

CETESB

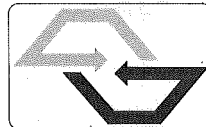
COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

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

**POLUIÇÃO DO AR NAS ÁREAS METROPOLITANAS;
ESTUDO ATUAL DO PROBLEMA EM SÃO PAULO.**

SOMA
SECRETARIA DE OBRAS
E DO MEIO AMBIENTE
Engº Walter Antunes

Governo
José Maria Marin

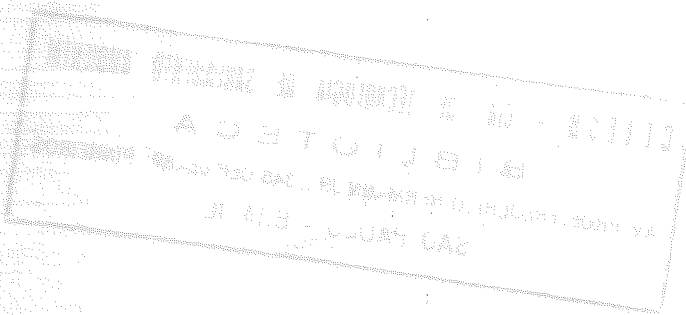


Trabalhando
para o povo.

| | |
|--------|--------|
| CLASS | 2011 |
| 1.1.19 | |
| 01 | 002064 |

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



DIRETORIA

Victor Didrich Leig
Diretor Presidente

Paulo Leite Julião
Diretor Vice-Presidente

Camal Abdon Salomão Rameh
Diretor de Engenharia e Ação Regional

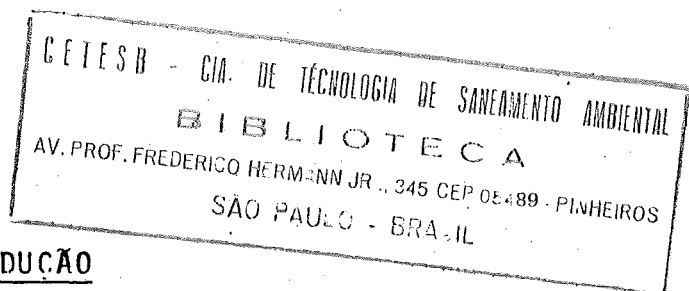
Carlos Celso do Amaral e Silva
Diretor de Tecnologia e Desenvolvimento

José Rubens Rezende Gonçalves da Motta
Diretor Financeiro

Nelson Nefussi
Diretor de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana

Paulo Lauro Junior
Diretor Administrativo

SECRETARIA DE OBRAS
E DO MEIO AMBIENTE
Eng. Walter Antônio



ENGO NELSON NEFUSSI**

I. INTRODUÇÃO

Nas áreas metropolitanas, tendo em vista principalmente o rápido crescimento urbano e industrial, frequentemente de uma forma espacial desordenada, com conseqüente apresentação de altas densidades populacionais e de atividades econômicas, são gerados problemas de ordem social, especialmente sanitários, cujo equacionamento e solução são extremamente complexos, representando verdadeiros desafios à administração pública. Dependendo da característica de cada País, esta citada complexidade pode ser agravada por diversos fatores, entre os quais, por serem importantes no Brasil, em especial no Estado de São Paulo, cumpre destacar :

- (i) Fator Econômico-Financeiro - Falta de recursos (receitas públicas) suficientes para atender a solução dos problemas (despesas públicas) existentes. Cabe neste caso uma crítica à política tributária vigente, que não vislumbra a existência de um tributo eminentemente metropolitano, que leve em conta a característica majestosa dos problemas metropolitanos, que crescem em progressão assustadora, bem como não redistribui os tributos arrecadados, aos estados e municípios de uma forma condizente com a realidade de seus problemas.

.../...

* Trabalho apresentado no III Seminário Latino Americano de Avaliação Epidemiológica de Riscos Ambientais - Campinas - São Paulo - Novembro/1982.

**Engenheiro Industrial-Modalidade Química; Engenheiro Sanitarista; Engenheiro de Segurança do Trabalho; Mestre de Ciência em Higiene; Diretor de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana da CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Governo do Estado de São Paulo.

- (ii) Fator Político-Administrativo - Falta de coordenação e entrosamento dos governos municipais que compõe uma área metropolitana. Cabe neste caso uma crítica à Lei Orgânica dos Municípios, que estabelece uma saudável diretriz de autonomia municipal, mas não coíbe seu uso excessivo, principalmente, quando interesses locais sobrepõe-se aos interesses regionais.

No Brasil, procurando superar alguns desses fatores agravantes, o Governo Federal, através da Lei Complementar nº 14, de 08 de junho de 1973, não só estabeleceu as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém, Fortaleza e Rio de Janeiro, como também procurou incentivar os municípios, pertencentes à essas regiões, através de facilidades em financiamentos, a cooperarem no planejamento integrado e na execução de serviços comuns. Nesta ocasião foram legalmente "reputados de interesse metropolitano, os seguintes serviços comuns aos municípios que integram a região :

- I. Planejamento integrado do desenvolvimento econômico e social;
- II. Saneamento básico, notadamente abastecimento de água e rede de esgotos e serviço de limpeza pública;
- III. Uso do solo metropolitano;
- IV. Transportes e sistema viário;
- V. Produção e distribuição de gás combustível canalizado;
- VI. Aproveitamento dos recursos hídricos e controle da poluição ambiental, na forma que dispuser a Lei Federal;
- VII. Outros serviços incluídos na área de competência do Conselho de liberativo por Lei Federal."

Acertadamente a Lei Complementar nº 14 indica o controle da poluição ambiental, e portanto o controle da poluição do ar, como um serviço comum aos municípios que integram uma região metropolitana. Em base a esta lei, e a outras que se seguiram em nível estadual relacionadas com o problema ambiental, no Estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo, desde 1973, vem sendo tratada, especialmente no que diz respeito à poluição do ar, como uma verdadeira bacia aérea, definida legalmente como Região de Controle de Qualidade de Ar - 1 / RCQA-1.

II. ALGUMAS DAS CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO-RCQA-1.

Os mapas constantes das Figuras 1, 2 e 3, mostram respectivamente a localização do Estado de São Paulo, a localização da Área Metropolitana e da cidade de São Paulo, e, finalmente a Área Metropolitana de São Paulo. Conforme a Figura 3 essa área metropolitana é composta por 37 municípios, e nela estavam concentrados em 1980, 12.578.245 habitantes, cerca de 50% da população do Estado de São Paulo e 11% da população nacional. Em termos de área relativamente ao Estado de São Paulo e ao Brasil, a participação desta, também conhecida como Região da Grande São Paulo, é entretanto bastante baixa (7.951 km²), sendo inferior a 3,5% e a 0,1%, respectivamente. No entanto, é nessa faixa territorial que se concentram 31% das inversões de capital, 36% e 41% do emprego e da renda industriais nacionais, respectivamente. A renda por habitante anual dessa região anda ao redor dos 3.400 dólares, e seu produto interno bruto gira em torno dos 42,5 bilhões de dólares anuais, sendo superior a de países como Portugal e Grécia.

Cerca de 70% da população está abrigada no Município de São Paulo, Capital do Estado, outros 20% nos municípios de Osasco, Guarulhos e municípios da região Sudeste (Santo André, S. Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Mauá, Diadema, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra), restando aos demais 27 municípios apenas 10% dos habitantes da Região da Grande São Paulo. Em relação ao número de empregados, existe também um quadro de concentração, dos 5,3 milhões de pessoas ocupadas, 95% concentram-se nos mesmos 10 municípios já citados. Esses empregos estão vinculados basicamente ao setor terciário (53%) e secundário (46%), cabendo ao primário papel residual. 42,5% desses empregados percebem menos de 2 salários mínimos mensais (=Cr\$ 46.000,00), ficando 34,2% na faixa de 2 a 5 salários mínimos. Este quadro de concentração pode também ser sentido nas receitas públicas municipais, que atingiram em 1980, cerca de Cr\$ 86.375 milhões, dos quais 95% foram absorvidos pelos 10 municípios acima citados.

Vale a pena ainda ressaltar que dos 3 milhões de domicílios da região, 72% estão concentrados na Capital e cerca de 50% possuem padrão arquitetônico bastante baixo (barracos, favelas e habitações precárias); 87% são servidos por água, 63% estão conectados



Figura nº 1 — LOCALIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

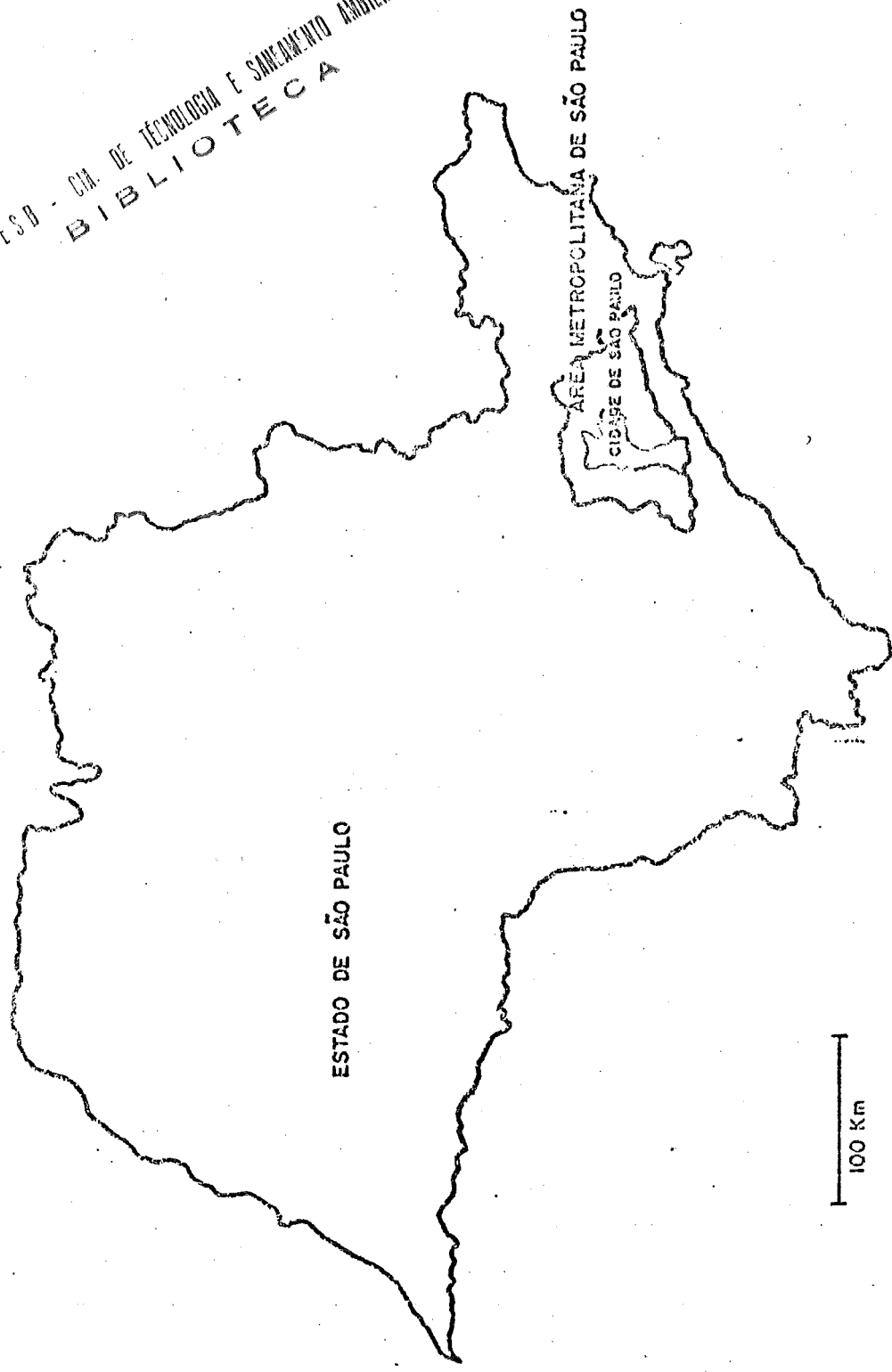


Figura nº 2 - LOCALIZAÇÃO DA CIDADE E DA ÁREA METROPOLITANA DE SÃO PAULO

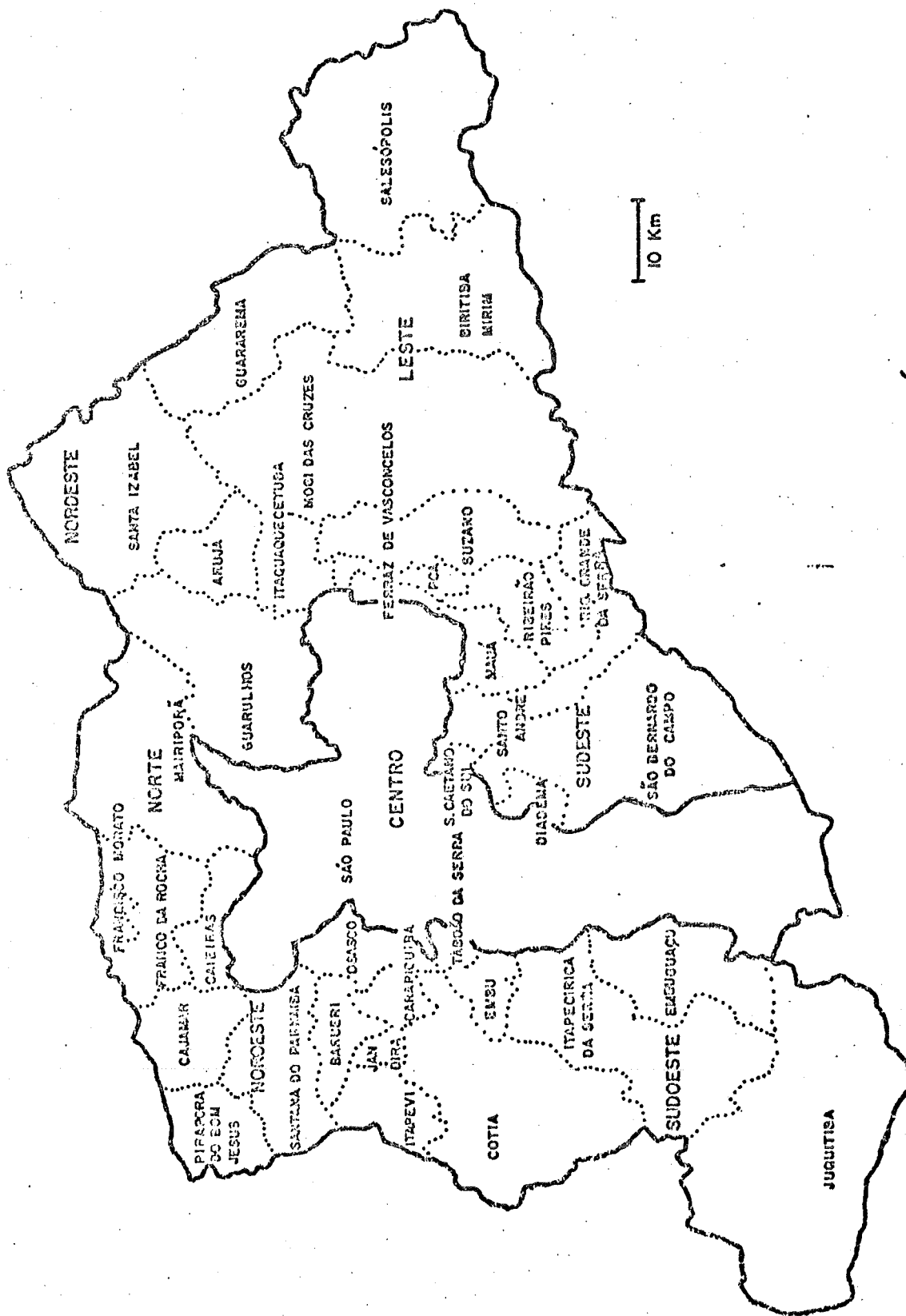


Figura nº 3 - ÁREA METROPOLITANA DE SÃO PAULO

ã rede de esgoto, 98% possuem ligação elétrica e 88% são atendidos por coleta de lixo. A Área Metropolitana de São Paulo possui 4,5 leitos para cada 1000 habitantes e uma taxa de mortalidade infantil de cerca de 70 óbitos para cada 1000 habitantes, que está comprovadamente vinculada à melhoria das condições de saneamento ocorrida nos últimos 7 (sete) anos, quando esta taxa ultrapassava a casa dos 100 óbitos em cada 1000 habitantes.

Durante a década de 70 a taxa de crescimento habitacional na R. M.S.P., foi em torno de 4,5% ao ano, enquanto que no Estado ocorreu a uma taxa de 2,9%, e no Brasil a 2,5%.

A Área Metropolitana de São Paulo é drenada pela Bacia do Rio Tietê, que corta a região de Leste para Oeste, e que tem suas origens na própria área e nas abas continentais da Serra do Mar que, ao Sul da região, é o divisor da drenagem Atlântica. A região montanhosa da Área Metropolitana, constituída por elevações que variam de 750 à 1800 metros de altitude, limita um compartimento de relevo suave, colinoso, com predomínio das cotas de 800 metros. Ao longo do Rio Tietê e seus afluentes formam-se corredores topográficos que induzem a condição de canalização de ventos.

O clima da Grande São Paulo é do tipo tropical temperado de altitude. A Capital se encontra sob a influência direta do entrecchoque de massas tropicais e polares, sendo marcadas por grandes variações térmicas. As temperaturas médias anuais oscilam em torno de 25°C, podendo no inverno ocorrer temperaturas inferiores à 6°C, e no verão superiores à 33°C. Nos meses de verão ocorre nebulosidade que minimiza as variações extremas das temperaturas diárias, auxiliada ainda por brisas marítimas, que favorecem um resfriamento a partir do anoitecer. Os dias de grande insolação ocorrem no inverno devido à limpidez da atmosfera. A precipitação pluviométrica é de cerca de 1300 mm/ano, ocorrendo com maior frequência nos meses de verão.

A presença de anticiclones (alta pressão) na região altera o quadro cinótico no inverno, provocando um elevado grau de calmarias (ausência de ventilação suficiente para dispersão) e a presença de vários tipos de inversões, cuja incidência maior se posiciona com alturas entre a superfície e 400 metros. Considerando-se o sistema de ventos tem-se verificado a existência de três condições predominantes como se segue : (i) SSE-Sulsudeste; (ii) E-Leste; (iii) NNW-Nornoroeste. As predominâncias dos ventos SSE

e NNW tendem a seguir uma trajetória ao longo do vale do Rio Tamandatei, um dos afluentes do Rio Tietê; enquanto os ventos do quadrante (E) escoam através do vale do Alto Tietê. Ao longo destas direções a faixa de velocidades dominantes tem-se mantido entre 0,0 - 1,5 m/s, que pode ser classificada entre calma e fraca, no período de inverno, e fraca e moderada 1,6 - 2,5 m/s em outras épocas do ano. Finalmente cabe ressaltar que a umidade relativa média na região é cerca de 81%, podendo atingir médias mínimas de 40% e médias máximas de 90%. Nos meses de inverno ocorrem as condições mais desfavoráveis para dispersão de poluentes. As figuras 4,5 e 6 mostram respectivamente a variação mensal da quantidade de precipitação, a variação mensal de velocidades médias de ventos e porcentagem de calmaria e a frequência de inversões térmicas na RMSP.

III. FONTES DE POLUIÇÃO DO AR NA RMSP

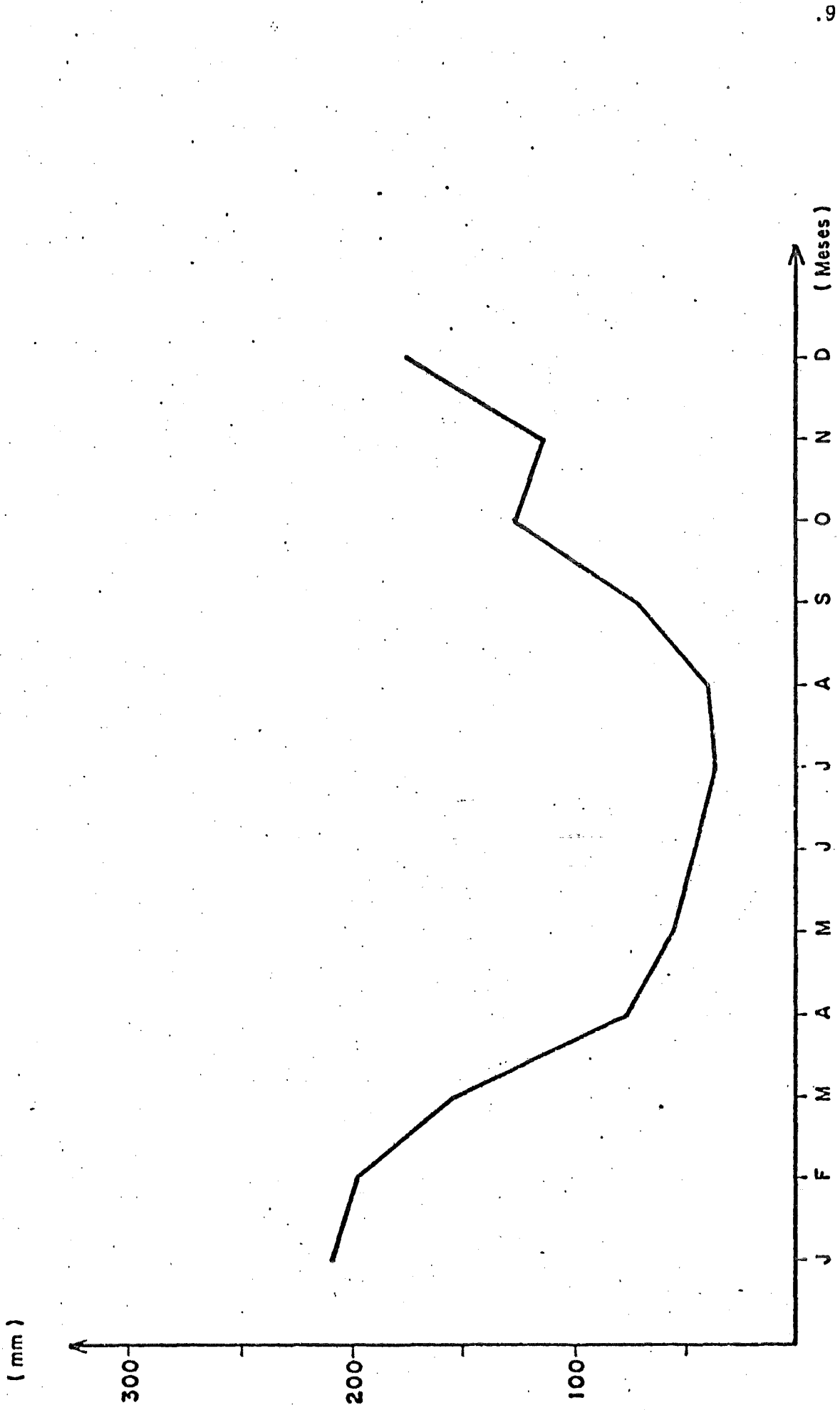
As principais fontes de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo-RMSP são as atividades industriais e os veículos automotores; outras menos importantes podem ser citadas, tais como: queima de resíduos sólidos, ao ar livre e em incineradores, comercialização de produtos voláteis; e as chamadas fontes de poeiras fugitivas (tráfego em ruas sem asfalto, construção civil e obras de pavimentação).

Evidentemente essas fontes emitem uma série de poluentes no ar atmosférico em forma de partículas, sólidas e líquidas, e em forma de gases ou vapores, que vão produzir efeitos na comunidade, de acordo com a quantidade emitida, a toxicidade dos mesmos, o tempo de permanência na atmosfera, o tipo de receptor atingido, a proximidade da fonte ao receptor, etc.

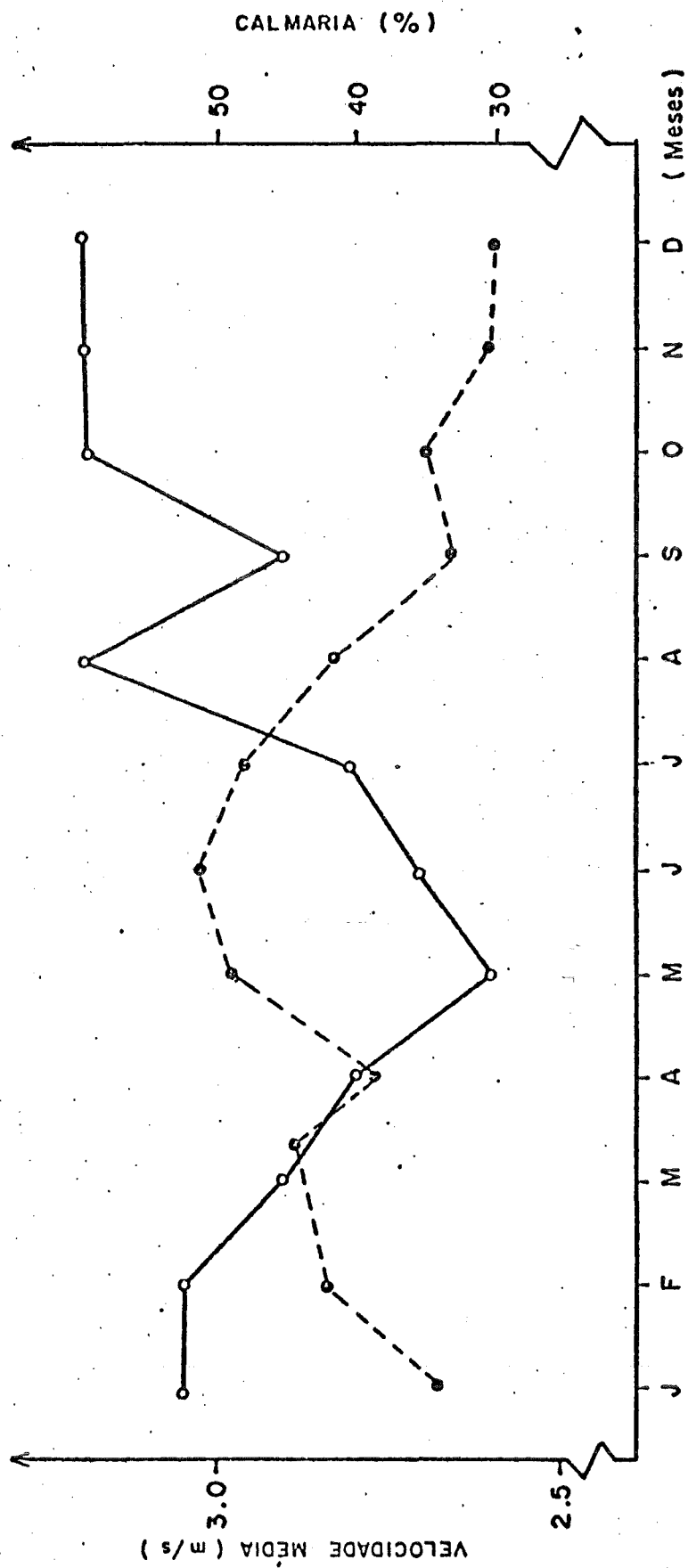
A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo para o controle da poluição ambiental estimou em 1976 a distribuição das emissões dos principais poluentes por tipos de fonte para a RMSP. Esta estimativa está contida na Figura 7, atualizada para 1978.

As estimativas de emissão de poluentes provenientes de atividades industriais foram baseadas nos dados obtidos no levantamento em campo, uma a uma, de 10.901 indústrias. Estas indústrias foram selecionadas de uma listagem, ano de 1975, da Companhia de Pro-

Figura nº 4 — VARIACÃO MENSAL DA QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO



VALOR NORMAL DA QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO REFERENTE AO PERÍODO 1933 - 1972 (IAG - USP)



FONTE : DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DO AEROPORTO DE CONGONHAS

Figura nº 5 — VARIACÃO MENSAL DAS VELOCIDADES MÉDIAS DOS VENTOS DE SUPERFÍCIE E DA PORCENTAGEM DE CALMARIA DE 1975 À AGOSTO DE 1980

Figura 6. - Número de Inversões Mensal no Período 70 - 76

| MÊS ANO | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1970 | | | | | 22 | 35 | 34 | 31 | 36 | 36 | 32 | 19 |
| 1971 | 12 | 11 | 21 | 26 | 26 | 31 | 48 | 36 | 37 | 29 | 25 | 21 |
| 1972 | 10 | 9 | 17 | 25 | 38 | 37 | 38 | 32 | 28 | 29 | 27 | 23 |
| 1973 | 23 | 19 | 23 | 22 | 27 | 36 | 30 | 36 | 41 | 39 | 31 | 29 |
| 1974 | 19 | 22 | 18 | 19 | 44 | 35 | 43 | 41 | 39 | 30 | 25 | 22 |
| 1975 | 19 | 19 | 29 | 34 | 28 | 47 | 35 | 42 | 28 | 27 | 24 | 25 |
| 1976 | 19 | 19 | 29 | 34 | 28 | 47 | 35 | 42 | 28 | 27 | 24 | 25 |
| MÉDIA | 17 | 17 | 22 | 26 | 32 | 37 | 38 | 36 | 35 | 32 | 26 | 23 |

FIGURA 7 - INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE POLUIÇÃO DO AR - REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

| POLUENTE FONTE | MP | | SO _x | | CO | | NO _x | | HC | |
|---|---------|-------|-----------------|-------|---------|-------|-----------------|-------|---------|-------|
| | Ton/Dia | % | Ton/Dia | % | Ton/Dia | % | Ton/Dia | % | Ton/Dia | % |
| Processos e Operações Industriais | 399 | 72.28 | 18 | 2.63 | 86 | 1.63 | - | - | 127 | 15.28 |
| Queima de Combustível em Fontes Estacionárias | 28 | 5.07 | 541 | 79.09 | 19 | 0.36 | 62 | 14.76 | 9 | 1.08 |
| Veículos à Diesel | 13 | 2.36 | 82 | 11.99 | 195 | 3.70 | 158 | 37.62 | 33 | 3.97 |
| Veículos à Gasolina | 29 | 5.25 | 42 | 6.14 | 4846 | 92.02 | 193 | 45.95 | 596 | 71.72 |
| Queima de Resíduo Sólido | 32 | 5.80 | 1 | 0.15 | 120 | 2.28 | 7 | 1.67 | 39 | 4.69 |
| Outras | 51 | 9.24 | - | - | - | - | - | - | 27 | 3.25 |
| TOTAL | 552 | 100 | 684 | 100 | 5266 | 100 | 420 | 100 | 831 | 100 |

cessamento de Dados do Estado de São Paulo - PRODESP, onde consta um total de 82.726 empresas; destas foram selecionadas inicialmente 29.305 empresas, consideradas potencialmente poluidoras do ar; da visita a estas últimas selecionou-se para o levantamento as 10.901. 31% das levantadas eram metalúrgicas, 7,4% químicas, 2,7% produtos de borracha, 7,8% de materiais não metálicos, 11,4% mecânicas, 2,5% de papel e papelão, 3,2% de produtos alimentícios, 5,0% têxteis, e o restante 29% de outros tipos. Cumpre também ressaltar que 76% destas indústrias tinham menos de 50 operários, 11,6% entre 50-100 operários, e 12,4% com mais de 100 operários. A taxa de crescimento industrial na RMSP até 1980 foi de 5,6% ao ano.

Foram também realizadas 1833 visitas resultando 1463 levantamentos nas fontes chamadas não industriais como hospitais, postos de gasolina, padarias, incineradores municipais, lixões e distribuidoras de derivados de petróleo.

As estimativas de emissão de poluentes provenientes de veículos automotores foram baseadas no cadastro existente no DETRAN/1976. Estavam cadastrados na RMSP 1.428.000 veículos, dos quais 1.326.000 automóveis e veículos comerciais leves, 39.000 caminhões a gasolina, 15.000 ônibus a diesel e 48.000 caminhões a diesel. Em 1980 estavam cadastrados um total de 2.351.000, portanto em 4 anos a frota de veículos na RMSP teve um incremento de quase 70%.

Todas as estimativas foram calculadas em base a fatores de emissão publicados pela Agência Norte-Americana de Proteção Ambiental E.P.A.

IV. RECURSOS INSTITUCIONAIS DISPONÍVEIS

Desde 1975 o controle da poluição do ar no Estado de São Paulo vem sendo desenvolvido de uma forma concentrada pela CETESB - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental, por delegação do Governo do Estado de São Paulo. A CETESB é uma sociedade de economia mista, onde o Governo do Estado de São Paulo é o acionista majoritário (mais de 99% das ações), vinculada à Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, que tem as seguintes finalidades: desenvolvimento de tecnologia na área de saneamento do meio; controle da poluição ambiental; e prestação de serviços na área de saneamento do meio. Atualmente a CETESB possui cerca de 1900 funcionários,

dos quais 31% profissionais de nível universitário e 16% profissionais técnicos de nível médio. Especificamente na área de avaliação e controle da poluição do ar na RMSP, a CETESB dispõe de 260 funcionários dos quais 70% são profissionais de nível universitário e 20% são profissionais técnicos de nível médio. Em 1982 o custo direto previsto para as ações de avaliação e controle de poluição do ar é de Cr\$ 1.338.000.000,00, dos quais Cr\$ 454.000.000,00 provêm de receita própria, principalmente do sistema de licenciamento de novas fontes de poluição, e o restante é "subvenção" do Governo. A Companhia dispõe atualmente de laboratórios e equipamentos suficientes para o desenvolvimento de seu programa de controle de poluição do ar, destacando-se o sistema telemétrico de monitoramento do ar da RMSP (25 estações), dois laboratórios volantes, um laboratório para medição de emissões de veículos, inclusive de veículos a álcool, um laboratório de engenharia do ar e os laboratórios de análises químicas do ar. Atualmente através do Programa de Assistência Técnica do Fundo PROCOP - Programa de Controle da Poluição Industrial, do qual participa o Banco Mundial, a CETESB está recebendo em 3 anos 7 milhões de dólares para desenvolvimento de pesquisas, treinamento de pessoal, contratação de consultores internacionais e compra de equipamentos e materiais. 60% desses recursos são dirigidos para a avaliação e controle da poluição do ar na RMSP. O anexo I está mostrando o organograma da Diretoria de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana, responsável na CETESB pelos programas de avaliação e controle da poluição do ar, este último apenas na RMSP.

V. RECURSOS LEGAIS EXISTENTES.

A ação de controle da poluição ambiental no Estado e, portanto, na RMSP está baseada na Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, alterada nos seus artigos 7º e 8º pela Lei nº 1874, de 08 de dezembro de 1978. Trata-se de uma Lei com 16 artigos e uma disposição transitória, que institui o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente (i) definindo poluição, poluente e fonte de poluição, (ii) estabelecendo para novas fontes de poluição licenças de instalação e de funcionamento, (iii) determinando as penalidades desde advertência, multa e multa diária (10 a 1000 ORTN), interdição temporária e definitiva, e embargo e demolição, e (iv) atribuindo ao poder executivo a regulamentação dos padrões e nor-

mas ambientais. Essas leis estão regulamentadas pelo Decreto nº 8.468 de 08 de setembro de 1976, alterado e acrescido pelos Decretos nº 10.299, de 29 de agosto de 1977, nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, nº 11.720, de 16 de junho de 1978, nº 12.045, de 08 de agosto de 1978, nº 15.425, de 23 de julho de 1980, nº 16.266, de 02 de dezembro de 1980. Através destes Decretos são estabelecidos, no que diz respeito especificamente ao problema da poluição do ar, os padrões de qualidade de ar, as regiões de controle de qualidade de ar, padrões de emissão, padrões de condicionamento e projeto, e um plano de ação de emergência para episódios críticos de poluição do ar.

Existem em âmbito estadual 2 (duas) outras leis, específica para a RMSP que complementam a legislação acima, principalmente no que diz respeito à proteção ambiental através da definição do uso do solo. Tratam-se das Leis Estaduais nº 898, de 18 de dezembro de 1975 e nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, e do Decreto que as regulamenta, nº 9.714, de 19 de abril de 1977, que visam a proteção dos mananciais de água na RMSP. A Lei Estadual nº 1.817, de 27 de outubro de 1978, regulamentada pelo Decreto nº 13.095, de 05 de janeiro de 1979, estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na RMSP.

A legislação acima mencionada é bastante rigorosa, abrangente e de aplicação relativamente simples, estando adequada para a solução do problema atual de poluição ambiental.

Em geral, exceto no que diz respeito à aplicação da penalidade de interdição temporária, ou definitiva, essa legislação é apoiada pela legislação federal existente, em especial a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Esta Lei centraliza erradamente o poder de suspensão de uma atividade poluidora, por mais de 30 dias, qualquer que seja o tipo, estabelecendo como competência exclusiva do Presidente da República (!!!)

VI. O PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR NA RMSP.

VI.1 - OBJETIVOS

O objetivo básico do plano de controle de poluição do ar

é proporcionar à população do Estado de São Paulo uma qualidade de ar que, pelo menos, não ofereça risco à sua saúde. Esta qualidade do ar está definida, atualmente, em função dos poluentes mais importantes, através de padrões de qualidade do ar estabelecidos na legislação estadual. Foram estabelecidos padrões de qualidade de ar para partículas em suspensão, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos, conforme consta na Figura 8.

A legislação em vigor permite o estabelecimento de padrões de qualidade de ar mais restritivos, tendo em vista características peculiares de determinadas áreas ou regiões do Território do Estado. Estas características podem impor uma qualidade de ar que, além de não oferecer risco à saúde pública, ofereça especiais condições de bem-estar (ex.: estâncias balneárias, hidrominerais ou climáticas), ou não danifique determinadas espécies vegetais e/ou animais mais sensíveis do que o homem (ex.: áreas agropecuárias), ou que não interfira com determinadas propriedades físicas da atmosfera (ex.: visibilidade em aeroportos), ou que mesmo não danifique determinados materiais.

Dois outros objetivos complementares foram fixados e estão previstos na legislação vigente. Eles independem dos padrões de qualidade do ar: (1) a implantação de um plano de ação de emergência, visando proteger a população de determinadas áreas contra episódios agudos de poluição do ar, e (2) a implantação de um sistema operativo de atendimento imediato de reclamações da população de determinadas áreas contra a poluição do ar provocada por fontes esconderias mal localizadas.

No caso do plano de ação de emergência, foram estabelecidas em lei as chamadas concentrações de emergência, acima das quais a saúde pública estará sob perigo eminente (estado de calamidade pública). Foram estabelecidas concentrações de emergência para os mesmos poluentes para os quais foram estabelecidos padrões de qualidade do ar. Na Figura 9 estão apresentadas as concentrações de emergência, alerta e atenção.

FIGURA 8 - PADRÕES DE QUALIDADE DE AR ESTABELECIDOS PARA O ESTADO DE S.PAULO

| POLUENTE | PADRÕES DE QUALIDADE DO AR | | |
|-------------------------------|---|----------------------------|--|
| | CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ^a | TEMPO DE AMOSTRAGEM | MÉTODO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE |
| PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO | 80 | Média Geométrica anual | Média de Amostrador de grandes volumes ou equivalente |
| | 240 ^b | Média de 24h. consecutivas | |
| DIÓXIDO DE ENXOFRE | 80 | Média Aritmética Anual | Método de pararosalina ou equivalente |
| | 365 ^b | Média de 24h consecutivas | |
| MONÓXIDO DE CARBONO | 10000 ^b | Max.média 8h consecutivas | Método de absorção de radiação infravermelho não dispersivo ou equivalente |
| | 40000 ^b | Max.média de 1 hora | |
| OXIDANTES FOTOQUÍMICOS | 160 ^b | Máx.média de 1 hora | Método de luminescência química ou equivalente |

a - Concentração em microgramas por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

b - Concentrações que não podem ser ultrapassadas mais de uma vez por ano.

FIGURA 9 - CONCENTRAÇÕES DOS NÍVEIS DE ATENÇÃO, ALERTA E EMERGÊNCIA DO PLANO DE EMERGÊNCIA PARA EPISÓDIOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO DO AR.

| NÍVEIS POLUENTE | N Í V E I S | | |
|--|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | ATENÇÃO | ALERTA | EMERGÊNCIA |
| Dióxido de Enxofre (SO ₂) (Média de 24 horas) | 800 µg/m ³ | 1.600 µg/m ³ | 2.100 µg/m ³ |
| Material Particulado (MP) (Média de 24 horas) | 375 µg/m ³ | 625 µg/m ³ | 875 µg/m ³ |
| Produto (MP.SO ₂) (Média de 24 horas) | 65x10 ³ | 261x10 ³ | 393x10 ³ |
| Monóxido de Carbono (CO) (Média de 8 horas) | 15 ppm | 30 ppm | 45 ppm |
| Oxidantes Fotoquímicos (expresso em O ₃) (Média de 1 hora) | 200 µg/m ³ | 800 µg/m ³ | 1.200 µg/m ³ |

A Lei também estabelece concentrações de atenção e alerta, que não tem nenhum significado sanitário, mas são apenas ' concentrações limites, a partir das quais, caso também o corram condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes' nas 24 horas subsequentes, ações e providências devem ser tomadas pelo Governo Estadual, pelas Prefeituras Municipais envolvidas, por entidades privadas, e pela comunidade em geral, com o objetivo de prevenir grave e eminente ' risco à saúde da população. Os níveis de atenção e alerta são declarados pelo Secretário de Estado e o de emergência pelo Governador. Neste último caso, quando o mesmo ' for declarado devido à monóxido de carbono e/ou oxidantes fotoquímicos a lei proíbe a circulação de veículos à gaso lina nas áreas atingidas, e quando for devida à dióxido ' de enxofre e/ou material particulado a lei proíbe (i) a ' circulação de veículos à óleo diesel, (ii) a queima de ' combustíveis líquidos ou sólidos em fontes estacionárias, e (iii) o processamento industrial que emita poluentes.

VI.2 - DIRETRIZES

Foram estabelecidas as seguintes diretrizes :

- A- As atividades que visam o controle da poluição do ar ' devem ser desencadeadas com apoio na mais desenvolvida tecnologia.
- B- As ações de controle de poluição do ar devem ser desen cadeadas dentro de uma estreita cooperação entre todos os níveis governamentais, à indústria e à população em geral.
- C- As ações de controle de poluição do ar devem estar com patibilizadas com a política energética nacional.
- D- As ações de controle de poluição do ar quer preventi- ' vas, quer corretivas, devem levar em conta a localiza ção da fonte de poluição numa área ou região tendo em vista o uso do solo definido.
- E- As ações que visam o controle das fontes de poluição ' do ar não devem ser meramente coercitivas, mas devem ' ser acompanhadas de todo apoio tecnológico do órgão de controle que deverá, inclusive, catalisar eficientes ' meios de finan#ciamento para os sistemas de controle ' de poluição do ar.

- F- A iniciativa privada deverá ser estimulada, no desenvolvimento de projetos, fabricação e instalação de sistemas de controle de poluição do ar, bem como, no desenvolvimento e aplicação de técnicas de avaliação de poluição do ar, tendo em vista assegurar a disponibilidade de tecnologia nacional.
- G- As ações de controle deverão ser amplamente divulgadas através de programas e campanhas educativas junto à população, procurando criar uma consciência adequada sobre o problema da poluição do ar, suas causas, seus efeitos e as medidas que estão sendo adotadas pelo Governo.
- H- Sempre que não for possível o correlacionamento entre as emissões de uma ou mais fontes de poluição do ar e a qualidade do ar resultante, o controle das emissões deverá ser baseado no critério da "melhor tecnologia prática disponível" para cada caso.

VI.3 - ESTRATÉGIAS

A - Considerações Gerais

A CETESB está elaborando uma estratégia de controle de poluição do ar para cada tipo de poluente, para o qual foi estabelecido um padrão de qualidade do ar. Estas estratégias estão sendo aplicadas em cada uma das regiões de controle do território do Estado, tendo em conta os tipos e as características das fontes de poluição, a rapidez na efetivação do controle aplicado, o impacto psicológico sobre a população do controle e a disponibilidade de tecnologia de controle. Estas estratégias visam as novas fontes de poluição do ar (medidas preventivas) e as fontes existentes (medidas corretivas) e pressupõem num determinado momento, a existência de suficientes dados de qualidade do ar (concentrações do poluente no ar) para estabelecimento do nível de poluição frente aos padrões de qualidade do ar e a existência do inventário das fontes de poluição.

Tendo em conta estes aspectos, inicialmente dividiu-se o território do Estado de São Paulo em 11 regiões de controle de qualidade do ar - RCQA. Estas regiões atualmente coincidem com as 11 regiões administrativas do Estado, a saber: RCQA-1 - Região da Grande

São Paulo; RCQA-2 - Região do Litoral; RCQA-3 - Região do Vale do Paraíba; RCQA-4 - Região de Sorocaba; RCQA-5 - Região de Campinas; RCQA-6 - Região de Ribeirão Preto; RCQA-7 - Região de Baurú; RCQA-8 - Região de São José do Rio Preto; RCQA-9 - Região de Araçatuba; RCQA-10 - Região de Presidente Prudente, e RCQA-11 - Região de Marília.

Estas poderão ser subdivididas em sub-regiões, de acordo principalmente com parâmetros topográficos e meteorológicos. Esta divisão consta da atual legislação estadual de controle de poluição, que também define o conceito de saturação : considera-se uma região ou sub-região saturada, em termos de poluição do ar, quando qualquer um dos padrões de qualidade do ar estiver nela ultrapassado, ou seja, quando a concentração aferida em qualquer das estações medidoras ou estações de amostragem, nela localizadas, exceder, pelo menos, uma das concentrações especificadas como padrões de qualidades do ar.

Para efeito de aplicação das estratégias de controle, estabelece-se como prioritária a RCQA-1 - Região da Grande São Paulo, em função dos dados disponíveis de qualidade do ar, das estimativas de emissão e de alguns outros indicadores, como o número de veículos automotores, número de reclamações da população, densidade industrial e tendência de industrialização e de urbanização. Em função dos dados de qualidade de ar disponíveis, sabe-se que a RCQA-1 está saturada em termos de poluição do ar. A RCQA-2 também apresenta na Região de Cubatão dados de qualidade do ar superiores aos padrões de qualidade e, portanto, esta saturada em termos de poluição do ar. As demais regiões, em função dos dados de qualidade do ar disponíveis, são consideradas não saturadas.

Vale a pena ressaltar que tanto a RMSP como a sub-bacia aérea de Cubatão são consideradas áreas críticas de poluição, estando relacionadas no II PND, e constando do Decreto Federal nº 76.389, de 03 de outubro de 1975. Para as áreas críticas o Governo Federal propõe mecanismos especiais de controle de poluição, tendo em

02 de julho de 1980, sancionado a Lei nº 6.803, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.

Nas regiões ou sub-regiões consideradas saturadas, somente é permitida a instalação de novas fontes de poluição quando não houver um aumento sensível, a critério da CETESB, dos níveis de poluentes que as caracterizem como tal.

Tanto nas regiões saturadas ou não saturadas, o aspecto localização da nova fonte de poluição é considerado de fundamental importância, não sendo permitida a instalação ou o funcionamento de fontes em locais que possam ocasionar incômodos à vizinhança. Por exemplo, em áreas cujo uso preponderante for residencial ou comercial, a CETESB, por lei, poderá especificar o tipo de combustível a ser utilizado. Para as novas fontes de poluição, dispõe-se de um sistema legal de licenciamento para todo o Estado. Sob este aspecto, a legislação estadual de controle de poluição prevê que a CETESB deverá ser ouvida quando da elaboração de planos diretores urbanos ou regionais, bem como no estabelecimento de distritos ou zonas industriais.

Em ambos os tipos de regiões, saturadas ou não saturadas, para aqueles poluentes para os quais não foram estabelecidos padrões de qualidade do ar, são permitidos a instalação e funcionamento de novas fontes de poluição desde que as mesmas localizem-se adequadamente e controlem suas emissões dentro do critério da melhor tecnologia prática disponível, definida pela CETESB. Para as substâncias odoríferas, a legislação estabelece normas de projetos para controle e as impõe para uma série de atividades, processos e equipamentos, tais como : torrefação e resfriamento de café, amendoim, castanha de cajú e cevada; autoclaves e digestores utilizados em aproveitamento de matéria animal; estufas de secagem ou cura para peças pintadas, envernizadas ou litografadas; oxidação de asfalto; defumação de carnes; fontes de sulfeto de hidrogênio e mercaptanas; e regeneração de borracha. Também são estabelecidas normas para controle de emissões de incineradores de resíduos septi

cos e cirúrgicos e operações de cobertura de superfície.

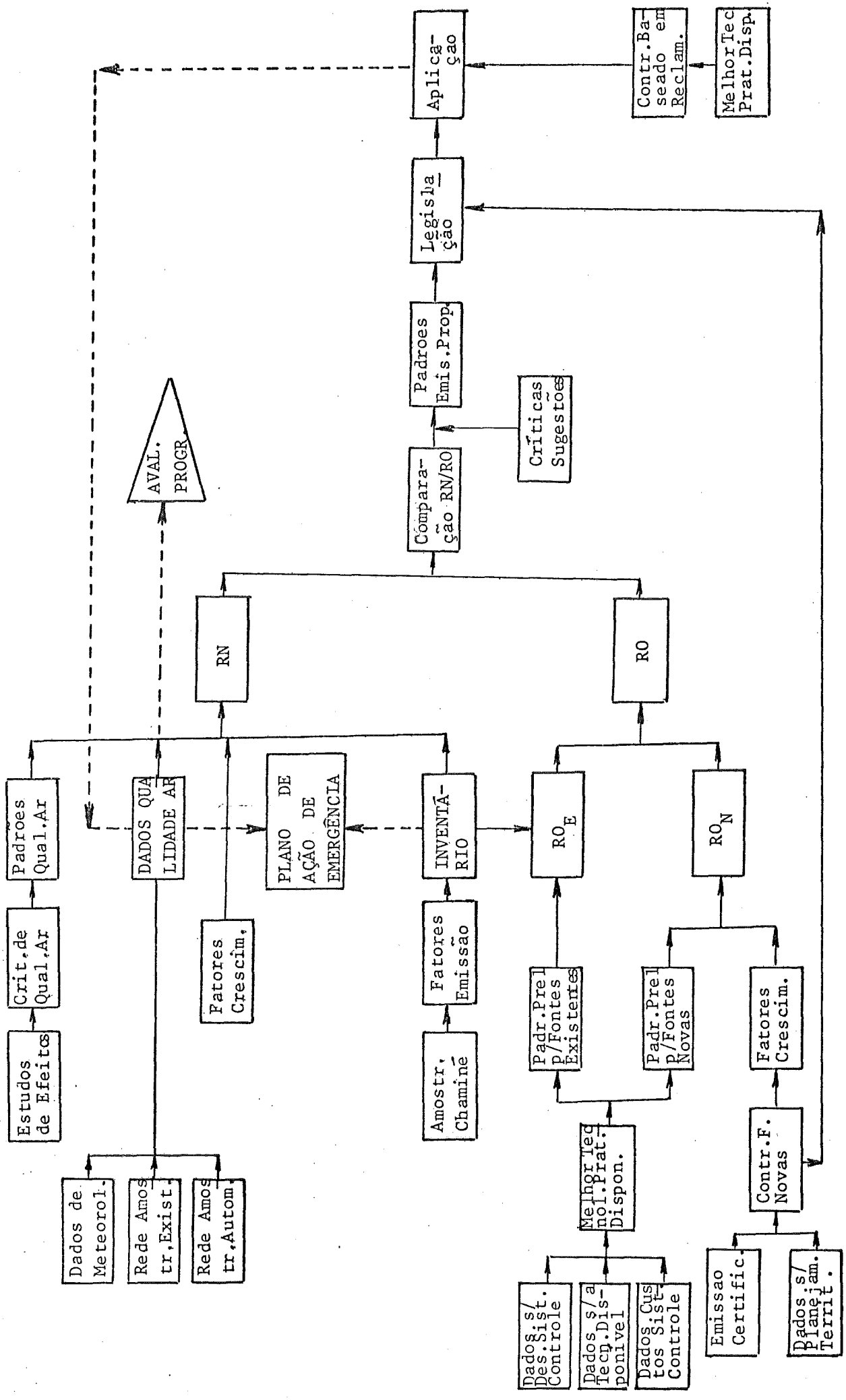
B - Estratégia Básica

Na Figura 10 é apresentado o esquema da estratégia básica para o controle da poluição do ar no Estado de São Paulo. Fundamentalmente procura-se, em função dos dados de qualidade do ar, do inventário das fontes existentes de poluição e do crescimento que se estima ocorrer nas emissões pela instalação de novas fontes de poluição do ar, tendo em vista o padrão de qualidade do ar estabelecido, determinar a redução necessária nas emissões existentes e nas futuras emissões. O correlacionamento entre a qualidade do ar e as emissões é feita através de modelos matemáticos. Obtendo-se a redução necessária, deve-se verificar se esta redução é possível, tendo em conta essencialmente a melhor tecnologia prática disponível. Em função da redução necessária e/ou possível, estabelecem-se :

- i. Padrões de emissão, que podem ser entendidos como as concentrações e/ou as quantidades máximas de toda e qualquer forma de matéria cujo lançamento no ar seja permitido pelas diferentes fontes de poluição.
- ii. Padrões de condicionamento e projeto, que podem ser entendidos como as características e as condições de lançamento e a liberação de toda e qualquer forma de matéria no ar, bem como as características e condições de localização e de utilização das fontes de poluição do ar.

Evidentemente, determinados tipos de padrões de emissão ou de condicionamento e projeto podem e devem ser estabelecidos sem levar em conta os estudos e conhecimentos acima mencionados, tendo em vista que determinados procedimentos ou atividades poluidoras do ar são desnecessárias e, inclusive, antieconômicas para o poluidor. Esta prática é muito utilizada para aquelas emissões que são visíveis ou odoríferas e cujo controle eficiente pode trazer grande apoio popular ao programa.

FIGURA 10 - ESTRATÉGIA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR



Como exemplo citamos: padrões de emissão estabelecidos para fumaça proveniente de fontes estacionárias de combustão e por veículos a óleo diesel (Escala de Ringelmann); proibição de queima de lixo ao ar livre; proibição de incineração predial e domiciliar; tipo de combustível a ser utilizado em áreas residenciais ou comerciais; utilização de sistemas de ventilação local exaustora e/ou chaminés para o lançamento das emissões poluidoras; padrões e normas de controle para emissões odoríferas.

VII. APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA BÁSICA NA RMSP

A - Análise das Fontes e Poluentes Principais

A aplicação da estratégia básica pressupõe o conhecimento da qualidade do ar e do inventário. A Figura 7 apresenta a distribuição das emissões dos principais poluentes por tipo de fonte na Região da Grande São Paulo, no ano de 1976 e atualizado em 1978. Pode-se notar através dela que a maior atividade poluidora na região é a queima de combustíveis para produção de energia em fontes estacionárias e em fontes móveis (veículos). Com exceção de emissões de material particulado, as demais estão relacionadas com a queima de combustíveis: 97% das emissões de dióxido de enxofre; 96% das emissões de monóxido de carbono; 98% de óxidos de nitrogênio e 77% das emissões de hidrocarbonetos.

Quanto às partículas em suspensão na Região da Grande São Paulo 72% são provenientes de processos e operações industriais; 5% são emitidas pela queima de combustíveis em fontes estacionárias (ex.: caldeiras, fornos, estufas, etc.), a maioria das quais utilizadas pela indústria, como fonte de energia para processos e operações. Deste modo, a atividade industrial contribui com mais de 75% das partículas em suspensão nessa RCQA. A queima de lixo e resíduos sólidos em incineradores e ao ar livre contribui com 5,8% das emissões de partículas; 7,6% se constituem na contribuição dos veículos. As restantes partículas, chamadas poeiras fugitivas, cerca de 9%, são emitidas por obras de pavimentação, construção civil, e tráfego em ruas sem asfalto.

Deste modo, em vista da Figura 7, resumidamente, podemos afirmar que :

- i. A queima de combustíveis em fontes móveis e estacionárias' é a grande atividade poluidora do ar na Região da Grande São Paulo.
- ii. O controle de monóxido de carbono somente será eficaz se a atingir os veículos ã gasolina.
- iii. O controle de dióxido de enxofre somente será eficaz com a adoção de combustíveis com baixo teor de enxofre ou utilização de alternativa energética não poluidora como gás com bustível e energia elétrica.
- iv. O controle de material particulado somente será eficaz se atingir principalmente a atividade industrial.

B - Controle de Monóxido de Carbono e Oxidantes Fotoquímicos

Com base nos dados de qualidade de ar, podemos afirmar, que, praticamente durante todo o transcorrer do ano, a atmosfera da área central do município de São Paulo apresenta uma concentração de monóxido de carbono acima do padrão de qualidade do ar. As Figuras 11 e 12 apresentam concentrações de monóxido de carbono de 1976 ã 1981, no centro da cidade de São Paulo. A Figura 13 apresenta dados de concentração de monóxido de carbono das estações do sistema telemétrico de monitoramento (exceto a estação da Praça do Correio), que começaram a funcionar em 1981.

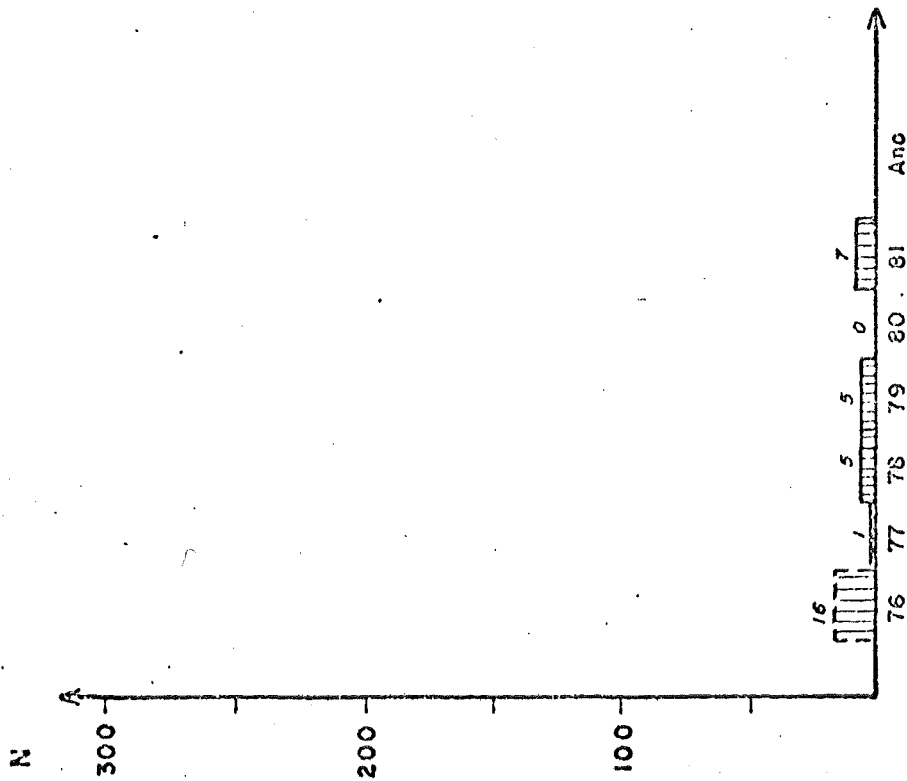
Em 1977, a CETESB realizou uma "avaliação do grau de exposição de amostras populacionais de São Paulo ao monóxido de carbono", e na Figura 13-A pode ser observado os resultados principais, onde uma porcentagem significativa de policiais não fumantes que trabalham no centro da cidade de São Paulo representam índices de carboxihemoglobina acima do aceitável (até 2% de saturação).

A estratégia específica para controle do monóxido de carbono emitido por veículos ã gasolina está em fase de definição. A adoção da mistura carburante gasolina/álcool etílico (em torno de 12% a partir de 1977) já representou uma redução nas emissões de monóxido de carbono pelos veículos ã gasolina, como pode ser verificado pela Figuras 11 e 12. A adição de álcool etílico na gasolina reduziu também a partir de 1977 a quanti

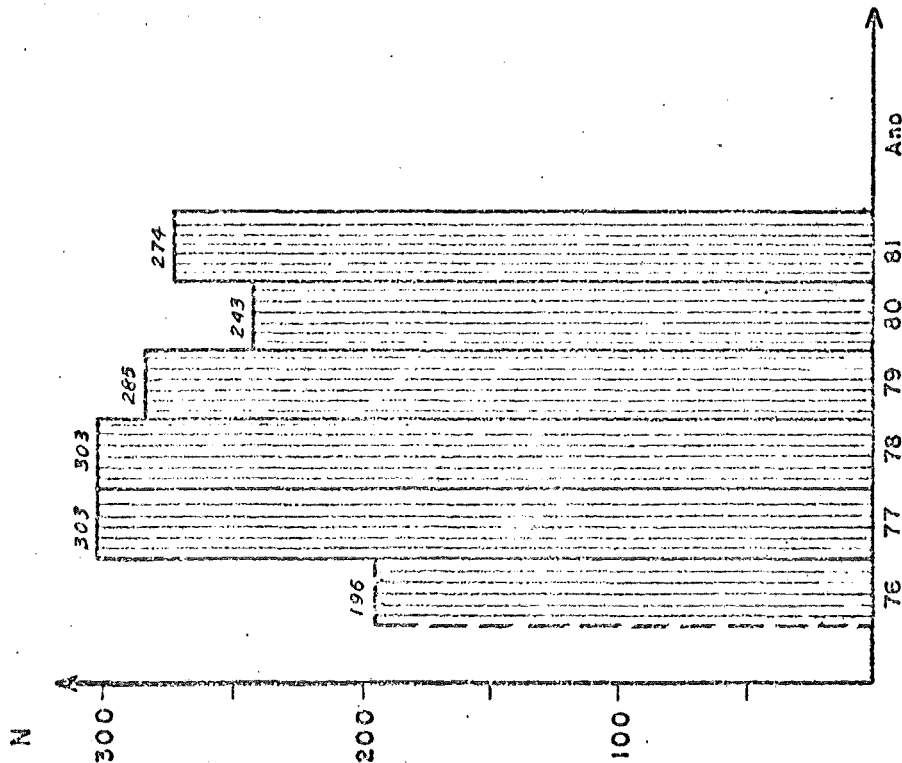
Nº DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR — MONÓXIDO DE CARBONO

PRAÇA DO CORREIO

1 h*



8 h*



* Máxima Concentração Diária 1 h / 8 h

----- Dados Disponíveis a Partir de junho

FIGURA 12
AMPLITUDE ANUAL DAS CONCENTRAÇÕES DE MONÓXIDO DE CARBONO
PRAÇA DO CORREIO

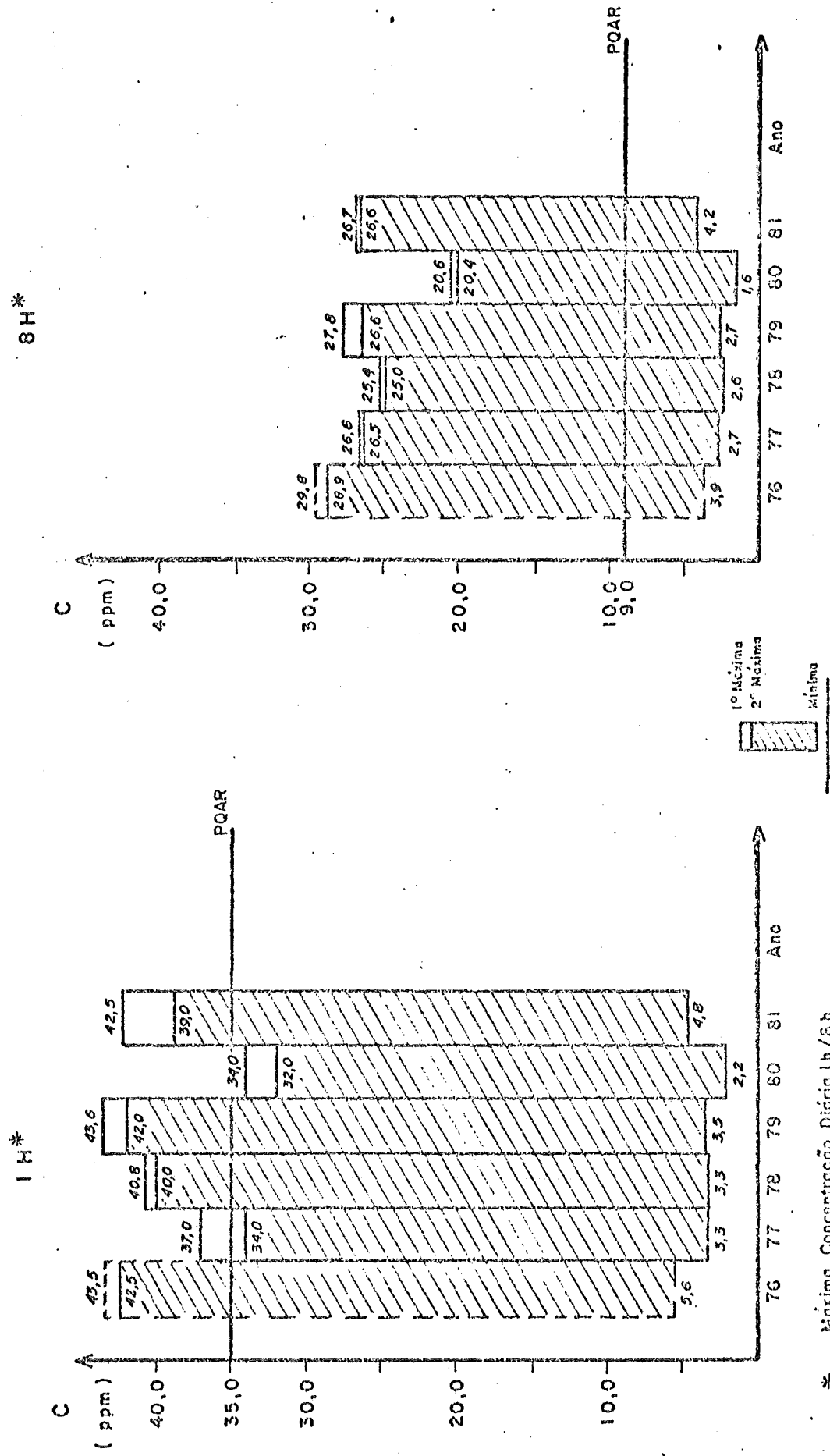


FIGURA 13 - ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES

DE MONÓXIDO DE CARBONO - 1981

| ESTAÇÃO | Ultrapassagens | | | 1 HORA | | 8 HORAS | |
|----------------|----------------|-----|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | PQAR | | Nível de Atenção | M ₁ | M ₂ | M ₁ | M ₂ |
| | 1h | 8h | | | | | |
| P.D. Pedro | 1 | 17 | 4 | 43.2 | 29.8 | 20.1 | 17.1 |
| Mooca | - | 10 | - | 26.5 | 23.0 | 15.0 | 14.9 |
| Congonhas | - | 65 | 9 | 28.9 | 28.0 | 22.8 | 21.2 |
| C. Cesar | - | 52 | 7 | 28.6 | 26.0 | 17.8 | 17.4 |
| Cubatão | - | 4 | 3 | 24.7 | 23.1 | 23.2 | 21.8 |
| Juquitiba | - | - | - | 10.6 | 9.8 | 2.4 | 2.3 |
| Pça do Correio | 7 | 274 | 98 | 42.5 | 39.0 | 26.7 | 26.6 |

PQAR - Padrão de Qualidade de Ar

PQAR 1 hora - 35 ppm

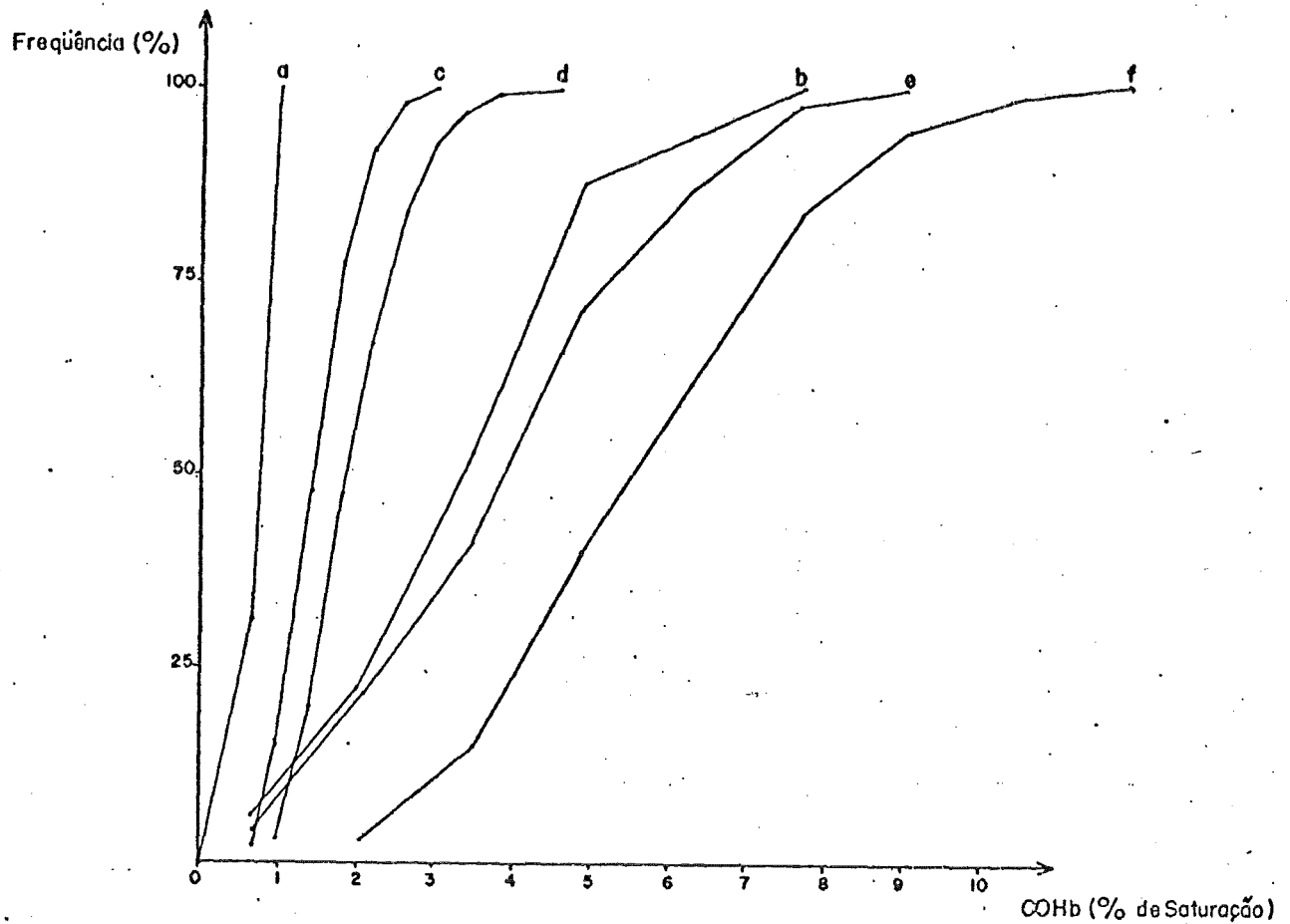
PQAR 8 horas - 9 ppm

Atenção - 15 ppm (8h)

M₁ - 1º máximo

M₂ - 2º máximo

FIGURA 13A - AVALIAÇÃO DO GRAU DE EXPOSIÇÃO DE AMOSTRAS POPULACIONAIS DE
SÃO PAULO AO MONÓXIDO DE CARBONO/ 1.977



Frequência percentual acumulada dos valores de COHb (% de saturação) em fumantes e não fumantes.

LEGENDA

- a - Grupo controle dos não fumantes
- b - Grupo controle dos fumantes
- c - Empregados de transporte coletivo não fumantes
- d - Policiais não fumantes
- e - Empregados de transporte coletivo fumantes
- f - Policiais fumantes

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

dade adicionada de chumbo tetraetila, uma vez que o álcool tem propriedades anti-detonantes.

Já está definido, através de estudos desenvolvidos, que a estratégia de controle a ser adotada deverá ser dirigida aos veículos novos. Para os veículos em circulação não serão feitas exigências de controle. Esta decisão foi tomada em função da baixa eficiência esperada para um programa de controle baseado em regulagem obrigatória anual e do alto custo envolvido para adoção desta medida.

Para veículos novos, com a implantação do Laboratório de Testes de Veículos no início de 1981, está sendo desenvolvido um programa de determinações das emissões dos veículos nacionais e para o combustível nacional. Estes testes estão baseados no ciclo CVS (Constant Volume Sampler). De posse destes dados de emissão, dos dados de qualidade do ar, dos padrões de qualidade do ar e dos dados de inventário, poder-se-á estabelecer padrão de emissão para veículos novos movidos à gasolina, gasolina/álcool etílico, ou somente álcool etílico.

Em base aos dados da frota de veículos/1981, e aos resultados dos testes que vem sendo realizados pela CETESB foi montado o quadro constante da Figura 14, onde estão estimadas as emissões veiculares para a RMSP por tipo de veículo automotor. Através deste quadro pode ser observada a importância das emissões do veículo leve à gasolina no problema de monóxido de carbono. Na Figura 15 estão apresentados 2 Quadros; no Quadro I estão comparados padrão de emissão estabelecidos em alguns países com o que está sendo emitido pelos veículos, que circulam na RMSP, segundo dados obtidos pela CETESB; no Quadro II são apresentadas as reduções que seriam necessárias na frota circulante na RMSP/1981 para serem atingidos os padrões USA/1975, supondo que, a partir de 1º de janeiro de 1982, nenhum novo veículo seria permitido circular nesta área (crescimento 0%). Pelos dados do Quadro I pode também ser observado que o veículo à álcool emite cerca de 62% a menos de monóxido de carbono, quando comparado com veículo à gasolina com 12% de álcool; o mesmo ocorre com a emissão de hidrocarbonetos-HC cerca de 79% menos. Não há alteração nas emissões de óxido de nitrogênio.

FIGURA 14 - ESTIMATIVA DE EMISSÕES VEICULARES PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - 1981

| TIPO DE VEÍCULO | Nº DE VEÍCULOS | TIPO DE EMISSÃO | CO (t/d) | HC (t/d) | NO _x (t/d) | MP (t/d) | SO _x (t/d) |
|--|----------------|---|---------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| Veículos Leves a Gasolina (12% de álcool) | 2.100.000 | Escape | 4921,0 (83,6%) | 430,0 (58,9%) | 100,0 (17,5%) | 18,5 (29,4%) | 22,1 (6,8%) |
| Veículos Leves a Alcool | 84.000 | Escape | 84,9 (1,4%) | 4,0 (0,5%) | 5,4 (0,9%) | - | - |
| Veículos Diesel | 161.000 | Escape | 629,0 (10,7%) | 102,5 (14,0%) | 459,4 (81,2%) | 28,6 (45,5%) | 300,5 (92,9%) |
| Ciclomotores | 89.000 | Escape Carter | 53,4 (0,9%) - | 19,6 (2,7%) 0,4 (0,05%) | 0,3 (0,05%) - | 0,4 (0,6%) - | 0,2 (0,06%) - |
| Taxi (60% a álcool e 40% a gasolina c/12% de álcool) | 36.000 | Escape | 198,7 (3,4%) | 14,9 (2,0%) | 7,2 (1,2%) | 0,5 (0,8%) | 0,6 (1,8%) |
| Veículos Leves e Ciclomotores a gasolina | (1) | Evaporação nos sistemas de alimentação de combustível | - | 158,0 (21,7%) | - | - | - |
| Veículos Leves e Pesados (excluídos ciclomotores) | (2) | Pneus | - | - | - | 14,9 (23,7%) | - |
| TOTAL | 2.470.000 | Todos | 5887,0 | 729,4 | 572,3 | 62,9 | 323,4 |

Fonte do Nº de Veículos: DNER/SERPRO

Veículos Leves: Automóvel, Buggy, Camioneta, Furgão, Pick-up e Jipe

(1) Total da frota excluindo os veículos a álcool e diesel.

(2) Total da frota excluindo os ciclomotores.

FIGURA 15 - CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES VEICULARES NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

QUADRO I - NÍVEIS DE EMISSÕES VEICULARES PELO CANO DE ESCAPE

| NÍVEIS DE EMISSÃO. | | POLUENTE | | |
|---|--------------|---------------------------|---------------------------|--|
| | | CO (g/km) ^a | HC (g/km) ^a | NO _x (g/km) ^a |
| PADRÃO DE EMISSÃO (ESCAPE) | USA/75 | 9,3 | 0,9 | 1,9 |
| | CANADA/79 | 15,5 | 1,2 | 1,9 |
| | AUSTRÁLIA/76 | 17,4 | 1,9 | 1,9 |
| Fator de Emissão da Frota de Veículos Leves à Gasolina (20% álcool) na RMSP ^b . (escape) | | 48,8 | 4,3 | 1,2 |
| Fator de Emissão da Frota de Veículos Leves à Álcool na RMSP ^b (escape) | | 18,5 | 0,9 | 1,2 |

a - g/km - Grama por Kilometro rodado

b - Fatores de Emissão elaborados pela CETESB referentes à frota em circulação em 1981

QUADRO II - REDUÇÃO NECESSÁRIA PARA ATINGIR OS PADRÕES DE EMISSÃO USA/75 E AUSTRÁLIA /76

| TIPO DE VEÍCULO | PADRÃO DE EMISSÃO DE REFERÊNCIA | REDUÇÃO NECESSÁRIA | | |
|---|---------------------------------|--------------------|-----------|------------------------|
| | | CO (%) | HC (%) | NO _x (%) |
| Veículos Leves à Gasolina c/ 20% Álcool | USA/75 | 80,9 | 79,0 | 0 |
| | AUSTRÁLIA/76 | 64,3 | 55,8 | 0 |
| Veículos Leves à Álcool | USA/75 | 49,7 | 0 | 0 |
| | AUSTRÁLIA/76 | 5,9 | 0 | 0 |

Tanto os óxidos de nitrogênio como os hidrocarbonetos são poluentes importantes, não tanto por sua possível ação direta sobre os receptores, mas, porque participam ativamente nas reações fotoquímicas que ocorrem na atmosfera, e que produzem como resultado os oxidantes fotoquímicos, que causam 3 principais efeitos: (i) irritações da vista; (ii) danos à vegetação; (iii) danos aos produtos de borracha. Na figura 16 está mostrado um quadro que apresenta dados de oxidantes fotoquímicos (expressos em ozônio), medidos na RMSP em 1981. Não se dispõe ^{de} dados sistemáticos de anos anteriores.

O quadro I da figura 15 apresenta dados comparativos entre emissões de veículos à gasolina com 12% de etanol e veículos à etanol. Quando comparada as emissões de veículos à gasolina com veículos à etanol, resultam também emissões significativamente menores do monóxido de carbono e hidrocarbonetos pelos veículos à álcool, porém estão emitindo mais óxidos de nitrogênio (13% a mais). (?) - verificar.

Constatou-se também que os veículos à etanol emitem significativamente mais aldeídos que o veículo à gasolina, sendo o aumento médio de 441%. Este aumento é preocupante, uma vez que não se tem a caracterização definitiva sobre a quantidade e qualidade dos aldeídos presentes. É conveniente que se observe que as emissões de aldeídos estão presentes também nos veículos à gasolina, além de existir a emissão de compostos de chumbo, substância altamente tóxica, os quais não estão presentes nas emissões do veículo à etanol.

A CETESB durante o período de julho de 1980 à junho de 1981, determinou concentração de aldeídos na Praça do Correio, no Parque D. Pedro II, na Moóca, no Aeroporto de Congonhas. Os resultados deste estudo estão contidos na figura 15-A, onde pode ser observado que as maiores concentrações médias ocorrem na Praça do Correio. Como estas concentrações correlacionam-se significativamente com as de monóxido de carbono, fica sugerido a prevalência de aldeídos primários (derivados diretamente das fontes) e não aldeídos secundários (formados em atmosfera por reações fotoquímicas). Estudos de correlação sugeriram que isto também ocorre no Aeroporto de Congonhas; nos outros dois locais a correlação de aldeídos com monóxido de carbono praticamente inexistente.

FIGURA 15-A - RESUMO DAS CONCENTRAÇÕES DE ALDEÍDOS TOTAIS (como formaldeído, ppb) OBTIDAS NO PERÍODO JULHO/80 - JUNHO/81 NAS 4 ESTAÇÕES

| Estação Mês | Correio | | | Parque D. Pedro | | | Mooca | | | 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 | 33 | 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 | 25 | 35 | 12 |
| Abril/81 | 38 | 51 | 29 | 17 | 26 | 13 | 14 | 37 | 8 | 28 | 35 | 18 |
| Maió/81 | 44 | 55 | 26 | 22 | 34 | 14 | 18 | 28 | 8 | 34 | 63 | 16 |
| Junho/81 | 58 | 99 | 22 | 25 | 46 | 13 | 21 | 43 | 8 | 28 | 46 | 14 |

Unidade: ppb

FIGURA 16 - ANÁLISE DAS CONCENTRAÇÕES DE OXIDANTES FOTOQUÍMICOS - 1981

| ESTAÇÃO | ULTRAPASSAGENS | | | M ₁ | M ₂ | % R ₁ | % R ₂ |
|------------|----------------|------------------|-------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| | DIAS | | VEZES | | | | |
| | PQAR | Nível Atenção | PQAR | | | | |
| P.D. Pedro | 24 | 8 | 47 | 150 | 140 | 41 | 14 |
| Mooca | 41 | 19 | 93 | 226 | 207 | 60 | 42 |
| Congonhas | 8 | 4 | 11 | 164 | 146 | 44 | 18 |
| Lapa | 24 | 11 | 46 | 323 | 176 | 53 | 32 |
| Cubatão | 24 | 3 | 40 | 233 | 133 | 38 | 10 |
| Juquitiba | 8 | 0 | 11 | 101 | 94 | 13 | - |

PQAr - Padrão de Qualidade de Ar

PQAR - 82 ppb - 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Atenção - 102 ppb - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

% R₁ - Redução em relação ao PQAR (82 ppb)

% R₂ - Redução em relação ao padrão americano (120 ppb)

M₁ - 1ª máximo

M₂ - 2ª máximo

O equacionamento e a solução do problema de oxidantes fotoquímicos e aldeídos estão intimamente ligados com os do monóxido de carbono, e a CETESB pretende no início de 1983 encaminhar à Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, sugestões para padrão de emissão para veículos novos à gasolina, à gasolina-álcool e à álcool.

C - Controle do Dióxido de Enxofre

Na Figura 17 está apresentado um quadro contendo as concentrações médias aritméticas anuais (1973/1981), de dióxido de enxofre, obtidas pelas estações de amostragem da CETESB, localizadas nos bairros da Aclimação, Campos Elíseos, Cerqueira Cesar, Moema, Praça da República, Tatuapé, Vila Anastácio e Pinheiros do Município de São Paulo, na área central e no bairro de Capuava no município de Santo André e nas áreas centrais dos municípios de Guarulhos, Osasco e São Caetano do Sul. Através deste quadro pode ser verificado que em todos os locais mencionados, com exceção de Pinheiros, está ultrapassado o padrão anual de qualidade de ar ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$), para dióxido de enxofre.

Na Figura 18 está apresentado um quadro/resumo das concentrações máximas diárias de material particulado e dióxido de enxofre obtidas nas mesmas estações e período mencionados acima. Pode-se verificar neste quadro que as concentrações máximas diárias ocorridas na região de Capuava, situada no limite dos municípios de Mauá e Santo André, ultrapassaram em quase 4 vezes o padrão diário de qualidade do ar ($365\mu\text{g}/\text{m}^3$) para este poluente.

Na Figura 19 está apresentado um quadro contendo um número de ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar de dióxido de enxofre e o número de vezes que foi atingido o nível diário de atenção ($800\mu\text{g}/\text{m}^3$) do plano de emergência para o mesmo poluente, nas mesmas estações e mesmo período acima citados. Através deste quadro pode-se verificar que o padrão diário de qualidade do ar é ultrapassado na maioria das estações prevalecendo maior frequência na região de Capuava.

FIGURA 17 . CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ARITMÉTICAS ANUAIS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂) (µg/m³)

| ESTAÇÕES | ANOS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|-------------------|------|--------------------|-------------------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|
| | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | | | | | |
| 1. Aclimação | 110 | 110 | 113 | 106 | 126 | 131 | 153 | 135 | 105 | | | | | |
| 2. Campos Elíseos ⁽²⁾ | 107 | 120 | 126 | 121 | 147 | 143 | 169 | 147 | 130 | | | | | |
| 3. Cerqueira Cesar | 80 | 76 | 82 | 72 | 84 | 95 | 111 | 105 | 87 | | | | | |
| 4. Moema | 61 | 64 | 64 | 63 | 79 | 89 | 95 | 99 | 81 | | | | | |
| 5. Praça da República | - | 99 ⁽³⁾ | 115 | 102 | 111 | 119 | 140 | 125 | 101 | | | | | |
| 6. Tatuapé | 134 | 131 | 136 | 115 | 127 | 134 | 145 | 127 | 127 | | | | | |
| 7. Vila Anastácio | 104 | 101 | 94 | 82 | 92 | 99 | 106 | 103 | 96 | | | | | |
| 8. Cap. Residencial | - | - | - | 118 | 126 | 122 | 181 | 170 | 145 | | | | | |
| 9. Cap. Industrial ⁽⁴⁾ | 246 | 268 | 198 | 193 | 171 | 132 | 169 | 158 | 248 | | | | | |
| 10. Guarulhos | 105 | 103 | 128 | 107 | 121 | 132 | 148 | 137 | 124 | | | | | |
| 11. Osasco | 78 | 84 | 82 | 71 | 73 | 84 | 100 | 100 | 90 | | | | | |
| 12. S. Caetano do Sul | 115 | 121 | 129 | 122 | 115 | 114 | 135 | 113 | 96 | | | | | |
| 13. Santo André | - | - | - | 122 ⁽⁵⁾ | 107 | 100 | 123 | 108 | 93 | | | | | |
| 14. Pinheiros | - | - | - | - | 68 ⁽⁶⁾ | 72 | 76 | 77 | 70 | | | | | |

⁽¹⁾ - A partir de Julho/78 os dados de concentração de SO₂ foram corrigidos quanto a interferência de amônia (NH₃).

⁽²⁾ - Relocalização da estação em 27-10-78

⁽³⁾ - Média calculada a partir de agosto.

⁽⁴⁾ - Relocalizações da estação em 30-01-79, 25-02-80 e 19-02-81

⁽⁵⁾ - Média calculada a partir de julho.

⁽⁶⁾ - Média calculada a partir de maio.

FIGURA 18 -
RESUMO DE CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS DE MATERIAL PARTICULADO (MP) E DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

| ANO | MATERIAL PARTICULADO (MP) | | | | DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂) | | | |
|------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | 1a. Máxima | | 2a. Máxima | | 1a. Máxima | | 2a. Máxima | |
| | Conc. (µg/m ³) | Estação | Conc. (µg/m ³) | Estação | Conc. (µg/m ³) | Estação | Conc. (µg/m ³) | Estação |
| 1973 | 309 | Tatuapé | 301 | Acimação | 822 | Cap. Industrial | 800 | Cap. Industrial |
| 1974 | 349 | Tatuapé | 343 | Tatuapé | 1358 | Cap. Industrial | 1059 | Cap. Industrial |
| 1975 | 434 | Tatuapé | 421 | Tatuapé | 1150 | Cap. Industrial | 822 | Cap. Industrial |
| 1976 | 666 | S.C.do Sul | 655 | Sto. André | 1316 | Cap. Industrial | 1156 | Cap. Industrial |
| 1977 | 425 | Tatuapé | 421 | Tatuapé | 726 | Cap. Residencial | 638 | Cap. Industrial |
| 1978 | 456 | Pinheiros | 432 | Tatuapé | 802 | Cap. Industrial | 713 | Tatuapé |
| 1979 | 534 | Moema | 484 | Tatuapé | 1350 | Cap. Residencial | 1024 | Cap. Industrial |
| 1980 | 464 | C. Eliseos | 404 | Tatuapé | 1198 | Cap. Residencial | 1018 | Cap. Residencial |
| 1981 | 543 | C. Eliseos | 533 | C. Eliseos | 736 | Cap. Industrial | 635 | Cap. Industrial |

FIGURA 19 - DIÓXIDO DE ENXOFRE - NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DIÁRIO DE QUALIDADE DO AR E NÚMERO DE VEZES QUE ATINGIU O NÍVEL DE ATENÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

| ESTACÃO | ANO | 1973 | | 1974 | | 1975 | | 1976 | | 1977 | | 1978 ⁽¹⁾ | | 1979 | | 1980 | | 1981 | |
|--------------------------------------|-----|-------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | | NÍVEL | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR | Atenção | PQAR |
| 1. Aclimação | | | 2 | | | 1 | | | | 1 | | | | 12 | | 4 | | | |
| 2. Campos Eliseos ⁽²⁾ | | | | 1 | | | | | | | | | | 5 | 2 | | | | |
| 3. Cerqueira Cesar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Moema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Pça. da República | | | | | | 1 | | | | | | | | 6 | 3 | | | | |
| 6. Tatuapé | | | | 1 | | 4 | | | | 1 | | 2 | | | | | | | |
| 7. Vila Anastácio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Capuava Residencial | | | | | | | | | 6 | 4 | | 8 | 25 | 2 | 25 | 3 | | | |
| 9. Capuava Industrial ⁽³⁾ | | 40 | 2 | 37 | 9 | 23 | 2 | 32 | 6 | 9 | | 5 | 1 | 5 | 1 | 8 | 1 | 66 | |
| 10. Guarulhos | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 3 | | | | | |
| 11. Osasco | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. S. Caetano do Sul | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | 3 | 1 | | | | |
| 13. S. André | | | | | | | | 6 | | | | 1 | | | | 1 | | | |
| 14. Pinheiros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL P/ANO | | 44 | 2 | 41 | 9 | 34 | 2 | 45 | 6 | 16 | | 17 | 1 | 59 | 3 | 44 | 4 | 73 | |

⁽¹⁾ - A partir de Julho/78 os dados de concentração de SO₂ foram corrigidos quanto a interferência de amônia (NH₃).

⁽²⁾ - Relocalização da estação em 27-10-78

⁽³⁾ - Relocalização da estação em 30-01-79, 25-02-81 e 19-02-81

Na Figura 20 está apresentado um quadro contendo o produto das concentrações de material particulado de dióxido de enxofre em termos do número de vezes que foi ultrapassado o nível de atenção do plano de ação de emergência, nas mesmas estações e período acima citados. Este produto é um parâmetro que procura levar em consideração o efeito cinérgico que ocorrerão em termos de efeito sobre a saúde, quando apresentar simultaneamente os dois poluentes. Através deste quadro pode-se verificar que predominam as ultrapassagens no bairro de Tatuapé, onde também as concentrações de material particulado são elevadas.

No Anexo II estão apresentados gráficos de tendência para o poluente dióxido de enxofre nas estações de Osasco, Tatuapé, Campos Elíseos, Vila Anastácio, Cerqueira Cesar, Santo André, Capuava Industrial e São Caetano do Sul; a tendência é para julho/73 a dezembro/81, apresentada em dois períodos: Jul/73 a Jul/79 (curva cheia) e julho/73 a dezembro/81 (curva cheia + curva tracejada). Através destes gráficos pode ser verificada genericamente que : (i) nos bairros Campos Elíseos e Cerqueira Cesar, onde as principais fontes de poluição por dióxido de enxofre são os veículos a diesel, a tendência do problema é crescente desde 1973, acompanhando de uma certa forma o crescimento do número de veículos a diesel, principalmente onibus, para atendimento a população crescente; (ii) nos bairros de Tatuapé e Vila Anastácio, onde as fontes de poluição por dióxido de enxofre são os veículos e as indústrias, a tendência do problema é estacionária desde 1973, Nestes bairros praticamente está estagnado o crescimento industrial, e os gráficos sugerem inclusive uma possível redução desta atividade, que compensaria o crescimento de veículos a diesel; (iii) em Osasco, município industrial novo, quando comparado com os municípios industriais da região do ABC, a tendência era estacionária, porém com os dados dos anos de 1980 e 1981, passou a ser crescente; (iv) em Santo André, São Caetano do Sul e Capuava, áreas tradicionalmente industriais a tendência atual é decrescente. Cabe diferenciar que em Capuava a tendência decrescente torna-se notável a partir de 1976, enquanto que nos outros dois locais torna-se visível a partir de 1979 sugerindo esta queda um correlacionamento com a queda da produção industrial dos dois últimos anos.

FIGURA 20 - PRODUTO DAS CONCENTRAÇÕES DE MATERIAL PARTICULADO E DIÓXIDO DE ENXOFRE

NÚMERO DE VEZES QUE ATINGIU O NÍVEL DE ATENÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - 1976 A 1981⁽¹⁾

| ESTACIONES | 1976 | 1977 | 1978 ⁽²⁾ | 1979 | 1980 | 1981 |
|--------------------------------------|------|------|---------------------|------|------|------|
| 1. Aclimação | 13 | 8 | 9 | 21 | 9 | 7 |
| 2. Campos Eliseos ⁽³⁾ | 11 | 9 | 6 | 43 | 13 | 25 |
| 3. Cerqueira Cesar | | | | 1 | | 1 |
| 4. Moema | | | 2 | 7 | | 1 |
| 5. Pça. da República | 7 | 3 | 2 | 16 | 1 | 7 |
| 6. Tatuapé | 18 | 22 | 17 | 28 | 17 | 19 |
| 7. Vila Anastácio | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| 8. Capuava Residencial | | | | | 2 | |
| 9. Capuava Industrial ⁽⁴⁾ | 4 | | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 10. Guarulhos | 1 | | 2 | 9 | 4 | 2 |
| 11. Osasco | | | | 1 | | |
| 12. S. Caetano do Sul | 8 | 1 | 1 | 7 | 4 | 3 |
| 13. Sto. André | 16 | | 2 | 4 | 2 | |
| 14. Pinheiros | | | 1 | 2 | | |
| TOTAL P/ANO | 80 | 45 | 44 | 146 | 59 | 70 |

(1) - Dados calculados a partir de 1976 (vigência do Decreto 8468/76).

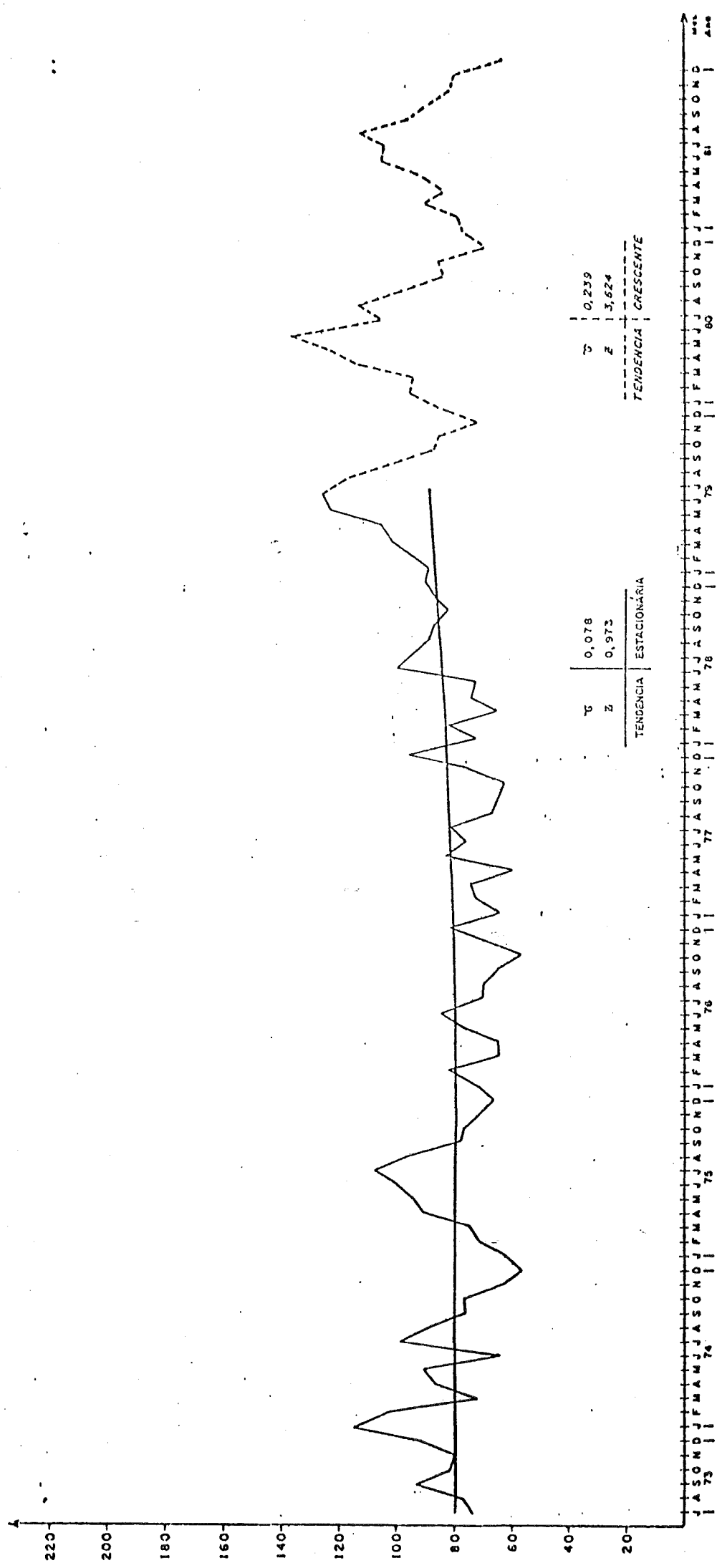
(2) - A partir de Julho/78 os dados de concentração de SO₂ foram corrigidos quanto a interferência de amônia (NH₃).

(3) - Relocalização da estação em 27-10-78

(4) - Relocalizações da estação em 30-01-79, 25-02-80 e 19-02-81

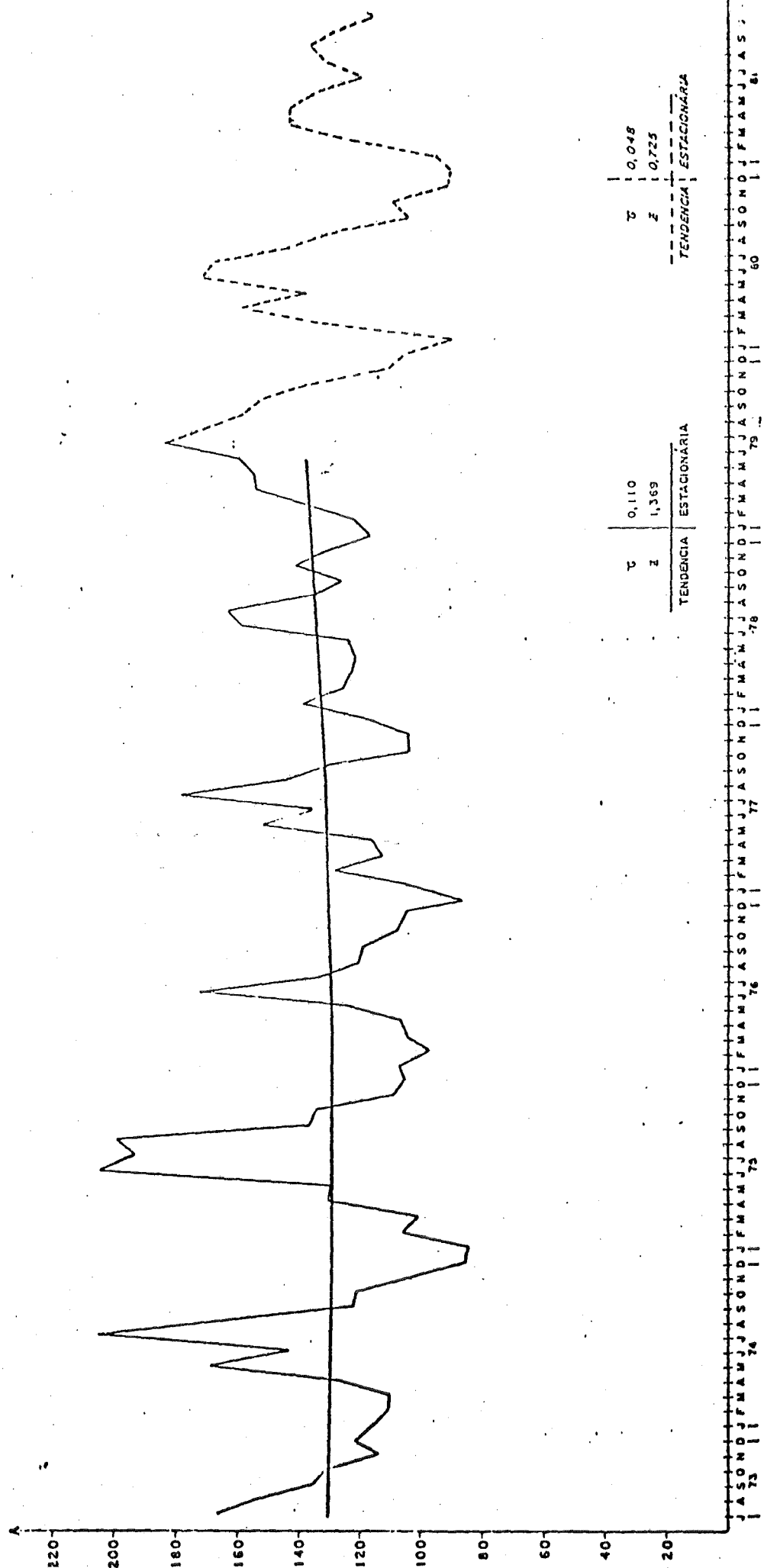
CONCENTRAÇÃO DE SO₂
(µg / m³)

ESTAÇÃO : OSASCO
PERÍODO : JULHO/73 -- DEZEMBRO/81



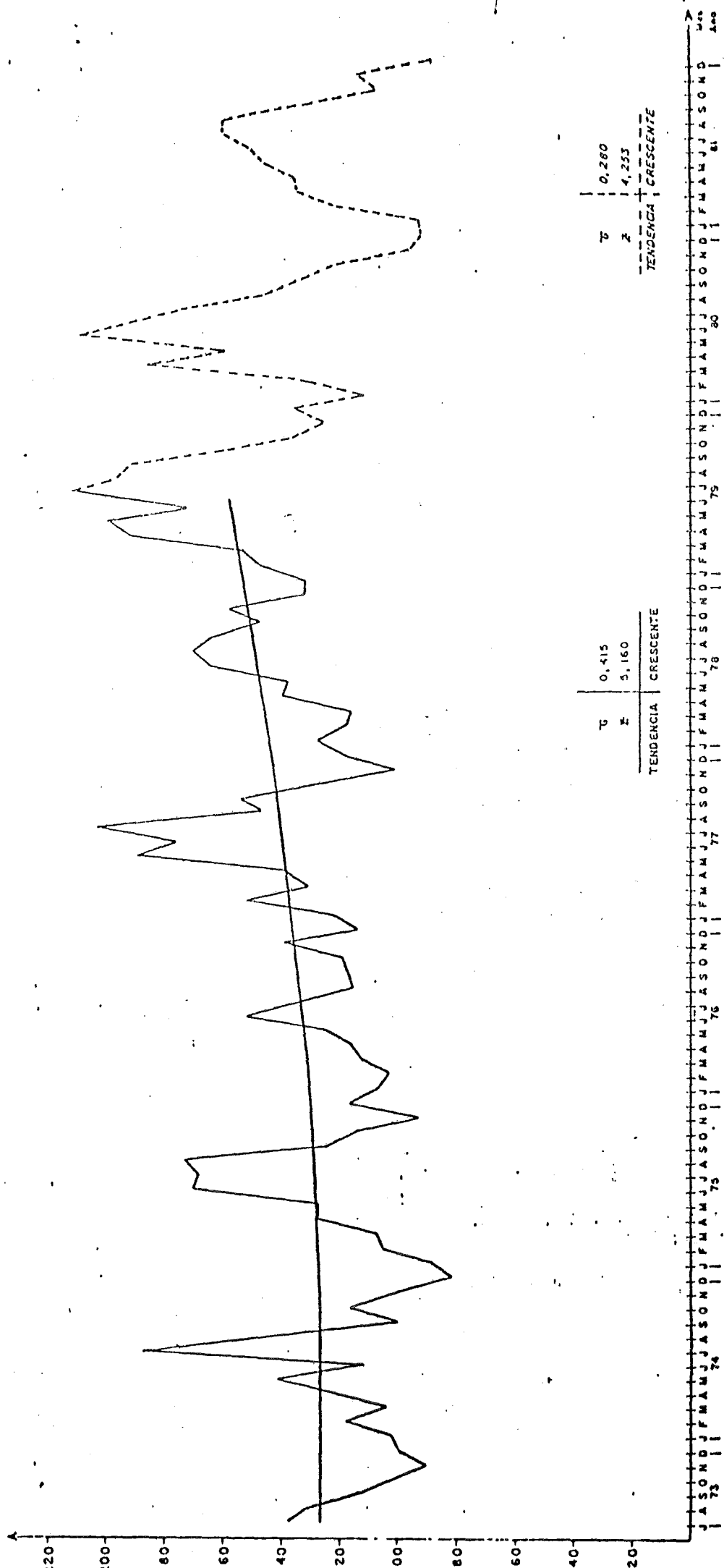
CONCENTRAÇÃO DE SO₂
(µg / m³)

ESTAÇÃO : TATUAPÉ
PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81



ESTAÇÃO : CAMPOS ELÍSEOS (1)
 PERÍODO : JULHO/75 - DEZEMBRO/81

CONCENTRAÇÃO DE SO₂
 (µg/m³)



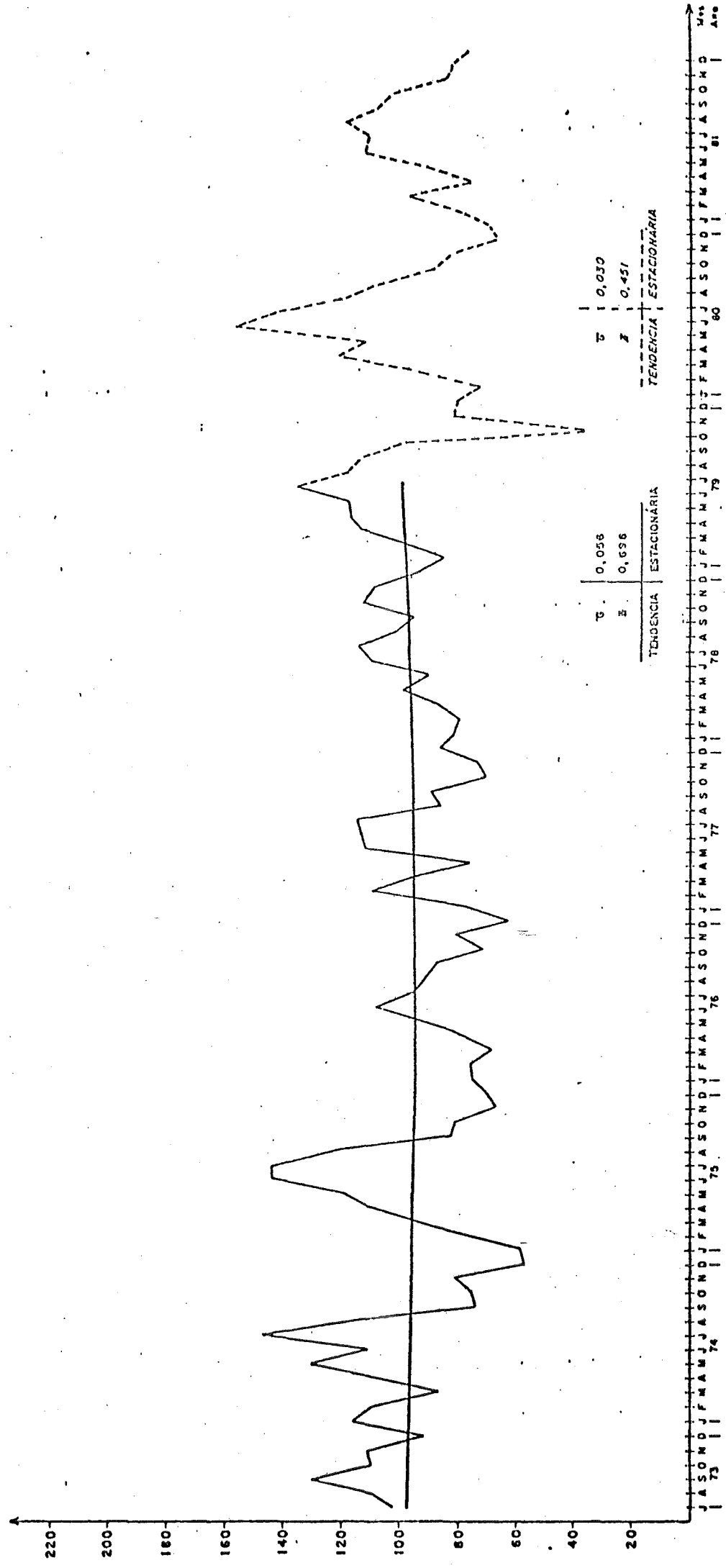
| | |
|---------------------|-------|
| T | 0,415 |
| Z | 5,160 |
| TENDENCIA CRESCENTE | |

| | |
|---------------------|-------|
| T | 0,280 |
| Z | 4,233 |
| TENDENCIA CRESCENTE | |

(1) - Relocalização da estação em 27-10-78.

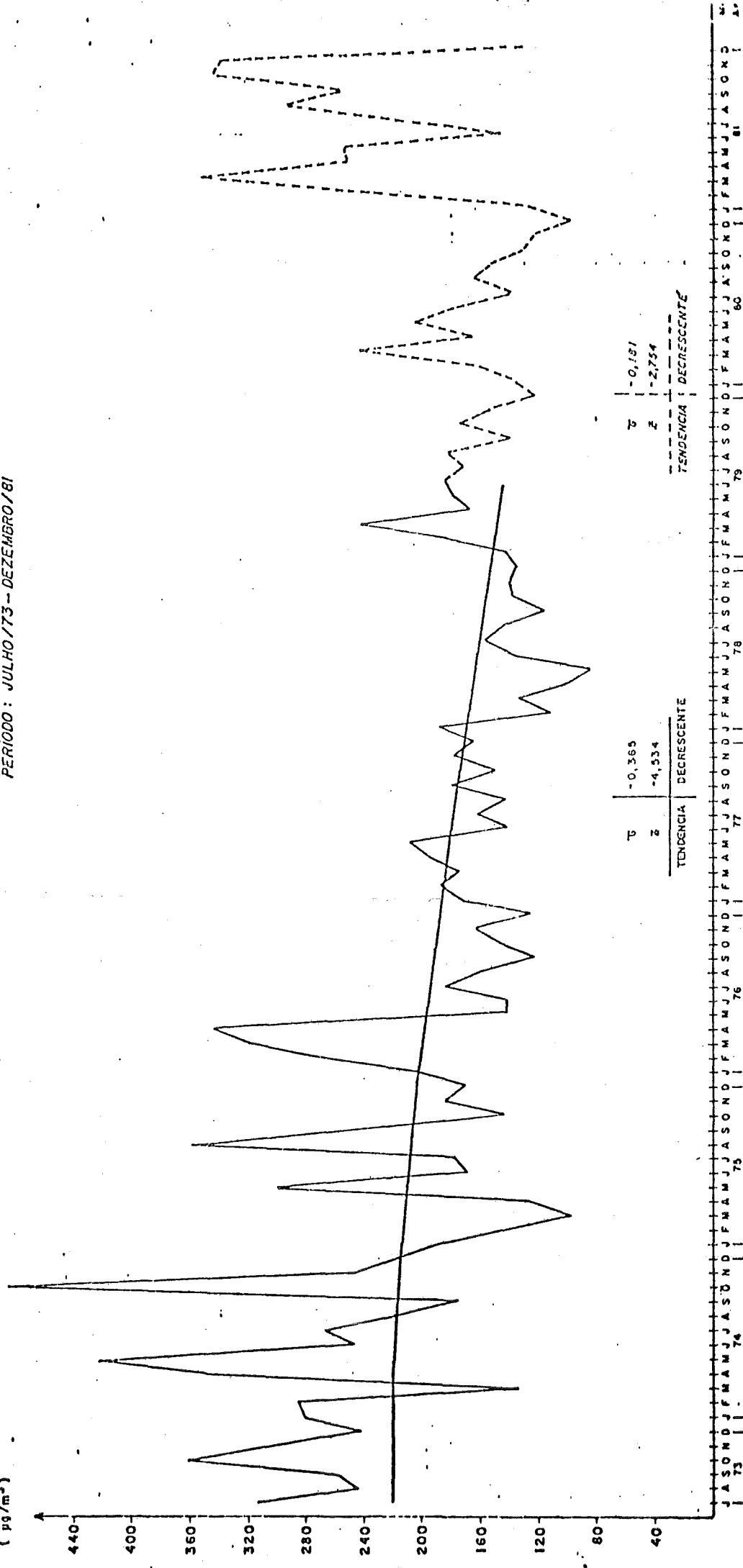
CONCENTRAÇÃO DE SO₂
(µg/m³)

ESTAÇÃO : VILA ANASTÁCIO
PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81



ESTAÇÃO : CAPUAVA INDUSTRIAL
 PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81

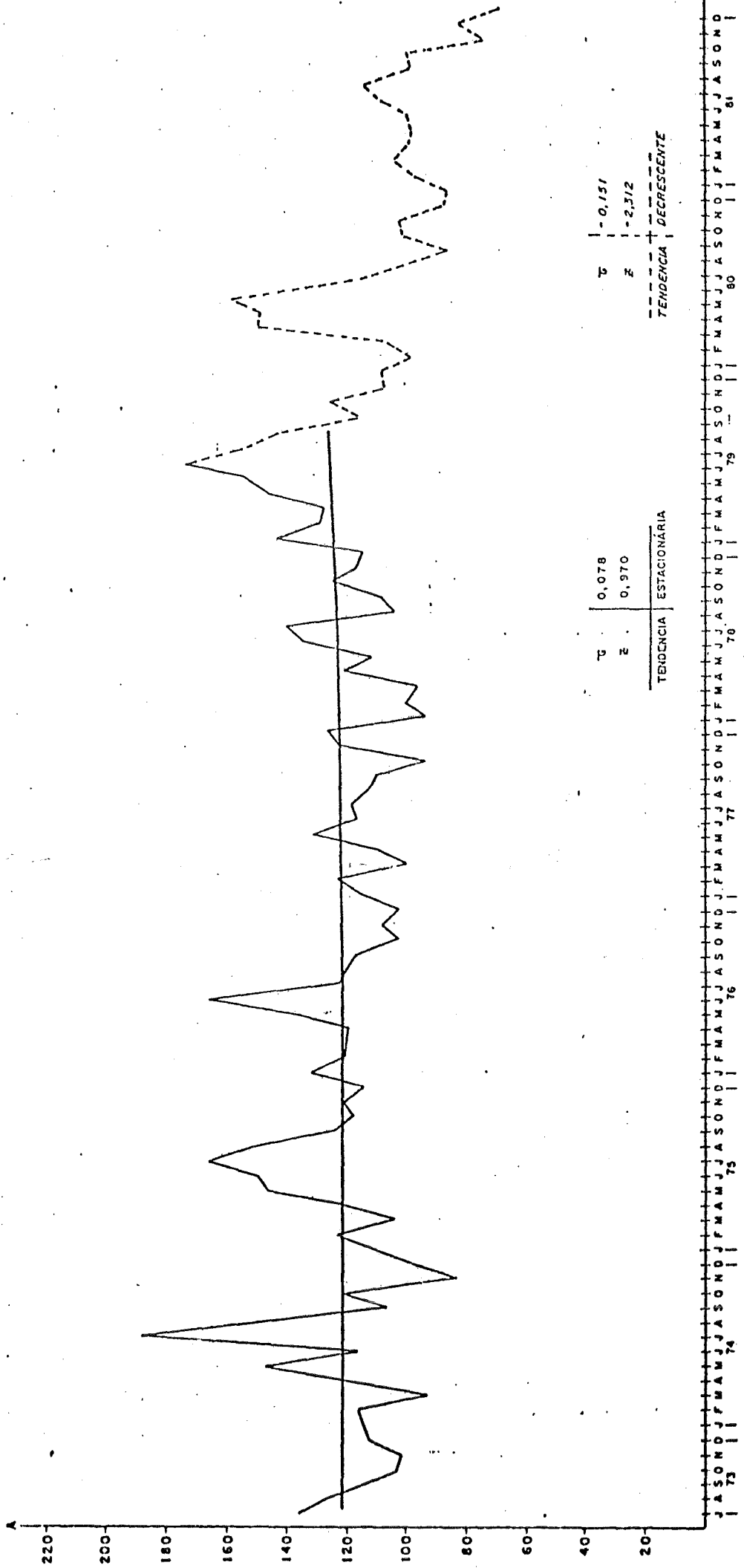
CONCENTRAÇÃO DE SO₂
 (µg/m³)



(1) - Relocalizações da estação em 30-01-79, 25-02-80 e 19-02-81.

CONCENTRAÇÃO DE SO₂
(µg / m³)

ESTAÇÃO : SÃO CAETANO DO SUL
PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81



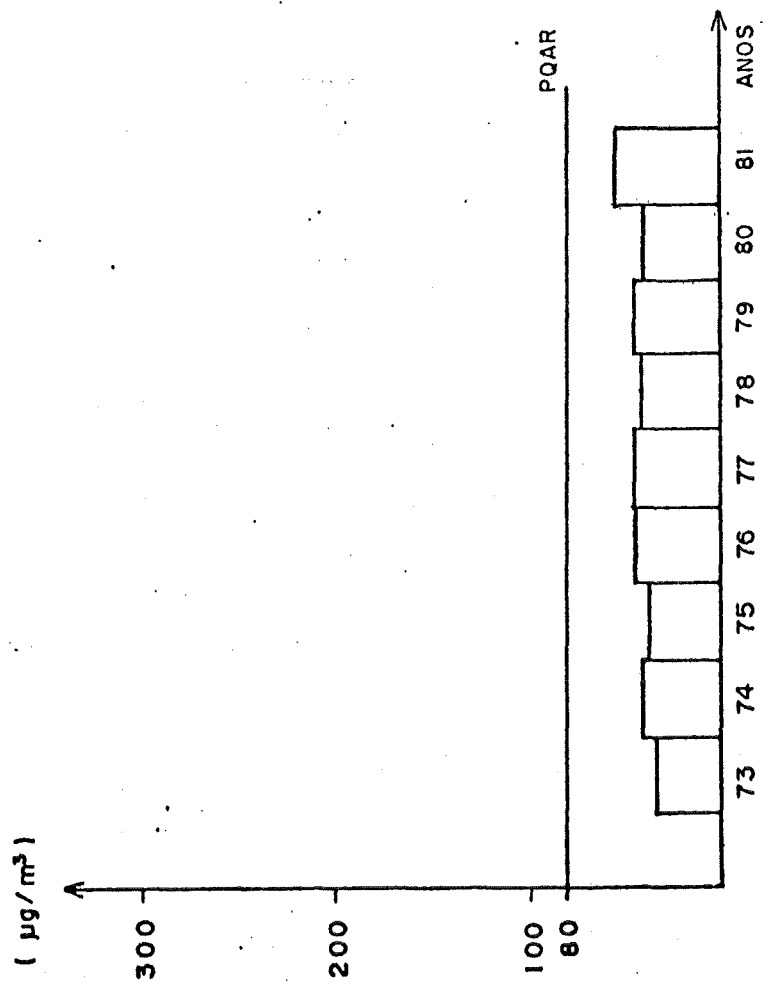
Todos esses dados mostram que existe um problema grave de dióxido de enxofre na RMSP especialmente na chamada "área urbanizada conurbada" da RMSP, e que o principal fator de poluição como já indicado é a queima de óleo combustível derivado do petróleo, especialmente o BPF, que contém mais do que 5% de enxofre na composição, contrastando com o BTE que contém em torno de 1%. Portanto, uma das soluções imediatas para a solução do problema seria a utilização do óleo BTE, porém a sua disponibilidade está intimamente relacionada com o mercado mundial do petróleo de baixo teor de enxofre, e com a situação do balanço de pagamentos do País.

A CETESB tem gerenciado junto aos órgãos federais competentes desde 1976, para que seja distribuído cada vez mais na RMSP óleo BTE. Estas gestões conduziram a duas medidas concretas: (i) distribuição constante, durante todo o ano, de óleo com baixo teor de enxofre (cêrca de 25% mais caro) para os grandes consumidores industriais localizados na região de Capuava. As reduções de dióxido de enxofre na atmosfera daquela área atingiam valores de 30% depois da adoção da medida a partir de julho de 1976. Isto explica a curva de tendência para dióxido de enxofre na região de Capuava Industrial constante no Anexo II. Nas Figuras 21, onde estão apresentadas as concentrações médias anuais de material particulado e de dióxido de enxofre, 22 onde estão apresentadas as amplitudes anuais das concentrações de dióxido de enxofre e material particulado e 23 onde estão apresentados os números de ultrapassagens por ano do padrão diário de qualidade do ar, todas elas para a região de Capuava Industrial, pode ser claramente observada esta redução, com exceção do ano de 1981. Esta exceção foi devido a mudança do local da estação por motivos a lheios à vontade da CETESB, estando o novo local mais distante da população porém mais próximo das fontes de poluição; (ii) distribuição durante os 4 meses de inverno, nos quais as condições de dispersão dos poluentes são as mais desfavoráveis, de maiores quantidades de óleo BTE, normalmente na RMSP são distribuídas aproximadamente, de forma constante, 50.000 t/mês de óleo BTE de um total de 300.000 t/mês de óleo combustível. Durante o inverno de 1976 foram distribuídos cêrca de 80.000 t/mês, e de 1977 em diante cêrca de 110.000 t/mês. Até 1981 as indústrias consumiam este óleo em forma de colaboração. A

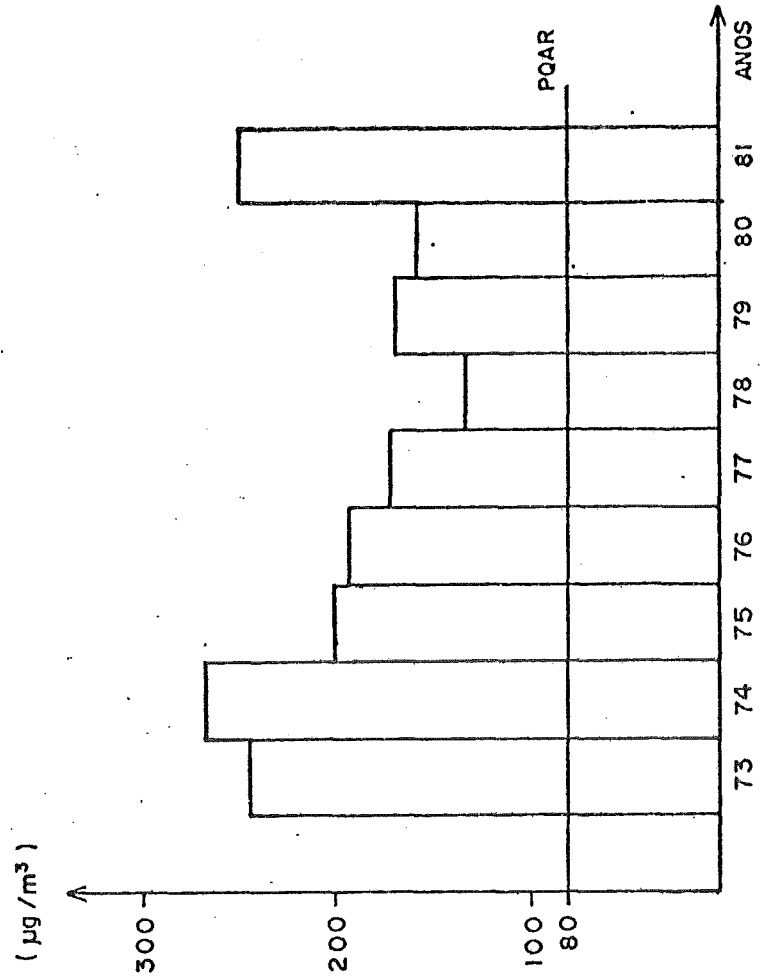
CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS

CAPUAVA INDUSTRIAL (1)

MP



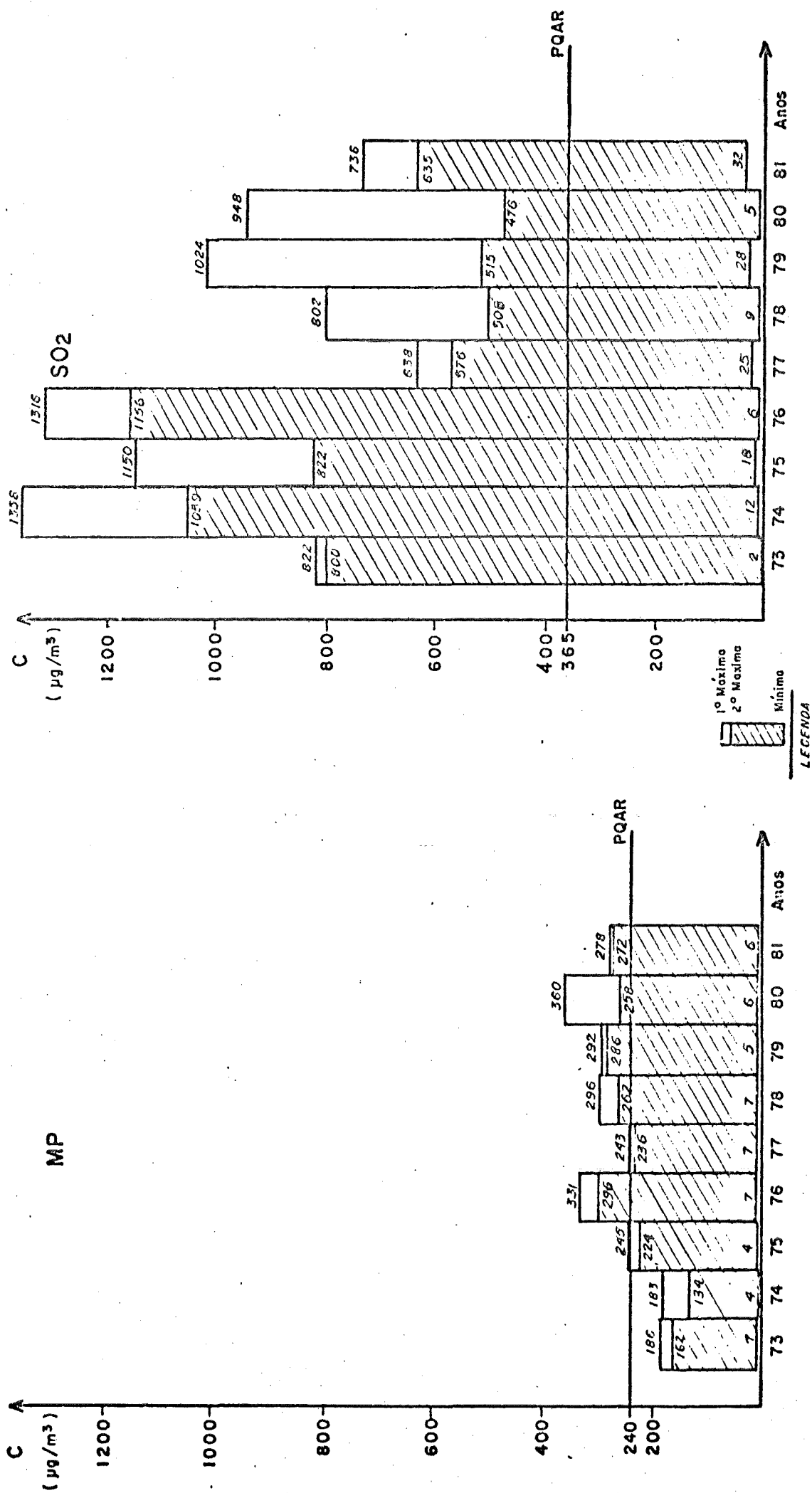
SO2



(1) Relocalizações da estação em 30.01.79, 25.02.80 e 19.02.81 (vide pages 1 e 1-A)

AMPLITUDE ANUAL DAS CONCENTRAÇÕES DE DÍOXIDO DE ENXOFRE E MATERIAL PARTICULADO

CAPUAVA INDUSTRIAL (1)

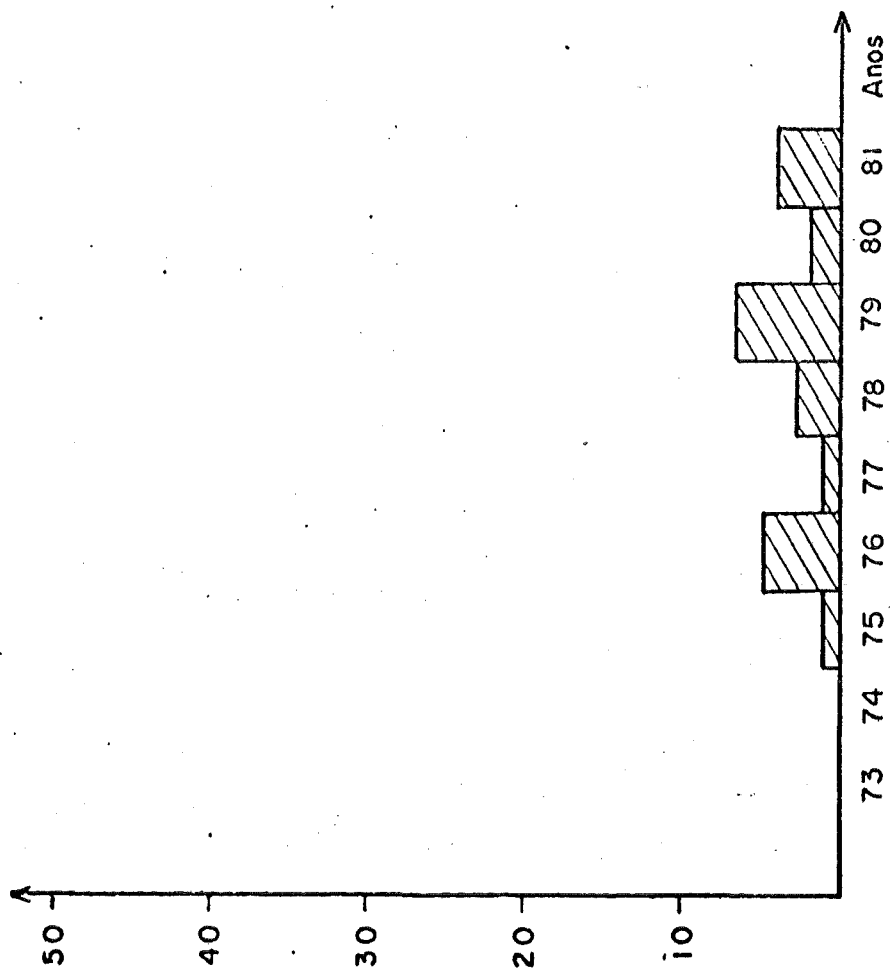


(1) Relocóizações da estação em 30.01.79, 25.02.80 e 19.02.81

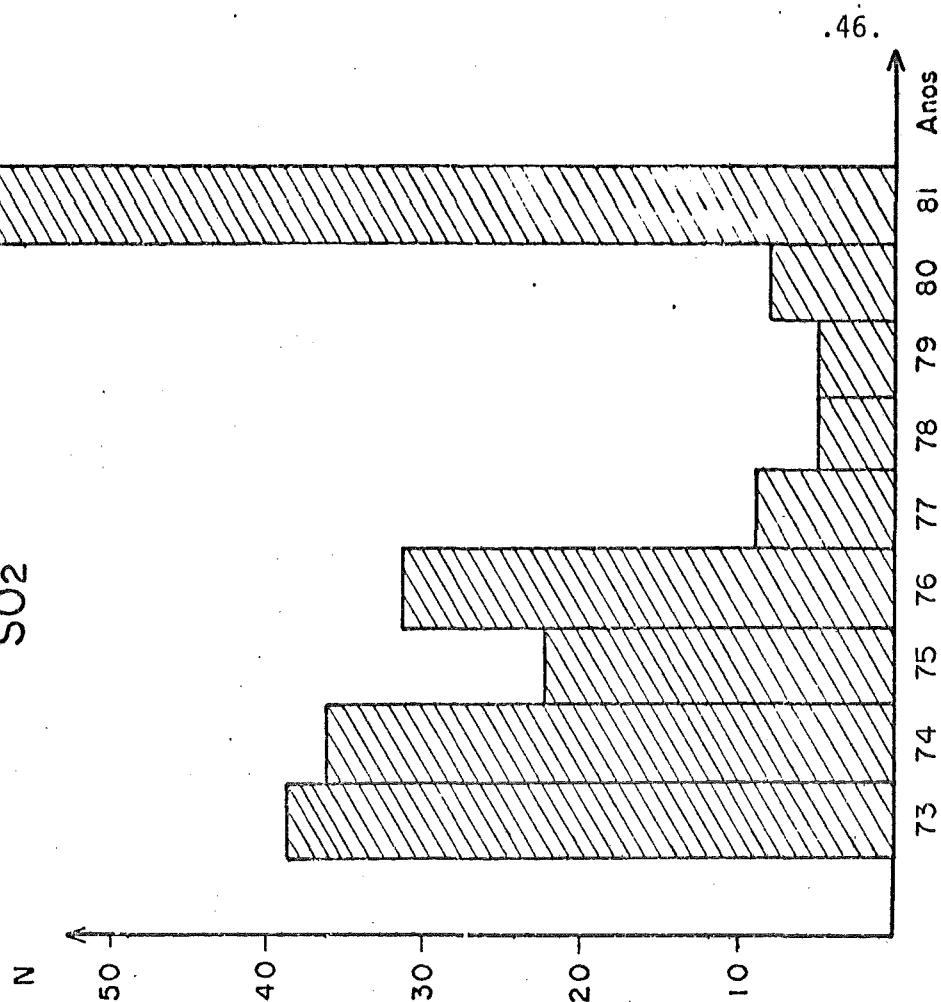
NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS POR ANO DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR

CAPUAVA INDUSTRIAL (1)

MP



SO2



(1) Relocalizações do estação em 30.01.79, 25.02.80 e 19.02.81

partir de 1982 o consumo foi imposto a cêrca de 80 grandes consumidores, que inclusive por decisão do CNP - Conselho Nacional do Petrôleo estavam proibidos de receber outro tipo de ' ôleo, que não o BTE. Atravês desta medida, como pode ser obser- vada na Figura 22 e nas Figuras 24, 25 e 26, onde são apresen- tados amplitudes anuais de concentrações de dióxido de enxofre e material particulado em 3 áreas industriais respectivamente' São Caetano do Sul, Santo André e Tatuapê, houve uma redução ' das altas concentrações minimizando riscos de efeitos agudos à saúde da população nos meses de inverno.

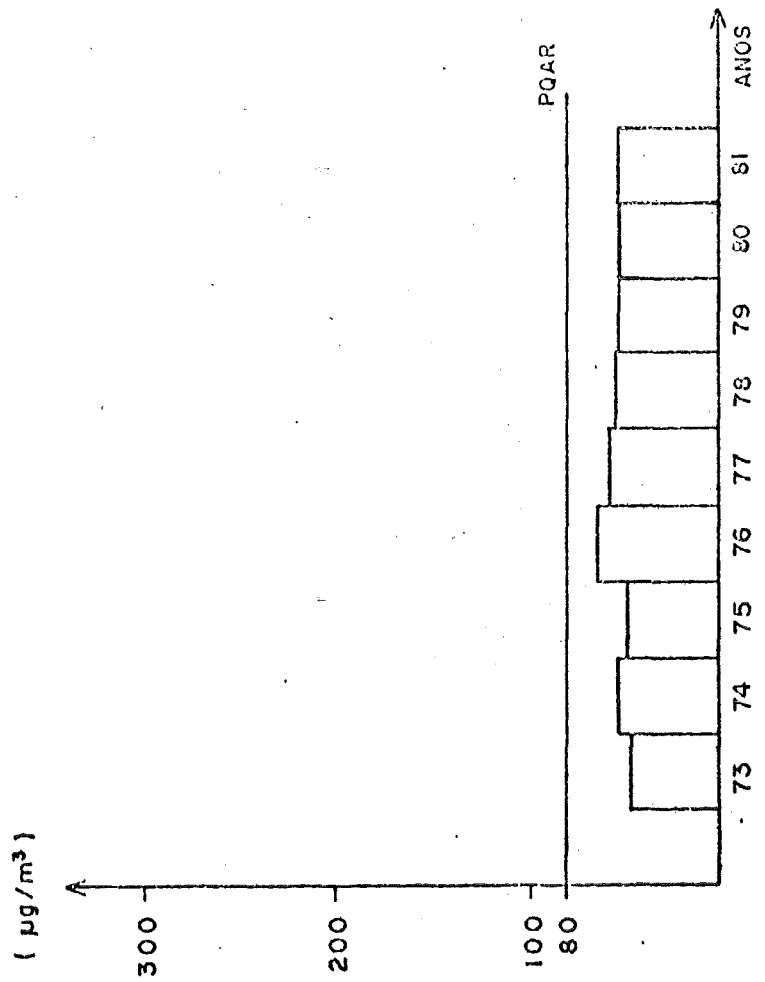
Tendo em vista a aplicação da estratégia básica, em janeiro de 1982 a CETESB, apôs tentar sem sucesso, por um período de 4 a nos junto aos Conselhos e Órgãos Federais competentes, a ' substituição de óleo combustível BPF por óleo combustível BTE, desencadeou o Programa de Controle da Poluição do Ar por Dióxi- do de Enxofre na RMSP, que tem como objetivo reduzir, até de- ' zembro de 1985 a emissão de 80% desse poluente proveniente da queima de óleo combustível BPF em diferentes atividades, prin- cipalmente industrial. O Programa engloba 2.142 empresas que' emitem (1981) 587 t/dia de dióxido de enxofre na atmosfera. As empresas estão sendo autuadas para no prazo de 90 dias, apresen- ' tar plano de controle que vise a redução de 80% das emissões,' tendo sido estabelecido como padrão de emissão - 20 kg de dió- xido de enxofre por tonelada de óleo consumido (cota do Conse- lho Nacional de Petrôleo - CNP/1981). Numa primeira fase (até' julho/1982) foram autuadas 189 empresas (curva A) que emitem ' 80% do total emitido; numa segunda fase (até dezembro/1982) es- tão sendo autuadas 264 empresas (cota de óleo superior a 500 ' t/ano) das 428 (curva B), que emitem 15% do total emitido; as' restantes 164 das 428 e as 1525 empresas que emitem os restan- ' 5% do total (curva C) foram deixadas para uma terceira fase ' (julho/1983 a julho/1984). Até o momento 19 empresas apresenta- ram plano concreto, 160 apresentaram planos preliminares, 22 ' foram multadas (50 ORTNs) por não cumprimento da autuação, 140 nada apresentaram pois estão dentro do prazo concedido, 49 en- cerraram atividades por diferentes motivos, 21 já estavam usan- do lenha como alternativa e foram autuadas para apresentar con trole para material particulado, 31 reduziram por programas de conservação de energia a cota consumida para menos de 500 t/ ' ano de óleo combustível e 11 ainda não foram autuadas. A ex-

FIGURA 24 -

CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS

SÃO CAETANO DO SUL

MP



SO2

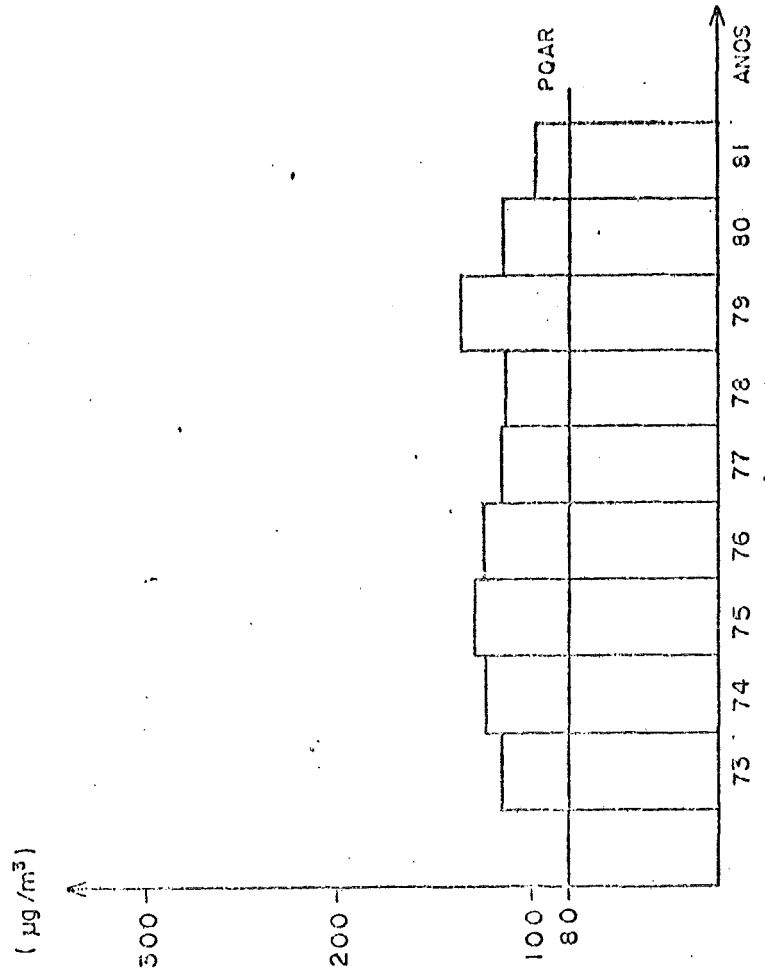


FIGURA 25 -

AMPLITUDE ANUAL DAS CONCENTRAÇÕES DE DIOXIDO DE ENXOFRE E MATERIAL PARTICULADO

SANTO ANDRÉ

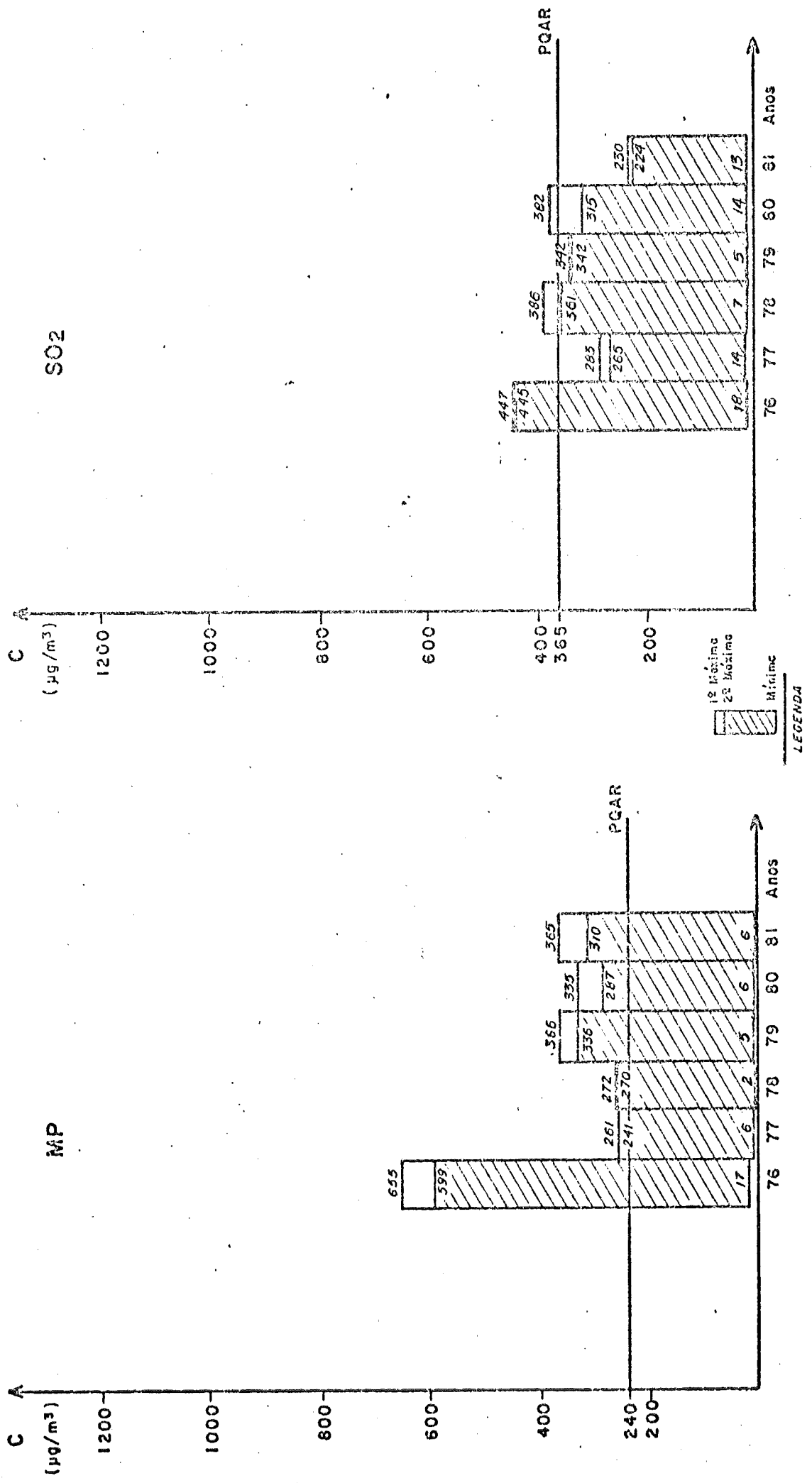
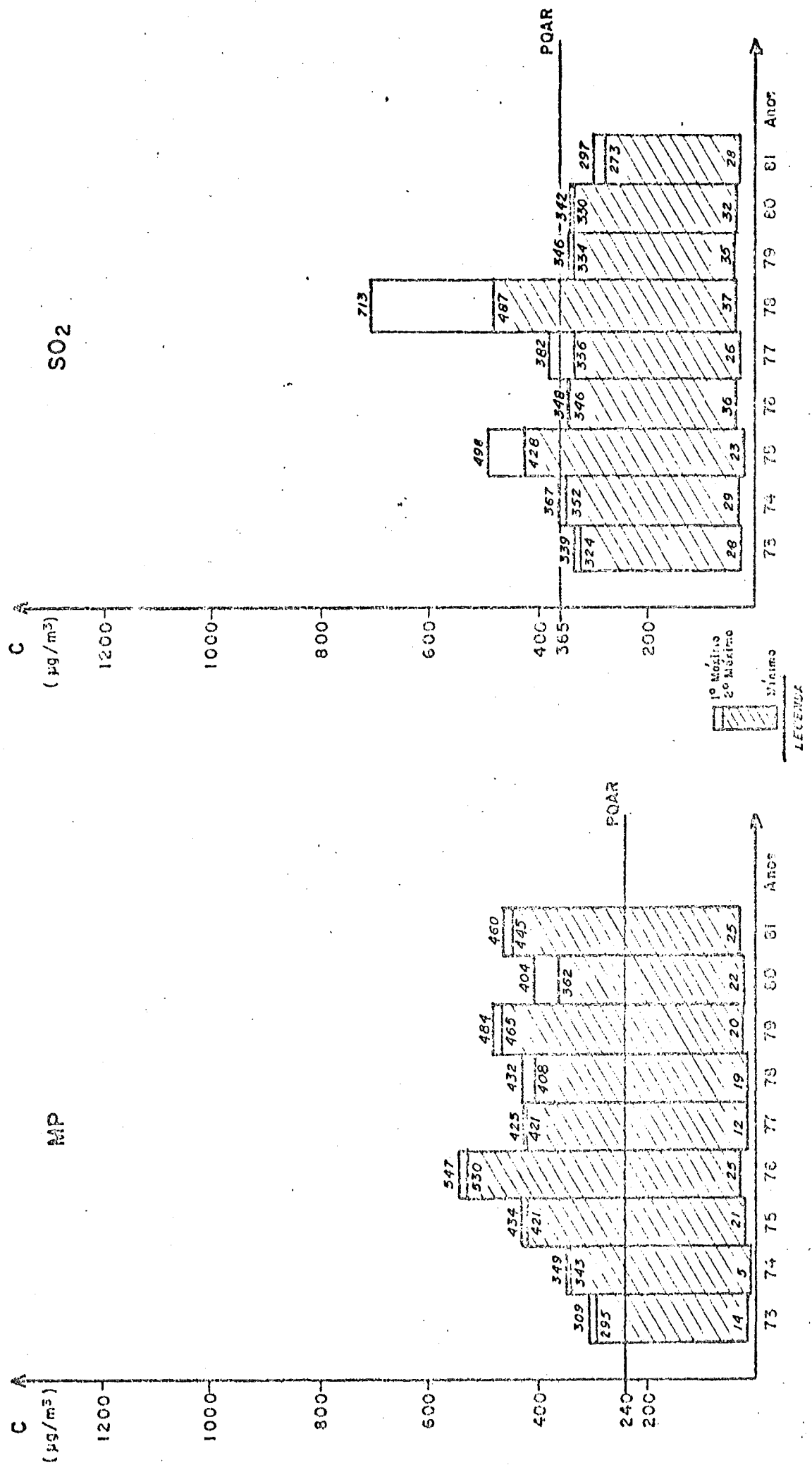


FIGURA 26 - AMPLITUDE ANUAL DAS CONCENTRAÇÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE E MATERIAL PARTICULADO

TATUAPE



pectativa da CETESB é que de 50% das empresas das curvas A e B solucionem o problema através do uso da energia elétrica, e as demais utilizem outra forma de energia e/ou sistema de controle de dióxido de enxofre (lavagem alcalina).

Paralelamente a CETESB vem proibindo através de seu sistema de licenciamento a instalação de uma nova fonte ou a ampliação de uma fonte existente que venha a emitir significativamente dióxido de enxofre na Bacia Aérea da Grande São Paulo. Estão sendo permitidas a instalação ou ampliação de fontes que consumam até 500 t/ano de óleo combustível BPF, ou equivalente em poluição por dióxido de enxofre, nos municípios não críticos (todos com exceção de São Paulo, Osasco, Guarulhos, Taboão da Serra, Santo André, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra); está liberado também a circulação de novos veículos a diesel. Vale a pena ressaltar que atualmente o Conselho Nacional de Petróleo - CNP não emite nenhuma ordem para novas cotas ou aumento de cota de óleo combustível para qualquer tipo de empresa, inclusive que utilizam onibus e caminhões a diesel, sem o parecer favorável da CETESB.

D - Controle de Material Particulado

Na Figura 27 está apresentado um quadro contendo as concentrações médias geométricas anuais (1973/1981) de material particulado, obtidos pelas estações de amostragem da CETESB, localizadas nos mesmos bairros do município de São Paulo e municípios da RMSP citados no item C anterior. Através desse quadro pode ser verificado que nos bairros de Campos Elíseos, Praça da República e Tatuapé no município de São Paulo, e na área central do município de Guarulhos, está ultrapassado o padrão anual de qualidade de ar ($80\mu\text{g}/\text{m}^3$) para material particulado.

Na Figura 18 citada no item C anterior pode-se verificar que as concentrações máximas diárias ocorridas em 1976 nas áreas centrais dos municípios de Santo André e São Caetano do Sul ultrapassaram em quase 3 vezes o padrão diário de qualidade do ar ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$) para material particulado. Na Figura 28 está apresentado um quadro contendo um número de ultrapassagens do padrão diário de qualidade do ar para material particulado, e o número de vezes que foi atingido o nível de atenção

FIGURA 27 . CONCENTRAÇÕES MÉDIAS GEOMÉTRICAS ANUAIS DE MATERIAL PARTICULADO (MP) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| ESTAÇÕES | ANOS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|-------------------|------|-------------------|-------------------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|
| | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | | | | | |
| 1. Aclimação | 96 | 77 | 61 | 82 | 76 | 69 | 71 | 58 | 75 | | | | | |
| 2. Campos Elíseos ⁽¹⁾ | 93 | 93 | 87 | 112 | 97 | 99 | 147 | 132 | 168 | | | | | |
| 3. Cerqueira Cesar | 73 | 58 | 66 | 72 | 69 | 63 | 61 | 61 | 79 | | | | | |
| 4. Moema | 51 | 53 | 52 | 62 | 55 | 53 | 49 | 50 | 62 | | | | | |
| 5. Praça da República | - | 77 ⁽²⁾ | 80 | 93 | 84 | 73 | 80 | 71 | 92 | | | | | |
| 6. Tatuapé | 99 | 114 | 108 | 126 | 109 | 115 | 105 | 103 | 109 | | | | | |
| 7. Vila Anastácio | 64 | 68 | 58 | 59 | 52 | 50 | 46 | 46 | 54 | | | | | |
| 8. Cap. Residencial | - | - | - | 38 | 40 | 37 | 36 | 37 | 43 | | | | | |
| 9. Cap. Industrial ⁽³⁾ | 35 | 38 | 35 | 42 | 44 | 43 | 45 | 39 | 54 | | | | | |
| 10. Guarulhos | 85 | 85 | 90 | 91 | 83 | 88 | 98 | 90 | 106 | | | | | |
| 11. Osasco | 48 | 52 | 54 | 59 | 53 | 49 | 48 | 54 | 81 | | | | | |
| 12. S. Caetano do Sul | 47 | 53 | 50 | 64 | 58 | 55 | 54 | 50 | 54 | | | | | |
| 13. Santo André | - | - | - | 78 ⁽⁴⁾ | 58 | 54 | 46 | 47 | 53 | | | | | |
| 14. Pinheiros | - | - | - | - | 35 ⁽⁵⁾ | 46 | 34 | 38 | 49 | | | | | |

(1) - Relocalização da estação em 27-10-78

(2) - Média calculada a partir de agosto.

(3) - Relocalizações da estação em 30-01-79, 25-02-80 e 19-02-81

(4) - Média Calculada a partir de julho.

(5) - Média calculada a partir de maio.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

(375 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) do plano de emergência para o mesmo poluente, nas mesmas estações e mesmo período citados no ítem C anterior. A través deste quadro pode-se verificar que o padrão diário de qualidade do ar é ultrapassado em todas estações, com exceção de Capuava Residencial.

Na Figura 29 está apresentado um conjunto de gráficos que espelha um trabalho realizado pela CETESB em 1976, "Avaliação de Efeitos da Poluição do Ar sobre a Saúde, através do Estudo da Mortalidade Diária da Grande São Paulo - 1973". Através deste conjunto de gráficos pode-se observar que no ano de 1973 na RMSP está sugerido que pelo menos uma das elevações a centuadas de mortalidade, com pico máximo no dia 19 de agosto, está relacionada com a deterioração da qualidade do ar por dióxido de enxofre e material particulado. Neste episódio o aumento da mortalidade fez-se essencialmente as custas de pesoas idosas e portadoras de doença do aparelho respiratório e do aparelho circulatório.

Na Figura 30 está apresentado um conjunto de gráficos que espelha um trabalho realizado pela CETESB em 1976 "Avaliação de Efeitos Agudos da Poluição do Ar sobre a Saúde, através do Estudo da Morbidade Diária em São Caetano do Sul - Junho/1976" (estudo preliminar). Através deste conjunto de gráficos pode-se observar que no dia 23 de junho de 1976, quando ocorreu Estado de Alerta por produto no município de São Caetano do Sul em que por 18 horas 40 grandes empresas tiveram paralizadas sua produção, houve um sensível aumento na procura de atendimento nos serviços médicos locais. Nesse dia ocorreu a maior concentração diária de material particulado na RMSP, (660 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) na estação de São Caetano do Sul.

Todos esses dados mostram que existe um problema grave de material particulado na RMSP e que o principal fator de poluição é a atividade industrial, quer pelos processos e operações industriais, quer pela queima de óleo combustível.

Para o controle desse poluente, tendo em vista a estratégia basica acima mencionada, a CETESB aplicou um modelo matemático, para a região da Grande São Paulo, que assume um distribuição homogênea da redução das fontes emissoras e uma correlação linear entre a emissão e a concentração no ar atmosférico. O modelo utilizado está baseado na filosofia do modelo proporcional (Rollback), que pode ser assim expressado :

FIGURA 29 - GRÁFICOS DO TRABALHO DA CETESB/1976

"AVALIAÇÃO DE EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR SOBRE A SAÚDE, ATRAVÉS DO ESTUDO DA MORTALIDADE DIÁRIA NA GRANDE SÃO PAULO - 1973".

GRÁFICO 1 - Distribuição das concentrações médias diárias de Dióxido de Enxofre e de Material Particulado, 25/7-8/8/73 (Fonte:SUSAM/CETESB)

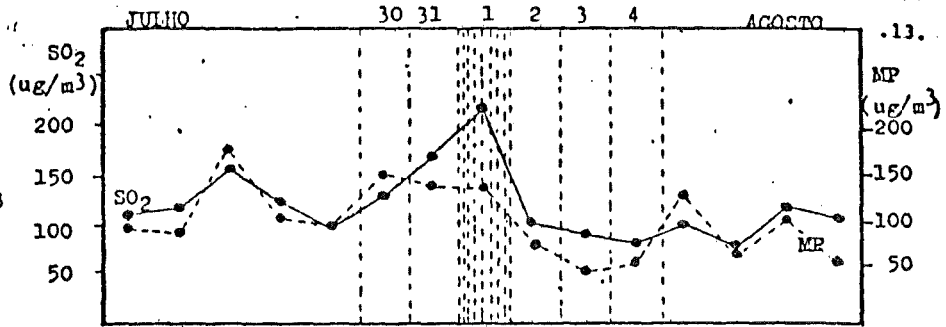


GRÁFICO 2 - Distribuição dos óbitos diários na Grande São Paulo, 25/7 a 8/8/73. (Fonte:Tabulação direta de mapas fornecidos pelo DEE)

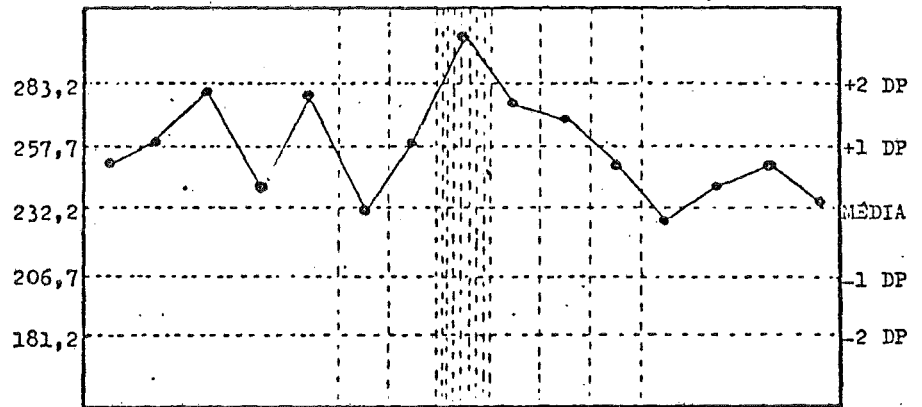


GRÁFICO 3 - Número diário de óbitos de pessoas com 65 e + anos de idade, ocorridos na Grande São Paulo, 25/7 a 8/8/73

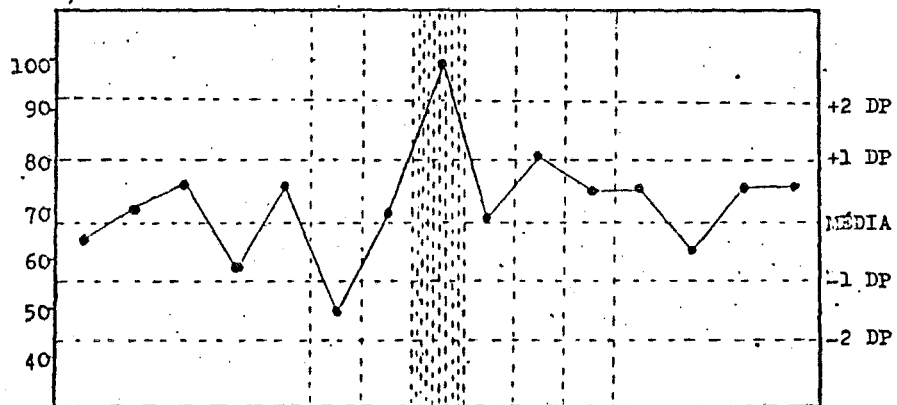


GRÁFICO 4 - Número diário de óbitos por doenças do aparelho circulatório, ocorridos na Grande São Paulo, 25/7 a 8/8/73

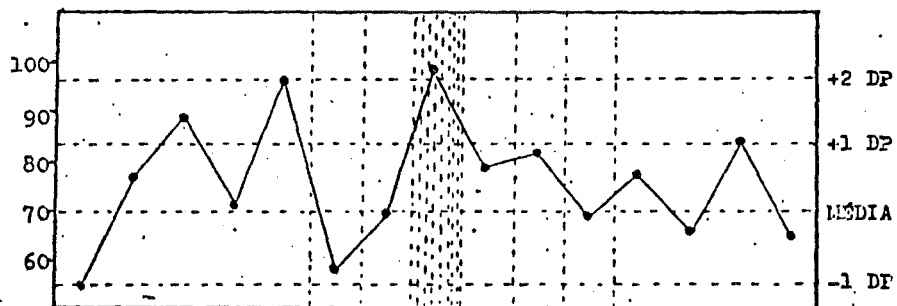
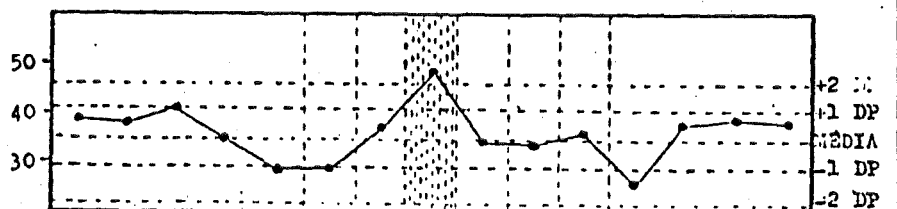
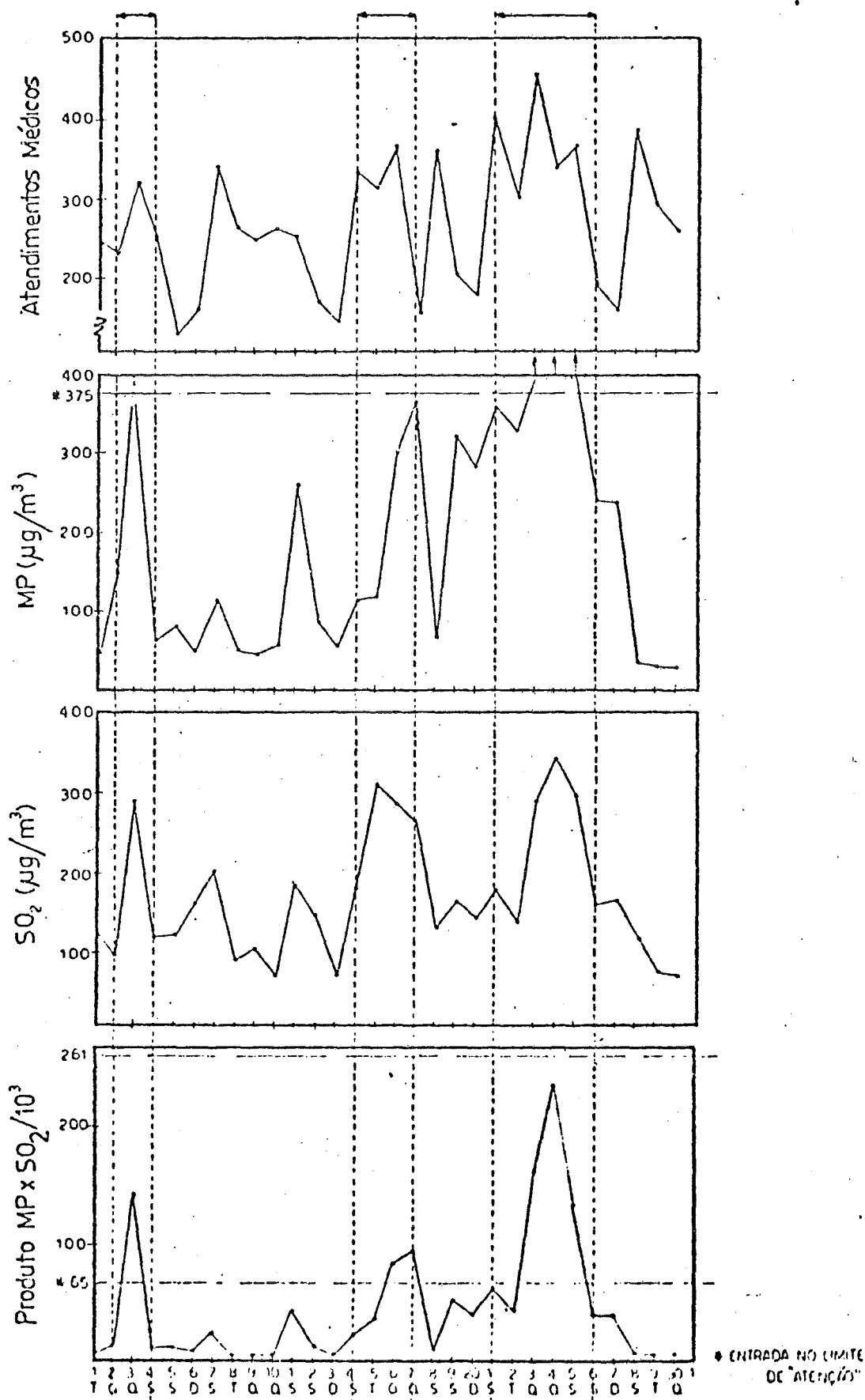


GRÁFICO 5 - Número diário de óbitos por doenças do aparelho respiratório, ocorridos na Grande São Paulo, 25/7 a 8/8/73



Distribuição do número de atendimentos médicos, de material particulado, SO_2 e do produto $MP \times SO_2$, dia a dia, junho de 1976 - São Caetano do Sul



$$R = \frac{C_{\max} \times F_1 - P}{C_{\max} \times F_1 - B} \times 100, \text{ onde:}$$

R - Porcentagem de redução necessária nas emissões do poluente numa determinada região.

C_{\max} - A mais alta concentração do poluente na região.

F_1 - Fator de crescimento das emissões do poluente (novas fontes)

P - Padrão de qualidade do ar do poluente

B - Concentração irreduzível do poluente na região (background).

A aplicação do modelo levou à seguinte conclusão, que foi utilizada para a elaboração dos padrões de emissão para os processos e operações industriais.

"Os atuais processos e operações industriais localizados na região da Grande São Paulo deverão reduzir em 78,5% suas emissões de material particulado, a fim de que as concentrações deste poluente caiam abaixo do padrão de qualidade do ar e que somente após 10 anos, com um crescimento de 5% ao ano das emissões dos novos processos e operações industriais, o padrão de qualidade de ar seja novamente ultrapassado".

A aplicação desta redução necessária para as fontes de poluição do ar industriais da região, constantes do inventário, e considerando a tecnologia de controle disponível para os diversos tipos de processos e operações industriais, levou a determinação dos padrões de emissão para material particulado já estabelecidos na legislação estadual. No Anexo III estão apresentados estes padrões.

A CETESB iniciou em março de 1980, de uma forma sistemática, o Programa de Controle de Material Particulado visando atingir os resultados apontados pela aplicação do modelo acima mencionado. O último inventário, reformulado pela CETESB, das fontes industriais de material particulado foi apresentado em março de 1981. Através deste, 1050 indústrias emitiam

396 t/dia de material particulado na atmosfera. Destas, 74 emitem 90% do total (curva A), 88 emitem 7,5% (curva B) e as restantes 888 emitem 2,5% do total. Na Figura 31 estão apresentadas as indústrias das curvas A e B por tipo de atividade, predominando as de extração e tratamento de minerais, as de produtos minerais não metálicos e as metalúrgicas.

Em outubro de 1982 as 162 indústrias estavam emitindo 233 t/dia de material particulado. Comparando as emissões em novembro de 1978 constante na Figura 7, 399 t/dia, podemos afirmar que houve uma redução de 166 t/dia durante este período, o que representou cerca de 40%. Espera-se até dezembro de 1983 uma redução de aproximadamente mais 148 t/dia, atingindo um total de 314 t/dia no período novembro 1978/dezembro 1983, e o atingimento da meta prevista.

Contudo se compararmos a emissão potencial das 162 fontes que é de 1525 t/dia a redução atual é de 1292 t/dia, ou 85%. Este resultado é do trabalho que vem sendo desenvolvido pelo Governo do Estado de São Paulo desde 1972, através de seus organismos inicialmente a SUSAM - Superintendência de Saneamento Ambiental e a seguir, a partir de abril/1975, a CETESB.

No Anexo IV estão apresentados gráficos de tendência para o poluente material particulado nas estações de Campos Elíseos, Tatuapé, Vila Anastácio, Osasco, Cerqueira Cesar e Santo André; a tendência é para julho/1973 à dezembro/1981 apresentada em dois períodos: julho/73 à julho/79 (curva cheia) e julho/73 à dezembro/81 (curva cheia + curva tracejada). Através destes gráficos pode ser verificado que : (i) em geral a tendência é estacionária como pode ser observado nas estações de Cerqueira Cesar, Tatuapé e Vila Anastácio; (ii) em Santo André a tendência é decrescente, o que era de se esperar, pois sendo uma região industrial o impacto das reduções de material particulado causou mais efeito nas concentrações atmosféricas; (iii) em Campos Elíseos, cuja estação de amostragem desde 1973 está localizada próxima da antiga estação rodoviária que funcionou até início de 1982, a tendência é crescente, pois a influência das fontes móveis é bem acentuada, e estas cresceram no decorrer destes anos. Espera-se com a mudança de local ocorrida com a estação rodoviária haja uma modificação na tendência.

FIGURA 31 -

INDÚSTRIAS CONSTANTES DAS FAIXAS A E B POR CÓDIGO DE ATIVIDADES

| CÓDIGO DE ATIVIDADES | FAIXA A | FAIXA B | TOTAL |
|---|---------|---------|-------|
| 00 - Extração e Tratamento de Minerais | 21 | 4 | 25 |
| 10 - Ind. de Prods. de Min. Não Metálicos | 34 | 22 | 56 |
| 11 - Metalúrgica | 8 | 33 | 41 |
| 13 - Ind. de Mat. Elétrico e de Comunicação | - | 2 | 2 |
| 14 - Ind. de Material de Transporte | 2 | - | 2 |
| 17 - Ind. de Papel e Papelão | 1 | - | 1 |
| 18 - Ind. de Borracha | - | 1 | 1 |
| 20 - Indústria Química | 4 | 15 | 19 |
| 22 - Ind. de Perfumaria Sabões e Velas | 1 | 1 | 2 |
| 26 - Ind. de Prods. Alimentares | - | 10 | 10 |
| 31 - Ind. de Utilidade Pública | 3 | - | 3 |
| TOTAL: | 74 | 88 | 162 |

O crescimento de 5% ao ano previsto nas emissões está sendo controlado pela área preventiva da CETESB. Este controle se dá pela exigência de sistemas de controle de poluição de ar baseados na melhor tecnologia prática disponível para as novas fontes de material particulado, que pretendam instalar-se na região, e também pela proibição da instalação de determinados processos e operações industriais altamente poluidoras com respeito a material particulado.

Na Figura 32 está apresentado um quadro contendo o número de licenças de instalação emitidas por ano na RMSP.

Na Figura 33 estão contidos 3 quadros. O Quadro I apresentando um número de licenças de funcionamento emitidas por ano na RMSP; o Quadro II os pareceres desfavoráveis emitidos anualmente; e o Quadro III o número de pareceres técnicos emitidos também anualmente na região.

Na Figura 34 estão contidos dois quadros. O Quadro I apresentando o número e o valor das multas aplicadas na RMSP por desrespeito ao sistema de licenciamento; e o Quadro II apresentando a receita auferida pela CETESB pela aplicação do referido sistema.

Para assegurar o sucesso deste plano, o Governo do Estado de São Paulo, com o apoio do Banco Mundial, colocou à disposição das indústrias poluidoras um programa de assistência financeira denominado PROCOP. Este programa, que prevê a aplicação de US\$ 187 milhões em controle de poluição ambiental, dos quais US\$ 104 milhões em ar, é constituído de uma linha de financiamento subsidiada e com prazos de pagamentos bastante longos (10 anos), a qual está à disposição das indústrias nacionais para aplicação em sistemas de controle de material particulado.

E - Poluição Localizada

O modelo proporcional utilizado na determinação dos padrões de emissão, não leva em consideração a distribuição espacial das fontes de poluição na região considerada.

Este modelo visa a atmosfera da região como um todo, no sen

FIGURA 32 - CONTROLE PREVENTIVO DA POLUIÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO
LICENÇAS DE INSTALAÇÃO EMITIDAS NO PERÍODO DE 1976 A 1982

| ANO | 76-77 (a) | | | 78 | | | 79 | | | 80 | | | 81 | | | 82 (b) | | |
|----------------------|-----------|----------|----------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|--------|-----|------|
| | (c) N | (d) E | (e) T | N | E | T | N | E | T | N | E | T | N | E | T | N | E | T |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INDUSTRIAL | 990 | 237 | 1227 | 2059 | 283 | 2342 | 1736 | 235 | 1971 | 2913 | 296 | 3209 | 2349 | 283 | 2632 | 2945 | 278 | 3223 |
| Ñ. IND. E INDEFINIDO | 343 | 028 | 371 | 394 | 069 | 463 | 423 | 016 | 439 | 520 | 018 | 538 | 311 | 012 | 323 | 959 | - | 959 |
| LOTEAMENTO | 053 | - | 053 | 099 | - | 099 | 171 | - | 171 | 174 | - | 174 | 161 | - | 161 | 111 | - | - |
| TOTAL | 1386 | 265 | 1651 | 2552 | 352 | 2904 | 2330 | 251 | 2581 | 3607 | 314 | 3921 | 2821 | 295 | 3116 | 4015 | 278 | 4293 |

a - de out. 76 à dez. 77

b - até out. de 82

c - Novos Estabelecimentos

d - Ampliação de Estabelecimentos Existentes

e - Total

FIGURA 33 - CONTROLE PREVENTIVO DA POLUIÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

QUADRO I - LICENÇAS DE FUNCIONAMENTO EXPEDIDAS

| ANO | 76-77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82* |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LICENÇA DE FUNCIONAMENTO | 357 | 2 247 | 2 159 | 3 172 | 2 993 | 3 614 |

(*) até out. de 1982

QUADRO II - PARECERES DESFAVORÁVEIS, EXPEDITOS

| ANO DOCUMENTO | 76-77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82* |
|----------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| DESFAVORÁVEIS | 125 | 648 | 188 | 070 | 273 | 192 |
| RECONSIDERAÇÃO | 034 | 202 | 151 | 035 | 020 | 051 |

(*) até out. de 1982

QUADRO III - PARECERES TÉCNICOS EMITIDOS (VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO, ENQUADRAMENTO, ETC.)

| ANO DOCUMENTO | 76-77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82* |
|--------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| PARECERES TÉCNICOS | 111 | 351 | 194 | 217 | 209 | 284 |

(*) até out. de 1982

Obs.: Em 1982 também foram exarados 334 Pareceres Técnicos para Adicional de Cota de óleo combustível.

FIGURA 34 - CONTROLE PREVENTIVO DA POLUIÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

QUADRO I
AUTOS DE INFRAÇÃO - IMPOSIÇÃO DE PENALIDADE DE MULTA IMPOSTOS POR ANO DA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO.

| ANO | 76-77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82* |
|------------------------------|-------|----|----------|-----------|-----------|-----------|
| AIIPM | - | - | 034 | 211 | 521 | 638 |
| VALOR CR\$ x 10 ³ | - | - | 1 172,00 | 17 721,00 | 32 344,00 | 44 917,00 |

(*) até out. de 82.

QUADRO II
RECEITA AUFERIDA NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO POR ANO NO SISTEMA DE LICENCIAMENTO DE FONTES DE POLUIÇÃO

| ANO | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82* |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| VALOR CR\$ x 10 ³ | 13 736,00 | 40 387,00 | 46 766,00 | 47 488,00 | 206 274,00 | 378 920,00 |

(*) até out. de 82.

tido de se obter nela níveis de poluentes compatíveis com os padrões de qualidade do ar. Desta forma, é necesssário considerar-se na estratégia de controle, um mecanismo que leve em consideração a localização da fonte de poluição com relação aos receptores mais atingidos, ou seja, que leve em consideração casos de poluição localizados.

Também em relação a poluentes para os quais não foram estabelecidos padrões de emissão ou mesmo de qualidade, ocorrem casos de poluição localizada, especialmente odores, para os quais a estratégia de controle deve prever uma ação visando proteger a saúde e o bem-estar dos receptores atingidos.

Em uma região como a Grande São Paulo, que teve um crescimento bastante grande e rápido, o número de casos de poluição localizada é também bastante grande.

Considerando que o principal indicador que identifica estes casos é a reclamação da população atingida, a CETESB montou um sistema de recebimento de reclamações da população e dá atendimento às mesmas considerando a procedência da reclamação e sua prioridade dentro do total de reclamações recebidas.

A Figura 35 apresenta o movimento de reclamações da população nos últimos anos. De 1976 a 1982 a Divisão de Estudos Comunitários da CETESB entrevistou mais de 80.000 pessoas da comunidade por problemas de poluição do ar na RMSP.

Nos casos de poluição localizada, as exigências de controle de poluição formuladas pela CETESB às fontes de poluição do ar são baseadas na melhor tecnologia prática disponível, mesmo para aquelas fontes para as quais foram estabelecidos padrões de emissão.

A ação acima descrita está prevista na legislação, que ainda prevê que a CETESB poderá exigir a relocação da fonte de poluição do ar no caso onde se sabe que a adoção de sistemas de controle não trará a solução do problema de poluição localizada em estudo.

Finalizando apresentamos na Figura 36 dois quadros mostrando as atividades corretivas de poluição do ar desenvolvidas na CETESB desde 1977 na RMSP.

FIGURA 35 -- MOVIMENTO DE RECLAMAÇÕES DE POLUIÇÃO DO AR DA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

1975 a 1982

| ANO RECLAM. | 1975 (a) | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 (b) | TOTAL |
|----------------|-------------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------|
| RECEBIDAS | 1804 | 3458 | 2256 | 3678 | 4292 | 5294 | 5269 | 4686 | 30737 |
| NOVAS | 1095 | 1321 | 467 | 362 | 522 | 464 | 439 | 358 | 5028 |
| REPETITIVAS | 709 | 2137 | 1789 | 3316 | 3770 | 4830 | 4830 | 4328 | 25709 |

(a) Reclamações de outubro a dezembro

(b) Reclamações de janeiro a outubro

FIGURA 36 - CONTROLE CORRETIVO DA POLUIÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE S.PAULO

QUADRO I - INDICADORES DE AÇÕES DE CONTROLE CORRETIVO DE FONTES ESTACIONÁRIAS

| INDICADORES | ANO | | | | | | TOTAL |
|--|------|------|------|------|------|-------------------|-------|
| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 ^a | |
| Levantamentos Industriais | 366 | 366 | 489 | 732 | 511 | 248 | 2712 |
| Inspeções Técnicas | 3965 | 5010 | 5075 | 2679 | 3790 | 3467 | 23986 |
| Atendimentos de Emergência | - | 79 | 130 | 189 | 67 | 39 | 504 |
| Constatações de Fumaça Preta | 887 | 447 | 412 | 364 | 433 | 298 | 2841 |
| Autos de Advertência (AIIPAs) | 1893 | 1538 | 1154 | 973 | 979 | 788 | 7325 |
| Autos de Multa (AIIPMs) | 542 | 496 | 338 | 456 | 400 | 422 | 2654 |
| Valor das Multas (Cr\$X10 ⁶) | 2,3 | 4,2 | 3,0 | 17,5 | 70,1 | 70,8 | 167,9 |

(a) - Período de Janeiro a Outubro.

QUADRO II - INDICADORES DA FISCALIZAÇÃO DE VEÍCULOS À DIESEL

| INDICADORES | ANO | | | | | | TOTAL |
|--|------|------|------|------|------|-------------------|-------|
| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 ^a | |
| Constatações com Autuações | 472 | 1195 | 1517 | 1277 | 1200 | 865 | 6526 |
| Autos de Advertência (AIIPAs) | 218 | 855 | 1167 | 1035 | 1162 | 861 | 5298 |
| Autos de Multa (AIIPMs) | 1601 | 247 | 258 | 250 | 22 | 3 | 2381 |
| Valor das Multas (Cr\$X10 ⁶) | 2,1 | 0,4 | 1,2 | 1,7 | 0,5 | 0,1 | 6,0 |

(a) - Período de Janeiro a Outubro

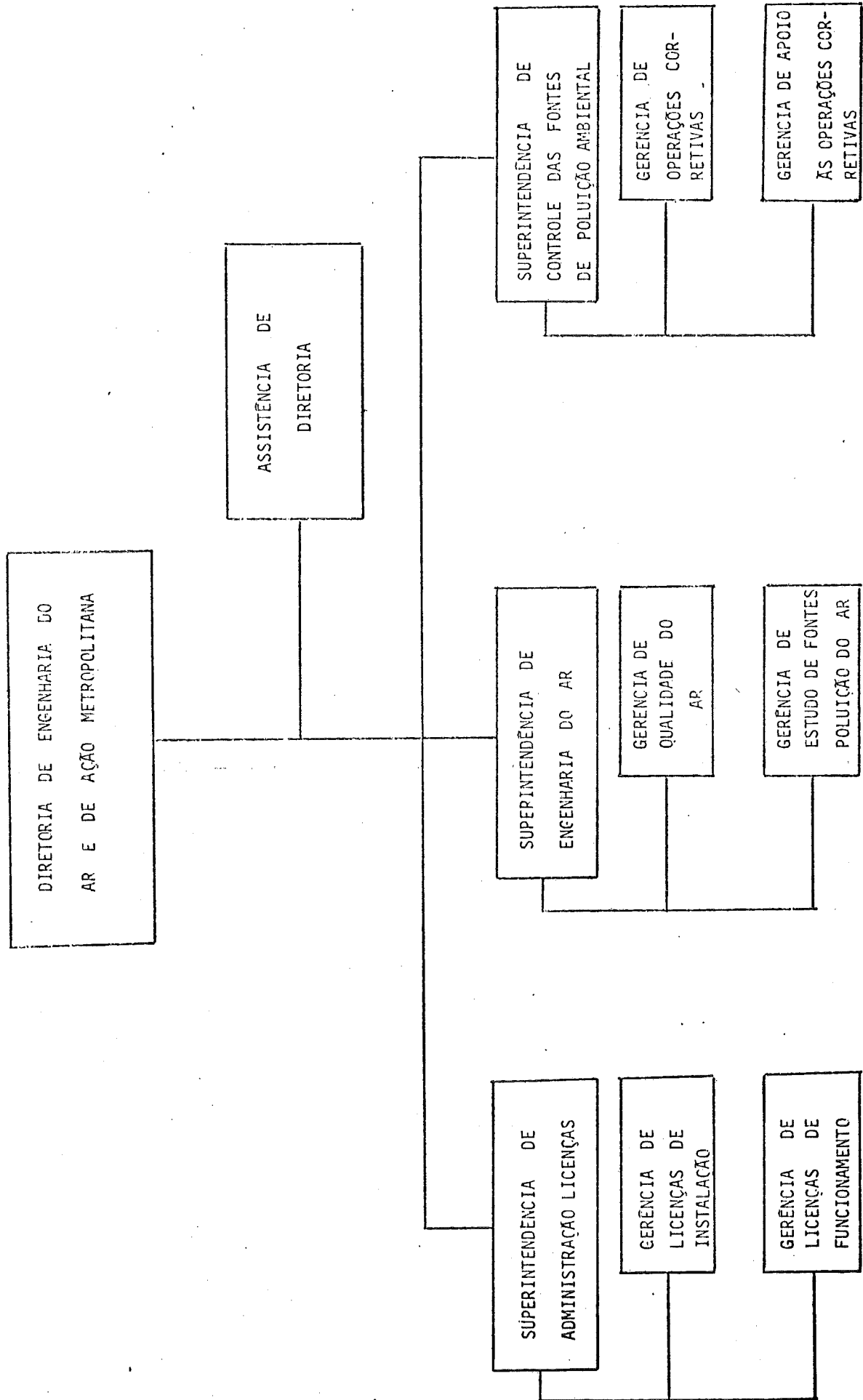
VIII. CONCLUSÕES

1. Existe um sério problema de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo (R.M.S.P.). As concentrações, na atmosfera desta região, dos poluentes de dióxido de enxofre, material particulado, monóxido de carbono e oxidantes fotoquímicos, estão acima dos respectivos padrões de qualidade do ar, tornando-a uma região saturada em termos de poluição do ar, conforme estabelecido em legislação estadual.
2. As ações de controle de poluição do ar, que vem sendo desenvolvidas pelo Governo do Estado de São Paulo, já há quase 10 (dez) anos, lograram diminuir o risco de episódios agudos de poluição do ar durante o período de inverno, bem como evitar o agravamento do problema de poluição do ar por material particulado, apesar de que em algumas áreas, não industriais da região, este apresente uma tendência crescente.
3. As ações de controle de poluição do ar, preventivas e corretivas, que vem sendo desenvolvidas pelo Governo do Estado de São Paulo para o controle de material particulado por fontes estacionárias, bem como, mais recentemente, para controle de dióxido de enxofre por fontes que queimam óleo combustível, devem ter continuidade, tendo em vista proteção à saúde da população.
4. Tendo em vista o agravamento do problema de poluição do ar por dióxido de enxofre na R.M.S.P., independente do programa de controle deste poluente referido na conclusão anterior, deverá ser mantida a utilização de óleo de baixo teor de enxofre durante o período de inverno para os grandes consumidores desta região, bem como desencadear imediatamente um programa que restrinja a circulação de veículos a Diesel no chamado "Grande Centro" de São Paulo, utilizando, por exemplo, no caso de transportes coletivos, os onibus elétricos. Esta medida proporcionaria também, como benefício, a redução de material particulado no ar de áreas urbanas não industrializadas.

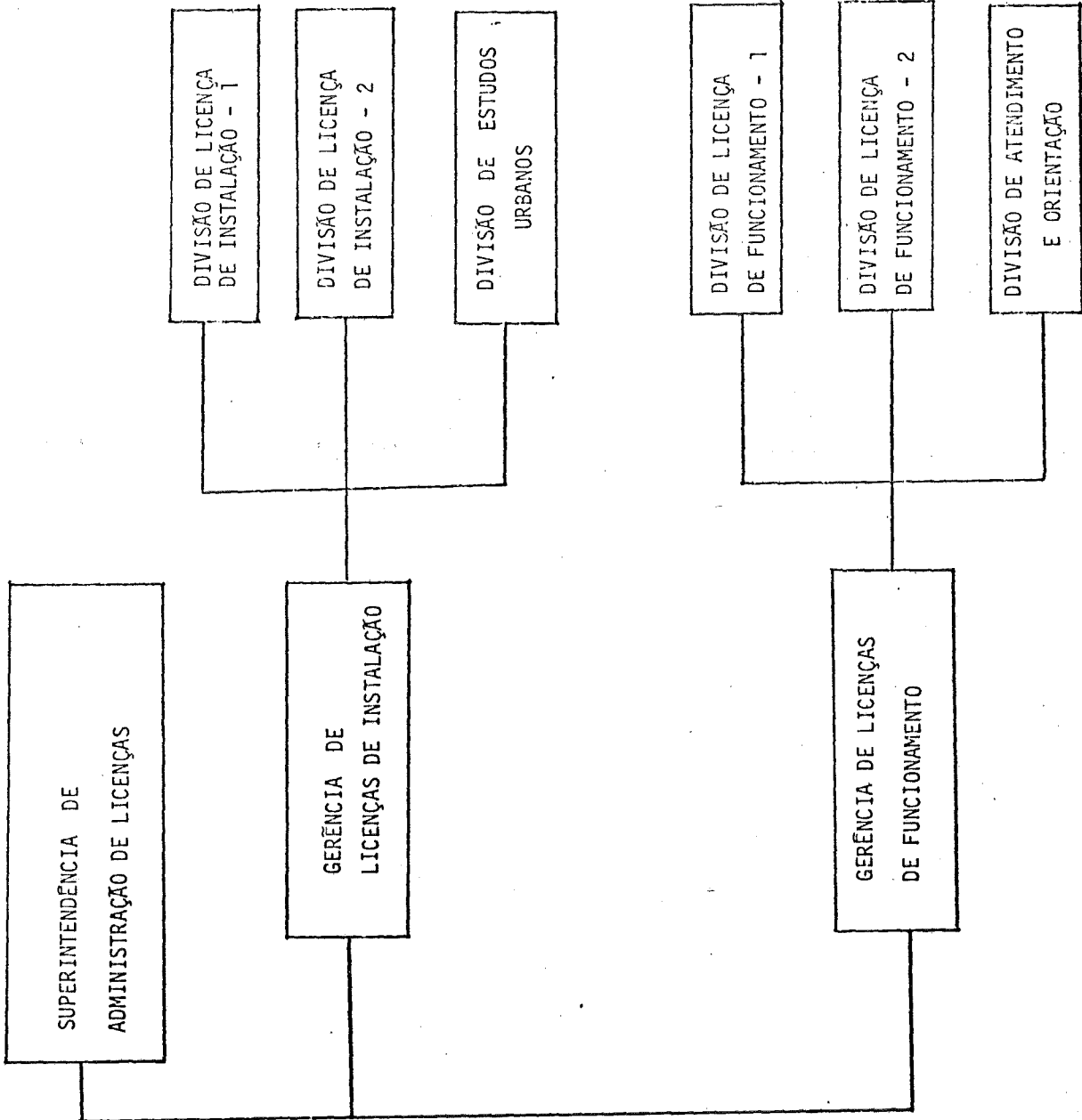
5. Devem ser rapidamente ultimados os estudos visando obtenção das reduções necessárias nas emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio nos veículos no vos movidos ã gasolina ou ã mistura gasolina/álcool etílico ($\approx 12\%$), a fim de que o Governo do Estado de São Paulo pos sa gestinar junto ao Governo Federal, especialmente junto ã SEMA e ao CONTRAN o estabelecimento de padrões de emissão ' que, segundo a Legislação Federal, é de competência exclusi va do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
6. Devem ser acelerados os estudos visando a obtenção de dados de emissão de veículos novos movidos ã álcool etílico, espe- cialmente no que diz respeito ã emissão de aldeídos, bem co mo os estudos de aldeídos na atmosfera da R.M.S.P., visando levantar os verdadeiros riscos causados pela maior emissão ' ($\approx 450\%$ a mais) desse poluente na atmosfera.
7. Deve ser mantida a estratégia de não estabelecer exigências de controle para veículos em circulação, tendo em vista al to custo envolvido e o duvidoso benefício advindo.
8. Devem ser incentivadas as medidas de controle de poluição ' do ar que visem a adequada localização e distribuição das fontes estacionárias no espaço da R.M.S.P., bem como aque ' las que se compatibilizem com a Política Energética Nacio- ' nal.
9. Devem ser desincentivadas aquelas alternativas de controle ' que yinculam tecnologia alienígena ao equacionamento e solu ' ção dos problemas, e que não tenham o devido respaldo popu- ' lar.

ANEXO I

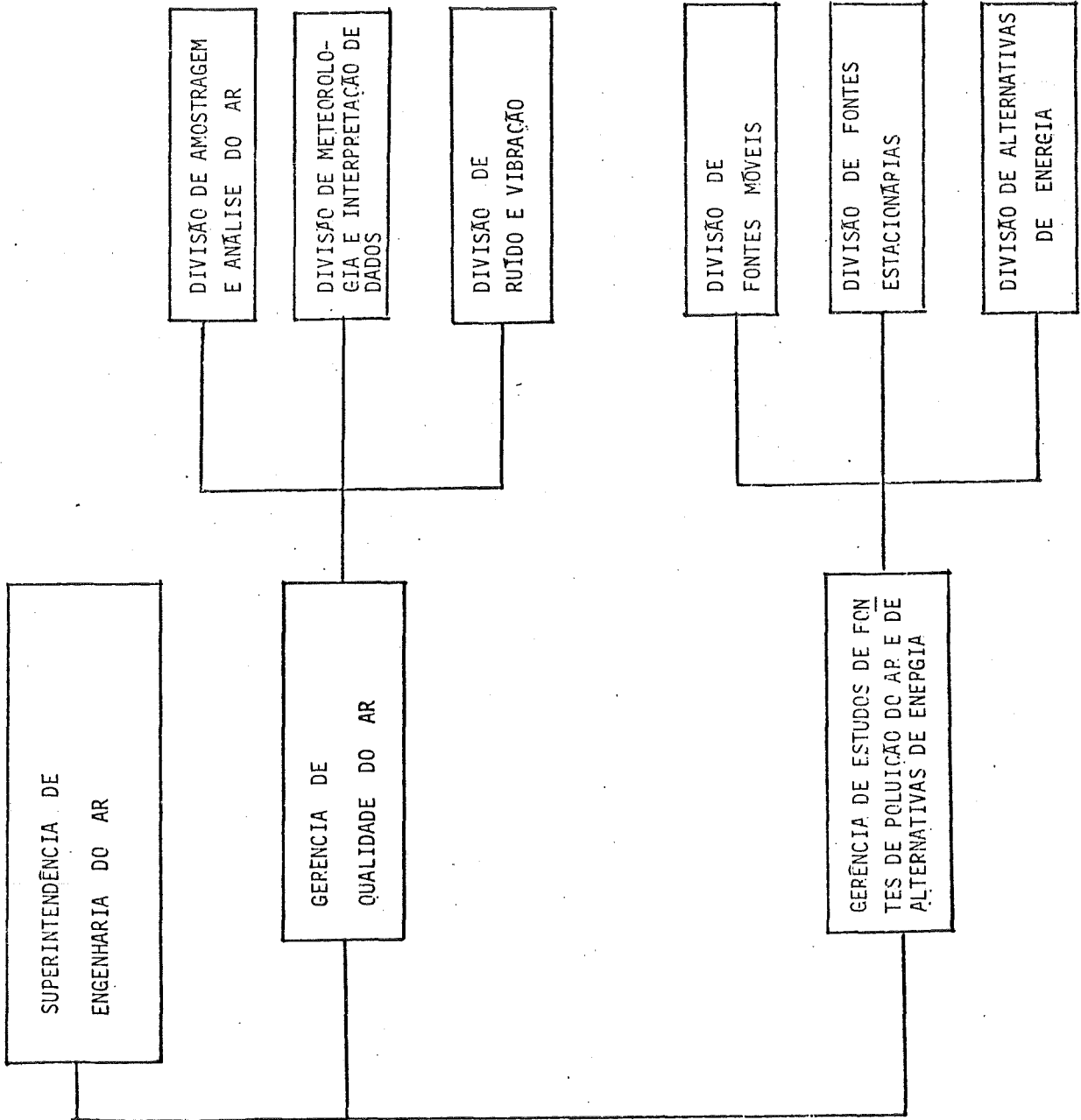
ORGANOGRAMA DA DIRETORIA DE ENGENHARIA DO AR E DE AÇÃO METROPOLITANA



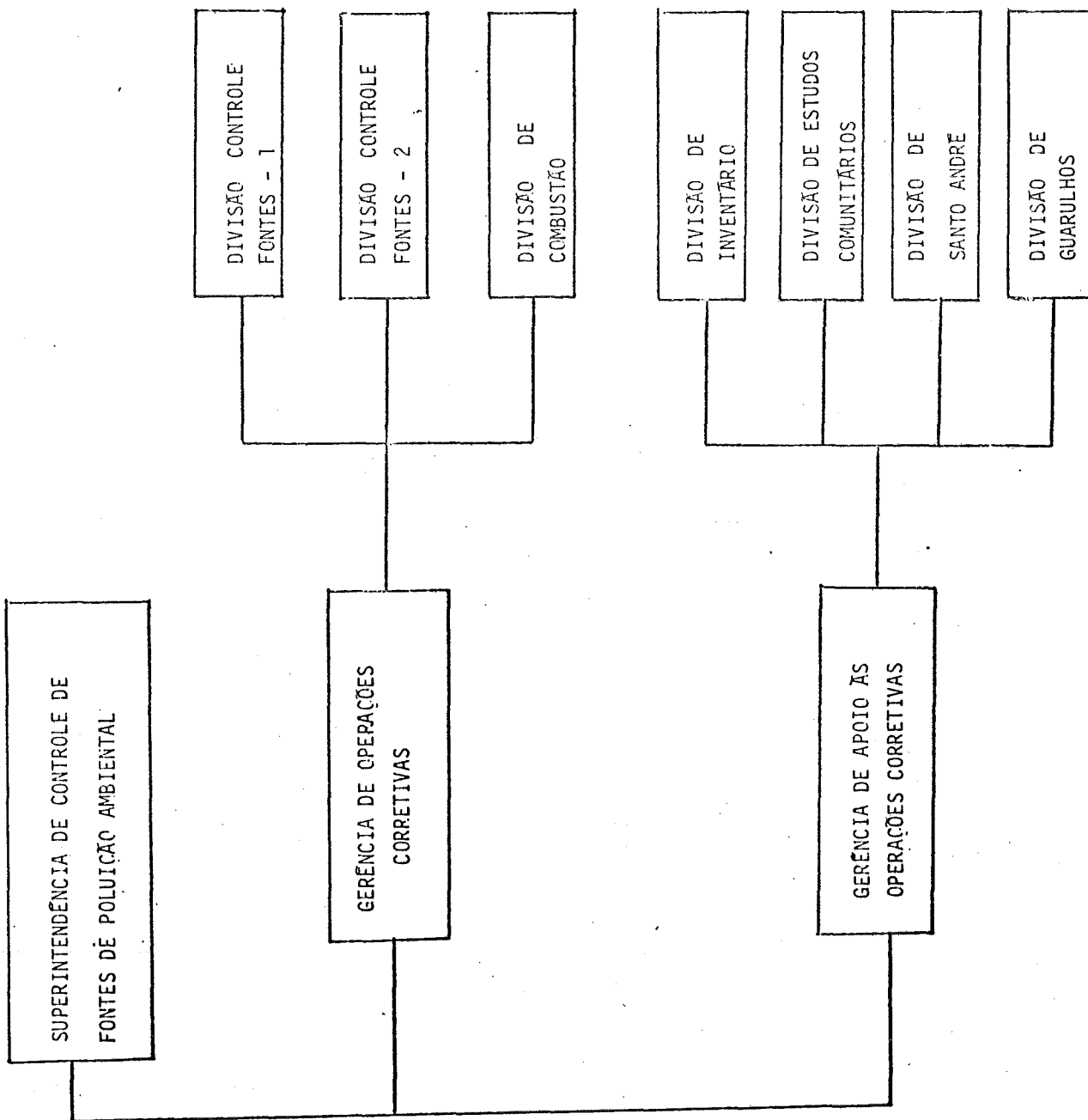
ORGANOGRAMA DA SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DE LICENÇAS



ORGANOGRAMA DA SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DO AR



ORGANOGRAMA DA SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE FONTES DE POLUIÇÃO AMBIENTAL



A N E X O I I

ANEXO III

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

DECRETO Nº 16.266, de 2 DE DEZEMBRO DE 1.980

Altera o Anexo 6 ao Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468 de 8 de setembro de 1976, acrescentado pelo artigo 6º e baixado pelo artigo 11, todos do Decreto nº 15.425, de 23 de julho de 1.980.

PAULO SALIM MALUF, GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, no uso de suas atribuições e com fundamento no inciso IV do artigo 34 da Constituição do Estado,

Decreta:

Artigo 1º - Fica alterado, na conformidade do Anexo que com este baixa, o Anexo 6 ao Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, acrescentado pelo artigo 6º e baixado pelo artigo 11, todos do Decreto nº 15.425, de 23 de julho de 1980.

Artigo 2º - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 2 de dezembro de 1.980.

PAULO SALIM MALUF

Walter Coronado Antunes, Secretário de Obras
e do Meio Ambiente

Publicado na Casa Civil, aos 2 de dezembro de 1.980.

Maria Angélica Galiuzzi, Diretora da Divisão de Atos
Oficiais.

ANEXO 6 AO REGULAMENTO APROVADO PELO DECRETO Nº 8.468, DE 8 DE SETEMBRO DE 1976, A QUE SE REFERE O ARTIGO 33-A, DO MESMO REGULAMENTO E ACRESCENTADO PELO ARTIGO 6º, DO DECRETO Nº 15.425, DE 23 DE JULHO DE 1980.

(PADRÕES DE EMISSÃO PARA MATERIAL PARTICULADO)

PADRÃO DE EMISSÃO (PE)

| ATIVIDADE | FONTE | FORMULAÇÃO | UNIDADE ^a | NOTAS ^b |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| Fundição de Aço | Forno Elétrico a Arco | PE = 1,650 X ^{-0,221} | Kg/t carregada | 1,4 |
| | Forno Siemens-Martin | PE = 5,080 X ^{-0,463} | Kg/t carregada | 1,3 |
| | Conversor a Oxigênio | PE = 6,000 | Kg/t produzida | |
| Fundição de Ferro | Forno Cubilo | PE = 1,373 Y ^{-0,212} | Kg/t carregada | 2 |
| | Forno Cadinho | PE = 0,400 X ^{-0,155} | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Revérbero | PE = 0,400 X ^{-0,155} | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Elétrico a Arco | PE = 1,500 X ^{-0,221} | Kg/t carregada | 1 |
| Produção de Ferro | Alto de Forno | PE = 9,000 | Kg/t carregada | |
| Fundição de Latão e Bronze | Forno Cadinho | PE = 1,800 X ^{-0,367} | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Elétrico de Indução | PE = 0,500 X ^{-0,155} | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Revérbero | PE = 7,000 X ^{-0,231} | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Rotativo | PE = 7,500 X ^{-0,306} | Kg/t carregada | 1 |

III-2

| | | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------|---|
| Fundição de Chumbo Secundário | Forno Revérbero | PE = 14,700 X ⁻⁰ ,231 | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Cubilo | PE = 14,475 X ⁻⁰ ,135 | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Rotativo | PE = 8,750 X ⁻⁰ ,306 | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Cadinho | PE = 0,120 X ⁻⁰ ,367 | Kg/t carregada | 1 |
| Fundição de Alumínio Secundário | "Sweating Furnace" | PE = 1,885 X ⁻⁰ ,252 | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Revérbero | PE = 0,538 X ⁻⁰ ,139 | Kg/t carregada | 1 |
| | Forno Cadinho | PE = 0,285 X ⁻⁰ ,067 | Kg/t carregada | 1 |
| Fundição de Magnésio | Forno Cadinho | PE = 0,400 X ⁻⁰ ,111 | Kg/t carregada | 1 |
| Produção de Cimento | Forno de Calcinação | PE = 6,000 | Kg/t carregada | 1 |
| | Secadores | PE = 3,000 | Kg/t carregada | 1 |
| | Moinhos | PE = 3,000 | Kg/t carregada | 1 |
| Produção de Concreto Asfáltico | Secador Rotativo | PE = 4,500 C ⁰ ,651 | Kg/h | 5 |
| Produção de Artefatos Cerâmicos | Secadores | PE = 9,500 C ⁰ ,811 | Kg/h | 5 |
| | Moinhos | PE = 9,500 C ⁰ ,811 | Kg/h | 5 |
| Beneficiamento de Pedra | Moinhos | PE = 1,500 C ⁰ ,766 | Kg/h | 5 |
| | Peneiras | PE = 1,500 C ⁰ ,766 | Kg/h | 5 |
| Produção de Rocha Fosfática | Moinhos | PE = 1,875 C ⁰ ,766 | Kg/h | 5 |
| | Secadores | PE = 1,875 C ⁰ ,766 | Kg/h | 5 |

Produção de Fertilizantes Fosfatados Sólidos e Triplos

Secadores PE = 1,125 C⁰,766 Kg/h 5
Moinhos PE = 1,125 C⁰,766 Kg/h 5

Produção de Fosfatos de Amônia DAP e MAP

Reação, Secagem e Resfriamento PE = 10,000 C⁰,766 Kg/h 5

Produção de Cal

Moinhos PE = 3,875 C⁰,766 Kg/h 5
Fornos Rotativos de Calcinação PE = 25,000 C⁰,766 Kg/h 5

Produção de Gesso

Secadores PE = 5,000 X⁻⁰,234 Kg/t carregada 1
Calcinações PE = 10,000 X⁻⁰,234 Kg/t carregada 1
Moinhos PE = 3,875 C⁰,766 Kg/h 5

Produção de Fritas

Fornos Contínuos PE = 3,175 C⁰,857 Kg/h 5
Fornos Periódicos PE = 5,099 X⁻⁰,110 Kg/t carregada 1
Fornos Rotativos PE = 1,570 X⁻⁰,143 Kg/t carregada 1

a - As unidades utilizadas representam a massa total de particulados emitidos por unidade de massa de carga produzida ou carregada.

b - Notas : 1 - X representa a massa total carregada (t)

2 - Y representa o diâmetro interno do Cubilo (m)

3 - Para fornos com capacidade nominais maiores ou iguais a 20t. Para fornos com capacidade menores;

PE = 1,300 Kg/t carregada

4 - Para fornos com capacidades nominais maiores ou iguais a 2t. Para fornos com capacidade menores, PE = 1,650 Kg/t carregada

5 - C representa taxa de carregamento (t/h)

OBS.: No cálculo dos Padrões de Emissão, os valores obtidos deverão ser considerados até a 3ª (terceira) casa decimal.

As fontes existentes para as quais ainda não se estabeleceu padrões de emissão específicos, ficam sujeitas às emissões máximas permissíveis obtidas pelas seguintes formulações :

| | | |
|-------------------------------|------|----------------------|
| PE = 0,007 Q ^{0,865} | para | Q ≤ 250 Kg/h |
| PE = 0,023 Q ^{0,656} | para | 250 < Q ≤ 500 Kg/h |
| PE = 0,042 Q ^{0,557} | para | 500 < Q ≤ 950 Kg/h |
| PE = 0,054 Q ^{0,522} | para | 950 < Q ≤ 1400 Kg/h |
| PE = 0,051 Q ^{0,529} | para | 1400 < Q ≤ 1850 Kg/h |
| PE = 0,047 Q ^{0,540} | para | 1850 < Q ≤ 2950 Kg/h |
| PE = 0,028 Q ^{0,602} | para | 2950 < Q ≤ 5000 Kg/h |
| PE = 0,012 Q ^{0,706} | para | Q > 5000 Kg/h |

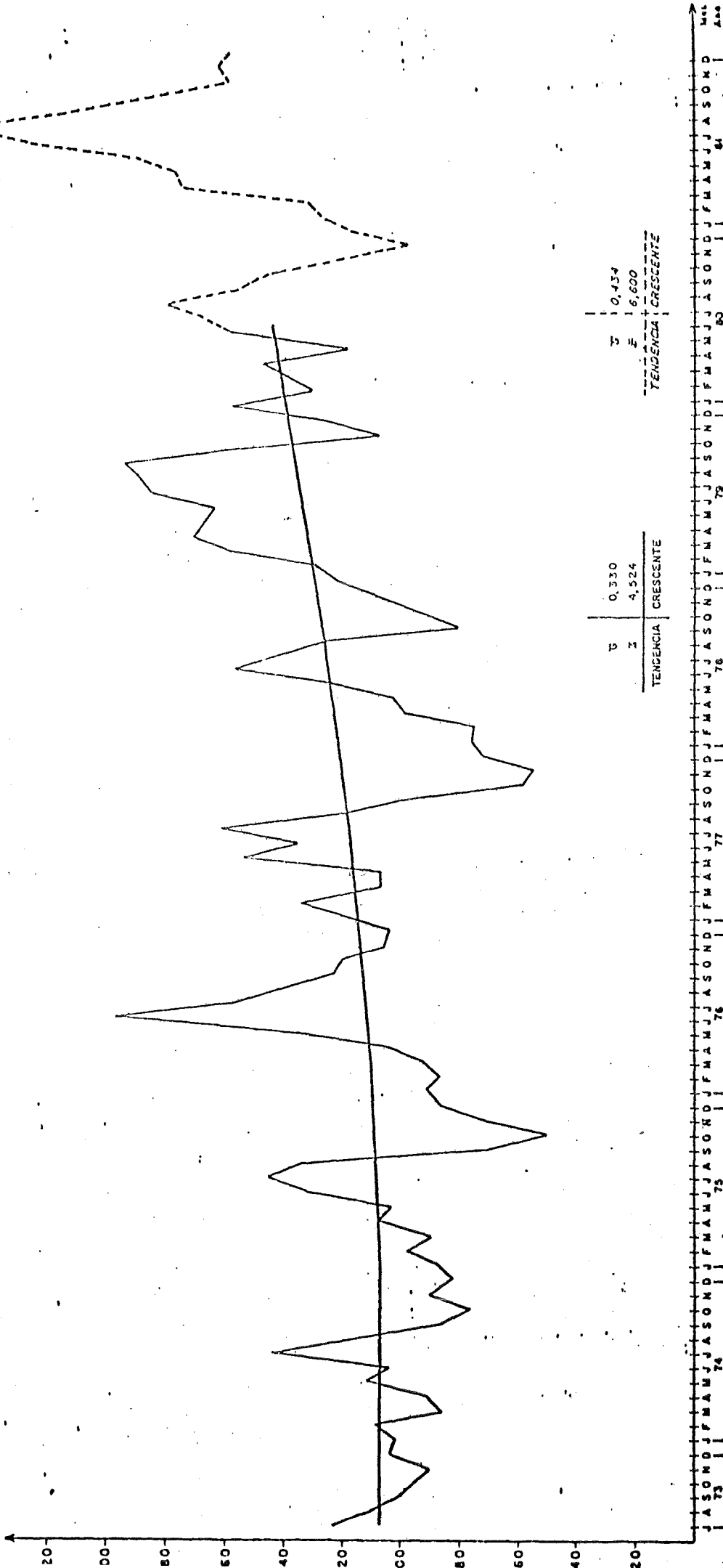
Tanto Q (taxa de carregamento) como o padrão de emissão (PE) são expressos em Kg/h.

OBS.: No cálculo dos Padrões de Emissão, os valores obtidos deverão ser considerados até a 3ª (terceira) casa decimal.

ANEXO IV

TRAÇÃO DE MP
(g/m³)

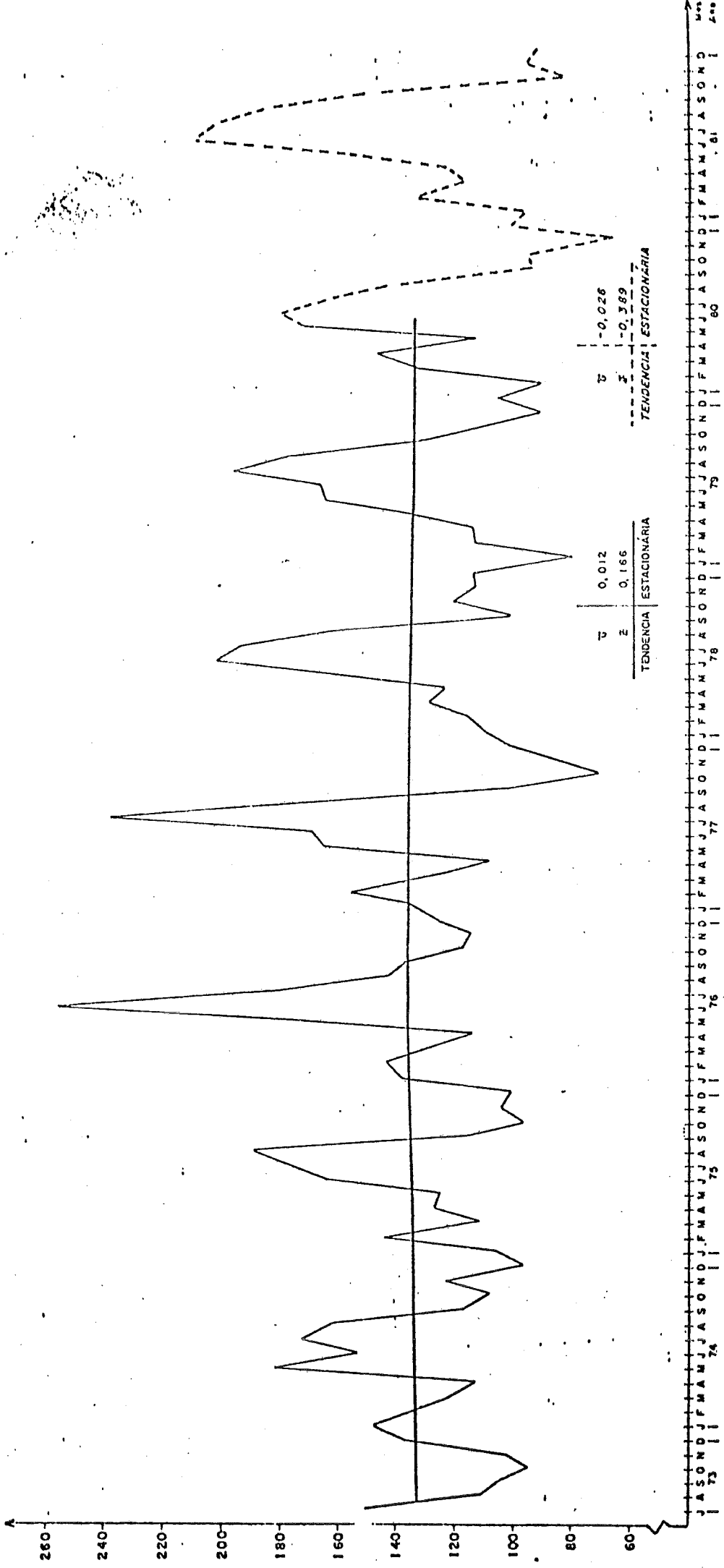
ESTAÇÃO: CAMPOS ELÍSEOS (1)
PERÍODO: JULHO/73 - DEZEMBRO/81



(1) - Relocalização da estação em 27-10-78.

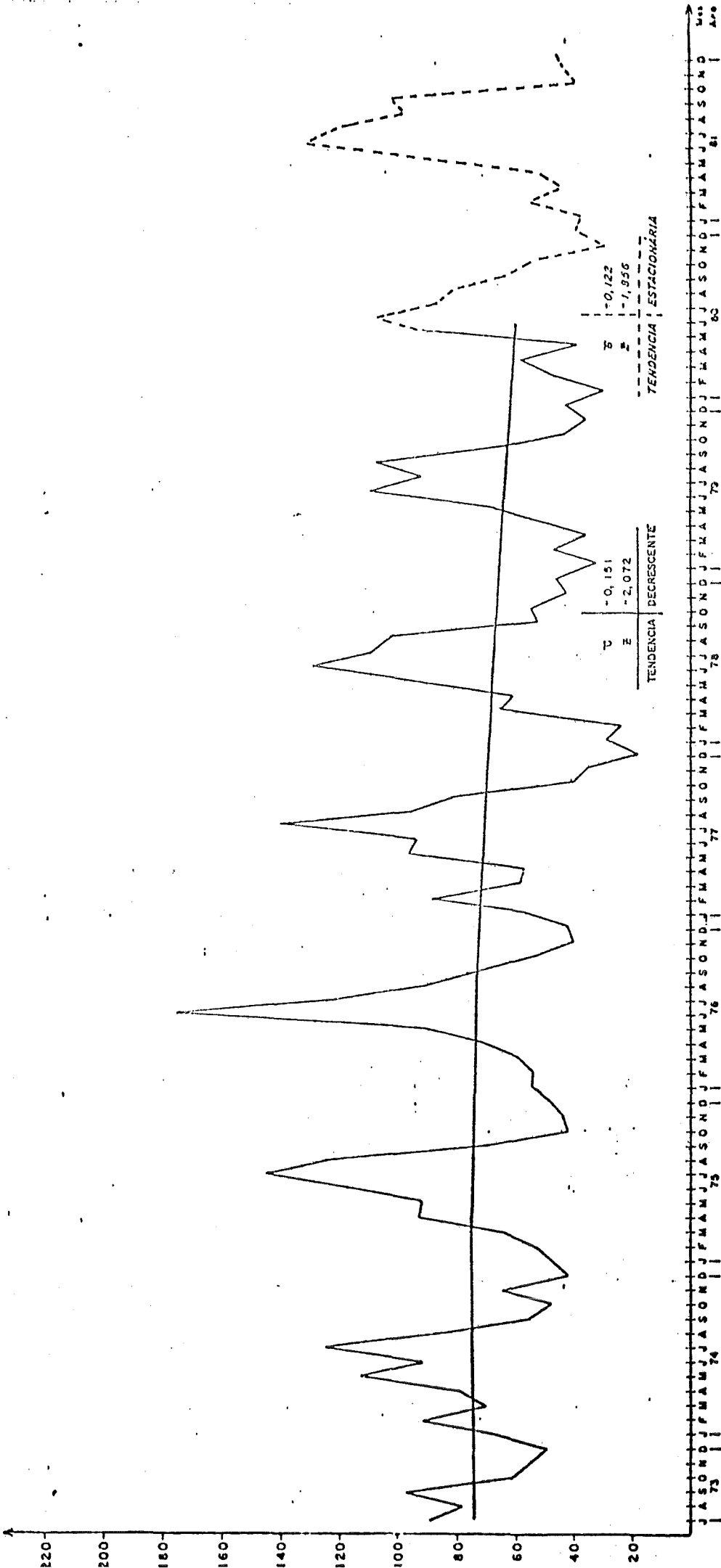
CONCENTRAÇÃO DE MP
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ESTACÃO : TATUAPÉ
PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81



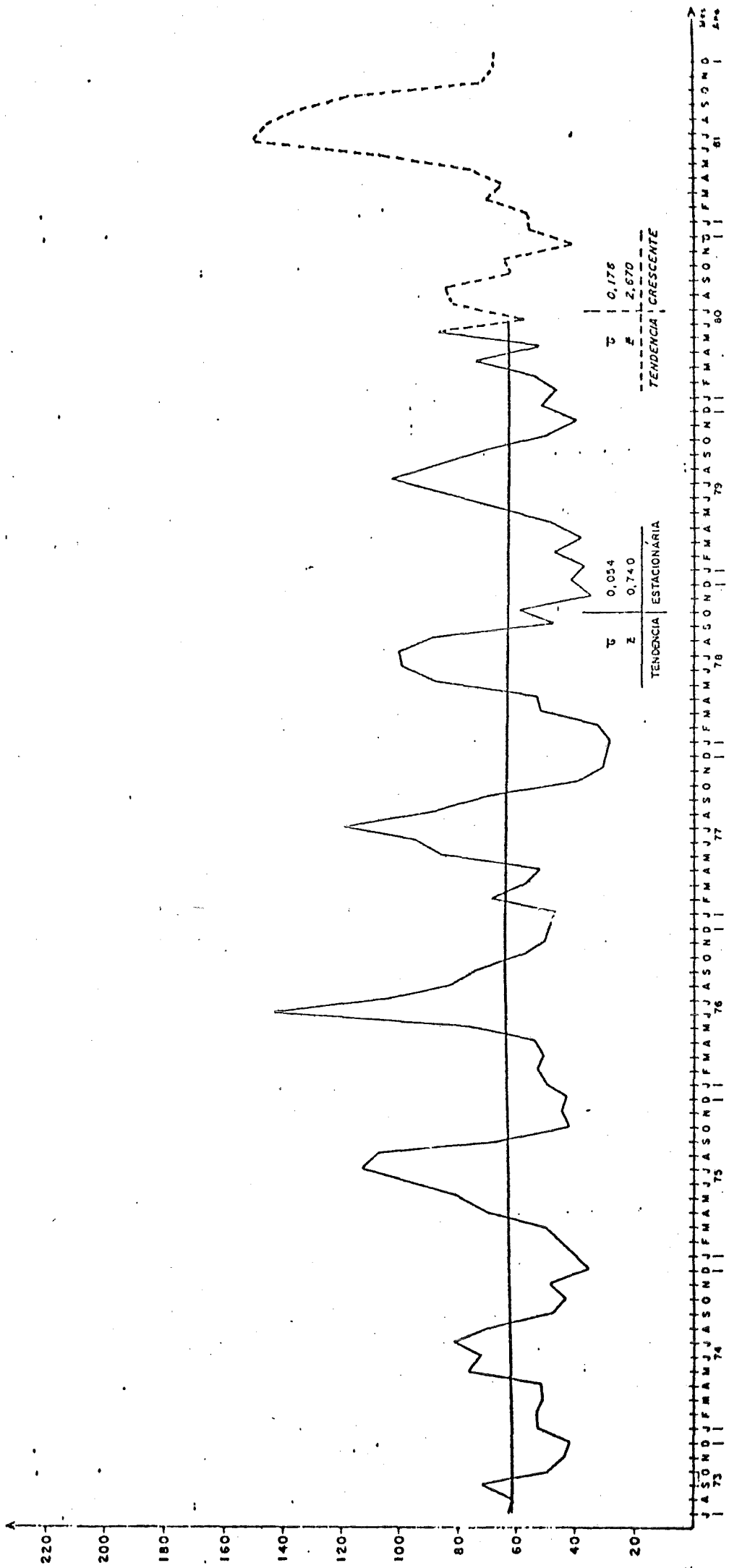
ESTAÇÃO: VILA ANASTÁCIO
 PERÍODO: JULHO/73 - DEZEMBRO/81

TRACÃO DE MP
 (kg/m³)



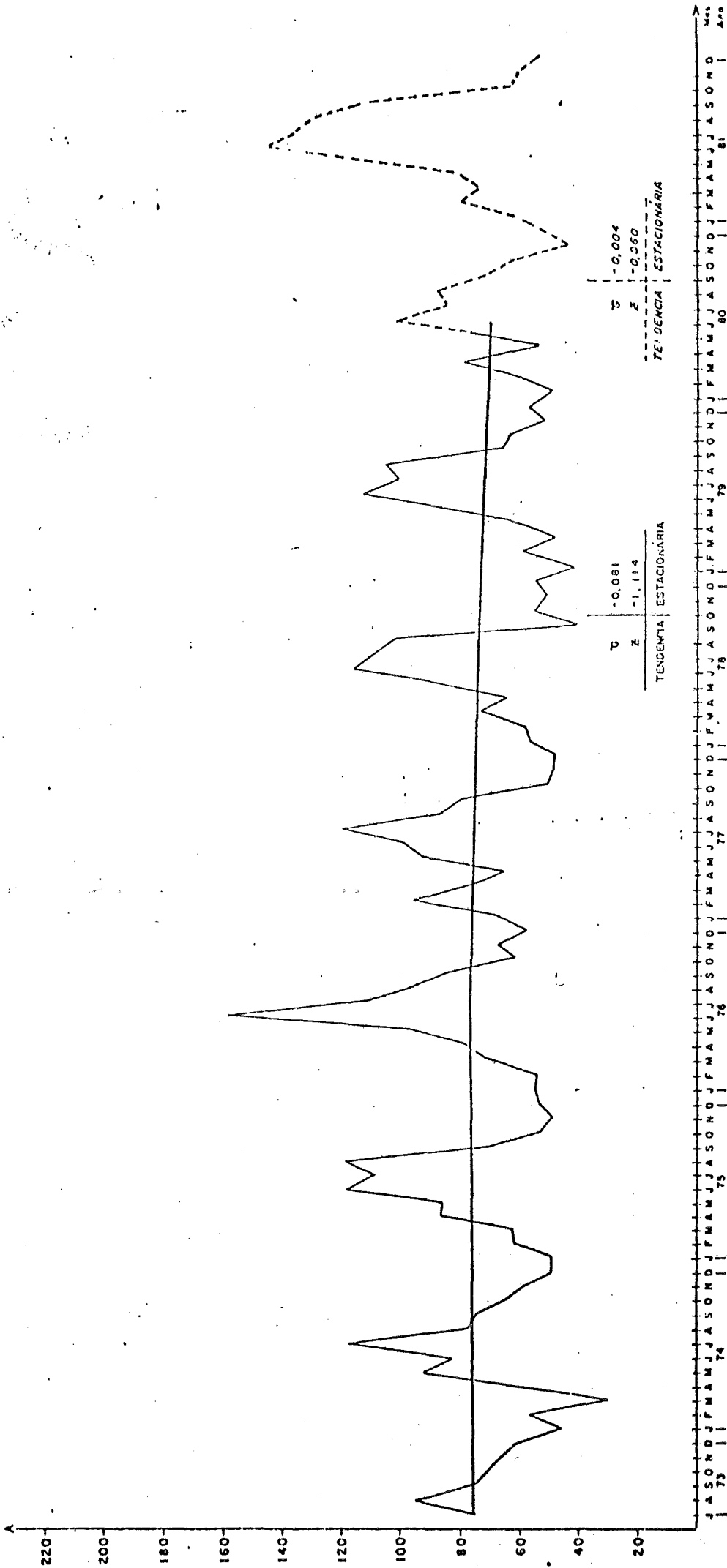
CONCENTRAÇÃO DE MP.
(µg/m³)

ESTAÇÃO : OSASCO
PERÍODO : JULHO/73 - DEZEMBRO/81



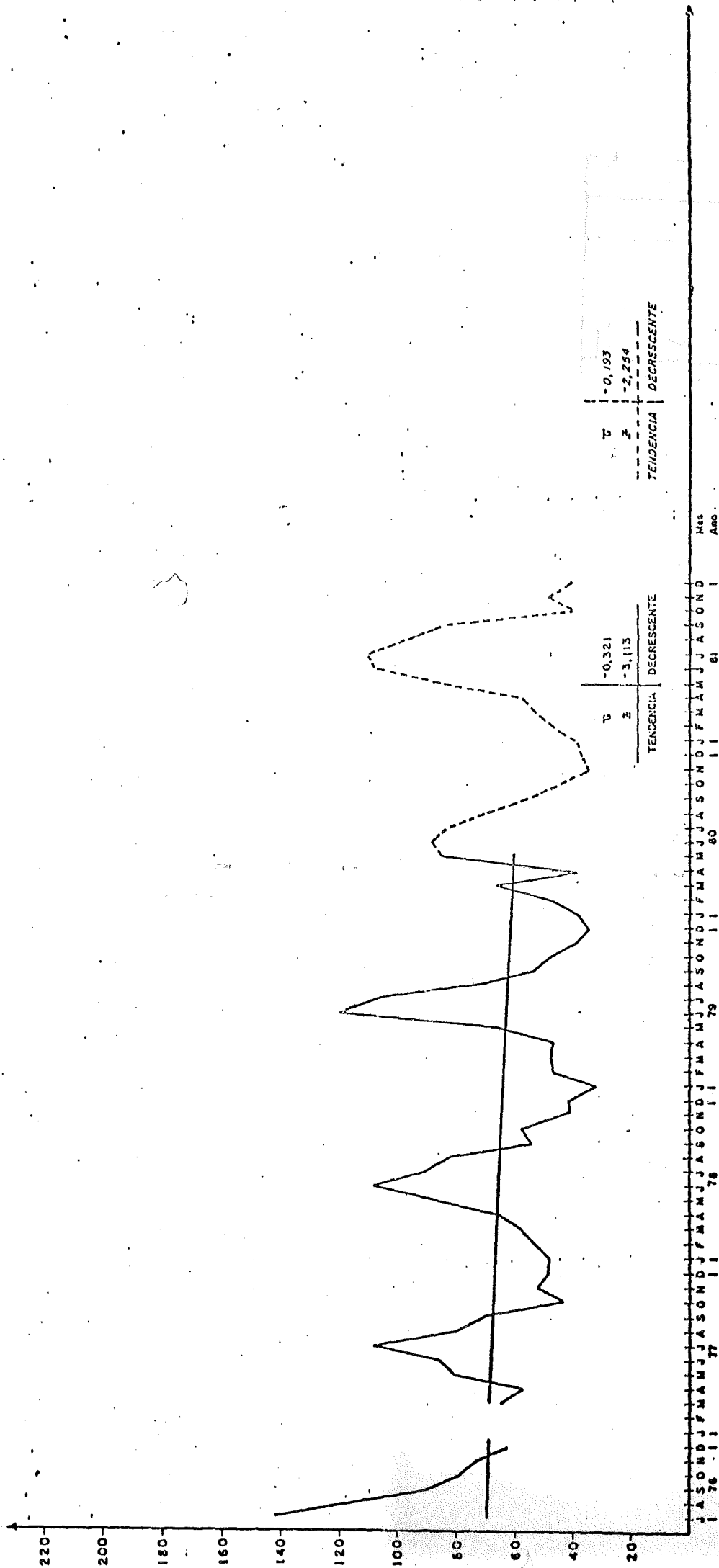
ESTACÃO: CERQUEIRA CESAR
 PERÍODO: JULHO/73 - DEZEMBRO/81

CONCENTRAÇÃO DE MP
 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



ESTAÇÃO: SANTO ANDRÉ
 PERÍODO: JULHO/76 - DEZEMBRO/81

CONCENTRAÇÃO DE MP
 (µg/m³)



Handwritten notes and stamps in the top right corner, including a date stamp '1981' and some illegible text.

| | |
|---------------|---------|
| Data Acquis.: | 20/8/91 |
| Indic.: | |
| Livraria: | |
| Preço: Cr\$ | |
| Data Tomba: | 16/8/02 |

Handwritten scribbles and faint markings in the center of the page.

