

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
AV. PROF. FREDERICO RUIZ DE JESUS, 35 - 05508-000 - M. HENRIS
SAO PAULO - BRASIL

// ATIVIDADES DA STAR PARA 1978

E SUA RELAÇÃO COM O PLANO GLOBAL DE CONTROLE

DE POLUIÇÃO DO AR DA DTSA/CETESB. //

ARQUIVO TECNICO

CLASS.	
AUTO.	
TO. NO.	23749

8700
C338a (RCET)
023749

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
LIBRARY

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

I. ATIVIDADES DA STAR PARA 1978 E SUA RELAÇÃO COM O PLANO GLOBAL DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR DA DTSA/CETESB.

O plano de atividades da STAR para 1978, evidentemente, faz parte do Plano Global da DTSA/CETESB, onde o objetivo básico é o controle da poluição do ar no Estado de São Paulo.

Desta forma, todas as atividades da STAR foram estabelecidas visando este objetivo básico, e estão intimamente relacionados com as atividades das demais Superintendências da DTSA.

A seguir apresentamos as atividades previstas para STAR relacionando-as com o controle da poluição do ar que é o objetivo final.

Para a elaboração, desenvolvimento e avaliação de um plano racional de controle, algumas atividades são essenciais, entre elas:

1) Levantamento, Análise e Interpretação da Qualidade do Ar.

É necessário conhecer-se qualitativa e quantitativamente o ar da região, bem como a distribuição espacial desta qualidade.

Com esta informação é que podemos definir:

- a) quais são os principais poluentes presentes na atmosfera
- b) em que locais eles ocorrem
- c) de quanto o controle corretivo deve reduzir as emissões das fontes existentes.
- d) quais fontes e em que locais o controle preventivo deve permitir ou proibir de instalar, bem como qual o nível de controle a se exigir.

Para tanto, é necessário instalar, operar e manter estações de amostragem do ar. Nesta área a STAR em 1978 irá manter a rede existente em 1977, bem como ampliará, em muito, a sua capacidade em termos de amostragens do ar.

São as seguintes as redes de amostragem existentes e que serão instaladas em 1978:

- a) Rede de Estações Menores: Determinam Taxa de Sulfatação e Poeira Sedimentável.

São estações bastante simples que determinam mensalmente a quantidade de poeira que sedimenta sob a ação da gravidade em uma área determinada e a quantidade de compostos de enxofre existentes no ar também no período de 30 dias.

Os valores fornecidos por esta estação são indicadores grosseiros da qualidade do ar de um dado local, contudo, se prestam para analisar a tendência do problema de poluição do ar naquele local ao longo do tempo.

Trata-se de uma estação bastante simples e portanto, relativamen-
te barata, conforme se pode observar na Figura 1.

Atualmente existem na Região da Grande São Paulo 65 Estações des-
te tipo, distribuídas segundo o Mapa nº 1. Estas estações operam
na Região do ABCM desde 1965 e nos demais municípios da Grande
São Paulo desde 1972. Em 1978, esta rede será mantida bem como
a série temporal, representada por estes anos de operação, será
analisada visando a verificação da tendência (crescimento ou redu-
ção) do problema de poluição do ar.

Em 1978 esta rede da Grande São Paulo será ampliada para o Estado
de São Paulo, abrangendo 43 cidades, conforme Mapa nº 2.

O total de cidades abrangidas por esta rede será, portanto, 80 Mu-
nicípios.

b) Rede de Estações OPS/OMS

Medem: Material Particulado em Suspensão
Dióxido de Enxofre.

São estações mais complexas que as anteriores e fornecem a concen-
tração média de 24 horas destes poluentes presentes na atmosfera.

Estas estações estão sendo montadas com partes exclusivamente na-
cionais. A Figura 2 mostra estas estações. Trata-se de uma bomba
de vácuo que aspira uma vazão conhecida de ar fazendo-a passar por
um filtro onde é retido o material particulado e em um borbulhador
que contém uma solução absorvente para retenção do dióxido de enxo-
fre.

Atualmente, existe na Região da Grande São Paulo 14 estações deste
tipo, abrangendo 7 municípios distribuídas segundo Mapa nº 3.

É através dos dados obtidos por estas estações que se chega a in-
terpretação qualitativa do ar divulgada à população, diariamente.

Ainda com base nestas informações é que se está determinando qual
a redução na concentração daqueles poluentes é necessária na Re-
gião da Grande São Paulo. Esta redução é o passo inicial para se
chegar nos valores de padrão de emissão que estão sendo propostos
atualmente.

Tendo em vista que dispomos de dados desde 1968, em algumas estações, em 1978 estes dados estarão sendo analisados e interpretados no sentido de verificar a evolução do problema de poluição do ar por estes dois importantes poluentes.

Em 1978 esta rede estará sendo ampliada para o Estado de São Paulo. Dez (10) cidades terão amostragem diária enquanto quinze (15) cidades terão amostragens de 6 em 6 dias. O Mapa 4 apresenta a distribuição desta rede.

Para o poluente Monóxido de Carbono, dispomos atualmente, desde 1976, de uma estação localizada na Praça do Correio. Trata-se de um equipamento automático que faz o monitoramento contínuo deste poluente.

É baseado nesta estação o problema de poluição por veículos automotores, principal fonte de CO, está sendo equacionado. Apesar de ser apenas uma estação, a sua localização foi escolhida para representar a pior situação de exposição à este poluente.

Para os poluentes oxidantes fotoquímicos também dispomos atualmente de um equipamento automático. Este equipamento esteve instalado na Praça do Correio até março de 1978, agora foi transferido para o Tatuapé.

REDE TELEMÉTRICA

Com a implantação da rede de estações telemétricas a capacidade de amostragem do ar da Região da Grande São Paulo, vai ter uma ampliação considerável. Tendo em vista que esta rede é totalmente automática, iremos dispor de dados praticamente instantâneos em 27 locais de amostragem, 25 dos quais serão transmitidos à Central continuamente.

A figura 3, mostra um abrigo, ainda em fase de construção, de uma estação de amostragem. Estes dados serão armazenados no computador da rede bem como as médias de interesse também serão calculadas.

Esta rede terá a seguinte capacidade de monitoramento:

27 monitores de SO₂ e MP.

6 monitores de CO

6 monitores de O₃

- 6 monitores de NO, NO₃ e NO_x
- 1 monitor de HC
- 15 vento (direção e velocidade)
- 3 índice pluviométrico
- 3 temperatura
- 1 altura de camada de mistura (Radar Acústico)
- 3 umidade relativa

A distribuição destas estações está mostrada no Mapa 5.

A grande utilidade do sistema telemétrico é no Plano de Ação de Emergência (operação Inverno). Com esta rede as medidas de controle podem ser adotadas preventivamente uma vez que se contem a qualidade do ar no momento em que esta está ocorrendo.

Além, evidentemente, de fornecer dados de qualidade do ar que poderão ser analisados e tratados como aqueles das estações OPS/OMS.

Inclusive, após um tempo de funcionamento em paralelo para determinar correlações entre os dados históricos obtidos até agora, a rede de telemétrica deverá substituir a rede OPS/OMS na Região da Grande São Paulo.

Além destas redes outros estudos especiais visando determinar a presença e características de poluentes específicos serão conduzidos em 1978, ou seja:

- a) Determinação de material particulado em suspensão em áreas industriais, residenciais, comerciais e rurais visando conhecer-se:
 - Distribuição do tamanho de partícula (microscópio)
 - Sulfatos
 - Parcela Orgânica e Inorgânica
 - Chumbo
- b) Determinação de Oxidantes fotoquímicos (utilizando os laboratórios volantes).

Ainda os laboratórios volantes podem e serão utilizados em estudos específicos, especialmente aqueles relacionados com fontes específicas como por exemplo, a validação do modelo de dispersão que está sendo realizado para as emissões da Usina Piratininga conforme Figura 4.

2) Levantamento, análise e interpretação de parâmetros meteorológicos

Conforme já foi mencionado anteriormente quando da apresentação das redes, parâmetros meteorológicos serão coletados pela STAR.

Já é bastante conhecida de todos a importância da meteorologia nos níveis de qualidade do ar. Para um perfeito entendimento do problema de poluição do ar é necessário conhecer-se a influência da meteorologia local, ou seja :

- A tendência (crescimento e diminuição) dos níveis de qualidade do ar estão bastante afetados pelas condições meteorológicas, portanto qualquer influência sobre as medidas de controle devem ser tiradas levando-se em conta estas condições .
- A análise do impacto sobre o meio ambiente de uma ou mais fontes deve ser analisado levando-se em conta fatores meteorológicos, como no caso do modelo de dispersão que está sendo aplicado para a Usina de Piratininga.
- A maior aplicação é, no entanto, a previsão da atmosfera para as 24 horas seguintes. Esta previsão é fundamental para a operação do Plano de Ação de Emergência (Operação Inverno) uma vez que a decretação de um estado (atenção, alerta ou emergência) requer, não somente o atingimento de níveis de qualidade determinados, mas também a previsão de condições de dispersão pobres para a atmosfera.

Atualmente esta previsão é feita diariamente, e acompanha os dados de qualidade divulgados. Esta previsão é baseada em dados obtidos junto ao aeroporto de Congonhas bem como com a foto do satélite NOAAS.

É exatamente na pressão das condições de dispersão da atmosfera que o plano de atividades STAR para 1978 na área de meteorologia deverá introduzir grandes alterações, pois a atual previsão é baseada em conclusões qualitativas tiradas pela análise dos vários parâmetros meteorológicos. O que se pretende é uma previsão mais objetiva onde a cada parâmetro meteorológico se dará um peso determinado, o qual identificará a influência daquele parâmetro na condição de dispersão da atmosfera. Com base na combinação dos vários parâmetros intervenientes poderá então se chegar a um modelo de previsão objetivo.

Para se determinar estes pesos, e para a determinação dos valores críticos estão sendo desenvolvidos estudos de correlação entre os

níveis de qualidade do ar observados no passado e as condições meteorológicas observadas concomitantemente.

Cabe ressaltar que os dados meteorológicos que serão obtidos na rede telemétrica, fornecerão subsídios importantes não só para a previsão mas também para a análise e interpretação dos níveis de qualidade do ar.

3) Levantar, analisar e interpretar dados sobre efeitos da Poluição do Ar.

De uma maneira geral os efeitos dos principais poluentes atmosféricos estão disponíveis na bibliografia especializada, contudo levando em conta estudos realizados em outros países. Sobre condições específicas brasileiras muito pouco foi realizado nesta área. É evidente que, em uma primeira aproximação, estes estudos podem ser considerados válidos no Brasil, o que alias foi feito para se definirem os atuais padrões de qualidade do ar.

Os estudos de efeitos sobre a saúde da população que estão sendo desenvolvidos pela STAR são de caráter toxicológico, e visam, indiretamente, avaliar a qualidade do ar, respirado pela população no sentido de orientar ações de controle sobre fontes específicas. Em outras palavras, estes estudos visam detectar a presença de um poluente ou de outros compostos que indicam sua presença em amostras biológicas colhidas junto a população exposta (sangue, urina, etc.).

Desta forma, selecionando-se adequadamente a população, o poluente e o local onde a população vive se pode concluir da necessidade de se controlar fonte ou fontes específicas.

No ano de 1978 a STAR deverá desenvolver dois estudos toxicológicos um referente à determinação de chumbo e outro referente a determinação de BHC em amostras biológicas da população.

Já foi desenvolvido um estudo sobre CO, visando verificar o problema de poluição do ar por veículos automotores.

4) Levantamento, análise e interpretação de dados de fontes de poluição do ar.

Outra informação fundamental para o desenvolvimento de um programa de controle de poluição do ar são os dados de emissão ou seja : quais e em que quantidades os poluentes são emitidos, quais as características físicas e químicas do efluente (Por exemplo: tamanho de

partículas, teor de umidade, temperatura, etc.)

Estas informações são básicas para:

- a) determinar fatores e padrões de emissão
- b) fiscalizar as fontes de poluição do ar para verificar se suas emissões são compatíveis.
- c) levantar dados para projeto de sistemas de controle de poluição do ar.

Esta atividade na STAR está dividida em duas áreas, tendo em vista a especificidade das fontes a serem amostradas, ou seja, amostragem em chaminé e amostragem de veículos automotores.

- Amostragem em chaminé:

Determinar os dados de emissão de uma fonte estacionária de poluição do ar é uma atividade que exige uma tecnologia bastante específica e pessoal treinado para executá-la.

A coleta da amostra é a parte mais crítica do processo, uma vez que para se obter uma amostra representativa é necessário uma série grande de cuidados. Assim, uma amostra de chaminé é usualmente coletada em pontos cuja altura é bastante elevada, 20-30 metros com equipamentos devidamente calibrados para aquela chaminé.

Esta atividade já vem sendo desenvolvida em caráter de rotina, sendo que a STAR dispõe de 3 equipes de amostragem, cada equipe contando com 1 engenheiro e dois técnicos, bem como todo suporte de laboratório para realização das análises das amostras coletadas.

Além das amostragens de rotina, que são solicitadas pelas áreas de controle ou por terceiros, a STAR irá desenvolver em 1978 um estudo visando a determinação de fatores de emissão para queima de óleo em caldeiras.

Este estudo consiste basicamente em determinar as emissões em função de características do processo poluidor, tais como tipo de óleo, tipo de equipamento de combustão, excesso de ar, etc.

Com estes dados poder-se-á, posteriormente, estimar as emissões de outras fontes de poluição de tipo semelhante sem a necessidade de se tomar amostras.

Ainda em 1978, a STAR deverá concluir o desenvolvimento de um trem de amostragem construído com partes totalmente nacionais. Isto é, evidentemente, um passo importante no desenvolvimento da atividade de amostragem em chaminé, não só pelo custo do equipamento importado, cerca de US\$ 7000,00, mas principalmente pelas

dificuldades de importação e assistência técnica. A figura 5 apresenta um esquema destes equipamentos.

- Amostragem de veículos automotores

Nesta área também a tecnologia de amostragem é bastante específica e exige equipamento e instalações bastante sofisticadas.

As instalações atuais do Laboratório de Testes de Veículos da STAR dispõem de equipamentos de oficina para a aferição e regulagem de veículos, um dinamometro através do qual se pode simular cargas para o veículo testado e um equipamento de amostragem e análise de monóxido de carbono e hidrocarbonetos.

Este equipamento permite determinar a concentração daqueles poluentes ou seja a parcela do fluxo gasoso que é constituída por aquele poluente em relação ao total (porcentagem de CO ou ppm de HC).

Com estes recursos a STAR está desenvolvendo atividade basicamente direcionadas ao programa de controle para veículos em uso.

Como este programa prevê basicamente, como medida de controle, a regulagem periódica dos motores, está sendo desenvolvido um projeto para se determinar qual a redução possível nas emissões de CO e HC através desta regulagem. Deste estudo deverá sair os padrões de emissão para aqueles poluentes (CO e HC) para veículos em uso.

Uma vez que foi adicionado álcool na gasolina, este estudo também está considerando este fator, para se conhecer a influência desta adição. Inclusive, tendo em vista a possibilidade da adição de álcool aumentar a emissão de aldeídos, está sendo concluído o desenvolvimento de um trem de amostragem e o respectivo método de análise para este poluente.

Para o programa de controle de veículos novos, os equipamentos disponíveis não são suficientes. Isto porque este programa deverá reduzir as emissões bem mais do que uma simples regulagem de motores. Para que se possa determinar a redução necessária e portanto os padrões de emissão, é preciso conhecer-se a emissão do poluente em termos absolutos ou seja em gramas/Km rodado.

Para tanto é necessário um equipamento que além de amostrar os poluentes também determine o volume de gases exauridos pelo cano de escape, e além disso, permita simular as condições de operação de tráfego do veículo.

Este conjunto de equipamentos está sendo agora adquirido pela CETESB, e estima-se que em agosto ou setembro ele estará instalado

5) Desenvolvimento de tecnologia de controle de poluição do ar.

É desnecessário enfatizar a importância de se dispor de tecnologia de controle com a redução nos níveis de qualidade do ar desejado, e acreditamos que a importância de se tomar amostras de ar ficou bem evidenciado nos itens anteriores.

Deverá em 1978 ser implantado na STAR, uma divisão chamada de Laboratório de Engenharia de Controle visando exatamente desenvolver esta atividade.

Este laboratório será implantado inicialmente para desenvolver estudos sobre controle e amostragem de material particulado, mas poderá ser ampliado para gases e vapores com pequenas ampliações já que seu projeto foi desenvolvido com esta finalidade.

A idéia do laboratório está esquematizada na figura 6. Ele consta basicamente de 2 fontes de poluição do ar que gerarão material particulado em quantidade conhecida. Estes poluentes serão captados no ponto de geração por um sistema de ventilação local exaustora e serão conduzidos a uma câmara de poeira para homogeneização do fluxo e retirada de partículas grosseiras. Posteriormente este fluxo, vindo da câmara será analisado, utilizando-se para tanto métodos de amostragem em chaminé. O efluente, perfeitamente conhecido, será então introduzido no equipamento de controle que se quer analisar. A mesma amostragem será realizada após a passagem pelo equipamento do fluxo gasoso podendo-se, desta forma, analisar o equipamento de controle.

É fácil observar a flexibilidade dos sistemas, pois com este tipo de estudo poderá se testar novas concepções, melhorar equipamentos existentes e também determinar parâmetros de eficiência destes equipamentos fabricados no Brasil, dados estes, até hoje, tirados apenas de bibliografia.

O sistema do LEC foi projetado para poder receber equipamentos de linha de fabricação, e não modelos, visando com isto facilitar a obtenção dos equipamentos existentes no mercado.

Quanto a equipamentos de amostragem, a flexibilidade também é bastante grande, uma vez que dispendo de um poluente com suas características bem determinadas, (concentração, propriedades físicas e químicas) pode-se calibrar um equipamento de amostragem desenvolvidos aqui na

Um dado importante é que este laboratório depende somente de equipamentos nacionais, os importados que seriam os de amostragem em chaminé, já estão disponíveis.

Para implantação deste laboratório está faltando somente a área. Uma vez a Divisão de Avaliação vindo para São Paulo, o LEC seria instalado em São Caetano do Sul.

6) Levantamento, análise e interpretação de dados de ruído e vibração no Estado de São Paulo.

A idéia básica para o controle de ruído e vibrações no Estado de São Paulo é a mesma apresentada até aqui para os poluentes químicos da atmosfera. Evidentemente, trata-se de um programa bem mais recente e portanto a maior ênfase que está sendo dada é a quantificação do problema existente em alguns municípios da Grande São Paulo.

Os equipamentos para avaliação de ruído chegaram no final do ano passado e para este ano o programa básico será avaliar as condições de ruído em áreas industriais, comerciais, mistas e residenciais do Município de São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, São Caetano do Sul, Mauá e Diadema.

Para o desenvolvimento deste programa foram levantados dados de zoneamento, população, densidade demográfica, tráfego, entre outros, para os municípios em estudo. Com base nestes dados estão sendo determinado o número de pontos a serem avaliados, bem como a sua localização. Para o Município de São Paulo deveremos ter em torno de 600 pontos.

Com este levantamento poderá se quantificar o problema de ruído urbano e daí então equacionar um programa racional de controle para este poluente.

Ainda na área de ruído estão sendo desenvolvidos estudos para fontes específicas no sentido de se poder avaliar cada tipo de fonte e posteriormente analisar sua contribuição no problema global. Assim, compressores, teares, prensas e veículos automotores estão sendo avaliados atualmente.

Paralelamente a LRV da STAR assessora as áreas de controle preventivo e corretivo no atendimento dos casos de ruído e vibrações.

II . ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DA STAR E RECURSOS HUMANOS

A Figura 7 mostra o organograma da STAR. Os nomes das divisões estão evidentemente, relacionados com as funções que executam, as quais foram até aqui descritas.

A STAR conta com 97 funcionários sendo:

Administrativos - 13

Técnicos de Nível Médio - 37

Nível Superior - 47 - entre eles: Matemáticos/Estatísticos

Arquitetos

Físicos

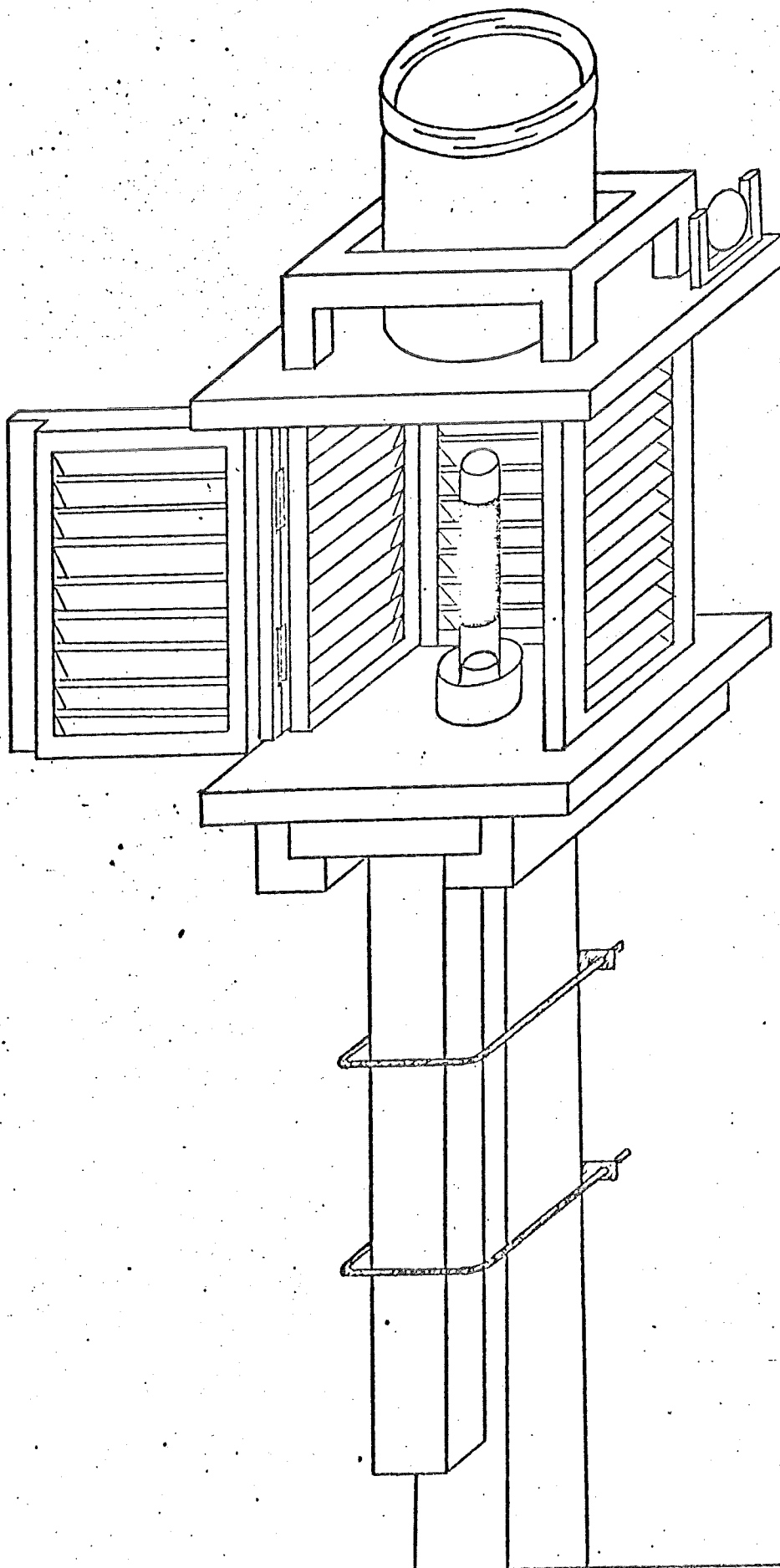
Meteorologista

Químicos

Farmacêuticos Bioquímicos

Engenheiros

Figura 1 - ESTAÇÃO MENOR - TAXA DE SULFATAÇÃO E POEIRA SEDIMENTÁVEL



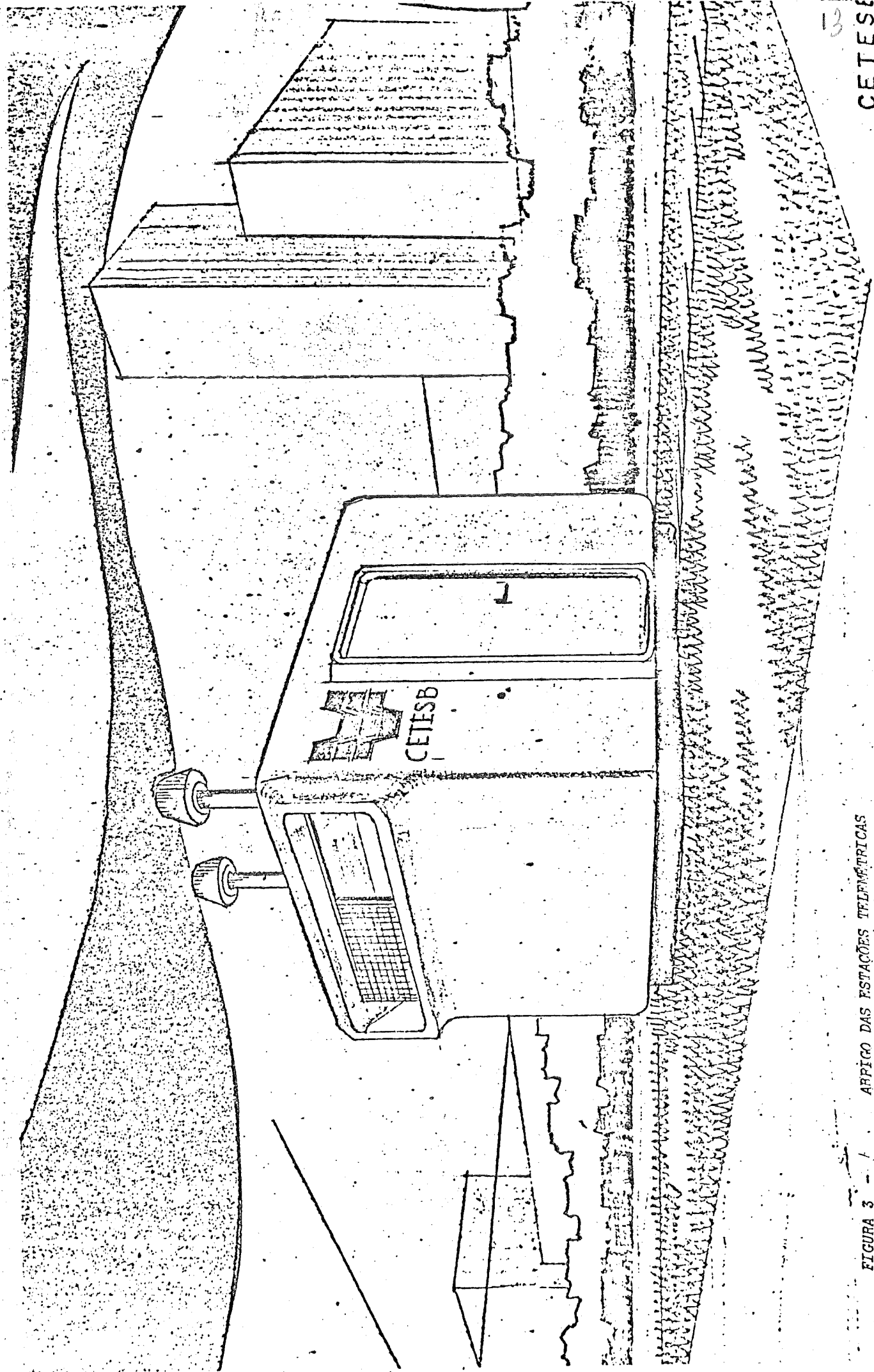
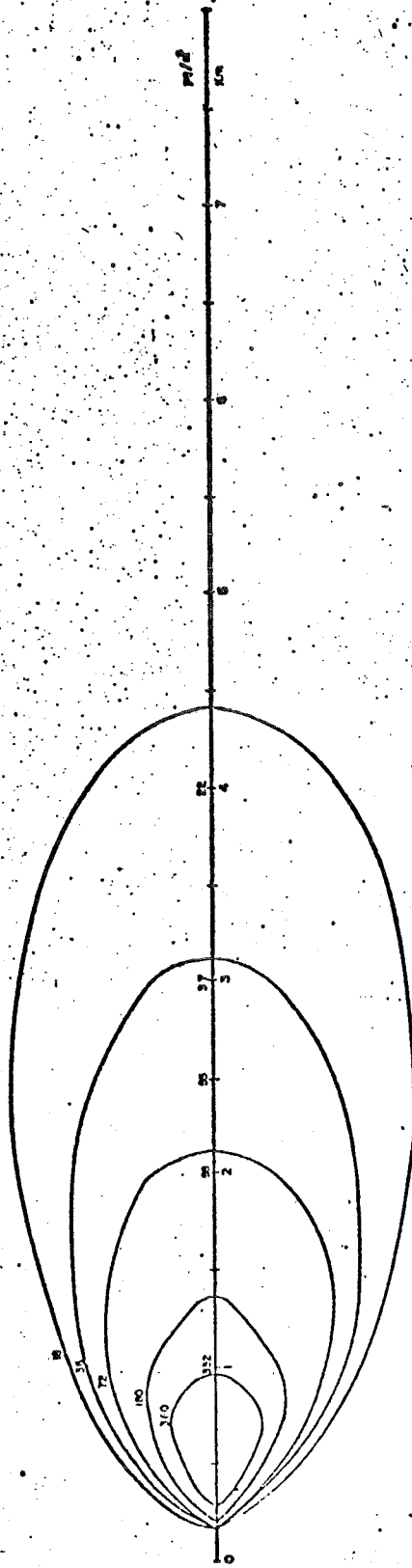


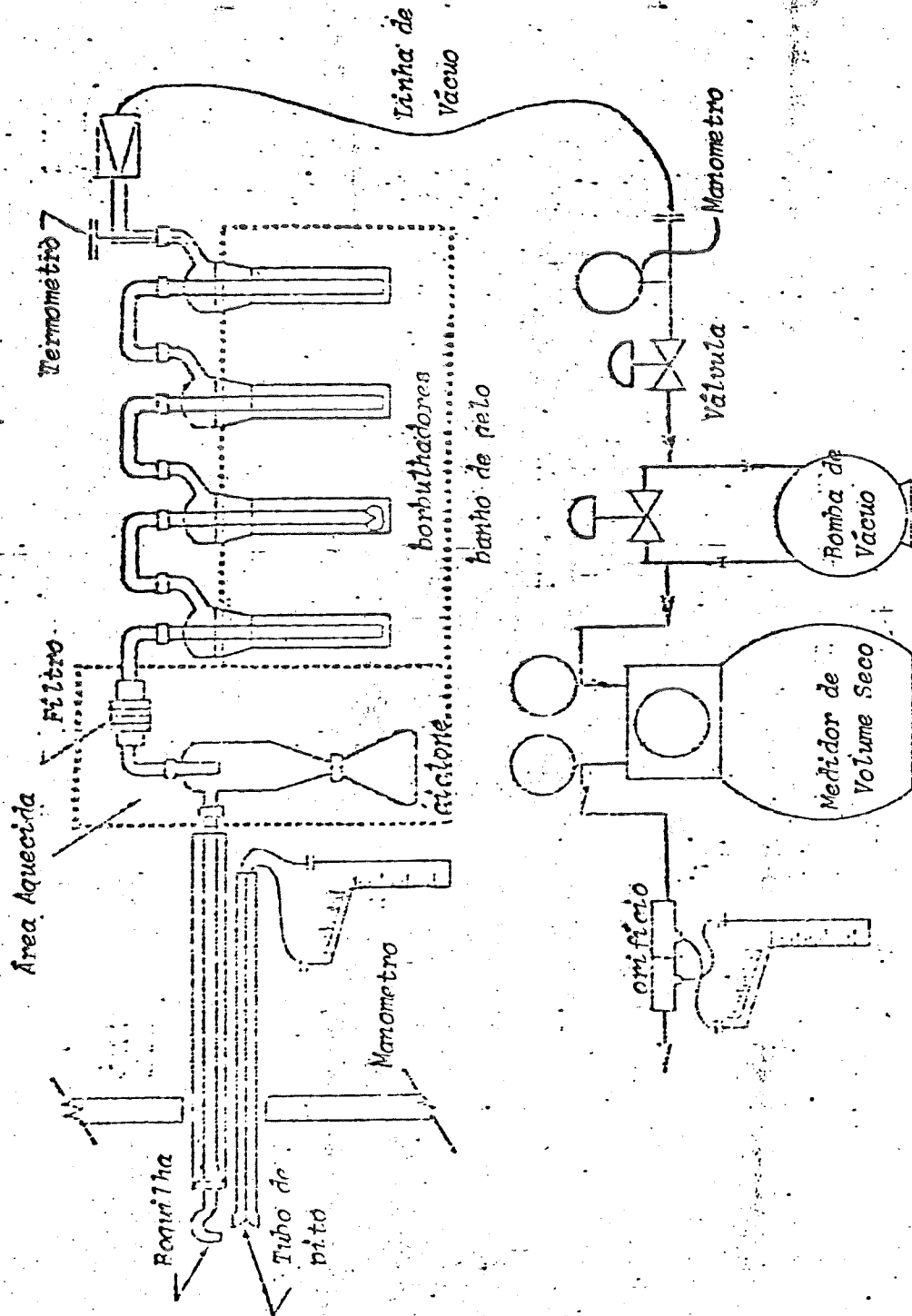
FIGURA 3 - 1 APLICACAO DAS ESTACOES TELEMETRICAS

Figura 4 — ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO₂ PARA A CATEGORIA B E VELOCIDADE DE VENTOS D = 2.5 m/seg

FONTE : USINA DE PIRATININGA — LIGHT SERVICES DE ELETRICIDADE



concentração média
de SO₂
em mg/m³



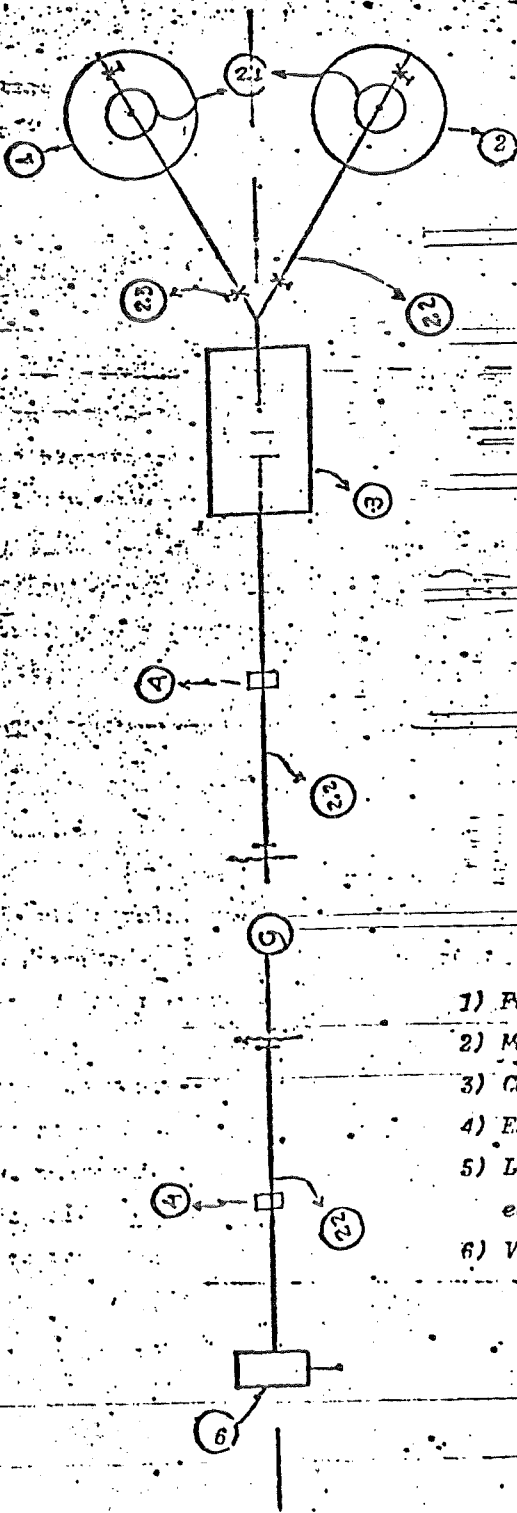
TIPO DE AMOSTRAGEM EM CHAMINÉ

Figura 5



Figura 6

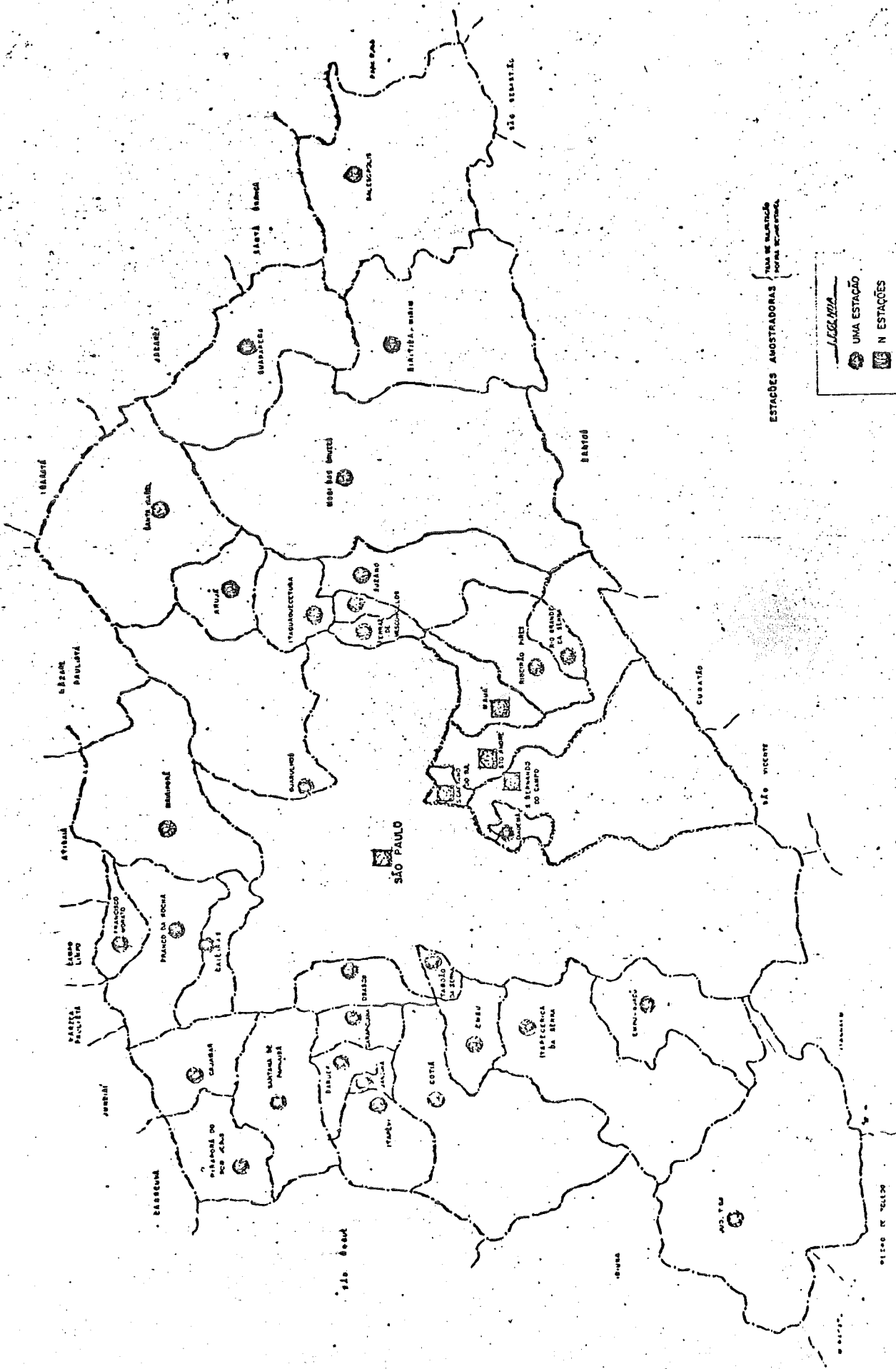
ESQUEMA DO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE CONTROLE



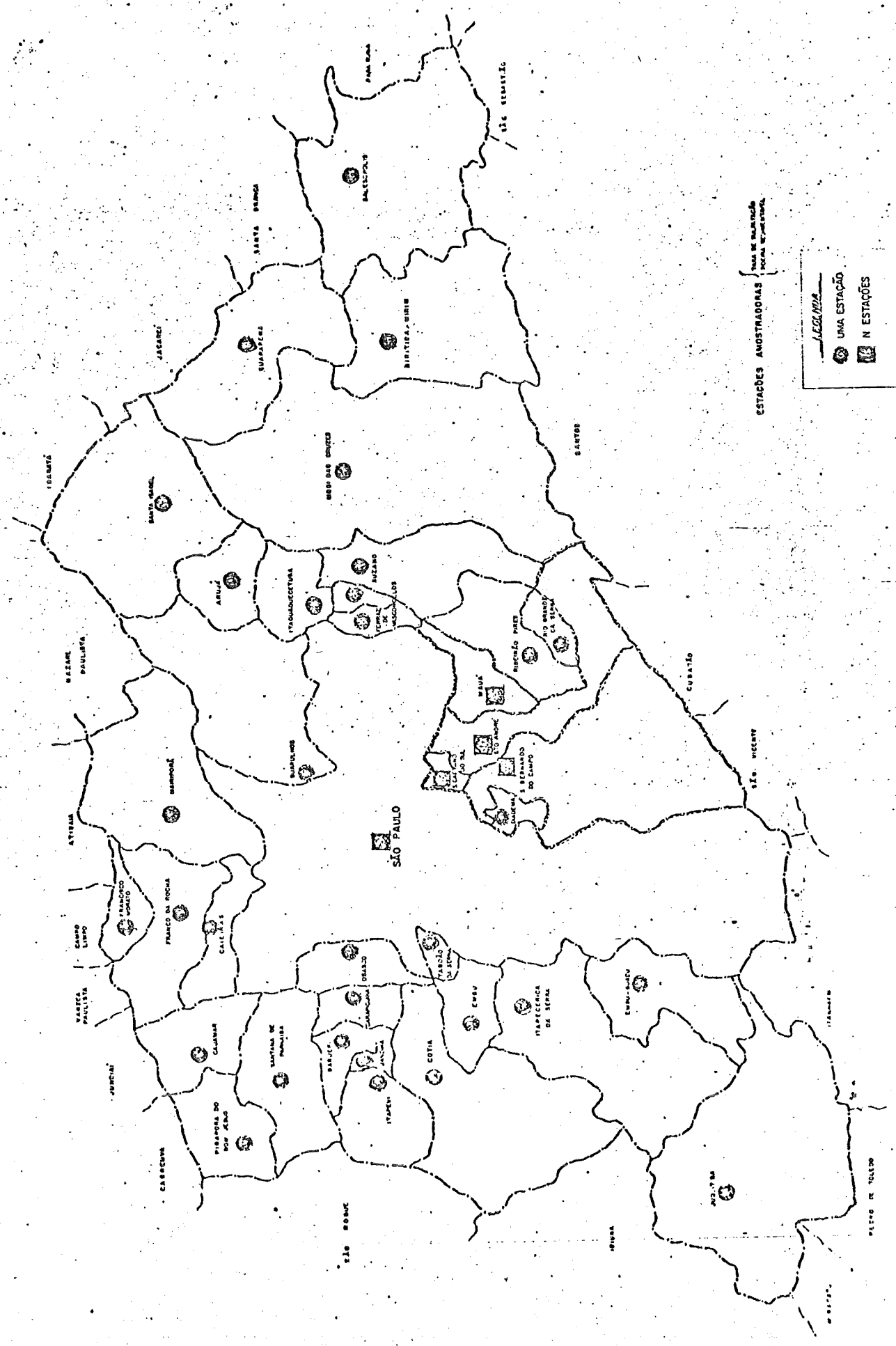
Legenda

- 1) Forno Cadinho
- 2) Moinho de Martelos
- 3) Câmara de Poeira
- 4) Estação de Amostragem
- 5) Local para Instalação de equipamento a ser testado
- 6) Ventilador

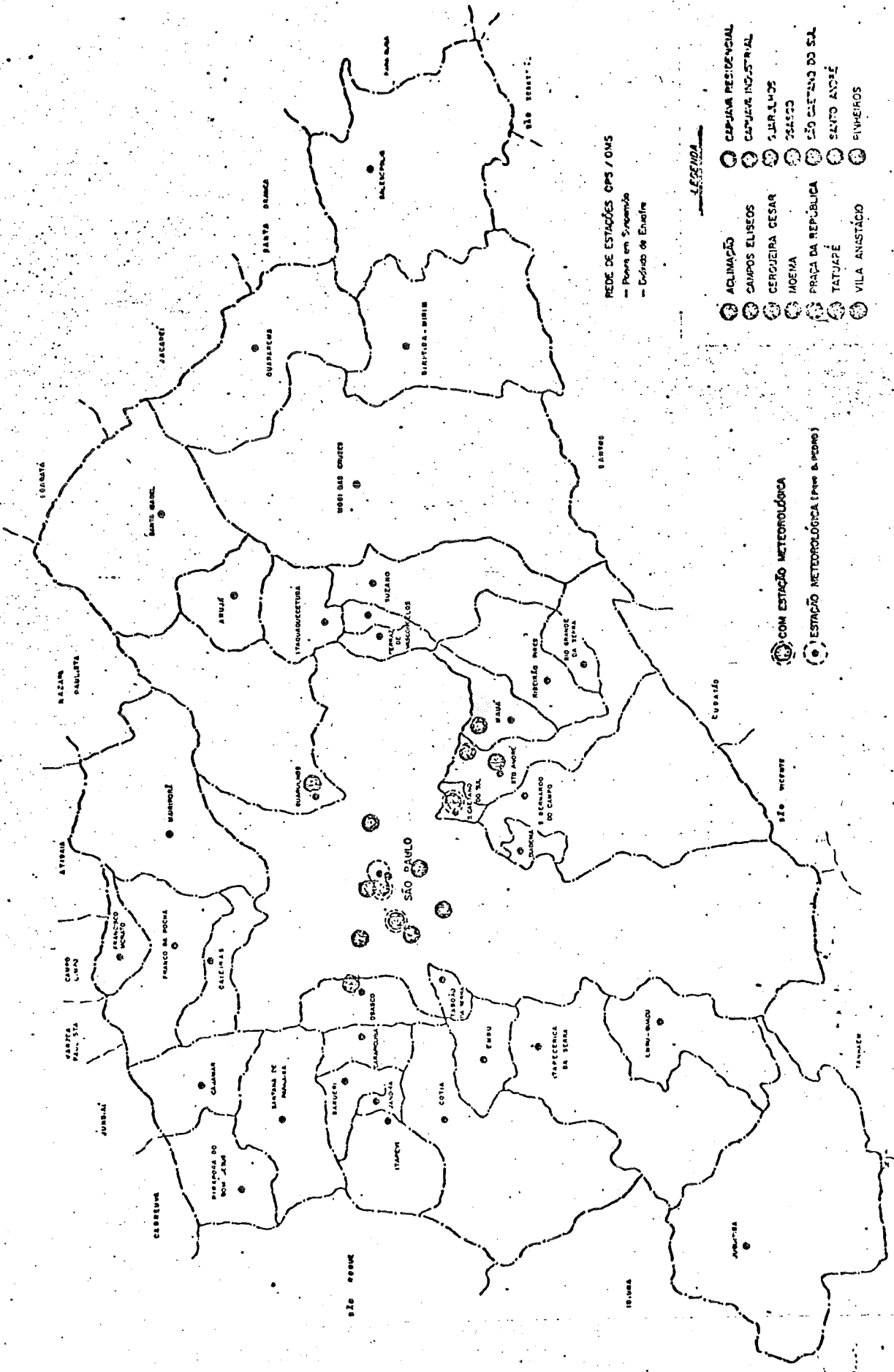
— REDE DE ESTAÇÕES MENORES —

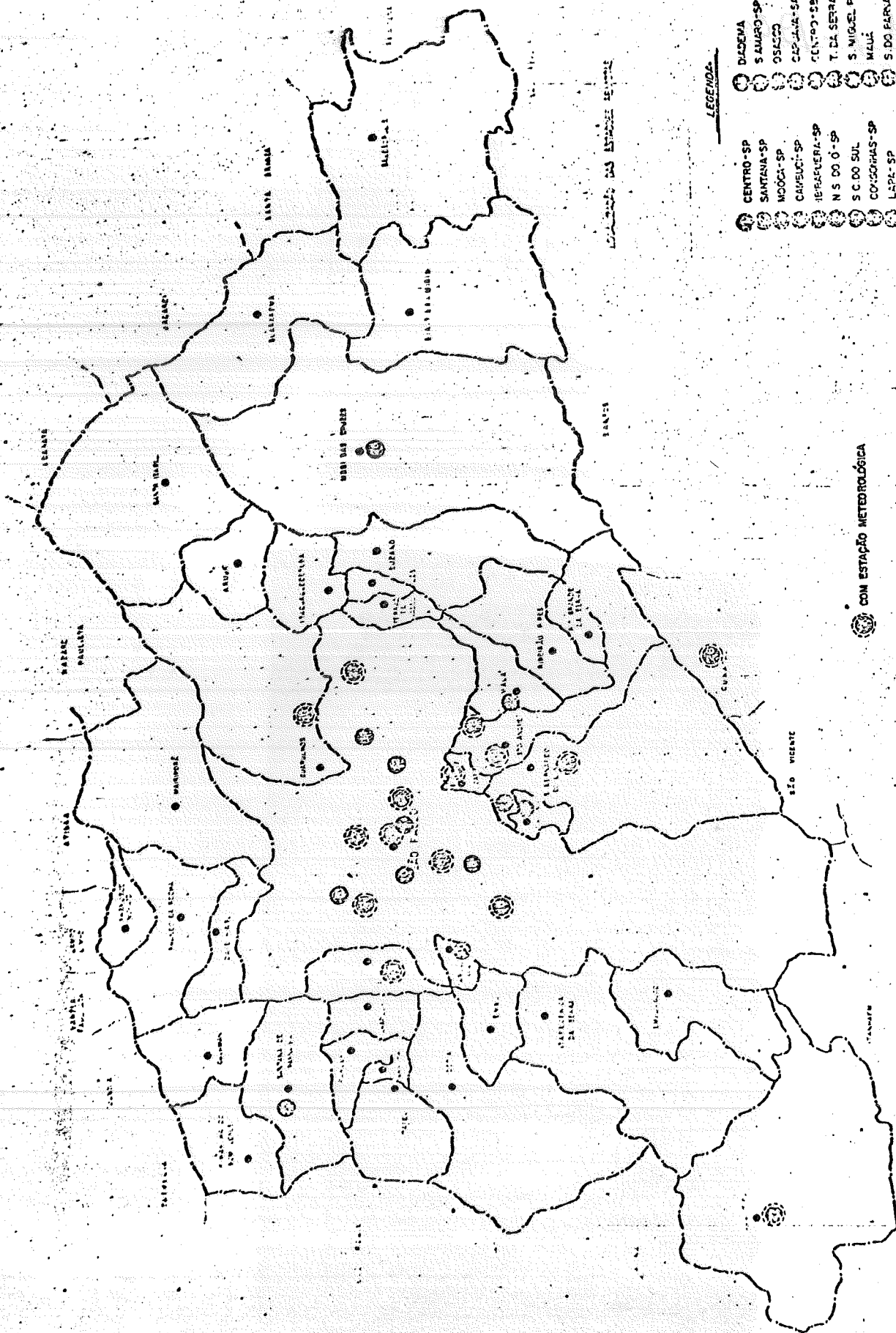


MAPA 1
— REDE DE ESTAÇÕES MENORES —



REDE DE ESTAÇÕES OPS/OMS





LEGENDA

- DIADEMA
- S. SAURO-SP
- OSASCO
- CAS. JARÁ-SP
- CENTRO-SPC
- T. DA SERRA
- S. MIGUEL PAULISTA-SP
- MAJURÉ
- S. DO PARQUE
- V. FLORESTA-SSC
- M. DAS FERREIROS
- GUARATUBA
- JURUPUIBA
- CENTRO-SP
- SANTANA-SP
- MOGÍCI-SP
- CAPELUT-SP
- IBERAÚLTERA-SP
- N. S. DO S. S.
- S. C. DO SUL
- COLOSINAS-SP
- L. PA. SP
- C. CESAR-SP
- PEJINHA-SP
- V. FORMOSA-SP
- GUARULHOS
- CENTRO-SA


COM ESTACION METEOROLOGICA

MAPA 5 REDE TELEMETRICA

Data Aquis.:
Indic.:
Livraria:
Preço: Cr\$
Data Tomba: 26/2/12

B I B L I O T E C A	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

		
FICHA DE EMPRÉSTIMO II		
8700/C338a(RCET)/023749		14950
Atividades da STAR para 1978 e sua relacao...		
=====		
DATA	REGISTRO	EMPRESTADO A
=====		

Se este livro não for devolvido dentro do prazo regulamentar, o leitor ficará sujeito às penalidades do regulamento da biblioteca.

O prazo poderá ser prorrogado se não houver pedido para este documento.