

INVENTÁRIO DE FONTES DE POLUIÇÃO DO AR NA REGIÃO DA

GRANDE SÃO PAULO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

BIBLIOTECA

AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05489 PINHEIROS

SÃO PAULO - BRA.IL

ARQUIVO TECNICO

Engº Gilberto de Oliveira

Engº Joaquim Carlos Dias dos Santos

CLASS  
AUTH  
TOMB

8201  
DL41(RDET)  
030185



SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

SECRET

CETESB - CIA. DE TÉCNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

SUMÁRIO

- I - INTRODU O
- II - OBJETIVO
- III - ÁREAS DE ATUA O
- IV - RECURSOS HUMANOS
- V - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO INVENTÁRIO
  - V.1. Levantamento dos Dados
  - V.2. Manipula o, transcri oes e codifica oes dos dados
- VI - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE POLUENTES
- VII - APRESENTA O DOS RESULTADOS
- VIII - COMENTÁRIOS
- IX - ANEXOS

## II - OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é fornecer, às agências de controle de poluição do ar, os resultados da experiência do Governo do Estado de São Paulo na obtenção do Inventário das fontes de poluentes atmosféricos.

Serão apresentados a sistemática utilizada na obtenção dos dados de campo para as fontes fixas industriais e não industriais e das fontes móveis e os critérios adotados na manipulação, codificação e transcrição desses dados para constituírem o Banco de Dados de poluição do ar.



- b) Toda indústria com mais de 20 operários, mesmo não tendo fonte significativa de poluição do ar.

Quanto aos estabelecimentos não industriais (Panificadoras, distribuidoras de materiais volateis, hospitais, etc.). Foram utilizadas relações obtidas junto aos sindicatos de classe e a "PETROBRÁS", - utilizando-se dos mesmos critérios aplicados às indústrias, quanto a execução do Levantamento, obtendo-se 2.959 levantamentos em 3.242 visitas realizadas.

## V.2. Manipulação, Transcrição e Codificação dos Dados

Os dados obtidos nos 14.241 levantamentos realizados na 1ª. etapa, foram então manipulados pela Divisão de Inventário de Fontes de poluição do ar. Diante da quantidade de informações, - tornou-se necessário a utilização do processamento de dados.

Aproveitou-se o sistema de "Banco de Dados" existente e já implantado na "CETESB", sendo as informações contidas nos levantamentos, transformadas em linguagem compatível para o uso do computador.

As informações no Banco de Dados, foram agrupadas em categorias originadas de:

### V.2.1. Transcrições e codificações das informações de cadastro, Dados Gerais, Matérias Primas, Produtos e Resíduos Sólidos.

As transcrições e codificações de cadastro que se referem aos dados descritivos das indústrias (item 1 do levantamento industrial) cuja finalidade é registra-la na CETESB, foram realizadas no impresso "Cadastro Industrial" (anexo 2)

As codificações dos dados gerais referentes aos itens - 2A e 2B do levantamento Industrial foram realizadas no impresso "Dados Gerais da Indústria" (anexo 3)

As transcrições e codificações das matérias primas utilizadas, produtos elaborados e resíduos sólidos das indústrias. Itens 2C, 2D e 4 do levantamento Industrial, foram realizadas no impresso "Materiais e Resíduos" (anexo 4) que tem por finalidade identificar as matérias primas, produtos e resíduos sólidos mais frequentes nas indústrias potencialmente poluidoras.

V.2.2. Codificação dos Locais

A Codificação dos Locais que se refere a localização das fontes poluidoras é realizada no impresso "Dicionário dos Locais de Amostragem" (anexo 5) utilizando o sistema "UTM" de coordenadas, tem por finalidade a identificação de áreas críticas, até o detalhe de 1 Km<sup>2</sup>.

V.2.3. Codificação de Fontes de Poluição do Ar

Na codificação das fontes de poluição do ar, estão incluídas todas as informações que permitem uma perfeita identificação dos equipamentos, operações e processos poluidores referentes ao ítem 7 do levantamento industrial.

Essas informações são codificadas no impresso "Fontes de Poluição do Ar" (anexo 6), as quais são correlacionadas com as quantidades de matéria prima e produtos utilizados. E em confronto com os fatores de emissão correspondentes e introduzidos previamente na memória do computador, permitem o cálculo da emissão total dos diversos poluentes.

Todas as informações transcritas e codificadas dos levantamentos das fontes poluidoras, passaram por um sistema de digitação através de perfuração em cartões, processamento, e arquivamento em fitas magnéticas, estando atualmente armazenadas convenientemente para a emissão de relatórios.

O número de veículos, utilizado para esta estimativa, foi baseado no recolhimento da taxa Rodoviária Única - TRU, para o ano de 1975.

Os fatores de emissão utilizados são os constantes do "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" e "Handbook of Air Pollutant Emissions from Transportation Systems" do "EPA", sendo efetuada a correção para o teor de enxofre real da gasolina e óleo diesel para as condições brasileiras. A emissão de Material Particulado incluiu a proveniente do desgaste de pneus.

Quanto a automóveis e veículos comerciais leves, a quilometragem média rodada foi baseada nos dados do programa PAVE - Projection Algorithm for Vehicular Emissions, que considera a idade do veículo. Para caminhões à gasolina e à diesel foi estimado 40.000 Km/ano para caminhões de qualquer idade. Para ônibus foi estimado em 200.000 Km/ano, para ônibus de qualquer idade, baseado em dados fornecidos pelo Departamento de Transportes Públicos do Município de São Paulo.

### VI.3. Outras Fontes

A estimativa de emissão de poluentes por queima de resíduos sólidos e de poeiras fugitivas foi realizada utilizando os fatores de emissão constantes do "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", para a Região da Grande São Paulo.

Quanto a quantidade de resíduos sólidos adotou-se o valor de 1 Kg/hab/dia, e dessa quantidade foi extraída aquela enviada aos incineradores municipais, aterros sanitários e lixões, sendo o restante considerado como queimados ao ar livre.

Quanto às poeiras fugitivas, foram utilizadas as informações de extensão de ruas sem asfalto, áreas de construção civil em 1976 e obras de pavimentação fornecidas pelas Prefeituras dos Municípios da Grande São Paulo, sendo adotado o total de 4 veículos por dia trafegando por toda a extensão de ruas sem asfalto.

A tabela 6 mostra o número de indústrias por atividade que compõem o inventário de poluição da Grande São Paulo, bem como a contribuição de cada atividade nas emissões dos vários poluentes e a figura 5 destaca a participação das atividades industriais mais importantes nas emissões de cada poluente por processos e operações industriais e queima de combustível.

A tabela 7 mostra o número e tipo de fontes de poluição do ar existentes nas atividades industriais das metalúrgicas, químicas e minerais não metálicas, na Região da Grande São Paulo, bem como os tipos de equipamentos de controle mais usados para essas fontes.

Na tabela 8 são apresentadas as emissões de poluentes, por tipo de veículo, para o Município de São Paulo e Região da Grande São Paulo e a figura 6 mostra a contribuição dos vários tipos de veículos para as emissões totais de cada poluente, referentes às fontes móveis.

TABELA 2 - NÚMERO DE VEÍCULOS EXISTENTES NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO (GSP) E NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (MSP)

TIPO DE VEÍCULO	NÚMERO DE VEÍCULOS (x 1000)		% do MSP em relação à GSP
	GSP	MSP	
Automóveis e Comerciais leves	1326	1074,5	81,0
Caminhões (gasolina)	39	25	64,1
Caminhões (DIESEL)	48	29,5	61,5
Ônibus (DIESEL)	15	10	66,7
TOTAL	1428	1139	79,8

FIGURA 2 - CONTRIBUIÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS DE FONTES NA EMISSÃO DE POLUENTES DA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

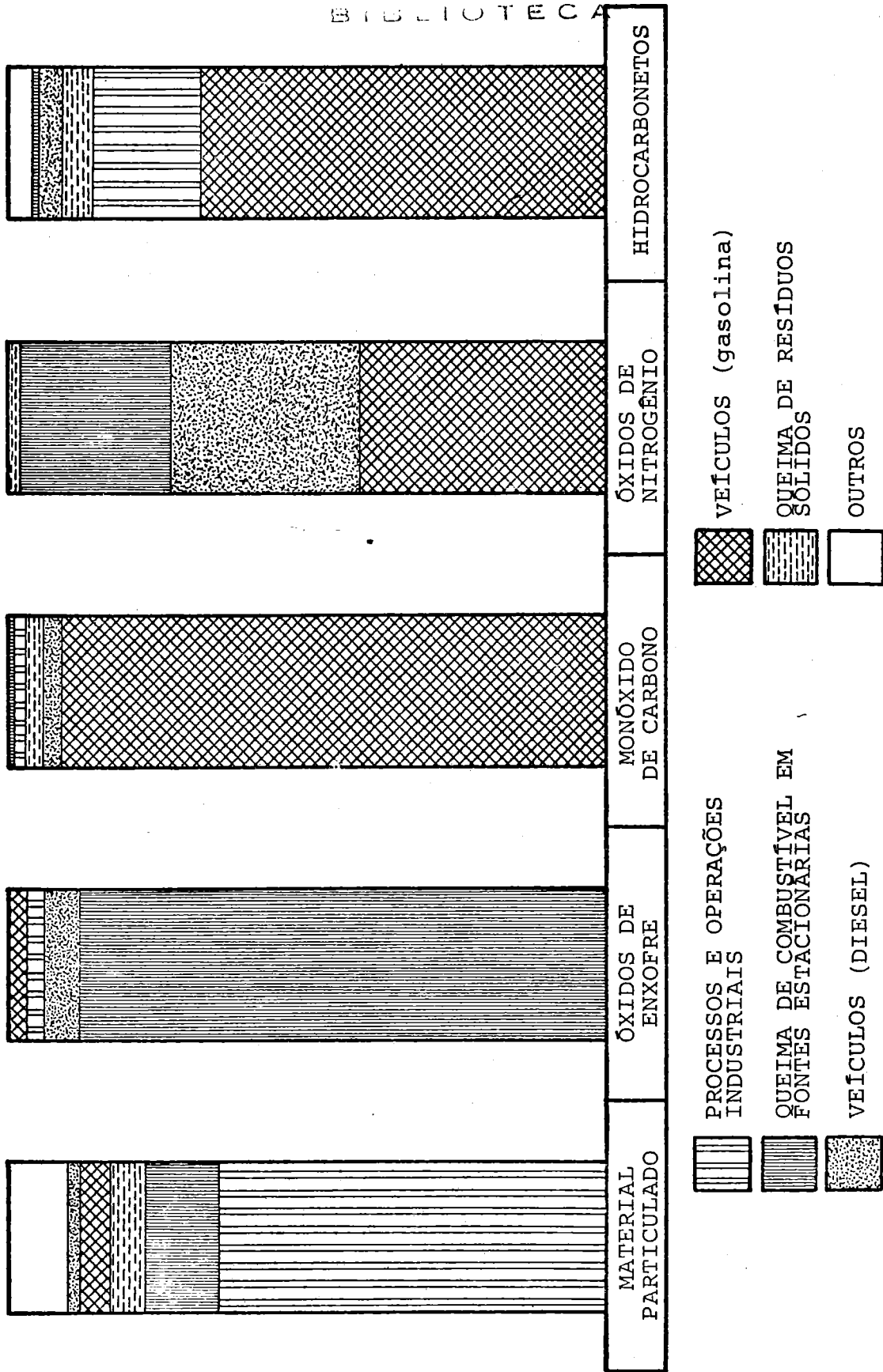


FIGURA 3

DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DOS  
POLUENTES POR COMANDO REGIONAL  
POR PROCESSOS E OPERAÇÕES IN-  
DUSTRIAIS E QUEIMA DE COMBUSTÍ-  
VEIS EM FONTES ESTACIONÁRIAS

- Material Particulado
- Óxidos de Enxofre
- Monóxido de Carbono
- Óxidos de Nitrogênio
- Hidrocarbonetos
- Somatória dos Poluentes não Discriminados no CR

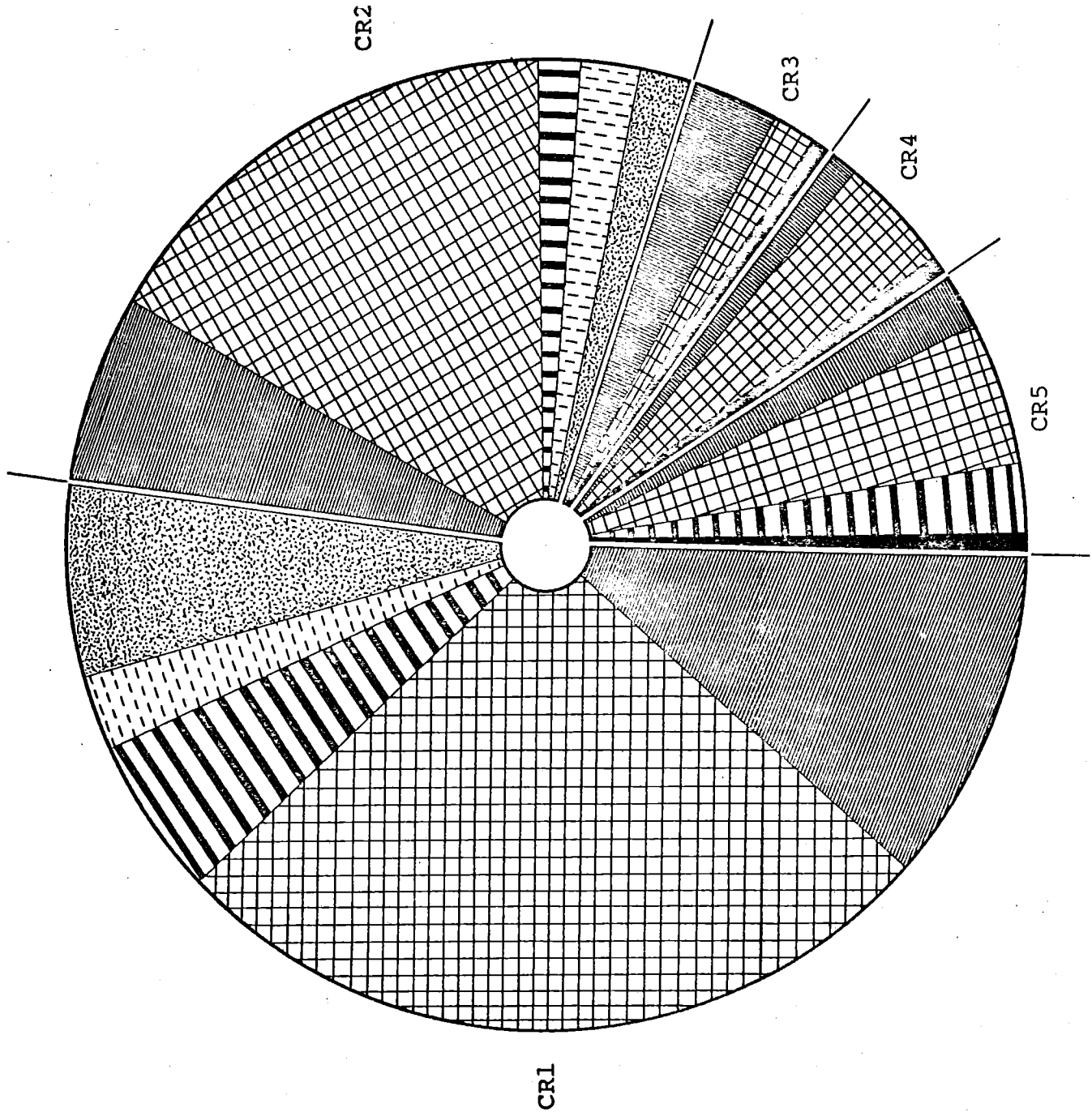


FIGURA 4 - PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NAS EMISSÕES DE  
POLUENTES DA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

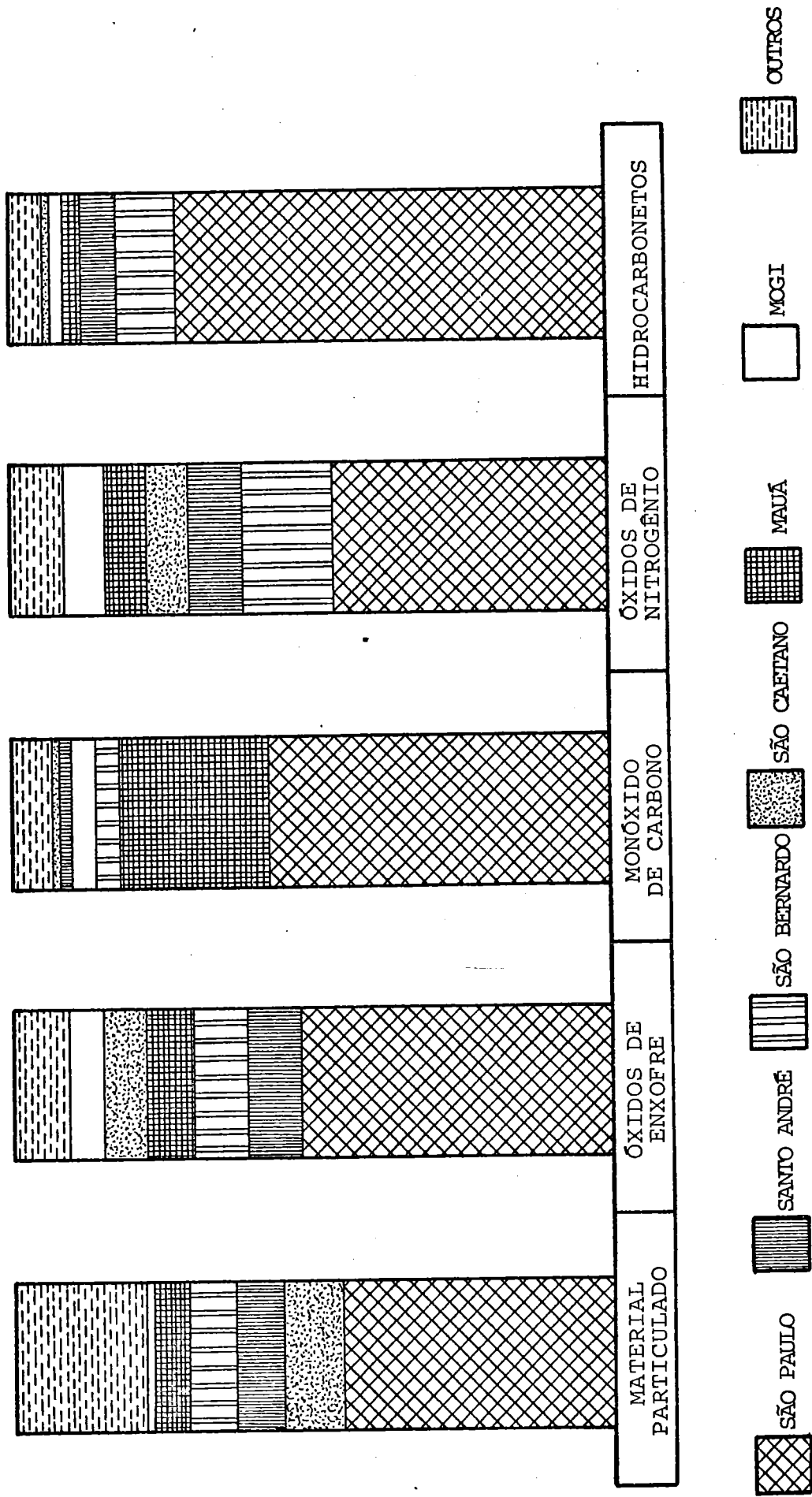


FIGURA 5 - CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS NA EMISSÃO DE POLUENTES NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

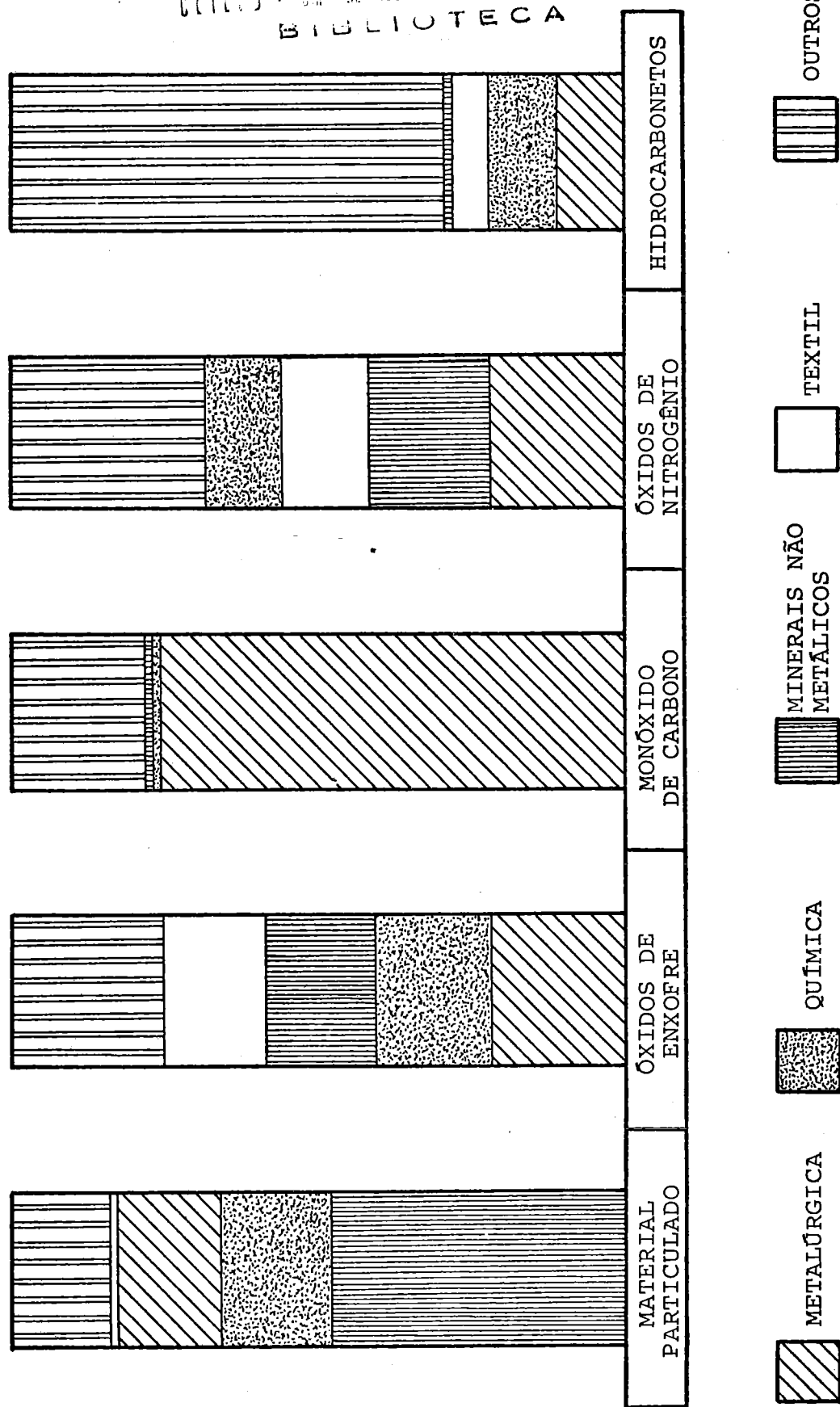
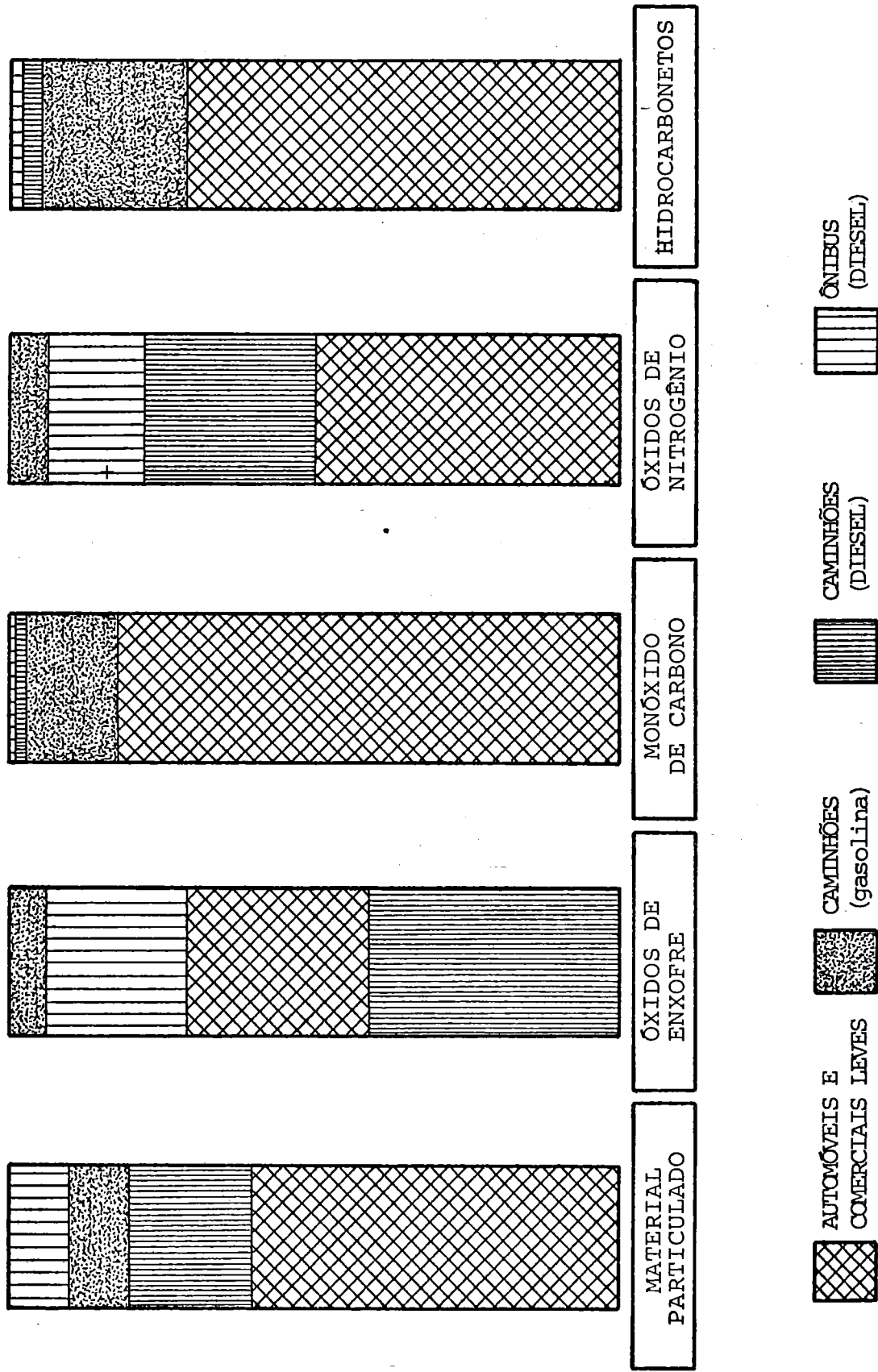


FIGURA 6 - CONTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE VEÍCULOS NAS EMISSÕES DE POLUENTES NA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO

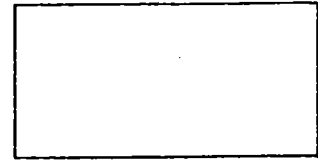
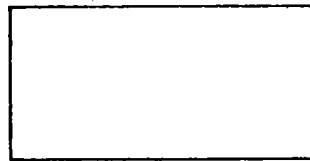
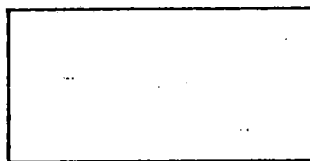
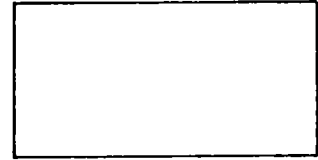
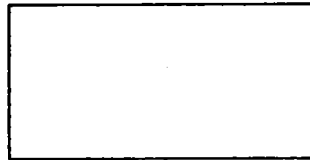
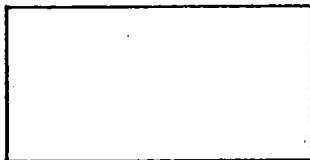
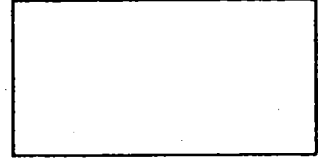
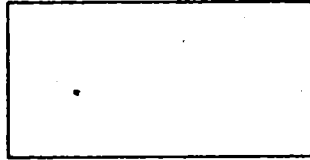
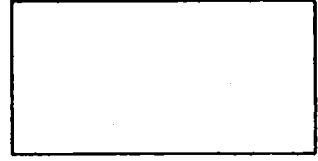


IX - A N E X O S



ANEXO 1

06 - FLUXOGRAMA





AQUADATA

NOME DA INDÚSTRIA:

MATÉRIA PRIMA

CÓDIGO DO LOCAL

DATA DO LEVANTAMENTO

TIPO DO CARTÃO
0 5   A
1 3

TIPO	EST.	SUB TIPO	MUNIC.	NÚMERO DO PONTO	
				0 0   0	18

DIA	MÊS	ANO	FOLHA Nº
		0 8	N   S   T
			31

DUPLICAR COLUNAS 1 - 31

DESCRIÇÃO	UNID	CÓDIGO
ACETILENO	m³	4 0 0 0 1 F
ÁCIDO ACÉTICO	ton	4 0 0 0 2 F
ÁCIDO ADÍPICO	ton	4 0 0 0 3 F
ÁCIDO BÓRICO	ton	4 0 0 0 4 F
ÁCIDO CLORÍDRICO	ton	4 0 0 0 5 F
ÁCIDO FLUORÍDRICO	ton	4 0 0 0 6 F
ÁCIDO FOSFÓRICO	ton	4 0 0 0 7 F
ÁCIDO NÍTRICO	ton	4 0 0 0 8 F
ÁCIDO CRÔMICO	ton	4 0 0 0 9 F
ÁCIDO SULFÚRICO	ton	4 0 0 1 0 F
ÁCIDO SULFÔNICO	ton	4 0 0 1 1 F
ÁCIDO TEREFTÁLICO	ton	4 0 0 1 2 F
AÇO	ton	4 0 0 1 3 F
ÁLCOOIS	m³	4 0 0 1 4 F
ALDEÍDOS	m³	4 0 0 1 5 F
ALGODÃO	ton	4 0 0 1 6 F
ALUMÍNIO	ton	4 0 0 1 7 F
AMIDO	ton	4 0 0 1 8 F
AMÔNIA	ton	4 0 0 1 9 F
ANIDRIDO FTÁLICO	ton	4 0 0 2 0 F
ANIDRIDO MALEICO	ton	4 0 0 2 1 F
AREIA	ton	4 0 0 2 2 F
ARGILA	ton	4 0 0 2 3 F
ASBESTO	ton	4 0 0 2 4 F
ASFALTO OXIDADO	ton	4 0 0 2 5 F
ASFALTO P/ PAVIMENT.	ton	4 0 0 2 6 F
BENZENO	ton	4 0 1 0 1 F
BORRACHA	ton	4 0 1 0 2 F
BORRACHA SINTÉTICA	ton	4 0 1 0 3 F
BRONZE	ton	4 0 1 0 4 F
BUTADIENO	ton	4 0 1 0 5 F
BUTENO	ton	4 0 1 0 6 F
CAFÉ	ton	4 0 1 5 1 F
CAL	ton	4 0 1 5 2 F
CARBONATO DE SÓDIO	ton	4 0 1 5 3 F
CARBURETO DE CÁLCIO	ton	4 0 1 5 4 F
CARVÃO	ton	4 0 1 5 5 F
CELULOSE	ton	4 0 1 5 6 F
CERÂMICA	ton	4 0 1 5 7 F
CETONA	ton	4 0 1 5 8 F
CERVEJA	m³	4 0 1 5 9 F
CEVADA	ton	4 0 1 6 0 F
CHUMBO	ton	4 0 1 6 1 F
CIANETOS	ton	4 0 1 6 2 F
CIMENTO	ton	4 0 1 6 3 F
CLORETO DE AMÔNIA	ton	4 0 1 6 4 F
CLORETO DE POLIVINILA	ton	4 0 1 6 5 F
COLORO	ton	4 0 1 6 6 F
COLORO BENZENO	ton	4 0 1 6 7 F
COBRE	ton	4 0 1 6 8 F
CONCRETO	m³	4 0 1 6 9 F
COQUE	ton	4 0 1 7 0 F
CROMATO DE ZINCO	ton	4 0 1 7 1 F

DESCRIÇÃO	UNID	CÓDIGO
DDT	ton	4 0 2 5 1 F
DETERGENTES	ton	4 0 2 5 2 F
DIMETIL HEPTANO	ton	4 0 2 5 3 F
DIMETIL DISSULFETO	ton	4 0 2 5 4 F
DIMETIL-SULFETO	ton	4 0 2 5 5 F
DOLOMITA	ton	4 0 2 5 6 F
ENXOFRE	ton	4 0 3 0 1 F
ESMALTE	ton	4 0 3 0 2 F
EXPLOSIVOS NITROCEL.	ton	4 0 3 0 3 F
EXPLOSIVOS DE TNT	ton	4 0 3 0 4 F
ETANONITRILA	ton	4 0 3 0 5 F
ETILENO	m³	4 0 3 0 6 F
FARINHA DE PEIXE	ton	4 0 4 0 1 F
FERRO	ton	4 0 4 0 2 F
FERRO CINZENTO	ton	4 0 4 0 3 F
FERRO SILÍCIO	ton	4 0 4 0 4 F
FERRO SILÍCIO MANG.	ton	4 0 4 0 5 F
FERRO MANGANÉS	ton	4 0 4 0 6 F
FERRO GUSA	ton	4 0 4 0 7 F
FERTILIZANTES FOSF.	ton	4 0 4 0 8 F
FERTILIZANTES NITRADO	ton	4 0 4 0 9 F
FIBRA DE DRACON	ton	4 0 4 1 0 F
FIBRA DE NYLON	ton	4 0 4 1 1 F
FIBRAS SINTÉT. GERAL	ton	4 0 4 1 2 F
FIBRA DE VIDRO	ton	4 0 4 1 3 F
FIBRA VISCOSE RAYON	ton	4 0 4 1 4 F
FLUORITA	ton	4 0 4 1 5 F
FLUORETO DE CÁLCIO	ton	4 0 4 1 6 F
FOSFATO DE AMÔNIA	ton	4 0 4 1 7 F
FOSFATO DE ROCHA	ton	4 0 4 1 8 F
FRITA	ton	4 0 4 1 9 F
GÁS CLORÍDRICO	m³	4 0 5 0 1 F
GÁS NATURAL	m³	4 0 5 0 2 F
GASOLINA	m³	4 0 5 0 3 F
GESSO	ton	4 0 5 0 4 F
GLP (BUTANO)	m³	4 0 5 0 5 F
GLP (PROPANO)	m³	4 0 5 0 6 F
HIPOCLORITO DE SÓDIO	ton	4 0 5 5 1 F
LÃ DE VIDRO	ton	4 0 7 0 1 F
LACA	ton	4 0 7 0 2 F
LATÃO	ton	4 0 7 0 3 F
LENHA	ton	4 0 7 0 4 F
MADEIRA	ton	4 0 7 5 1 F
MAGNÉSIO	ton	4 0 7 5 2 F
MANGANÉS	ton	4 0 7 5 3 F
MAT. ANIMAL NÃO COM.	ton	4 0 7 5 4 F
METANA	m³	4 0 7 5 5 F
METANOL	m³	4 0 7 5 6 F
METIL PROPENO	ton	4 0 7 5 7 F
MILHO	ton	4 0 7 5 8 F
MINÉRIO DE COBRE	ton	4 0 7 5 9 F
MINÉRIO DE FERRO	ton	4 0 7 6 0 F
MINÉRIO DE MANGANÉS	ton	4 0 7 6 1 F

PREENCHIDO:

DATA: / /

continua

NOME DA INDÚSTRIA:

CÓDIGO DO LOCAL						DATA DO LEVANTAMENTO					
TIPO DO CARTÃO	TIPO	ESTADO	SUB TIPO	MUNIC.	NÚMERO DO PONTO	DIA	MES	ANO	FOLHA Nº		
05A					000				07		NST
1	3	4			18	19					31

DADOS DO LEVANTAMENTO

TIPO DE ATIVIDADE 07000P	NÚMERO DE FONTES 07010F	
32	44	56
38	50	62
		67

TIPO DE FONTE 07001P	TIPO DE PROCESSO 07002P	TIPO DE OPERAÇÃO 07003P
32	44	56
38	50	62
		67

PERÍODO DE FUNCIONAMENTO DA FONTE		
HORAS / DIA	DIAS / MES	DIAS / ANO
07030F	07031F	07032F
32	44	56
38	50	62
		67

MATERIAL ARMAZENADO, UTILIZADO OU INCINERADO		
CÓDIGO	CÓDIGO	CÓDIGO
07040P	07060P	07080P
32	44	56
QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE
0704 F	0706 F	0708 F
32	44	56
38	50	62
		67

MATERIAL PRODUZIDO OU PROCESSADO		
CÓDIGO	CÓDIGO	CÓDIGO
07050P	07070P	07090P
32	44	56
QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE
0705 F	0707 F	0709 F
32	44	56
38	50	62
		67

TIPO DE EMISSÃO		
VENTILAÇÃO EXAUSTORA (m³/min.)	TIPO DE EQUIP. DE CONTROLE DE POLUIÇÃO	
07600F	07020P	
32	44	56
38	50	62
		67

CHAMINÉS		
MATERIAL PARTICULADO (SIM/NÃO)	GASES E VAPORES (SIM/NÃO)	ODOR (SIM/NÃO)
07500F	07510F	07520F
32	44	56
38	50	62
		67

TIPO DE LANÇAMENTO 07300F		
32	44	56
38	50	62
		67

NÚMERO DE CHAMINÉS 07200F	ALTURA (m) 07201F	TIPO DE CHAMINÉ 07202F
32	44	56
38	50	62
		67

SISTEMA DE LIMPEZA DE CALDEIRAS 07400F		
32	44	56
38	50	62
		67

32	44	56
38	50	62
		67

32	44	56
38	50	62
		67

PREENCHIDO:

DATA

DUPLICAR COLUNAS 1-31

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

Data Aquis.:	29/10/01
Indic.:	
Livro/a:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	29/10/01