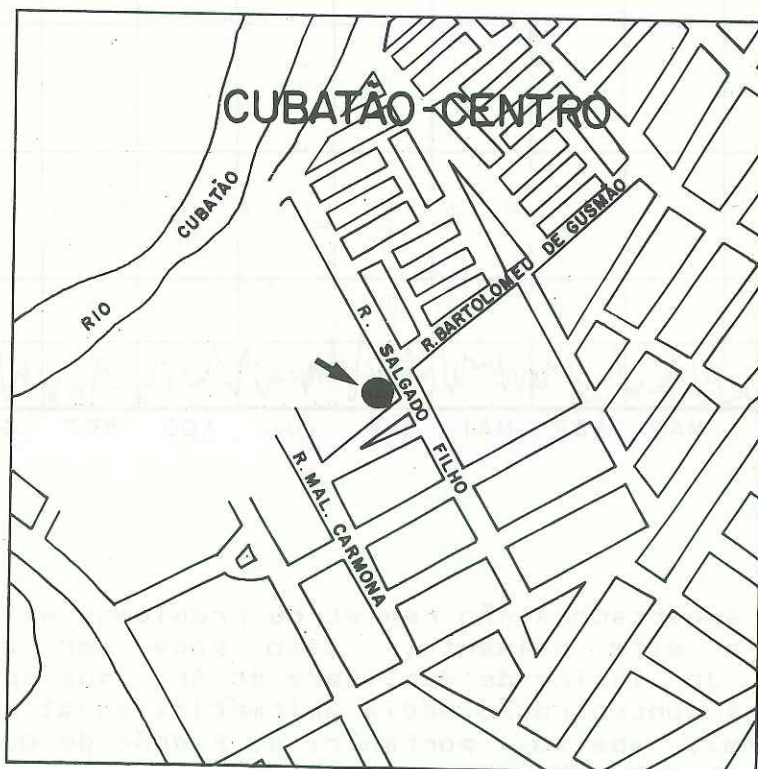
% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 24 - CUBATÃO - CENTRO

LOCALIZAÇÃO

Centro Social Urbano de Cubatão
Rua Salgado Filho no. 121 - Cubatão



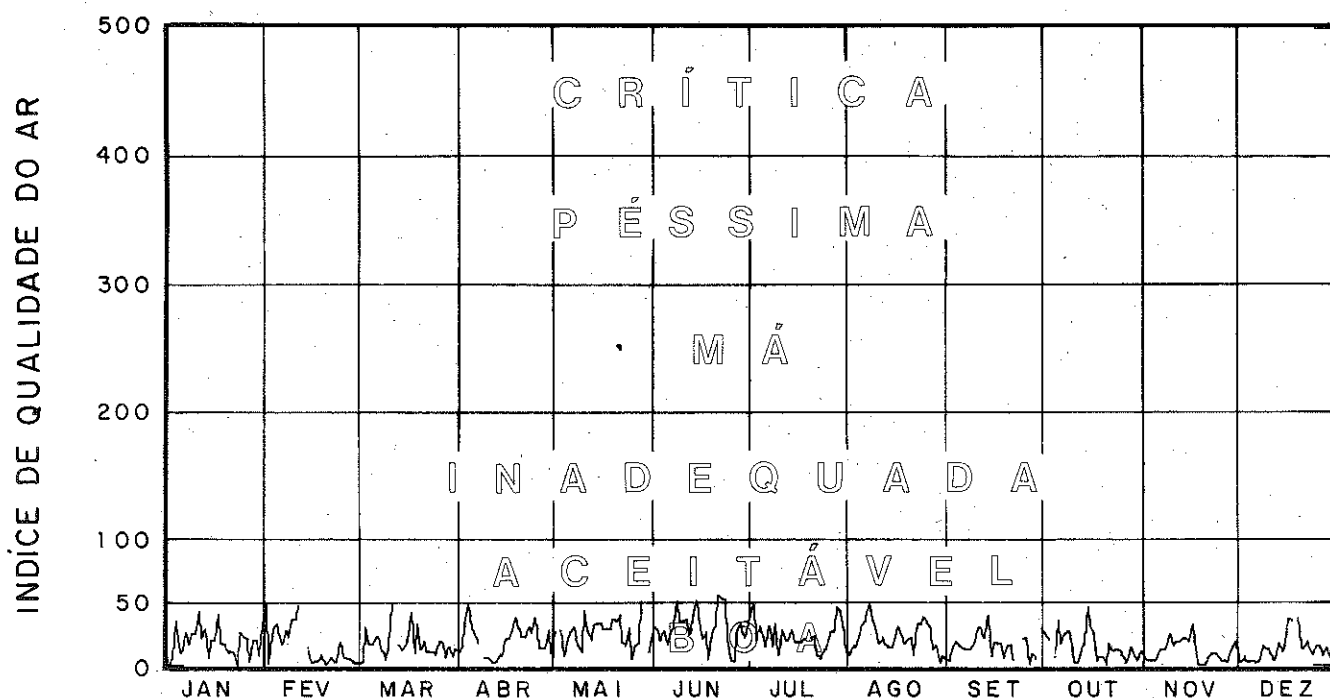
PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Hidrocarbonetos e Ozona.

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada na área urbana central de Cubatão. Região comercial, residencial e industrial.

PARÂMETRO: DIOXIDO DE ENXOFRE

1985

ESTAÇÃO: CUBATÃO-CENTRO



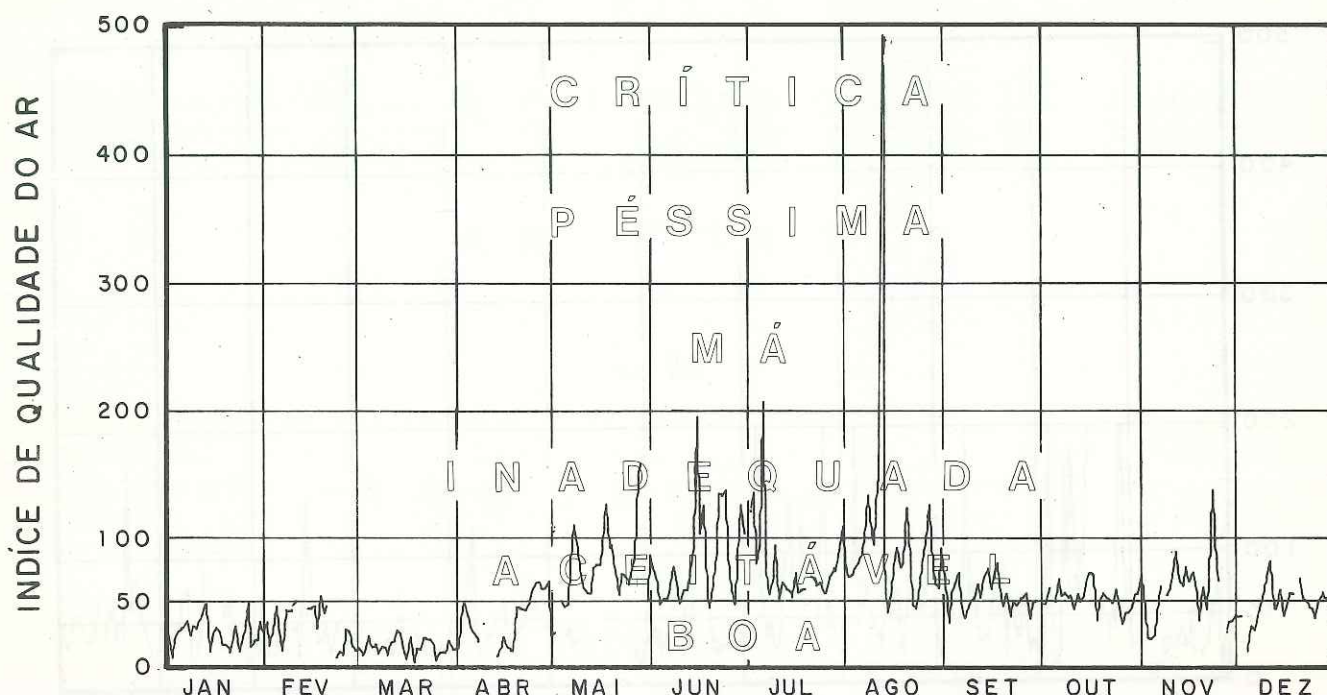
Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	318	89,8
Aceitável	36	10,2

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO
 ESTAÇÃO : CUBATÃO-CENTRO

1985



CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

Ocorreram 21 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que, em uma delas, o nível de qualidade Crítica foi atingida. A concentração média geométrica anual observada foi igual a 86 ug/m³, acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³). O valor extremamente elevado de Poeira em Suspensão observado no dia 12.08.85 se deveu a poeira ressuspensa do solo em virtude de altas velocidades do vento registradas neste dia. O vento Noroeste chegou a atingir velocidades de 17m/s afetando também as outras estações de medição localizadas na área (Vila Parisi, Vila Nova).

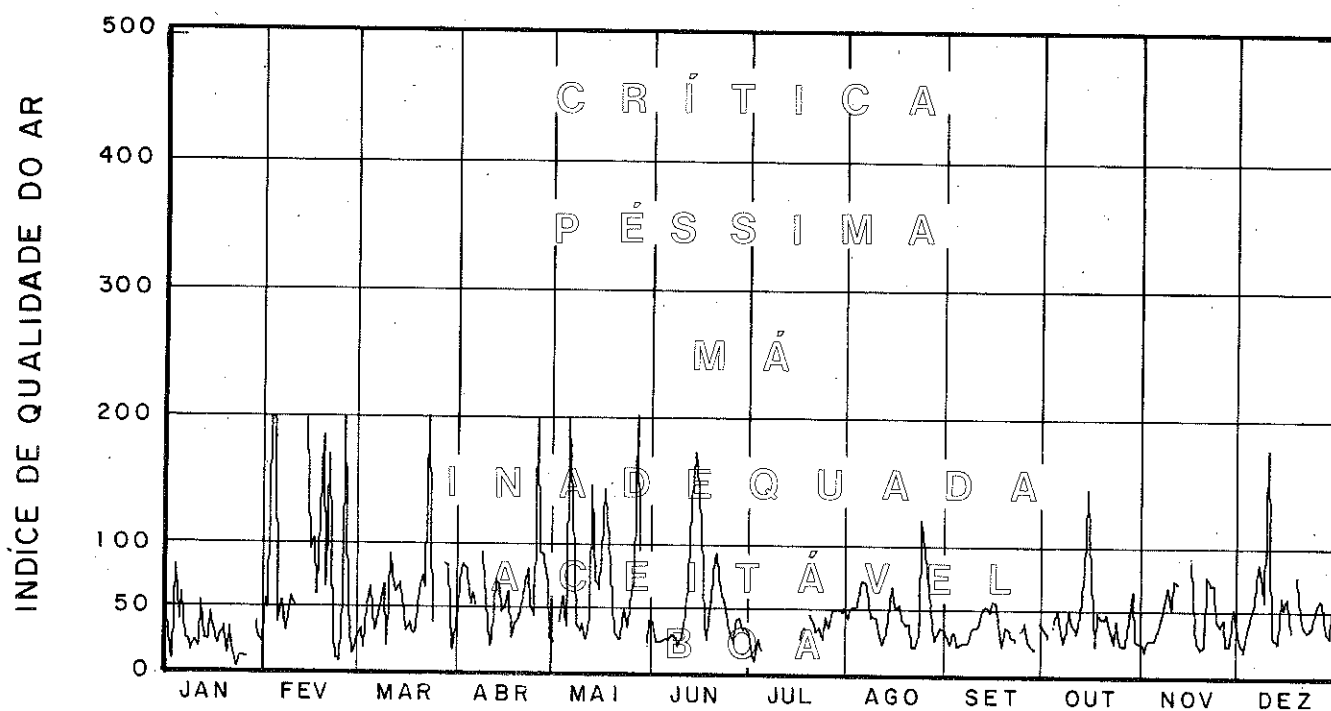
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	152	43,9
Aceitável	173	50,0
Inadequada	20	5,8
Má	0	0,0
Péssima	0	0,0
Crítica	1	0,3

PARÂMETRO : OZONE

ESTAÇÃO : CUBATÃO-CENTRO

1985



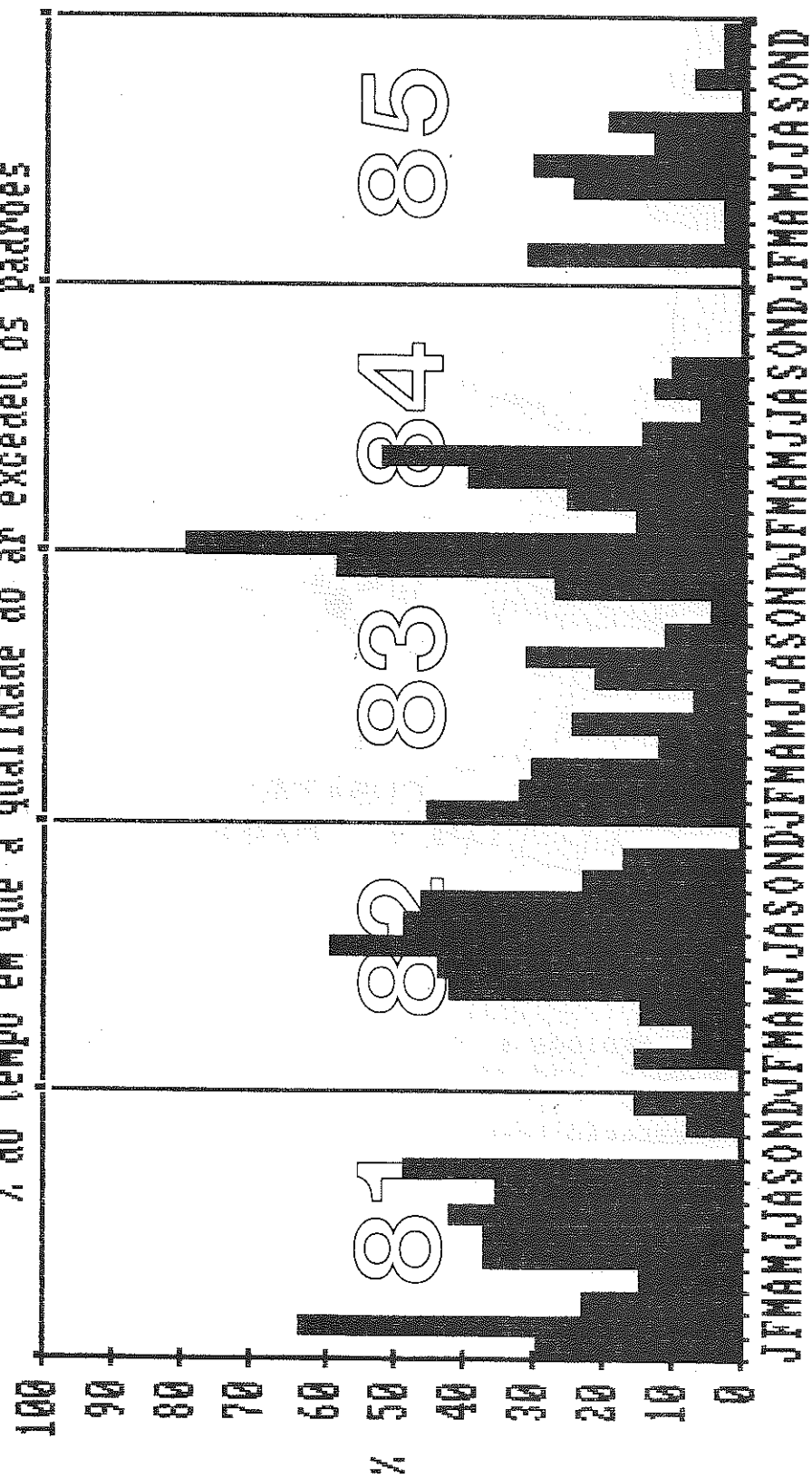
Com relação ao parâmetro Ozona, essa estação apresentou, em 8 dias, qualidade do ar Má, sendo que, por 24 vezes, foi ultrapassado o Padrão de Qualidade do Ar horário durante o ano.

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	200	59,7
Aceitável	111	33,1
Inadequada	16	4,8
Má	8	2,4

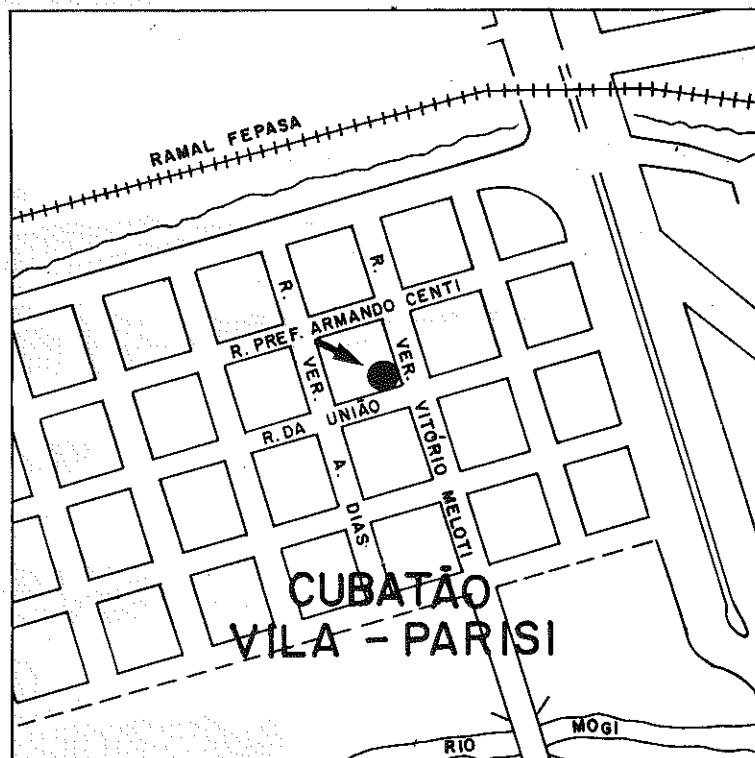
ESTACAO CUBATAO-CENTRO EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

% do tempo em que a qualidade do ar excedeu os padroes



ESTAÇÃO 25 - CUBATÃO - VILA PARISI

LOCALIZAÇÃO
Pronto Socorro Municipal
Esquina de Rua 3 com Rua 8
Vila Parisi - Cubatão



PARÂMETROS MEDIDOS : Dióxido de Enxofre, Poeira em Suspensão, Direção e Velocidade do Vento.

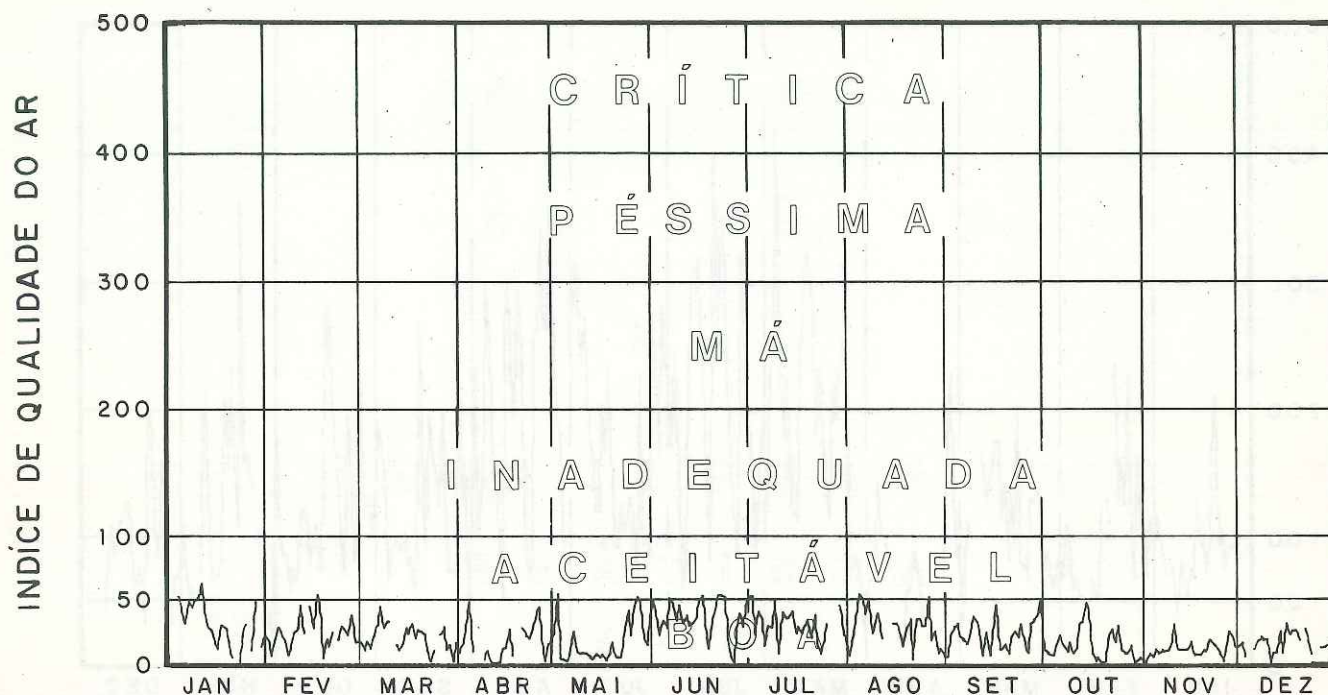
Obs: Esta estação teve seu início de operação em 01.04.82

TIPO DE ESTAÇÃO : Situada no Vale do Mogi em um núcleo residencial encravado na área industrial, sofrendo influência direta das indústrias de fertilizantes e siderúrgica localizadas na área.

PARÂMETRO : DIOXIDO DE ENXOFRE

1985

ESTAÇÃO : CUBATÃO-VILA PARISI



Essa estação amostradora não registrou problemas na qualidade do ar devido a este poluente. Isso pode ser observado na distribuição do Índice de Qualidade do Ar, que apresentamos a seguir, e na concentração média aritmética anual observada que foi de 36 ug/m³, abaixo, portanto, do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

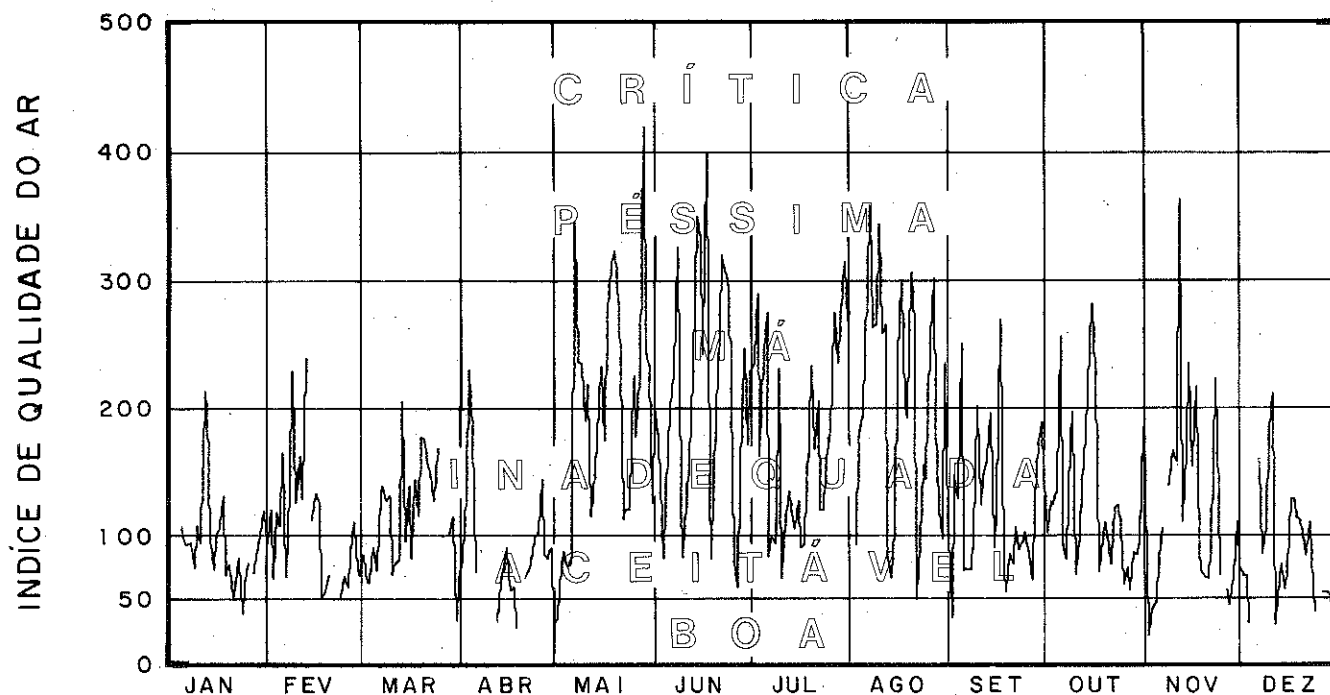
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	320	94,1
Aceitável	20	5,9

PARÂMETRO : POEIRA EM SUSPENSÃO

1985

ESTAÇÃO : CUBATÃO-VILA PARISI



Ocorreram 197 ultrapassagens do Padrão de Qualidade do Ar diário, sendo que em 58 delas a qualidade Má foi atingida, em 16 a Pessíma e em 2 a Crítica. A concentração média geométrica anual foi igual a 250 ug/m³, muito acima do Padrão de Qualidade do Ar anual para esse poluente (80 ug/m³).

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE

Qualidade	Frequência (dias)	Porcentagem
Boa	19	5,6
Aceitável	126	36,8
Inadequada	121	35,4
Má	58	17,0
Péssima	16	4,7
Crítica	2	0,6

ESTACAO CUBATAO-VILA PARISI EVOLUCAO TEMPORAL DA QUALIDADE DO AR

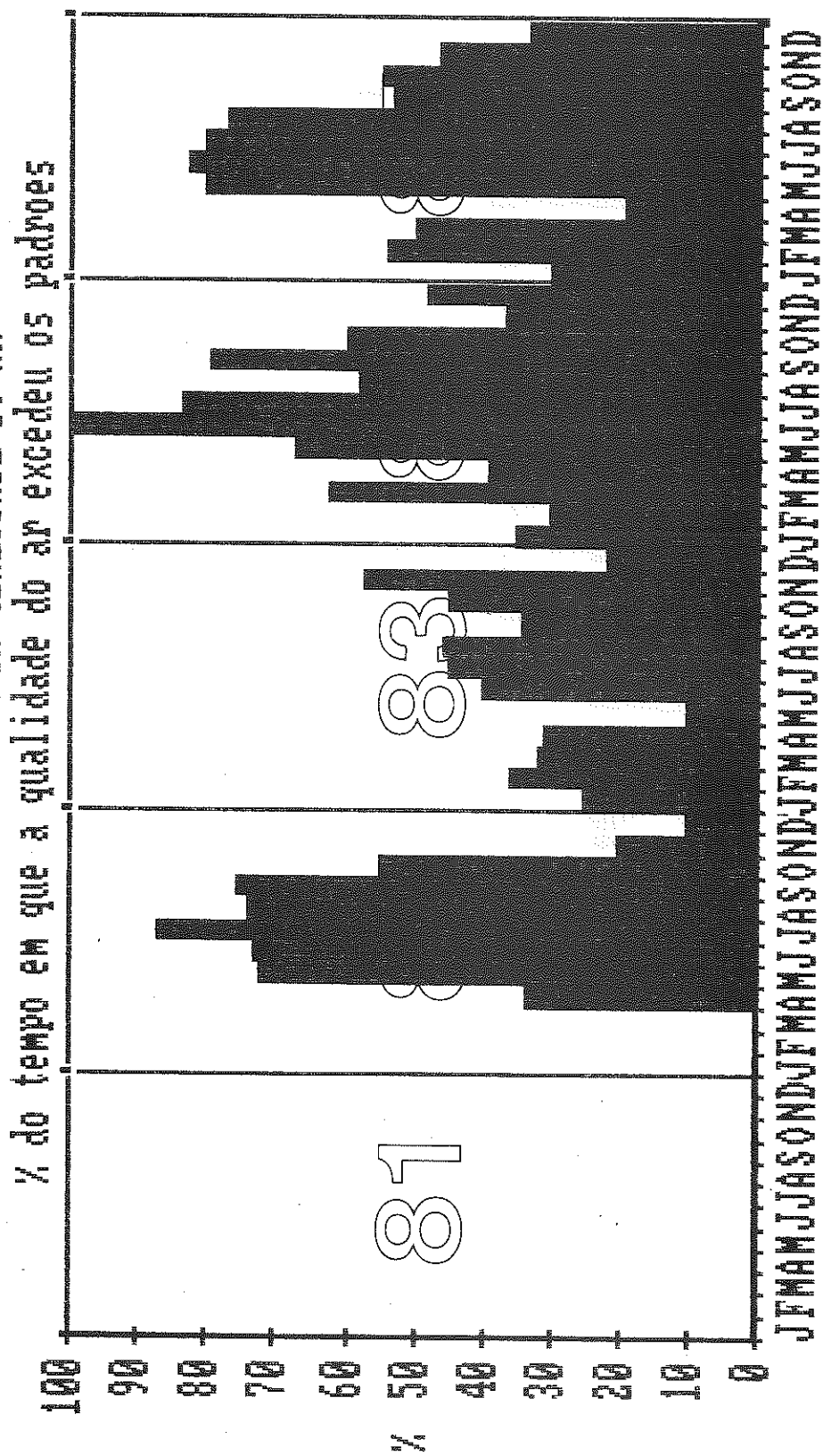


Tabela XIV - Resumo dos índices de qualidade do ar registrados nas estações de amostragem do ar durante 1985.

ESTAÇÃO	QUALIDADE						TOTAL
	BOA	ACEITÁVEL	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA	CRÍTICA	
Parque D. Pedro II	63	254	32	4	0	0	353
Santana	347	0	0	0	0	0	347
Moóca	127	159	43	18	0	0	347
Cambuci	138	130	24	2	0	0	354
Parque Ibirapuera	79	252	10	5	0	0	346
N. Senhora do Ó	320	0	0	0	0	0	320
S. Caetano do Sul	39	224	51	3	0	0	317
Congonhas	154	183	12	3	0	0	352
Lapa	92	195	60	11	0	0	358
Cerqueira Cesar	143	182	30	1	0	0	356
Penha	124	186	23	2	0	0	335
Vila Formosa	357	0	0	0	0	0	357
Guarulhos	150	165	32	1	0	0	348
Sto. André - Centro	296	14	0	0	0	0	310
Diadema	255	68	20	5	0	0	348
Santo Amaro	100	224	24	6	1	0	355
Osasco	143	183	22	2	0	0	350
Sto. André - Capuava	50	275	12	1	0	0	338
S.B.Campo-V.Paulicéia	141	168	22	11	1	0	343
Taboão da Serra	159	156	30	3	0	0	348
Sao Miguel Paulista	161	116	19	6	0	0	302
Mauá	276	73	3	0	0	0	352
Cubatão - Vila Nova	89	123	66	38	2	1	319
Cubatão - Centro	107	208	31	9	0	1	356
Cubatão - Vila Parisi	26	127	121	58	16	2	350

Tabela XV - Resumo de dados de vento de superfície das estações do sistema teleétrico
1985

EST.	PARÂMETRO	1	2	3	5	7	9	13	14	16	17	18	19	21	VEL. MÉDIA DIR. DOMINANTE CALMARIA MÉDIA
1	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,9	2,7	2,7	2,3	2,5	3,6	3,5	2,8	2,3	2,5	3,4	3,2	2,2	2,7
1	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SSE	SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE
1	CALMARIA MÉDIA(X)	1	3	0,3	9	4	0,4	6	12	4	1	2	3	4	3,8
2	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	1,7	1,5	2,3	2,0	2,0	2,7	F	1,7	1,7	2,1	3,0	2,7	1,9	2,1
2	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SE	E	SSE	SSE	SSE	N	F	N	N	SSE	SSE	SSE	ESE	SSE
2	CALMARIA MÉDIA(X)	8	10	2	30	25	4	F	10	15	13	6	8	6	12
3	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	3,1	1,7	2,8	2,2	1,7	2,5	1,4	2,4	2,1	2,2	3,4	3,0	2,2	2,4
3	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SSE	E	NNW	SSE	SSE	N	N	N	ESE	SSE	SSE	SSE	ESE	SSE
3	CALMARIA MÉDIA(X)	8	10	4	26	30	4	7	18	34	14	4	10	9	14
4	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	1,9	2,0	2,3	2,2	F	2,9	1,4	2,2	2,0	2,4	3,3	2,6	F	2,3
4	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	N	E	ENE/SSE	SSE	F	SE	N	N	ESE	SSE	SSE	SSE	F	SSE
4	CALMARIA MÉDIA(X)	6	9	0,7	26	F	5	7	20	16	14	3	14	F	11
5	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,4	1,8	2,3	1,9	1,5	2,5	1,2	1,9	1,8	2,0	3,0	2,3	1,7	2,0
5	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SSE	E/ESE	SSE	SSE	S	SE	N	N	ESE	SSE	SSE	S	ENE	SSE
5	CALMARIA MÉDIA(X)	15	13	3	30	32	7	15	26	27	8	5	25	16	17
6	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,4	2,0	1,4	2,1	2,4	3,0	1,1	1,7	1,6	2,2	2,5	3,0	1,0	2,1
6	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	NW	ESE	ENE	NNW	NNW	NNW	N	N	ESE	NW	SE	NW	ENE	NNW/NW
6	CALMARIA MÉDIA(X)	22	24	3	40	45	11	15	24	23	13	6	28	17	21
7	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	1,8	2,0	1,9	2,4	1,9	2,4	1,3	2,0	1,5	2,6	2,5	1,7	2,0	2,0
7	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	ESE	E	E	SSE	SSE	ESE	N	N	N	SSE	SE	SE	ENE	SSE/N
7	CALMARIA MÉDIA(X)	18	16	7	25	36	7	12	28	29	11	4	21	18	17
8	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,4	1,7	1,8	2,3	1,9	2,6	1,3	1,7	1,4	2,1	2,6	2,7	1,9	2,0
8	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SE	E	ENE	SSE	SSE	N	N	N	N	SSE	NE	S	ENE	N
8	CALMARIA MÉDIA(X)	21	12	0,1	30	36	8	9	22	26	10	3	18	9	16
9	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,6	2,7	2,9	2,4	2,1	2,7	1,9	1,8	2,2	2,7	3,6	3,0	2,6	2,5
9	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	ESE	ESE	SSE	SSE	SSE	SSE	ENE	SSE	ESE	SSE	SSE	S	ENE	SSE
9	CALMARIA MÉDIA(X)	6	0,8	2	15	21	3	5	12	14	6	3	8	5	8
10	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	3,3	2,6	2,7	2,7	2,1	3,7	1,8	1,9	2,4	2,7	3,5	3,3	2,4	2,7
10	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	SE	ESE	SSE	S	SSE	S	E	SSE	E	SSE	SSE	S	ESE	SSE
10	CALMARIA MÉDIA(X)	4	2	1	11	17	1	3	15	9	4	5	7	4	6
11	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	3,1	2,9	2,8	2,8	2,4	2,8	2,2	2,1	2,5	2,9	3,3	3,5	2,8	2,8
11	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	ESE	SE	SSE	S	SSE	SE	E/ESE	SE	E	SSE	SE	S	ESE	SE
11	CALMARIA MÉDIA(X)	5	4	2	16	20	1	3	17	11	3	3	9	2	7
12	VELOCIDADE MÉDIA(m/s)	2,4	2,3	2,7	2,6	2,1	2,6	1,4	1,9	2,4	2,7	3,3	3,1	2,4	2,5
12	DIR. DOMIN. FREQ.REL.(%)	ESE	ESE	CDE	S	SSE	SE	ENE	SE	ESE	SSE	SE	S	ESE	ESE
12	CALMARIA MÉDIA(X)	5	3	2	10	22	0,8	5	14	12	5	3	7	2	8

Tabela XVI - Distribuição das inversões térmicas

1985

MÊS	ALTURA (m)				TOTAL	FALHAS
	0 - 200	200 - 400	400 - 600	> 600		
JANEIRO	-	3	5	20	28	9
FEVEREIRO	1	7	5	5	18	-
MARÇO	3	4	2	11	20	2,3,9,10,16,17,23
ABRIL	3	10	1	14	28	-
MAIO	14	4	5	28	51	-
JUNHO	15	6	5	18	44	10
JULHO	17	3	3	33	56	-
AGOSTO	18	3	-	20	41	Não houve sonda do dia 27 a 31/08/85
SETEMBRO	-	-	-	-	-	Não houve sonda do dia 01 a 30/09/85
OUTUBRO	-	1	-	1	2	Não houve sonda do dia 01 a 28/10/85
NOVEMBRO	-	5	5	12	22	3,9,10,16,17,24
DEZEMBRO	1	7	8	13	29	1
TOTAL	72	53	39	175	339	

Tabela XVII - Dados Pluviométricos - 1985

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE SÃO PAULO (MIRANTE DE SANTANA) - ESTADO DE SÃO PAULO LAT.: 23 30'S LONG.: 46 37'W ALT.: 792,059 m ANO: 1985													
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)													
DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
01	3,1	0,0	0,3	0,1	41,9	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	0,0	
02	16,0	4,2	27,7	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	4,8	0,0	
03	0,8	18,8	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	11,9	
04	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	23,0	0,0	10,7	25,1	
05	40,2	61,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	3,6	1,3	
06	6,4	21,4	9,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	
07	0,1	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
08	16,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
09	8,0	39,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	0,0	0,0	0,0	3,6	11,4	0,8	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	
11	0,0	11,8	30,6	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	0,0	10,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	0,0	11,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
15	0,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,7	
16	0,0	1,4	3,4	2,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	
17	14,9	0,0	13,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	0,2	5,1	38,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	
19	0,0	26,1	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	0,7	24,4	0,4	0,0	32,3	0,0	0,0	0,0	8,2	0,5	0,0	26,4	
22	1,4	4,7	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
23	71,0	15,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	4,3	0,0	
24	4,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	13,4	0,1	7,3	0,6	
25	0,0	0,7	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	20,8	9,0	
26	3,2	10,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	9,3	
27	3,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	11,7	
28	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	2,0	0,0	
29	0,0	-	5,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	5,5	0,0	1,0	
30	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	1,5	0,0	0,0	
31	0,0	-	5,4	-	0,0	-	0,0	11,5	-	0,5	-	0,0	
TOTAL	1190,1	1281,4	1169,6	31,5	1107,2	14,2	0,7	21,6	110,1	11,2	86,2	1176,3	
FREQ.	18	20	17	13	7	5	2	7	10	7	10	11	

TOTAL ANUAL : 1200,1 mm

FREQ. ANUAL : 127 dias

Tabela XVIII - Distribuição mensal do número de dias
favoráveis e desfavoráveis à dispersão
dos poluentes na atmosfera. - 1985

MÊS	NÚMERO DE DIAS	
	FAVORÁVEIS	DESFAVORÁVEIS
JANEIRO	31	-
FEVEREIRO	28	-
MARÇO	31	-
ABRIL	30	-
MAIO	09	22
JUNHO	11	19
JULHO	12	19
AGOSTO	09	22
SETEMBRO	27	03
OUTUBRO	31	-
NOVEMBRO	24	06
DEZEMBRO	30	01
ANO	273	92

ANEXOS

ANEXO 1 - LEGISLAÇÃO

1. Legislação Federal

- Lei no. 6.938/1981 e seu decreto regulamentador no. 88.821/1983: define as regras gerais para políticas ambientais, para o sistema de licenciamento e cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que tem a responsabilidade de estabelecer padrões e métodos ambientais.
- Portaria no. 231/1976 - Ministério do Interior: estabelece os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar para material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes. Os padrões de emissão serão propostos pelos Estados.
- Portaria no. 100/1980 - Ministério do Interior: estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500 m é o Ringelmann no. 3 (60%). Abaixo de 500 m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude, o limite é o Ringelmann no. 2 (40%).
- Resolução 507/1976 - Ministério da Justiça: estabelece os limites de emissão do cárter para os novos veículos a gasolina.
- Resolução CONAMA no. 018/86, de 06.05.86, que estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção.

2. Legislação do Estado de São Paulo

- Lei no. 977 e Decreto no. 8.468, que a regulamenta, ambos de 1976: regulamentam as ações de controle ambiental e padrões, licenças para as novas indústrias, bem como para aquelas já estabelecidas, e as sanções para ações corretivas. Este regulamento mantém os padrões federais de qualidade do ar e acrescenta os seguintes principais requisitos:
 - a) Ringelmann no. 1 é o limite de emissão para fumaça preta emitida por fontes estacionárias;
 - b) Ringelmann no. 2 é o limite de emissão para fumaça preta emitida por veículos a diesel a qualquer altitude em operação normal;
 - c) Os padrões de emissão para material particulado são impostos para Cubatão;

- d) A melhor tecnologia disponível será adotada quando não houver regulamentação para padrões de emissão;
- e) Normas para localização, operação e sistema de controle para fontes estacionárias;
- f) Normas específicas para incineração;
- g) Queimas ao ar livre estão proibidas;
- h) Fica estabelecido um plano de emergência para episódios agudos de poluição do ar.

ANEXO 2 - DADOS DE QUALIDADE DO AR

(Tabelas A a M)

Tabela A - Poeira em Suspensão - Rede Automática (Monitor Beta)
(ug/m3)

LOCAL	ANO											
	1981			1982			1983			1984		
DE	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média diária geométrica	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média diária geométrica	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média diária geométrica	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média diária geométrica
Parque D. Pedro II	361	347	138	333	293	107	211	207	93	210	207	82
Santana	272	247	61	167	164	42	116	87	25	124	120	22
Modca	297	281	100	250	206	66	191	191	87	232	226	87
Cambuci	327	314	88	262	242	78	220	209	73	221	210	75
Parque Ibirapuera	270	269	83	235	232	62	220	130	42	336	295	91
N. Senhora do Ó	281	253	57	188	179	41	113	85	24	164	162	40
Congonhas	257	252	102	211	208	89	192	187	64	216	187	61
Lapa	311	310	100	327	291	97	231	223	89	230	222	79
Cerqueira Cesar	355	235	88	236	215	87	222	216	89	225	211	94
Penha	292	287	56	256	186	49	98	93	36	247	245	55
Vila Formosa	279	274	57	202	160	39	102	99	34	185	168	27
Santo Amaro	274	264	70	282	242	59	166	164	55	296	281	59
S. Miguel Paulista	373	362	106	319	262	86	246	232	67	266	222	52
Juquitiba	178	170	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8 - Poeira em Suspensão - Rede Automática (Monitor Beta)
(ug/m3)

LOCAL	ANO											
	1981			1982			1983			1984		
DE	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média
ANOSTRAGEH	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média
São Caetano do Sul	329	328	108	444	392	105	367	294	93	267	259	98
Guarulhos	377	373	99	269	233	63	225	199	51	336	289	70
Sto. André-Centro	279	244	46	200	178	49	191	186	95	275	253	90
Diadema	523	520	72	272	214	39	125	121	39	252	236	45
Osasco	329	322	104	374	346	93	256	230	70	220	211	82
Sto. André-Capuava	209	205	79	245	235	70	216	182	60	156	155	49
S.B.Campo-U.Paulicéia	394	392	75	278	272	69	178	159	66	334	332	67
Taboão da Serra	387	372	89	292	282	103	287	266	75	195	191	59
Mauá	293	271	68	338	281	61	151	136	82	201	193	72
Santana do Parnaíba	275	234	57	160	152	51	-	-	-	-	-	-
S.B.Campo-Centro	213	204	58	204	192	37	124	107	29	-	-	-
Mogi das Cruzes	241	232	47	174	164	36	75	75	23	-	-	-
Cubatão-Vila Nova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369	360	69
Cubatão-Centro	357	309	108	243	233	110	306	243	98	216	177	43
Cubatão-Vila Parisi	-	-	-	411	398	149	475	463	117	567	516	169

Tabela C - Dióxido de Enxofre - Rede Automática
(ug/m3)

LOCAL	ANO											
	1981			1982			1983			1984		
DE	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média
AMOSTRAGEN	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	2a. máxi- ma diária	média
Parque D. Pedro II	337	320	107	331	283	98	217	187	82	202	188	72
Santana	182	165	67	205	204	68	136	128	50	111	105	28
Modca	336	323	96	331	329	97	180	174	73	174	169	65
Cambuci	391	374	141	347	344	150	291	279	120	224	181	76
Parque Ibirapuera	192	172	54	163	153	52	122	109	37	81	78	30
N. Senhora do Ó	93	90	33	126	87	32	79	65	23	62	57	18
Congonhas	380	284	99	258	250	111	245	210	86	172	149	64
Lapa	284	279	122	339	333	142	209	195	101	172	170	64
Cerqueira Cesar	242	228	87	251	229	96	175	174	72	131	128	52
Penha	147	145	39	159	155	46	124	110	24	115	112	23
Vila Formosa	155	141	44	181	163	45	137	102	36	90	88	19
Santo Amaro	156	151	56	135	131	55	135	134	50	280	89	28
São Miguel Paulista	204	108	31	176	125	34	129	113	26	209	131	24
Juquitiba	105	83	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela D - Dióxido de Enxofre - Rede Automática
(ug/m3)

LOCAL	ANO											
	1981			1982			1983			1984		
DE	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média
AMSTRADEN	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média	1a. máxi- ma	2a. máxi- ma	média
550 Caetano do Sul	226	224	100	281	245	99	243	224	89	203	169	64
Guarulhos	262	199	70	204	185	64	159	124	43	181	102	28
Sto. André-Centro	243	194	70	185	172	60	165	138	47	155	130	42
Diadema	222	195	53	211	185	57	167	144	49	127	111	28
Osasco	255	182	71	204	187	74	176	160	59	124	123	41
Sto. André-Capuaça	611	536	172	639	629	123	667	591	133	550	517	133
S.B. Campo-V. Paulicéia	139	137	50	148	122	46	150	135	39	98	97	31
Taboão da Serra	129	124	35	119	110	31	123	123	31	78	77	24
Mauá	172	147	41	214	136	39	129	113	26	382	164	23
Santana do Parnaíba	59	54	10	52	51	13	128	127	30	-	-	-
S.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-Vila Nova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	66	13
Cubatão-Centro	310	259	87	219	159	60	198	131	47	116	114	36
Cubatão-Vila Parisi	-	-	-	298	262	67	170	145	47	232	198	50
										143	124	37

Tabela E - Monóxido de Carbono - Redes Automática e Manual
(ppm)

ESTACÃO	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO (NÚMERO DE DIAS)															
	PMAR (8 h)								NÍVEL DE ATENÇÃO (8 h)							
	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985	1985
Praca do Correio	282	257	204	167	108	98	37	34	12	10	26,7	20,8	20,3	18,4	19,3	18,7
Pq. D. Pedro II	17	5	1	1	8	4	0	0	0	0	20,1	10,6	9,5	9,2	14,1	13,9
Mooca	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	15,0	7,9	10,5	5,7	6,2	6,0
Congonhas	65	69	21	1	7	9	8	0	0	2	22,8	20,3	14,7	11,1	17,5	17,3
Cerqueira Cesar	52	32	100	78	42	7	2	5	4	1	17,8	16,5	18,4	16,1	15,9	13,9
Cubatão-Centro	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	5,7	3,3	5,4	4,6	-	-
Cubatão-V.Parisi	-	0	1	-	-	-	0	0	-	-	-	5,9	10,7	-	-	-

PMAR - Padrão de Qualidade do Ar

Tabela F - Ozona - Rede Automática
(ug/m3)

ESTACÃO	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO										1a. MÁXIMA HORÁRIA					2a. MÁXIMA HORÁRIA				
	PQAR (NÚMERO DE HORAS)					NÍVEL DE ATENÇÃO (NÚMERO DE DIAS)														
	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985	1981	1982	1983	1984	1985
Pq. D. Pedro II	47	40	5	10	27	8	10	1	3	4	294	267	216	220	142	274	200	180	206	142
Modca	93	30	40	28	89	19	4	9	5	4	443	253	347	310	142	406	249	286	270	141
Congonhas	10	2	36	13	13	3	2	7	4	2	321	255	363	214	121	286	196	267	212	108
Lapa	45	6	9	82	63	10	6	2	19	10	345	310	245	527	153	325	302	172	384	123
Cubatão-Vila Nova	-	-	-	11	10	-	-	-	1	1	-	-	-	202	109	-	-	-	186	98
Cubatão-Centro	36	22	48	87	42	1	1	8	14	7	210	237	257	380	112	198	198	257	376	111
Cubatão-V.Parisi	-	11	36	-	-	-	1	5	-	-	-	233	269	-	-	-	192	229	-	-

PQAR - Padrão de Qualidade do Ar

Tabela G - Óxidos de Nitrogênio - Rede Automática
(ppb)

ESTACÃO	MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL									
	1 9 8 1		1 9 8 2		1 9 8 3		1 9 8 4		1 9 8 5	
	N02	N0x	N02	N0x	N02	N0x	N02	N0x	N02	N0x
Parque D. Pedro II	44	263	37	232	39	241	41	114	43	120
Moóca	32	167	28	136	32	119	21	51	36	60
Congonhas	55	509	46	472	48	429	54	206	54	220
Cerqueira Cesar	38	270	40	340	44	333	42	114	40	130
Cubatão-Centro	28	120	21	108	22	108	-	-	-	-
Cubatão-Vila Parisi	-	-	18	88	12	69	-	-	-	-

Tabela H - Hidrocarbonetos menos Metano - Concentração máxima de 3 h (das 6 às 9 h)
ppm (como propano)

SÃO PAULO - PARQUE D. PEDRO II													
ANO	M E S												MÉDIA ARITH.
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1981	0,74	0,84	1,01	0,80	1,39	1,10	1,66	0,36	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
1984	0,81	0,44	0,50	0,63	1,02	0,87	0,99	1,33	0,86	0,86	4,69	0,37	1,11
1985	0,36	0,58	0,75	-	-	-	-	-	1,06	0,85	0,98	2,22	0,97

CUBATÃO - CENTRO													
ANO	M E S												MÉDIA ARITH.
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1982	-	-	-	-	-	0,96	1,63	0,79	0,60	0,57	1,15	1,69	1,06
1983	1,24	1,20	1,04	-	-	0,56	0,74	0,60	0,80	0,66	0,79	2,40	1,00

Tabela I - Rede Manual

		Fumaca (ug/m3)											
LOCAL		ANO											
DE		1981			1982			1983			1984		
ANOSTRAGEM		1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média
Acimação		415	392	67	275	240	66	242	230	57	320	309	292
Campos Elzeos		543	533	167	379	361	139	377	333	134	482	447	432
Moema		420	392	62	341	336	55	290	274	56	444	379	358
Pra. da República		413	392	91	275	273	65	238	229	59	327	348	323
Tatuapé		460	445	108	409	398	94	300	298	87	496	459	377
Pinheiros		405	382	48	401	316	44	348	321	44	371	492	313

Dióxido de Enxofre (ug/m3)

		ANO											
LOCAL		1981			1982			1983			1984		
DE		1981			1982			1983			1984		
ANOSTRAGEM		1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média	1a. máxi- ma diária	12a. máxi- ma diária	média
Acimação		308	285	106	336	280	102	271	211	92	183	128	126
Campos Elzeos		331	318	130	286	282	118	187	177	94	183	167	130
Moema		222	209	81	242	210	76	199	170	69	137	103	102
Pra. da República		307	284	101	259	254	95	180	167	74	142	153	147
Tatuapé		297	273	127	314	288	111	195	171	87	210	151	139
Pinheiros		202	170	70	197	189	64	133	129	56	122	87	85

Tabela J - Poeira total em suspensão

Amostrador de grandes volumes (uma amostra de 24 horas a cada seis dias)

1983 - ug/m3

LOCAL DE AMOSTRAGEM	AMOSTRAS (NÚMERO)	MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (24 HORAS)				1a. MÁXIMA DIÁRIA	2a. MÁXIMA DIÁRIA
			PNQA	AT	AL	EM		
Parque D. Pedro II	51	145	8	1	0	0	420	325
Parque 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-Centro	58	85	3	0	0	0	306	243
Cubatão-Vila Parisi (*)	345	188	135	38	8	1	1006	805

(*) Amostragem diária

PNQA - Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT - Atenção

AL - Alerta

EM - Emergência

Tabela K - Poeira Total em Suspensão

Amostrador de grandes volumes (uma amostra de 24 horas a cada seis dias)

1984 - ug/m³

LOCAL DE AMOSTRAGEM	AMOSTRAS (NÚMERO)	MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (24 HORAS)				1a. MÁXIMA DIÁRIA	2a. MÁXIMA DIÁRIA
			PNQA	AT	AL	EM		
Parque D. Pedro II	57	155	10	2	0	0	427	393
Osasco	58	167	12	0	0	0	356	355
Penha	54	93	3	0	0	0	280	278
Santo Amaro	53	119	11	3	0	0	464	422
Parque Ibirapuera	57	117	6	1	0	0	430	369
Sto. André-Capuava	45	107	2	0	0	0	245	243
São Caetano do Sul	58	184	15	4	0	0	538	464
Pinheiros	57	92	4	0	0	0	281	270
Cubatão-Vila Nova	43	191	17	4	1	0	688	544
Cubatão-Vale do Mogi	44	175	12	3	1	0	626	544
Cubatão-Centro	58	112	1	0	0	0	253	229
Cubatão-Vila Parisi	60	280	39	18	0	1	890	558

PNQA - Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT - Atenção

AL - Alerta

EM - Emergência

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Tabela L - Poeira Total em Suspensão

Amostrador de grandes volumes (uma amostra de 24 horas a cada seis dias)

1985 - ug/m3

LOCAL DE AMOSTRAGEM	AMOSTRAS (NÚMERO)	MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (24 HORAS)				1a. MÁXIMA DIÁRIA	2a. MÁXIMA DIÁRIA
			PNQA	AT	AL	EM		
Parque D. Pedro II	57	155	12	4	0	0	426	424
Parque Ibirapuera	57	101	6	0	0	0	370	285
São Caetano do Sul	59	151	10	1	0	0	376	351
Penha	58	96	7	0	0	0	295	291
Santo Amaro	56	125	11	0	1	0	759	365
Osasco	57	156	12	2	0	0	516	397
Sto. André-Capuava	59	102	4	1	0	0	250	250
S.B. Campo-V. Paulicéia	56	139	12	6	0	0	473	454
Pinheiros	55	83	4	0	0	0	352	281
Cubatão-Vila Nova	55	176	24	8	0	0	624	601
Cubatão-Centro	59	101	5	0	0	0	360	322
Cubatão-Vila Parisi	55	237	30	8	1	0	691	494

PNQA - Padrão Nacional de Qualidade do Ar

AT - Atenção

AL - Alerta

EM - Emergência

Tabela M - ALdeídos Totais medidos pelo método MBTH
ppb (como formaldeído)
julho/80 - junho/81

MÊS	LOCAL											
	PRAÇA DO CORREIO			PARQUE D. PEDRO II			MOÓCA			CONGONHAS		
	MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.
Julho/80	40	57	27	20	48	11	14	31	7	24	48	16
Agosto/80	42	66	20	20	42	9	20	63	6	38	159	12
Setembro/80	36	66	25	24	44	10	11	20	6	23	36	12
Outubro/80	38	57	28	18	32	10	13	28	5	25	36	18
Novembro/80	38	53	19	15	24	5	12	27	7	24	30	11
Dezembro/80	52	61	40	20	24	14	18	46	8	24	28	15
Janeiro/81	42	57	20	18	86	6	15	29	5	22	34	5
Fevereiro/81	43	50	34	25	69	11	15	28	9	26	33	20
Março/81	37	52	19	18	41	10	14	24	8	26	35	12
Abril/81	38	51	59	17	26	13	14	37	8	28	35	18
Maio/81	44	55	26	22	34	14	18	28	8	34	63	16
Junho/81	58	99	22	25	48	13	21	43	8	28	46	14

Este trabalho foi realizado pela seguinte equipe técnica :

Coordenação Geral :

Quim. Edmundo Garcia Agudo - Superintendente de Qualidade Ambiental

Coordenação Técnica :

Quim. Roberto Godinho - Gerente de Qualidade do Ar

Texto :

Quim. Roberto Godinho - Gerência de Qualidade do Ar

Eng. Alberto Gonçalves Machado - Divisão de Telemetria

Quim. Cláudio Darwin Alonso - Divisão de Amostragem e Análise do Ar

Est. Antônio de Castro Bruni - Divisão de Interpretação de Dados

Eng. Gabriel Murgel Branco - Assessoria da Diretoria de Pesquisa

Eng. Eduardo Antônio Licco - Assessoria da Diretoria de Controle

Eng. João Baptista Galvão Filho - Assessoria da Diretoria de Controle

Eng. Ernesto Ronchini Lima - Gerência de Tecnologia do Ar

Eng. Alfred Szwarc - Gerência de Pesquisa de Ar e Ruído

Met. Sílvia de Oliveira - Divisão de Modelagem, Estatística e Meteorologia

Aquisição de Dados :

Divisão de Telemetria

Divisão de Amostragem e Análise do Ar

Divisão de Inventário de Fontes

Divisão de Modelagem, Estatística e Meteorologia

Gerência de Cubatão

Processamento de Dados :

Est. Antônio de Castro Bruni e Eng. Nelson Fernando Moraes - Divisão de Interpretação de Dados

Gerência de Processamento de Dados - Divisão de Produção

Colaboração : Eng. Hélio Bressan Júnior e Quim. Maria Helena R. B. Martins

Desenhos :

Célio Roberto Frediano e Mariza Curi

Digitação :

Cirlene Di Santi Ramos da Silva, Vera Lúcia Sanchez Cezaretto, Frederico Jiménez Roman e Mário Yutaka Shimizu

Layout :

Eduardo Marzagão Tommasini

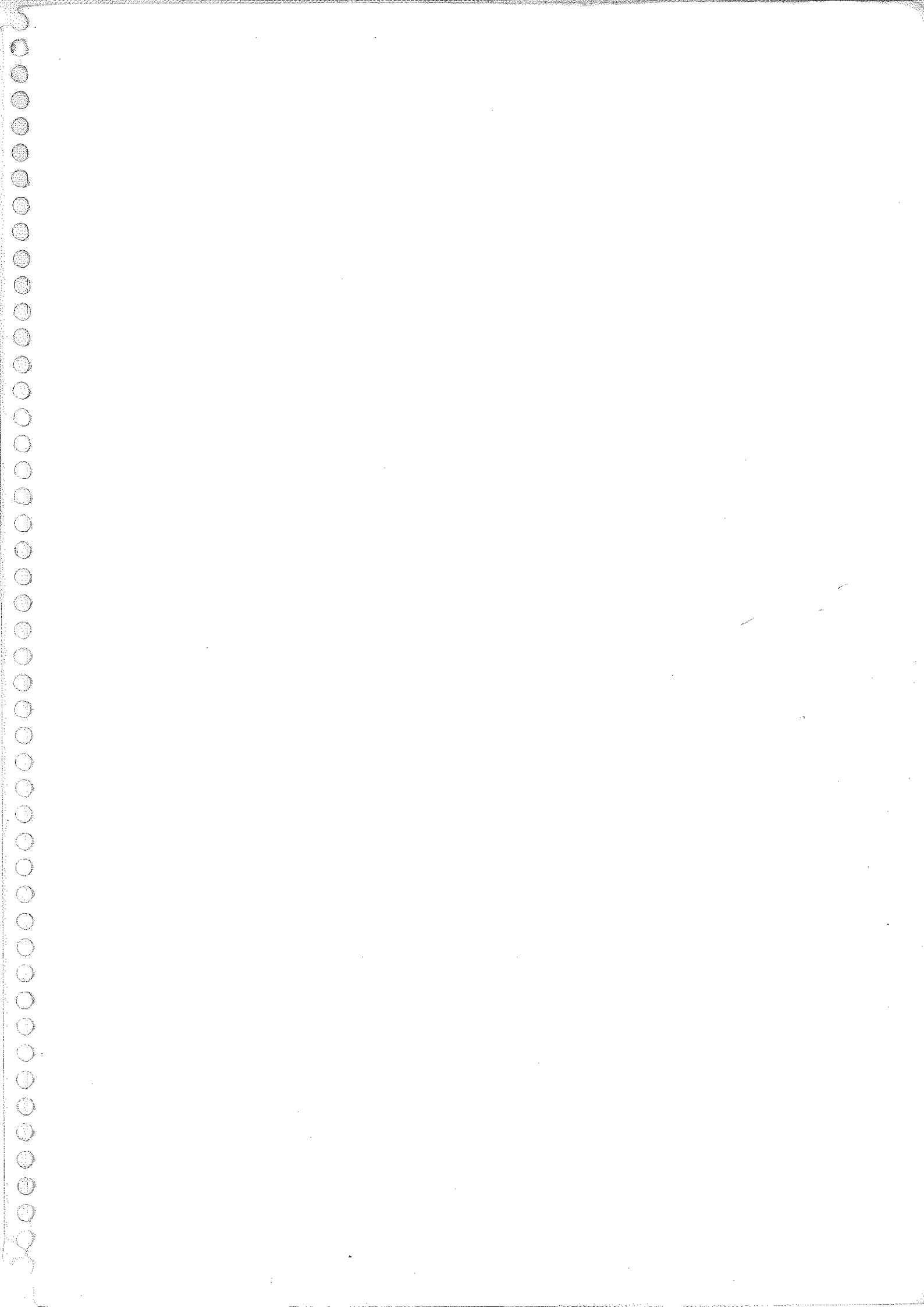
Processamento de Texto :

Eng. Alberto Gonçalves Machado

Fotolitos e Impressão :

Divisão de Gráfica

Data Anál.: 27/3/87
Indic: ddoc? Memo 024/87
SOA de 26/3/87
Localia:
Prer: CS
Data Tomba: 27/3/87





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