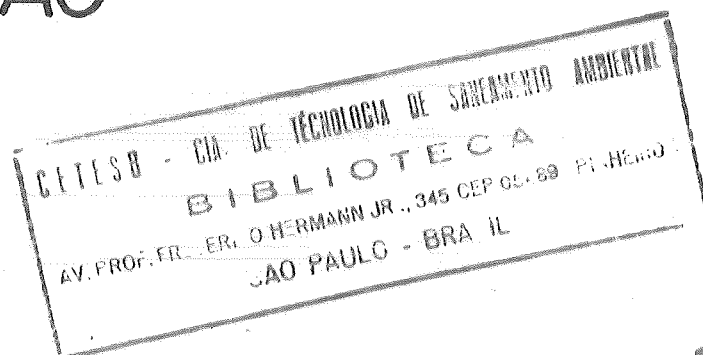


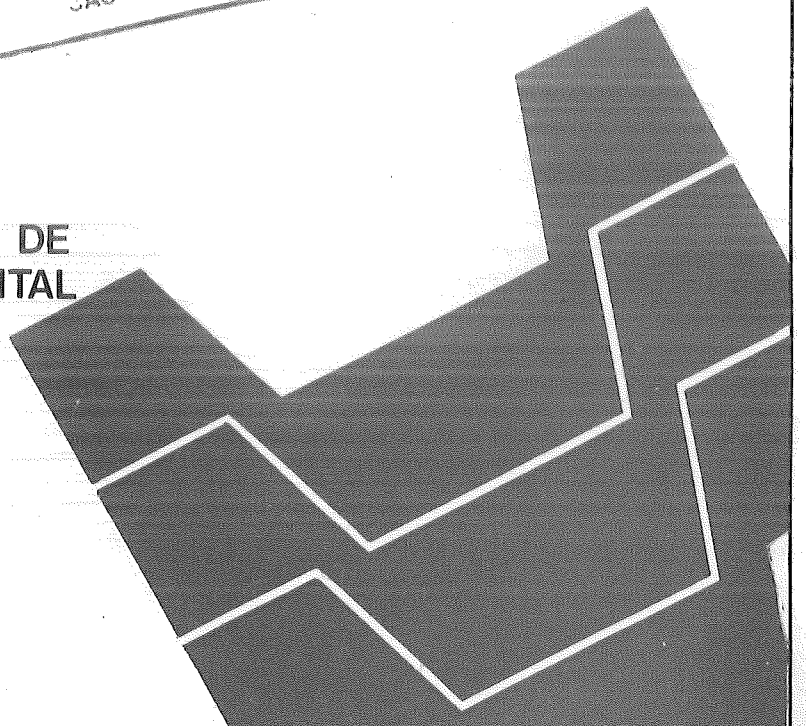
AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES
DE POLUENTES
ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM
INDUSTRIAL NA REGIÃO
DE CUBATÃO - SUBSÍDIOS
PARA UMA POLÍTICA
DE AÇÃO



CETESB

CIA. DE TECNOLOGIA DE
SANEAMENTO AMBIENTAL

NOVEMBRO / 1980



571 76

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05.69 P. H. C.
SAO PAULO - BRA IL

AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES
ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL
NA REGIÃO DE CUBATÃO - SUBSÍDIOS
PARA UMA POLÍTICA DE AÇÃO.

1 980

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB

DIRETOR PRESIDENTE

Dr. Marcel Preotesco

DIRETOR DE ENGENHARIA E AÇÃO REGIONAL

Engº Camal A. S. Rameh

ELABORADO PELA

ASSISTÊNCIA DE COORDENAÇÃO DAS REGIONAIS

Engº Paulo Salvador Filho - Coordenador

EQUIPE TÉCNICA

- Engº Cyro Bernardes Júnior
- Engº Regis Nieto

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FR. LERIO H. FERRAZ JR., 345 CEP 05-80 FINHEIROS
SAO PAULO - BRASIL

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FERREIRO HERMANN JR., 345 - CEP 05 - 89 - PI. HERACLES
SAO PAULO - BRASIL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMIS
SÕES ATMOSFÉRICAS
3. CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOS
FÉRICOS (ÍNDICE DE PERICULOSIDADE)
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS
5. CONCLUSÕES
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA
 AV. PROF. FREDERICO H. RUIZ, 345 CEP. 05509-89 PENHEIROS
 SAO PAULO, BRASIL

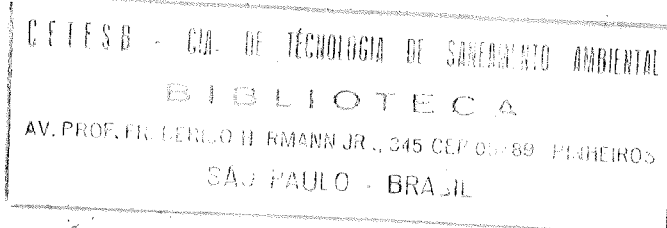
INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	9
2.1 Metodologia	9
2.2 Apresentação dos Resultados	12
3. CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS (ÍNDICE DE PERICULOSIDADE)	41
3.1 Critério de Classificação Adotado	42
3.2 Classificação de Substâncias quanto à sua Agressividade ao Meio Ambiente	47
3.2.1 Critérios de Classificação quanto aos Efeitos nos Seres Humanos	47
3.2.2 Critérios de Classificação quanto à Inflamabilidade e Explosão (Efeitos em Seres Humanos)	52
3.2.3 Critérios de Classificação quanto aos Efeitos a outras Populações	57
3.2.4 Definições de termos	62
3.2.5 Hierarquização dos Poluentes Atmosféricos conforme "Índice de Periculosidade"	64
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	68
5. CONCLUSÕES	87
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	95



CETESB

1. INTRODUÇÃO.



1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo básico a caracterização qualitativa e quantitativa das emissões liberadas pelas indústrias instaladas na região de Cubatão, bem como a avaliação da agressividade dos poluentes emitidos ao meio ambiente, em especial à população residente junto ao polo industrial.

Este trabalho, consubstanciado no levantamento das indústrias, nas estimativas de emissão efetuadas e na hierarquização dos poluentes, em termos de periculosidade, constitui um importante subsídio ao estabelecimento de diretrizes para o controle da poluição do ar na região.

2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.

2.1 - Metodologia.

A caracterização qualitativa e quantitativa dos poluentes liberados na atmosfera pelas indústrias instaladas no Município de Cubatão baseou-se fundamentalmente em dados obtidos nos levantamentos realizados ("Estudo dos Problemas Relativos à Poluição do Ar - COSIPA/CETESB, volumes de 1 a 7, 1977/1978" e "Controle das Fontes Estacionárias no Município de Cubatão, CETESB (GURST), Julho de 1.980") nas seguintes indústrias:

- Alba Adria S.A. Indústrias Reunidas
- Carbocloro S.A. Indústrias Químicas
- Cimento Santa Rita S.A.
- Companhia Brasileira de Estireno
- Companhia Santista de Papel
- Concretex S.A.
- Constran S.A, Construção e Comércio
- COPEBRAS S.A.
- COSIPA
- Costa Moniz Com. e Ind. S.A.
- Engeclor Indústria Química S.A.
- Fertilizantes União S. A.
- GESPA - Gesso Paulista Ltda
- IAP S.A. Indústria de Fertilizantes

- Ind. Luchsinger Madorin S.A.
- Liquid Química S.A.
- Manah S.A.
- PETROBRAS S.A. (RPBC)
- Petrocoque S.A. Ind. e Com.
- Rhodia Indústrias Químicas e Texteis S.A.
- Ultrafértil S.A. Ind. e Com. de Fertili
zantes (Jardim São Marcos)
- Ultrafértil S.A. Ind. e Com. de Fertili
zantes (FAFER)
- Union Carbide do Brasil Ltda

OBS.: (vide mapa nº 1)

As estimativas das quantidades totais emiti
das de cada poluente foram calculadas com base
em coeficientes de emissão obtidos em bibliografia
específica. Para o cálculo da emissão efetiva
levaram-se em conta os seguintes fatores:

- a existência ou não de equipamento de
controle de emissão (dado obtido nos le
vantamentos efetuados);
- eficiência de remoção máxima, obtida em
bibliografia para os equipamentos de
controle existentes;
- a pressuposição de um dimensionamento ade
quado para os equipamentos de controle
existentes;
- operação e manutenção adequadas dos equi
pamentos existentes.

2.2 Apresentação dos Resultados.

Com base nos levantamentos industriais realizados são apresentadas, nas tabelas e quadros relacionados abaixo, informações referentes à natureza dos poluentes gerados em cada indústria, bem como uma estimativa das quantidades emitidas.

TABELA Nº 1 - Estimativa da Emissão de Poluentes Atmosféricos de Origem Industrial (Processo).

TABELA Nº 2 - Estimativa da Emissão de Poluentes Atmosféricos de Origem Industrial (Queima de Combustível).

TABELA Nº 3 - Estimativa da Emissão Total de Poluentes Atmosféricos por Indústria e por Poluente.

QUADRO Nº 1 - Distribuição Qualitativa de Poluentes por Indústria.

Tabela Nº1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
ALBA ADRIA S.A. INDÚSTRIAS REUNIDAS	Unidade de metanol	Metanol	2.400	15 Kg/t de produto (2)	36.000	-	-	36.000
	Unidades de formol 3 uréia - formol	Formaldeído	3.000	15 Kg/t de produto (2)	45.000	-	-	45.000
	Reator de políester	Estireno	150	15 Kg/t de produto (2)	2.250	-	-	2.250
CARBOCIORO S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS	Ventilação das células de mercúrio e forno de destilação de mercúrio	Mercurio	11.525 (cloro)	45 g/t de Cl ₂ prod (3)	519	Unidade de recuperação	89 (a)	58
	Linha de produção de cloro e carregamento	Cloro	11.525	5 t/100 t de Cl ₂ prod(4)	576.250	Torre de absorção	95 (4)	28.813
	Estocagem	Ácido clorídrico	3.000	1,5 Kg/t de HCl (4)	4.500	Lavadores	93 (4)	315
CIMENTO SANTA RITA S.A.	Secador de pó, moinho de bola, conjunto separador ciclônico, peneira vibratória, sistema de transporte, silos e ensacadeiras	Cassa, cimento e escória do alto forno (material particulado)	40.000	48 Kg/t de cimento (4)	1.920.000	Baterias de filtros mangas e precipitadores eletrostáticos	99 (5)	19.200
	Linha de produção de estireno e lagoa de disposição de resíduos contendo estireno	Estireno	5.480	15 Kg/t de produto (2)	82.200	-	-	82.200
COMPANHIA BRASILEIRA DE ESTIRENO	Válvula de sobre pressão da coluna de destilação de benzeno e compressor rotativo	Benzeno	5.480	5,6 Kg/t de produto (b)	30.688	-	-	30.688
	Válvulas de sobre pressão da coluna de recuperação de etilbenzeno e dos reatores de desidrogenação	Etilbenzeno	5.480	5,6 Kg/t de produto (b)	30.688	-	-	30.688
	Estocagem e manuseio	Etileno	5.480	3,8 Kg/L de produto (c)	20.824	-	-	20.824
	Linha de produção de tolueno	Tolueno	305	15 Kg/L de produto (2)	4.575	-	-	4.575
CONCRETEX S.A.	Descarga de matérias primas ao ar livre, correias transportadoras e descarga de apedagos em silos	Areia e cimento (material particulado)	1.650 m ³ / mês	0,12 Kg/m ³ de ar (4)	198	-	-	198

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
CONSTRAN S.A. CONSTRUÇÃO E COMÉRCIO	Secagem de agregados em secador rotativo	Silica (material particulado)	8.000 (concreto asfáltico)	22,5 Kg/t de produto (4)	180.000	Ciclone e lavador de gases	99 (4)	1.800
		Alcatrão	8.000 (concreto asfáltico)	18 g/t de produto (6)	144	Ciclone e lavador de gases	92 (6)	11,5
		Pireno	8.000 (concreto asfáltico)	0,0041 g/t de produto (6)	(0,03)	Ciclone e lavador de gases	92 (6)	(0,003)
		Benzo (a) pireno	8.000 (concreto asfáltico)	630 µg/t de produto (6)	(0,005)	Ciclone e lavador de gases	92 (6)	0
COOPERAS S.A.	Unidade de ácido sulfúrico Operações de descarga, transferência, armazenagem e processamento de rocha fosfática nacional Unidade de ácido fosfórico Unidade de fabricação de MAP, DAP, superfosfato triplo granulado e não granulado e superfosfatos	Ácido sulfúrico (névoa)	28.667	0,85 Kg/t de ácido sulfúrico (4)	24.367	Eliminador de névoas	93 (4)	1.706
		Dióxido de enxofre	28.667	3,4 Kg/t de ácido sulfúrico (4)	97.468	-	-	97.468
		Rocha fosfática Ca ₃ (PO ₄) ₂ F	31.667	81 de perdas (d)	2.533.360	-	-	2.533.360
		Fluoretos	5.130	19 Kg/t de produto (4)	97.470	Lavadores de gases	95 (5)	4.874
		Fluoretos	8.330	0,0096 Kg/t de MAP (7)	80	Lavadores de gases (spray)	85 (7)	12
		Fluoretos (DAP e superfosfatos triplo granulado e não granulado)	16.991	0,05 Kg/t de produto (4)	850	Lavadores de gases e ciclones	85 (7)	128
		Fluoretos (superfosfatos)	23.840	0,075 Kg/t de produto (4)	1.788	Lavadores de gases	85 (7)	268
		Amônia (DAP, MAP e superfosfato triplo granulado)	22.280	0,82 Kg/t de produto (7)	18.270	Lavadores de gases	85 (7)	2.741
		Cloratos (MAP, DAP e superfosfato triplo granulado)	25.321	0,044 Kg/t de produto (7)	1.114	Lavadores de gases	85 (7)	167
		Fertilizantes em geral (material particulado)	49.161	4,5 Kg/t de produto (4)	221.225	Filtros mangas e ciclones	85 (7)	33.184
		Nevoeiro de fumo (material particulado)	7.330	5 Kg/t de produto (4)	36.650	-	-	36.650
		Monóxido de carbono	7.330	2.250 Kg/t de produto (4)	16.492.500	Queimador de gases	70 (2)	4.947.750
		Gás sulfídrico	7.330	19 Kg/t de produto (4)	139.270	Queimador de gases	70 (2)	41.781
Dióxido de enxofre	97.469 (H ₂ S)	1,88 t de H ₂ S queimado	183.280	-	-	183.280		
Metano	7.330	200 Kg/t de produto (4)	1.466.000	Queimador de gases	70 (2)	439.800		

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	Cerâmica do alto forno - Pátio de minérios - Unidade de sinterização - saço 1 - Unidade de preparação de argila - saço 2	Sinter (correia transportadora - material particulado)	641.762 (9)	0,035 Kg/et transportada (9)	22.462	-	-	22.462
		Sinter (máquina de sinter - material particulado)	26.840	10,0 Kg/t material processado	268.400	Ciclones	70 (9)	80.520
		Sinter (correias transportadoras - material particulado)	619.344	0,035 Kg/t transportada	21.677	-	-	21.677
		Sinter (peneiras vibratórias - material particulado)	364.320	0,070 Kg/t processada	25.502	-	-	25.502
		Sinter (quebrador - material particulado)	26.840	11 Kg/t processada	295.240	-	-	295.240
		Dióxido de enxofre (máquina de sinter)	26.840	0,15 Kg/t processada	4.026	-	-	4.026
		Monóxido de carbono	26.840	22 Kg/t processada	590.480	-	-	590.480
		Sinter (máquina de sinter - material particulado)	92.400	10,0 Kg/t material processado	924.000	Separador mecânico	80 (9)	184.800
		Sinter (correias transportadoras - material particulado)	917.136	0,035 Kg/t transportada	32.100	-	-	32.100
		Sinter (peneiras vibratórias e britador material particulado)	216.480	0,7 Kg/t processada	151.536	-	-	151.536
		Sinter (alimentador de sinter - material particulado)	184.800	0,017 Kg/t processada	3.234	-	-	3.234
		Dióxido de enxofre (máquina de sinter)	92.400	0,15 Kg/t processada	13.860	-	-	13.860
		Monóxido de carbono	92.400	22 Kg/t processada	2.032.800	-	-	2.032.800
Coque, peneira vibratória e pontes de transferência - material particulado	4.224	0,0125 Kg/t processada	53	-	-	53		
Coque (britador de materiais - material particulado)	2.112	0,0375 Kg/t processada	79	-	-	79		

Tabela N°1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP DE CONTROLE)	EMISSION POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSION EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	- Alto Forno 1	Coque (peneira vibratória - material particulado)	19.663	0,04 Kg/t processada	787	-	-	787
		Carvão (regenerador - material particulado)	19,8 x 10 ⁶ Nm ³ /mês	160 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	3.168	-	-	3.168
		Oxido Férrico (vazamento de gusa - material particulado)	40.617	0,08 Kg/t material produzido	3.249	-	-	3.249
		Oxido Férrico (canal de gusa - material particulado)	19.663	0,04 Kg/t material produzido	787	-	-	787
		Oxido Férrico (transferência de gusa para torpedos - material particulado)	40.617	0,08 Kg/t material produzido	3.249	-	-	3.249
		Oxido Férrico (canal de escória - material particulado)	12.953	0,04 Kg/t material produzido	518	-	-	518
		Dióxido de Nitrogênio (regenerador)	19,8 x 10 ⁶ m ³ /mês	1920 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	38.016	-	-	38.016
	- Alto Forno 2	Monóxido de Carbono (regenerador)	19,8 x 10 ⁶ m ³ /mês	320 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	6.336	-	-	6.336
		Carvão (regenerador - material particulado)	26,4 x 10 ⁶ m ³ /mês	160 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	4.224	-	-	4.224
		Oxido Férrico (canal de gusa - material particulado)	97.350	0,04 Kg/t material produzido	3.894	-	-	3.894
		Oxido Férrico (transferência de gusa para torpedos - material particulado)	97.350	0,08 Kg/t material produzido	7.788	-	-	7.788
		Oxido Férrico (canal de escória - material particulado)	31.982	0,04 Kg/t material produzido	1.279	-	-	1.279
		Dióxido de Nitrogênio (regenerador)	26,4 x 10 ⁶ m ³ /mês	1920 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	50.688	-	-	50.688
		Monóxido de carbono (regenerador)	26,4 x 10 ⁶ m ³ /mês	320 Kg/10 ⁶ m ³ de gás queimado	8.448	-	-	8.448

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP DE CONTROLE)	EMISSION POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSION EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
COSIPA - COMPANHIA SIDERURGICA PAULISTA	Gerência de Aciaria - Calcinação	Carbonato de Cálcio (forno de calcinação - material particulado)	5.625	90 Kg/t de material processado	506.250	Ciclones	70 (9)	151.875	
		Óxido de Cálcio (correias transportadoras - material particulado)	38.975	0,6 Kg/t de material transportado	23.385	-	-	-	23.385
	- Aciaria	Óxido de Cálcio (correias transportadoras - material particulado)	46.170	0,6 Kg/t de material transportado	27.702	-	-	-	27.702
		Óxido Férreo (transferência de tusa do torpedão para panela - material particulado)	170.625	0,08 Kg/t de material processado	13.650	-	-	-	13.650
			Óxido Férreo (convertidores - material particulado)	171.875	20 Kg/t de material processado	3.437.500	Lavadores	90 (9)	343.750
			Gráfico (retirada de escória - material particulado)	170.625	0,08 Kg/t de material processado	13.650	-	-	13.650
			Banilha (panela de guisa - material particulado)	170.625	0,08 Kg/t de material processado	13.650	-	-	13.650
			Monóxido de Carbono (convertidores)	171.875	69,5 Kg/t de material processado	11.945.312	Oxidação do CO	100 (9)	0
	- Fábrica de Refratários	Dolomita (britador de mandíbulas - material particulado)	18.000	0,25 Kg/t de material processado	4.500	-	-	-	4.500
		Dolomita (correia transportadora e calhas vibratórias - material particulado)	72.000	0,035 Kg/t de material processado	2.520	-	-	-	2.520
		Dolomita (forno rotativo - material particulado)	875	90 Kg/t de material processado	78.750	-	-	-	78.750
			Dolomita (silos)	600	0,60 Kg/t de material processado	360	-	-	360

Tabela Nº 1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	Gerência de Laminação - Tiras a quente - Decapagem - Laminação de Tiras a Frio. - Unidade de regeneração de ácido clorídrico usado	Carvão (fornos de placa - material particulado)	2,7 x 10 ⁶ m ³ /mês	150 x 10 ⁶ kg/N m ³ de gás de coqueria	432	-	-	432	
		Carvão (fornos de placa - material particulado)	5.376 m ³ /mês	2,75 Kg/m ³ de óleo BPF	14.784	-	-	-	14.784
		Monóxido de carbono (fornos de placa)	2,7 x 10 ⁶ m ³ /mês	320 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	864	-	-	-	864
		Monóxido de carbono (fornos de placa)	5.376 m ³ /mês	0,5 Kg/m ³ de óleo BPF	2.688	-	-	-	2.688
		Dióxido de Nitrogênio (fornos de placa)	2,7 x 10 ⁶ m ³ /mês	1.920 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	5.184	-	-	-	5.184
		Dióxido de Nitrogênio (fornos de placa)	5.376 m ³ /mês	9,6 Kg/m ³ de óleo BPF	51.610	-	-	-	51.610
		Dióxido de Enxofre (fornos de placa)	5.376 m ³ /mês de óleo BPF	25 Kg/m ³ de óleo BPF	134.400	-	-	-	134.400
		Ácido Sulfúrico (tanque de solução de ácido sulfúrico)	0,52 m ² de área aberta	28,2 Kg/mês m ² de área	157	-	-	-	157
		Carvão (fornos de recozimento - material particulado)	1,96 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	160 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	314	-	-	-	314
		Monóxido de Carbono (fornos de recozimento)	1,96 x 10 ⁶ m ³ /mês de gás de coqueria	320 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	627	-	-	-	627
		Dióxido de Nitrogênio (fornos de recozimento)	1,96 x 10 ⁶ m ³ /mês de gás de coqueria	1920 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	3.763	-	-	-	3.763
		Gás Clorídrico (pré-e vaporizador)	533.800 m ³ m ³ /mês	238.950 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de capacidade do Absorvedor	127.550	Absorvedor	98 (9)	-	2.551
		Monóxido de Carbono (reatores)	0,13 x 10 ⁶ m ³ /mês de gás de coqueria	320 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	42	-	-	-	42
		Dióxido de Nitrogênio (reatores)	0,13 x 10 ⁶ m ³ /mês de gás de coqueria	1920 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	250	-	-	-	250

Tabela Nº1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSÃO DE EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	Gerência de Desbastador - Desbastador Gerência de Fundição - Sistema de preparação de areias - Função de limpeza das	Carvão (fornos poço - material particulado)	(9) 1,06 x 10 ⁶ m ³ de gás de coqueria	160 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	170	-	-	170	
		Carvão (fornos poço - material particulado)	1055 m ³ /mês de Óleo BTE	2,75 Kg/m ³ de Óleo BTE	2.901	-	-	2.901	
		Carvão (descarga das cinzas nos fornos poço - material particulado)	1195 t/mês	0,035 Kg/t processada	42	-	-	-	42
		Óxido Férreo (escória sem - material particulado)	120.000 t/mês	0,5 Kg/t processada	60.000	-	-	-	60.000
		Monóxido de Carbono (forno poço)	1,06 x 10 ⁶ m ³ de gás de coqueria	320 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	339	-	-	-	339
		Monóxido de Carbono (forno poço)	1055 m ³ /mês de Óleo BTE	0,5 Kg/m ³ de Óleo BTE	528	-	-	-	528
		Dióxido de Nitrogênio (forno poço)	1,06 x 10 ⁶ m ³ de gás de coqueria	1920 x 10 ⁶ Kg/N m ³ de gás de coqueria	2.035	-	-	-	2.035
		Dióxido de Nitrogênio (forno poço)	1055 m ³ /mês de Óleo BTE	9,6 Kg/m ³ de Óleo BTE	10.128	-	-	-	10.128
		Dióxido de Enxofre (forno poço)	1055 m ³ /mês de Óleo BTE	25 Kg/m ³ de Óleo BTE	26.375	-	-	-	26.375
		Areia (correias transportadoras - material particulado)	4296 t/mês	0,15 Kg/t de areia	704	-	-	-	704
		Areia (moínhos e peneiras - material particulado)	2248 t/mês	0,7 Kg/t de areia	1.644	-	-	-	1.644
		Areia (máquina de desmoldar)	1.174 t/mês	6,25 Kg/t de areia	7.338	-	-	-	7.338
		Óxido Férreo (tramieira de água do curso torçedo para peneira material particulado)	611 t/mês	0,08 Kg/l material processado	49	-	-	-	49
Óxido Férreo (forno torçedo - material particulado)	611 t/mês	1,0 Kg/t material processado	611	-	-	-	611		

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (1/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMIÇÃO DE EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	- Fundição de lingotes e barras - Fundição de peças médias - Fundição de metais não ferrosos Cerâmica de Coqueria - Manuseio e preparação do carvão	Oxido Férrico (vazamento de revérbero para a cela - material particulado)	611 t/mês	(9)	0,08 Kg/t material processado	-	-	49	
		Oxido Férrico (vazamento do ferro fundido nos moldes - material particulado)	611 t/mês		0,08 Kg/t material processado	49	-	-	49
		Oxido Férrico (acabamento - material particulado)	21,7 peças/mês		121 Kg/peça	2.626	-	-	2.626
		Carvão (forno revérbero - material particulado)	93,2 m ³ /mês		2,75 Kg/m ³ de óleo BTE	256	-	-	256
		Monóxido de Carbono (forno revérbero)	93,2 m ³ /mês		0,5 Kg/m ³ de óleo BTE	47	-	-	47
		Dióxido de Nitrogênio (forno revérbero)	93,2 m ³ /mês		9,6 Kg/m ³ de óleo BTE	895	-	-	895
		Dióxido de Enxofre (forno revérbero)	93,2 m ³ /mês		25,0 Kg/m ³ de óleo BTE	2.330	-	-	2.330
		Oxido de Ferro (forno elétrico a arco - material particulado)	97 t/mês		324 Kg/t processada (4)	3.143	-	-	3.143
		Oxido de Ferro (operações de vazamento - material particulado)	194 t/mês		0,08 Kg/t processada	16	-	-	16
		Dióxido de Nitrogênio (forno elétrico a arco)	30 t/mês		0,1 Kg/t aço fundido	03	-	-	03
		Fluoreto (forno elétrico - material particulado)	97 t/mês		0,119 Kg/t processada (4)	12	-	-	12
		Cobre (forno cadinho - material particulado)	11 t/mês		6,0 Kg/t processada	66	-	-	66
		Carvão (britadores - material particulado)	88.046 t/mês		0,375 Kg/t processada	33.017	-	-	33.017
Carvão (pontas de barra férrea em correia - material particulado)	88.046 t/mês		0,0125 Kg/t processada	1.101	-	-	1.101		

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	- Bateria de fornos 1 e 2	Carvão (operação da bateria de fornos e torre de extinção - material particulado)	88.046 t/mês	1,75 kg/t processada (9)	154.081	-	-	154.081	
		Carvão (bateria de fornos - material particulado)	17,2 x 10 ⁶ m ³ gás/mês	160 x 10 ⁶ kg/N m ³ gás	5.952	-	-	-	5.952
		Monóxido de Carbono (bateria de fornos)	88.046 t/mês	0,64 kg/t processada (9)	56.349	-	-	-	56.349
		Dióxido de Nitrogênio (bateria de fornos)	88.046 t/mês	0,03 kg/t processada (9)	12.641	-	-	-	12.641
		Dióxido de Enxofre (bateria de fornos)	88.046 t/mês	0,01 kg/t processada	880	-	-	-	880
		Amônia (bateria de fornos)	88.046 t/mês	0,09 kg/t processada	7.924	-	-	-	7.924
		Monóxido de Carbono (bateria de fornos)	17,2 x 10 ⁶ m ³ gás/mês	320 x 10 ⁶ kg/N m ³ gás	11.904	-	-	-	11.904
		Dióxido de Nitrogênio (bateria de fornos)	17,2 x 10 ⁶ m ³ gás/mês	1.920 x 10 ⁶ kg/N m ³ gás	71.424	-	-	-	71.424
		Metano (operação do forno)	88.046 t/mês	0,95 kg/t processada (4) e (10)	83.644	-	-	-	83.644
		Etano (operação do forno)	88.046 t/mês	0,17 kg/t processada (4) e (10)	14.968	-	-	-	14.968
		Propano (operações do forno)	88.046 t/mês	0,01 kg/t processada (4) e (10)	880	-	-	-	880
		Etileno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,58 kg/t processada (4) e (10)	51.067	-	-	-	51.067
		Propileno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,04 kg/t processada (4) e (10)	3.522	-	-	-	3.522
		Butano (operações do forno)	88.046 t/mês	0,002 kg/t processada (4) e (10)	176	-	-	-	176
		Acetileno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,03 kg/t processada (4) e (10)	2.641	-	-	-	2.641
		1,3 Butadieno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,01 kg/t processada (4) e (10)	880	-	-	-	880
Benzeno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,30 kg/t processada (4) e (10)	26.414	-	-	-	26.414		
Tolueno (operações do forno)	88.046 t/mês	0,01 kg/t processada (4) e (10)	880	-	-	-	880		

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) - continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
COSIPA - COMPANHIA SIDERÚRGICA PAULISTA	- Bateria de fornos 1 e 2	Metano (chaminé do forno)	88.046 t/mês	1,64 Kg/t processada (4) e (10)	144.395	-	-	144.395
		Etano (chaminé do forno)	88.046 t/mês	0,06 Kg/t processada (4) e (10)	5.283	-	-	5.283
		Etileno (chaminé do forno)	88.046 t/mês	0,11 Kg/t processada (4) e (10)	9.685	-	-	9.685
		Propileno (chaminé do forno)	88.046 t/mês	0,22 Kg/t processada (4) e (10)	19.370	-	-	19.370
		Buteno (chaminé do forno)	88.046 t/mês	0,26 Kg/t processada (4) e (10)	22.892	-	-	22.892
	- Sistema de transporte e manuseio de coque 1 e 2	Benzeno (chaminé do forno)	88.046 t/mês	1,72 Kg/t processada (4) e (10)	151.439	-	-	151.439
		Coque (operações de transporte - material particulado)	1.244.161 t/mês	0,013 Kg/t processada (4) e (10)	16.174	-	-	16.174
		- Sistema de tratamento de gás 2	Carvão (caldeira de destruição da amônia - material particulado)	$0,18 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{mês}$	$160 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	29	-	-
	Monóxido de Carbono (caldeira de destruição da amônia)		$0,18 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{mês}$	$120 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	58	-	-	58
	- Usina de Aço	Dióxido de Nitrogênio (caldeira de destruição da amônia)	$1.210,7 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{mês}$	$1.920 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	346	-	-	346
		Dióxido de Nitrogênio (oxidação da amônia)	$1.210,7 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{mês}$	$653 \times 10^3 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	986.226	-	-	986.226
		- Usina de Aço	Carvão (forno pipe still - material particulado)	$0,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{mês}$	$160 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	64	-	-
	Monóxido de Carbono (forno pipe still)		$0,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{mês}$	$120 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	128	-	-	128
Dióxido de Nitrogênio (forno pipe still)	$0,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{mês}$		$1.920 \times 10^6 \text{ Kg/N m}^3$ de gás (9)	768	-	-	768	

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) - continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSION POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSION EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
ENGECLOR INDÚSTRIA QUÍMICA S.A.	Reator de cloreto de amônia	Ácido clorídrico	455 (HCl)	1,58 sobre o total consumido	7.000	Coiuna de absorção em água	93 (4)	490
	Enlégem do cloreto de amônia	Cloreto de amônia (material particulado)	660	1,01 sobre o total produzido	6.600	-	-	6.600
FERTILIZANTES UNIÃO S.A.	Operações de descarga, transferência, armazenagem e processamento de rocha fosfática na cional	Rocha fosfática (Ca ₅ (PO ₄) ₃ F (73,95t) (material particulado)	10.400	81 de perdas	832.000	-	-	832.000
	Fabricação de superfosfato simples	Fluoretos	20.000	0,075 Kg/t de produto (4)	1.500	Lavadores de gases e ciclones	85 (7)	225
	Fabricação de superfosfato triplo	Fluoretos	5.000	0,065 Kg/t de produto (4)	325	Lavadores de gases e ciclones	85 (7)	49
	Fabricação de superfosfato triplo e fertilizantes granulado NPK	Fertilizantes em geral (material particulado)	65.000	4,5 Kg/t de produto (4)	292.500	Lavadores e ciclones	85 (7)	43.875
GESPA - GESSO PAULISTA S.A.	Fabricação de sulfato de cálcio paletizado	Gesso (material particulado)	20.500	65,85 Kg/t de produto (4)	1.349.925	Ciclones, precipitador eletrostático, filtros mangas e correias enclausuradas	98 (4)	26.999
IAP S.A. INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES	Operações de descarga, transferência, armazenagem e processamento de rocha fosfática na cional	Rocha fosfática Ca ₅ (PO ₄) ₃ F (73,95t) (material particulado)	13.600	91 de perdas	1.088.000	-	-	1.088.000
	Fabricação de superfosfato	Fluoretos	27.000	0,065 Kg/t de produto (4)	1.755	Lavadores e ciclones	85 (7)	263
	Fabricação de sulfato de amônia	Amônia	7.600	0,82 Kg/t de produto (7)	6.232	Reator de gotas e lavador de gases	85 (7)	935
	Fabricação de superfosfato, fertilizantes, granulosos e sulfato de amônia	Fertilizantes em geral (material particulado)	64.600	4,5 Kg/t de produto (4)	290.700	Ciclones e filtros mangas	98 (5)	5.814
	Fabricação de ácido	Ácido sulfúrico (níveon: ácidos bióxido de enxofre)	16.500	0,85 Kg/t de ácido sulf. (4)	14.025	Eliminador de néveon	93 (4)	982
			16.500	3,4 Kg/t de ácido sulf. (4)	56.100	-	-	56.100

Tabela Nº1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
INDÚSTRIA LUCHSINGER MADORIN S.A.	Formulação de fertilizantes	Fertilizantes em geral (material particulado)	32.000	4,5 Kg/t de produto (4)	144.000	Lavadores, ciclones e filtros manga	98 (5)	2.880
	Fabricação de ácido benzóico	Ácido benzóico (material particulado)	80	4,5 Kg/t de produto (b)	360	-	-	360
LIQUID QUÍMICA S.A.	Fabricação de benzoato de sódio	Benzoato de sódio (material particulado)	70	4,5 Kg/t de produto (b)	315	-	-	315
	Armazenagem de tolueno	Tolueno (perdas por resíduo)	111 (m ³)	1,44 Kg/mês. m ³ capacidade (8)	160	-	-	160
		Tolueno (perdas por processo)	160 (m ³ /mês)	0,079 Kg/m ³ processado (8)	13	-	-	13
MANAH S.A.	Operações de descarga, transferência, armazenagem e processamento de rocha fosfática nacional	Rocha fosfática Ca ₃ (PO ₄) ₂ (73,95%) (material particulado)	15.000	8t de perdas (d)	1.200.000	-	-	1.200.000
	Fabricação de superfosfato não granulado	Fluoretos	2.500	0,075 Kg/t de produto (4)	188	Lavadores e ciclones	85 (7) fora da operação	188
	Fabricação de superfosfato e de fertilizantes (NPK)	Fluoretos	2.000	0,065 Kg/t de produto (4)	130	Lavadores e ciclones	85 (7) fora da operação	130
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS - (RPBC)	Armazenagem de petróleo	Metano (teto fixo - perdas por respiração)	(1) 260.000 m ³ de capacidade	0,014 Kg/mês. m ³ de capacidade	3.640	-	-	3.640
		Metano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ proc/mês	0,018 Kg/m ³ processado	4.984	-	-	4.984
		Etano (teto fixo - perdas por respiração)	260.000 m ³ de capacidade	0,012 Kg/mês. m ³ de capacidade	3.120	-	-	3.120
		Etano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ proc/mês	0,015 Kg/m ³ processado	4.154	-	-	4.154
		Propano (teto fixo - perdas por respiração)	260.000 m ³ de capacidade	0,045 Kg/mês. m ³ de capacidade	11.700	-	-	11.700
		Propano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ proc/mês	0,058 Kg/m ³ processado	16.061	-	-	16.061

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (1/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSION POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSION EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RPBC)	Armazenagem de petróleo	n Butano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,049 Kg/mês.m ³ de capacidade	12.740	-	-	12.740
		n-Butano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,063 Kg/m ³ processado	17.445	-	-	17.445
		Isobutano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,028 Kg/mês.m ³ de capacidade	7.280	-	-	7.280
		Isobutano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,036 Kg/m ³ processado	9.969	-	-	9.969
		n Pentano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,04 Kg/mês.m ³ de capacidade	10.400	-	-	10.400
		n Pentano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,051 Kg/m ³ processado	14.122	-	-	14.122
		Isocentano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,035 Kg/mês.m ³ de capacidade	9.100	-	-	9.100
		Isocentano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,046 Kg/m ³ processado	12.738	-	-	12.738
		n Hexano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,019 Kg/mês.m ³ de capacidade	4.940	-	-	4.940
		n Hexano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,025 Kg/m ³ processado	6.923	-	-	6.923
		Isocetano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,014 Kg/mês.m ³ de capacidade	3.640	-	-	3.640
		Isocetano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,018 Kg/m ³ processado	4.984	-	-	4.984
		Isocetano (teto fixo - perdas por processo)	260.000 m ³ de capacidade (1)	0,005 Kg/mês.m ³ de capacidade	1.300	-	-	1.300
		Isocetano (teto fixo - perdas por processo)	276.908 m ³ de capacidade (1)	0,007 Kg/m ³ processado	1.938	-	-	1.938
		Metano (teto flutuante - perdas por processo)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,003 Kg/mês.m ³ de capacidade	1.575	-	-	1.575
		Etano (teto flutuante - perdas por processo)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,003 Kg/mês.m ³ de capacidade	1.575	-	-	1.575
		Propano (teto flutuante - perdas por processo)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,011 Kg/mês.m ³ de capacidade	5.775	-	-	5.775
		n Butano (teto flutuante - perdas por processo)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,012 Kg/mês.m ³ de capacidade	6.300	-	-	6.300
		Isobutano (teto flutuante - perdas por processo)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,007 Kg/mês.m ³ de capacidade	3.675	-	-	3.675

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (1/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RPPC)	Armazenagem de petróleo	n Pentano (teto flutuante - perdas por respiro)	525.000 m ³ de capacidade (1)	0,01 Kg/mês. m ³ de capacidade (8) a (10)	5.250	-	-	5.250	
		Isopentano (teto flutuante - perdas por respiro)	525.000 m ³ de capacidade	0,009 Kg/mês. m ³ de capacidade	4.725	-	-	4.725	
		Hexano (teto flutuante - perdas por respiro)	525.000 m ³ de capacidade	0,005 Kg/mês. m ³ de capacidade	2.625	-	-	2.625	
		Isohexano (teto flutuante - perdas por respiro)	525.000 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.575	-	-	1.575	
		Isheptano (teto flutuante - perdas por respiro)	525.000 m ³ de capacidade	0,001 Kg/mês. m ³ de capacidade	525	-	-	525	
		Armazenagem de nafta	Nafta (teto fixo - perdas por respiro)	1.640 m ³ de capacidade	0,33 Kg/mês. m ³ de capacidade	607	-	-	607
	Armazenagem de gasolina (teto fixo)	Nafta (teto fixo - perdas por processo)	686 m ³ processado	0,30 Kg/m ³ processado	206	-	-	-	206
		Nafta (teto flutuante - perdas por respiro)	211.100 m ³ de capacidade	0,102 Kg/mês. m ³ de capacidade	21.532	-	-	-	21.532
		n Butano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	9,006 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.820	-	-	-	1.820
		n Pentano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,034 Kg/mês. m ³ de capacidade	6.912	-	-	-	6.912
		Isopentano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,007 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.423	-	-	-	1.423
		n Hexano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,046 Kg/mês. m ³ de capacidade	9.352	-	-	-	9.352
n Heptano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,026 Kg/mês. m ³ de capacidade	5.286	-	-	-	5.286		
n Octano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,079 Kg/mês. m ³ de capacidade	5.896	-	-	-	5.896		
n Nonano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,005 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.017	-	-	-	1.017		

Tabela Nº 1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (V/mês) (i)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSION POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSION EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RFB)	Armazenagem de gasolina (teto fixo)	n Decano (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade (1)	0,007 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.423	-	-	1.423
		Isômeros do Xileno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,038 Kg/mês. m ³ de capacidade	7.725	-	-	7.725
		Isômeros do etil-tolueno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,018 Kg/mês. m ³ de capacidade	3.659	-	-	3.659
		Isômeros do butil-benzeno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,012 Kg/mês. m ³ de capacidade	2.440	-	-	2.440
		Isômeros do tri-metil-benzeno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,016 Kg/mês. m ³ de capacidade	3.353	-	-	3.353
		Tolueno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,027 Kg/mês. m ³ de capacidade	5.489	-	-	5.489
		Benzeno (perdas por respiro)	203.300 m ³ de capacidade	0,007 Kg/mês. m ³ de capacidade	1.423	-	-	1.423
		n Decano (perdas por respiro)	47.200 m ³ de capacidade	0,004 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	189	-	-	189
		n Undecano (perdas por respiro)	47.200 m ³ de capacidade	0,004 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	189	-	-	189
		n Dodecano (perdas por respiro)	47.200 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	142	-	-	142
		n Tridecano (perdas por respiro)	47.200 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	142	-	-	142
		n Tetradecano (perdas por respiro)	47.200 m ³ de capacidade	0,002 Kg/mês. m ³ de capacidade	94	-	-	94
		n Decano (perdas por respiro)	451.814 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	1.355	-	-	1.355
		n Undecano (perdas por respiro)	451.814 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	1.355	-	-	1.355
n Dodecano (perdas por respiro)	451.814 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	1.355	-	-	1.355		
n Tridecano (perdas por respiro)	451.814 m ³ de capacidade	0,003 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	1.355	-	-	1.355		
n Tetradecano (perdas por respiro)	451.814 m ³ de capacidade	0,002 Kg/mês. m ³ de capacidade (i)	904	-	-	904		

Tabela Nº1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (17/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE) (8) e (10)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RPBC)	Armazenagem de óleo diesel combustível e gás óleo (teto fixo)	n Decano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³	2.675	-	-	2.675
		n Undecano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,006 Kg/m ³	3.210	-	-	3.210
		n Dodecano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³	2.675	-	-	2.675
		n Tridecano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³	2.675	-	-	2.675
		n Tetradecano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,003 Kg/m ³	1.605	-	-	1.605
		n Pentadecano (perdas por processo)	535.069 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³	1.070	-	-	1.070
	Armazenagem de aguarrás (teto fixo)	Aguarrás (perdas por respiro)	4.800 m ³ de capa cidade	0,33 Kg/m ³ mês	1.584	-	-	1.584
		Aguarrás (perdas por processo)	6.769 m ³ /mês	0,30 Kg/m ³	2.037	-	-	2.037
	Armazenagem de benzano (teto fixo)	Benzeno (perdas por respiro)	3.810 m ³ de capa cidade	0,33 Kg/mês m ³ de capa cidade	1.257	-	-	1.257
		Benzeno (perdas por processo)	1.403 m ³ /mês	0,27 Kg/m ³	379	-	-	379
	Armazenagem de tolueno (teto fixo)	Tolueno (perdas por respiro)	1.580 m ³ de capa cidade	1,44 Kg/mês . m ³	2.275	-	-	2.275
		Tolueno (perdas por processo)	3.854 m ³ /mês	0,079 Kg/m ³	304	-	-	304
Armazenagem de solvente para borracha (teto flutuante)	Xileno (perdas por processo)	2.400 m ³ de capa cidade	0,10 Kg/mês. m ³	240	-	-	240	
	Hexano (perdas por respiro)	2.464 m ³ de capa cidade	0,042 Kg/mês. m ³	103	-	-	103	
Armazenagem de Hexano (teto flutuante)	Hexano (perdas por processo)	2.296 m ³ /mês	0,088 Kg/m ³	202	-	-	202	

Tabela Nº1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)		
PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETRÓBRÁS (NPBC)	Armazenagem de aromáticos (teto fixo)	Benzeno (perdas por respiro)	20.780 m ³ de capacidade	0,33 kg/m ³ de ar (8 e 10)	6.857	-	-	6.857		
		Benzeno (perdas por processo)	5.483 m ³ /mês	0,27 kg/m ³ (8 e 10)	1.480	-	-	1.480		
	Unidade de craqueamento catalítico	Carvão (material particulado)	836.048 m ³ /mês	0,128 kg/m ³ de material carregado (4)	107.014	-	-	-	107.014	
		Dióxido de nitrogênio (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	0,204 kg/m ³ de material carregado (4)	170.554	-	-	-	170.554	
		Dióxido de enxofre (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	1,413 kg/m ³ de material carregado (4)	1.181.336	-	-	-	1.181.336	
		Amoníaco (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	0,155 kg/m ³ de material carregado (4)	129.587	-	-	-	129.587	
		Formaldeído (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	0,005 kg/m ³ de material carregado (4)	4.180	-	-	-	4.180	
		Metano (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	0,466 kg/m ³ de material carregado (4 e 10)	389.598	-	-	-	389.598	
		Isômeros do hexano (craqueamento catalítico)	836.048 m ³ /mês	0,164 kg/m ³ de material carregado (4 e 10)	137.112	-	-	-	137.112	
		Unidade de coqueificação	Carvão (material particulado)	18.112 m ³ /mês	1,500 kg/m ³ de material carregado (4)	27.168	-	-	-	27.168
			Sistemas de alívio	Etano	840.000 m ³ /mês	0,035 kg/m ³ de capacidade de refino (4e10)	29.400	-	-	-
		Propano		840.000 m ³ /mês	0,777 kg/m ³ de capacidade de refino (4e10)	652.680	-	-	-	652.680
	Isobutano	840.000 m ³ /mês		0,003 kg/m ³ de capacidade de refino (4e10)	2.520	-	-	-	2.520	
	Propileno	840.000 m ³ /mês		0,044 kg/m ³ de capacidade de refino (4e10)	36.960	-	-	-	36.960	

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RFB)	Sistema de recuperação de vapor ou flare	Metano	840.000 m ³ /mês	(4) e (10) 0,003 Kg/m ³ de capa cidade de refino	2.520	-	-	2.520
		Etano	840.000 m ³ /mês	0,004 Kg/m ³ de capa cidade de refino	3.360	-	-	3.360
		Propano	840.000 m ³ /mês	0,004 Kg/m ³ de capa cidade de refino	3.360	-	-	3.360
		Formaldeído	840.000 m ³ /mês	0,003 Kg/m ³ de capa cidade de refino	2.520	-	-	2.520
	Válvulas, flanges e fontes diversas	Metano	840.000 m ³ /mês	0,04 Kg/m ³ de capa cidade de refino	33.600	-	-	33.600
		Etano	840.000 m ³ /mês	0,008 Kg/m ³ de capa cidade de refino	6.720	-	-	6.720
		Propano	840.000 m ³ /mês	0,016 Kg/m ³ de capa cidade de refino	13.440	-	-	13.440
		n Butano	840.000 m ³ /mês	0,026 Kg/m ³ de capa cidade de refino	21.840	-	-	21.840
		Isobutano	840.000 m ³ /mês	0,01 Kg/m ³ de capa cidade de refino	8.400	-	-	8.400
		n Pentano	840.000 m ³ /mês	0,011 Kg/m ³ de capa cidade de refino	9.240	-	-	9.240
		Isômeros do Pentano	840.000 m ³ /mês	0,011 Kg/m ³ de capa cidade de refino	9.240	-	-	9.240
		n Hexano	840.000 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³ de capa cidade de refino	4.200	-	-	4.200
		Isômeros do Hexano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		n Heptano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		Isômeros do Heptano	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidade de refino	840	-	-	840
		n Octano	840.000 m ³ /mês	0,003 Kg/m ³ de capa cidade de refino	2.520	-	-	2.520
		n Decano	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidade de refino	840	-	-	840

Tabela Nº 1 -- ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) CONTINUAÇÃO

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETROLIO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RFB)	Vedação de bombas Vedação dos compressores	Metano	840.000 m ³ /mês	(4) e (10) 0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		Propano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		n Butano	840.000 m ³ /mês	0,004 Kg/m ³ de capa cidade de refino	3.360	-	-	3.360
		n Pentano	840.000 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³ de capa cidade de refino	4.200	-	-	4.200
		Isômeros de Pentano	840.000 m ³ /mês	0,003 Kg/m ³ de capa cidade de refino	2.520	-	-	2.520
		n Hexano	840.000 m ³ /mês	0,005 Kg/m ³ de capa cidade de refino	4.200	-	-	4.200
		Isômeros de Hexano	840.000 m ³ /mês	0,003 Kg/m ³ de capa cidade de refino	2.520	-	-	2.520
		n Heptano	840.000 m ³ /mês	0,004 Kg/m ³ de capa cidade de refino	3.360	-	-	3.360
		Isômeros de Heptano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		n Octano	840.000 m ³ /mês	0,006 Kg/m ³ de capa cidade de refino	5.040	-	-	5.040
		Isômeros de Octano	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidade de refino	840	-	-	840
		n Nonano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		Isômeros de Nonano	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidade de refino	840	-	-	840
		n Decano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
		Tolueno	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidade de refino	840	-	-	840
		Metano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680
Propano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidade de refino	1.680	-	-	1.680		
n Butano	840.000 m ³ /mês	0,004 Kg/m ³ de capa cidade de refino	3.360	-	-	3.360		

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTE DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (T/mês) (I)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE) (4) e (10)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (RPBC)	Vedação dos compressores	Isobutano	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidadr.	840	-	-	840
		Isômeros de Pentano	840.000 m ³ /mês	0,002 Kg/m ³ de capa cidadr.	1.680	-	-	1.680
		Propileno	840.000 m ³ /mês	0,001 Kg/m ³ de capa cidadr.	840	-	-	840
	Brenco	Propano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,001 Kg/m ³ de água	330	-	-	330
		n Butano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,003 Kg/m ³ de água	990	-	-	990
		Isobutano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,001 Kg/m ³ de água	330	-	-	330
	Torres de resfriamento	n Pentano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,003 Kg/m ³ de água	990	-	-	990
		Isômeros do Pentano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,002 Kg/m ³ de água	660	-	-	660
		n Hexano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,003 Kg/m ³ de água	990	-	-	990
		Isômeros do Hexano	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,003 Kg/m ³ de água	990	-	-	990
	Torres de resfriamento	C-7 Ciclo Parafinas	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,004 Kg/m ³ de água	1.320	-	-	1.320
		C-8 Ciclo Parafinas	330.000 m ³ de águas residuárias/mês	0,001 Kg/m ³ de água	330	-	-	330
	Torres de resfriamento	Isômeros do Pentano	302.400 m ³ de água resfriada/mês	0,720 Kg/m ³ de água	217.728	-	-	217.728
								217.728

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) - continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERIGOS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (1/m ³) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMISSÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/m ³)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESTIMADA (%)	EMISSÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/m ³)
PETROCOQUE S/A.	Calcinação do coque de petróleo	Coque (material particulado)	10.000	1,5 Kg/t de produto (3)	15.000	Filtros mangas e ciclones	98 (5)	300
RHODIA S/A. - INDUSTRIAS QUÍMICAS E TÊXTEIS	Unidade de fabricação de Férrio	Percloroetileno	468	15 Kg/t de produto (2)	7.020	-	-	7.020
	Tetracloreto de Carbono	Tetracloreto de Carbono	648	15 Kg/t de produto (2)	9.720	-	-	9.720
	ácido Clorídrico	Ácido Clorídrico	2.689 (HC1)	1,5 Kg/t de ácido clorídrico (4)	4.034	-	-	4.034
ULTRAFÉRRIL S/A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES (JARDIM SÃO MARCOS)	Operações de descarga, transferência, armazenamento e processamento de rocha fosfática nacional	Rocha Fosfática - Ca ₅ (PO ₄) ₃ F (72,95%) (material particulado)	23.378	8% de perdas (2)	1.870.240	-	-	1.870.240
	Unidade de ácido fósfórico	Fluoretos	7.142	19 Kg/t de produto (4)	135.698	Lavadores de gases	95 (5)	6.785
	Unidade de fabricação de DAP	Amônia	28.720	0,82 Kg/t de produto (7)	23.550	Lavadores de gases e ciclone	85 (7)	3.533
		Fluoretos	28.720	0,0096 Kg/t de produto (7)	276	Lavadores de gases e ciclone	85 (7)	41
		Cloratos	28.720	0,044 Kg/t de produto (7)	1.264	Lavadores de gases e ciclone	85 (7)	190
	Unidade de fabricação de amônia	Fertilizante (DAP) - (material particulado)	28.720	1,4 Kg/t de produto (7)	40.208	Lavadores de gases e ciclone	85 (7)	6.031
		Amônia	11.094	101,5 Kg/t de produto (4)	1.126.041	Lavadores de gases	99 (5)	11.260
		Metano	11.094	45 Kg/t de produto (4)	499.230	-	-	499.230
	Unidade de fabricação de Nitrato de amônia	Amônia	21.797	01 Kg/t de produto (4)	21.797	Ciclone úmido	70 (4)	6.539
		Nitrato de Amônia (material particulado)	21.797	6,45 Kg/t de produto (4)	140.591	Lavadores	70 (4)	42.177
	Unidade de ácido nítrico	Dióxido de Nitrogênio	14.791	26,3 Kg/t de ácido nítrico (4)	389.003	-	-	389.003

Tabela Nº1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO)

continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (t)	FATOR DE EMISSÃO (S/EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)	
ULTRAFERTIL S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES (JARDIM SÃO MARCOS)	Unidade de ácido sulfúrico	Ácido sulfúrico (névoas ácidas)	26.049	0,85 Kg/t de ácido sulfúrico (4)	22.142	Eliminador de névoas	93 (4)	1.550	
		Dióxido de enxofre	26.049	3,5 Kg/t de ácido sulfúrico (4)	91.172	-	-	91.172	
	Legoa de gesso	Fluoretos	1.521 (hec.mês)	1,1 Kg/hec. de legoa (4)	1.673	-	-	1.673	
ULTRAFERTIL S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES (FAFER)	Unidade de obtenção de enxofre	Dióxido de enxofre	939	134 Kg/t de enxofre (4)	125.826	Queimador de gases	30 (b)	88.078	
	Unidade de ácido nítrico	Dióxido de nitrogênio	4.405	26,3 Kg/t de ácido nítrico (4)	115.851	-	-	115.851	
	Unidade de fabricação de amônia	Monóxido de carbono		3.000	100 Kg/t de produto (4)	300.000	-	-	300.000
		Amônia		3.000	105 Kg/t de produto (4)	315.000	-	-	315.000
		Metano		3.000	45 Kg/t de produto (4)	135.000	-	-	135.000
	Unidade de fabricação de nitrato de amônia	Amônia		2.507	01 Kg/t de produto (4)	2.507	Lavadores de gases	95 (4)	125
		Nitrato de amônia e nitrocálcio (material particulado)		12.007	6,45 Kg/t de produto (4)	77.445	Ciclones e filtros de manga	80 (b)	15.489
Unidade de moagem de calcário	Calcário (material particulado)		1.973	10 Kg/t de calcário moído (4)	19.730	Filtros de manga	98 (4)	395	

Tabela Nº 1 - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (PROCESSO) continuação

INDÚSTRIA	FONTES DE EMISSÃO	POLUENTE ATMOSFÉRICO (PERDAS DE PROCESSO)	BASE DE CÁLCULO (QUANTIDADE) (t/mês) (1)	FATOR DE EMISSÃO (S/ EQUIP. DE CONTROLE)	EMIÇÃO POTENCIAL (ESTIMATIVA) (kg/mês)	EQUIPAMENTO DE CONTROLE EXISTENTE	EFICIÊNCIA DE REDUÇÃO ESPERADA (%)	EMIÇÃO EFETIVA (ESTIMATIVA) (kg/mês)
UNION CARBIDE BRASIL LTDA	Unidade de fabricação de polietileno	Polietileno (material particulado)	7.790	1,5 kg/t de produto (4)	11.685	-	-	11.685
		Etileno	7.830	0,35 kg/t de produto (4)	2.741	-	-	2.741
	Unidade de fabricação de SEVIN	SEVIN (material particulado)	1.263	1,4 kg/t de produto (5)	1.768	Filtros manga	98 (4)	35

REFERÊNCIAS

- (1) CETESB (Gerência Regional de Santos), Controle das Fontes Estacionárias no Município de Cubatão, Julho, 1980
- (2) B. Fuller, J. Hushon, H. Kornreich, R. Queltette e L. Thomas (Mitre Corp. Metrex Div.), Preliminary Scoring of Selected Organic Air Pollutants, report to U.S.EPA, USA,
- (3) R.S. Ottinger et alii, Recommended Methods of Reduction Neutralization, Recovery, or Disposal of Hazardous Waste vol. VI, Mercury, Arsenic, Chromium and Cadmium Compounds, U.S. EPA, USA, 1973.
- (4) Environmental Protection Agency (Office of Air and Water Programs), Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 2nd Ed., USA, 1973
- (5) Arthur C. Stern, Air Pollution - vol. IV - Engineering Control of Air Pollution, 3rd Ed., Academic Press Inc., USA, 1977
- (6) R.P. Hangebrauck, D. J. Von Lehmden e J. E. Meebler (National Center for Air Pollution Control), Sources of Polynuclear Hydrocarbons in the Atmosphere, USA, 1967
- (7) Arthur D. Little Inc., Environmental Considerations of Selected Energy Conserving Manufacturing Process Options vol. XV - Fertilizer Industry Report, Rept. to U.S.EPA, USA 1976
- (8) C. E. Burklin e R. L. Homerkamp (Radlan Corp.), Revision of Evaporative Hydrocarbon Emission Factors, Dept. to U.S. EPA, USA, 1976
- (9) CETESB, Superintendência de Engenharia de Ar. Estudo dos Problemas Relativos à Poluição do Ar - Contrato COSIPA/CETESB, volumes de 1 a 7, 1977/1978
- (10) H.W. Bucon, J. F. Macko, H. J. Taback (WBV Engineering Inc.), Volatile Organic Compound (V.O.C.) Species Data Manual, Rept. to U.S. EPA, USA, 1978

ABREVIAÇÕES

- (a) Valor calculado por balanço material
- (b) Valor estimado
- (c) Valor obtido por diferença
- (d) Informação fornecida por técnicos da Ultrafótil S.A. (Reunião CETESB em 24/04/80) - Processamento de Rocha Fosfática Nacional (Perdas em pó: 80)
- (e) Assumiu-se que 70% dos gases produzidos são encaminhados aos queimadores
- (f) Adotado o valor de emissão de particulado apresentado na referência (4) para produção de conur de petróleo
- (g) Adotado o valor de emissão de particulado apresentado na referência (2) para produção de fertilizantes amoniacais granulados
- (h) Média ponderada entre os valores apresentados na referência (9)
- (i) Adotada a composição percentual de hidrocarbonetos do Jet Fuel-A da referência (10)

Tabela Nº 2 ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL (QUEIMA DE COMBUSTÍVEL)

POLUENTE ATMOSFÉRICO	ÓLEO BPF (26.058 m³/mês) (7)		ÓLEO DIESEL (582 m³/mês) (7)		ÓLEO OC-4 (1584 m³/mês) (7)		NAFTA (4.509 m³/mês) (7)		ALCATRÃO (1471 m³/mês) (7)		GÁS DE REFINARIA (21030632 Nm³/mês) (17)		GÁS DE ALTO FORNO (73800000 Nm³/mês) (13)		GÁS DE COQUE (5500000 Nm³/mês) (13)		EMISSÃO ESTIMATIVA kg/ano
	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	FATOR DE EMISSÃO kg/m³	QUANTIDADE EMISSÃO kg/mês	
Monóxido de Carbono	0,5 (1)	13.029 (1)	0,5 (1)	291 (1)	0,5 (1)	277 (1)	0,58 (6)	2.615 (6)	0,5 (5)	736 (5)	-	-	320 (5)	23.616 (5)	320 (5)	1.760 (5)	47.703
Dióxido de Nitrogênio	7,2 (1)	187.618 (1)	7,2 (1)	4.190 (1)	7,2 (1)	3.989 (1)	5,0 (6)	22.545 (6)	0,6 (5)	14.122 (5)	3,7 (1e2)	14.122 (1e2)	1.920 (5)	141.696 (5)	1.920 (5)	10.560 (5)	540.057
Dióxido de Enxofre	95 (1)	12.475.510 (1)	22,1 (1)	12.862 (1)	34 (1)	18.636 (1)	63 (6)	284.067 (6)	25 (5)	36.775 (5)	-	-	-	-	-	-	3032.433
Trilóxido de Enxofre	0,25 (1)	32.573 (1)	0,33 (1)	192 (1)	0,5 (1)	277 (1)	1,25 (6)	5.636 (6)	-	-	-	-	-	-	-	-	41.367
Formaldeído	0,12 (1)	3.127 (1)	0,25 (1)	146 (1)	0,25 (1)	139 (1)	0,30 (2e6)	1.253 (2e6)	-	-	0,05 (1e2)	0,05 (1e2)	-	-	-	-	7.109
Acetileno	0,75 (1)	71.660 (1)	1,8 (1)	1.048 (1)	1,8 (1)	997 (1)	3,69 (6)	16.638 (6)	2,75 (5)	4.045 (5)	0,32 (1e2)	0,32 (1e2)	160 (5)	11.809 (5)	160 (5)	880 (5)	143.394
Etano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.195
Etileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.300
Propano	0,608 (1e2)	208 (1e2)	0,008 (1e2)	66 (1e2)	0,008 (1e2)	5 (1e2)	0,44 (2e6)	1.984 (2e6)	-	-	0,09 (1e2)	0,09 (1e2)	-	-	-	-	1.255
n-Butano	0,98 (1e2)	2.085 (1e2)	0,08 (1e2)	47 (1e2)	0,08 (1e2)	4 (1e2)	0,44 (2e6)	1.984 (2e6)	-	-	0,10 (1e2)	0,10 (1e2)	-	-	-	-	4.392
Isobutano	0,03 (1e2)	782 (1e2)	0,03 (1e2)	323 (1e2)	0,03 (1e2)	17 (1e2)	-	-	-	-	0,12 (1e2)	0,12 (1e2)	-	-	-	-	5.583
n-Pentano	0,03 (1e2)	782 (1e2)	0,03 (1e2)	323 (1e2)	0,03 (1e2)	17 (1e2)	-	-	-	-	0,02 (1e2)	0,02 (1e2)	-	-	-	-	1.560
Isômeros de Pentano	0,03 (1e2)	782 (1e2)	0,03 (1e2)	323 (1e2)	0,03 (1e2)	17 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.139
n-Hexano	0,07 (1e2)	1.624 (1e2)	0,07 (1e2)	41 (1e2)	0,07 (1e2)	39 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.139
Isômeros de Hexano	0,04 (1e2)	1.042 (1e2)	0,04 (1e2)	23 (1e2)	0,04 (1e2)	22 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.657
n-Heptano	0,002 (1e2)	52 (1e2)	0,002 (1e2)	22 (1e2)	0,002 (1e2)	1 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.517
Isômeros de Heptano	0,02 (1e2)	521 (1e2)	0,02 (1e2)	215 (1e2)	0,02 (1e2)	31 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76
n-Octano	0,03 (1e2)	782 (1e2)	0,03 (1e2)	323 (1e2)	0,03 (1e2)	17 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	759
Isômeros de Octano	0,03 (1e2)	782 (1e2)	0,03 (1e2)	323 (1e2)	0,03 (1e2)	17 (1e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.139
Etano	1,580 (3) (*)	1,6 (3) (*)	1,580 (3) (*)	0,7 (3) (*)	1,580 (3) (*)	0 (3) (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
Acetileno	550 (3) (*)	0,7 (3) (*)	550 (3) (*)	0,3 (3) (*)	550 (3) (*)	0 (3) (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
Eteno	2,367 (3) (*)	2,4 (3) (*)	2,367 (3) (*)	1,0 (3) (*)	2,367 (3) (*)	0 (3) (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4
Fluoracetano	3,717 (3) (*)	3,8 (3) (*)	3,717 (3) (*)	0,1 (3) (*)	3,717 (3) (*)	0,1 (3) (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5
Etano	0,004 (4)	104 (4)	0,004 (4)	41 (4)	0,004 (4)	2 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151
Metano	0,002 (4)	52 (4)	0,002 (4)	22 (4)	0,002 (4)	1 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76
Metano	0,05 (4)	1.303 (4)	0,05 (4)	29 (4)	0,05 (4)	28 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.898

REFERÊNCIAS

- (1) Environmental Protection Agency, (Office of Air and Water Programs), Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 2nd Ed., USA, 1973
- (2) H. W. Bucon, J.F. Hacko, H.J. Taback (KVB Engineering Inc.), Volatile Organic Compound (V.O.C.) Species Data Manual, Depto to U.S. EPA, USA, 1978
- (3) R.P. Hangebrack, D.J. Von Lehnden e J.E. Meebler (National Center for Air Pollution Control), Sources of Polynuclear Hydrocarbons in the Atmosphere, USA, 1967
- (4) D. Anderson, (Office of Air Quality Planning and Standards U.S. EPA), Emission Factors for Traces Substances, USA, 1973
- (5) CETESB, Estudo dos Problemas Relativos à Poluição do Ar - Contrato COSIPA/CETESB, volumes de 1 a 7, 1977/1978
- (6) SAE-PT-14191, Emissões from Combustion and Effect of Fuel Composition on Amount and Reactivity of Pollutants, USA, 1970
- (7) CETESB, (Gerência da Unidade Regional de Santos), Controle das Fontes Estacionárias no Município de Cubatão, julho 1986

OBSERVAÇÃO: (*) valor em kg/10⁶BTU

LIQUID QUÍMICA S/A.	MANAH S/A.	PETROBRAS S/A. (RPBC)	PETROCOQUE S/A.	RHODIA S/A. IND. QUIM. TEXTÉIS	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (SÃO MARCOS)	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (FAFER)	UNION CARBIDE DO BRASIL LTDA.
-	-	-	-	-	-	-	-
360,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4.034,0 (54,6%)	-	-	-
-	-	-	-	-	1.550,0 (36,4%)	-	-
-	-	3.621,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	129.587,0 (27,0%)	-	-	21.332,0 (4,5%)	315.000,0 (66,0%)	-
0,002 (0,2%)	0,014 (1,4%)	0,515 (51,5%)	0,01 (1,0%)	0,006 (0,6%)	0,070 (7,0%)	0,02 (2,0%)	0,07 (7,0%)
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	11.396,0 (5,2%)	-	-	-	-	-
315,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-
-	-	2.440,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
8,6 (0,0%)	57,3 (0,0%)	104.446,9 (98,1%)	2,9 (0,0%)	22,9 (0,0%)	298,2 (0,3%)	86,1 (0,1%)	312,5 (0,4%)
-	-	-	-	-	-	-	-
0,3 (0,2%)	2,1 (1,4%)	75,4 (49,5%)	0,1 (0,1%)	0,8 (0,5%)	10,8 (7,2%)	2,9 (1,9%)	11,3 (7,5%)
-	-	-	-	-	-	395,0 (0,3%)	-
215,0 (0,0%)	1.433,2 (0,3%)	192.753,2 (38,7%)	71,7 (0,06%)	573,3 (0,1%)	25.708,6 (5,2%)	2.020,0 (0,4%)	7.810,9 (1,6%)
-	-	-	-	-	190,0 (2,7%)	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	1.320,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	330,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	300,0 (1,7%)	-	-	-	-
-	-	8.162,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
7.426,5 (0,2%)	49.999,9 (1,0%)	2.311.006,3 (47,1%)	2.475,5 (0,0%)	19.810,7 (0,2%)	647.402,0 (13,2%)	157.392,3 (3,2%)	269.830,6 (5,5%)
562,9 (0,0%)	3.856,1 (0,2%)	384.035,8 (15,7%)	187,6 (0,0%)	1.500,9 (0,0%)	436.709,1 (17,9%)	121.260,1 (5,0%)	20.450,4 (0,8%)
-	-	4.172,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	50.639,4 (69,5%)	-	-	1.984,0 (2,7%)	5,6 (0,0%)	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	2.741,0 (3,2%)
-	-	3.659,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
0,0 (0,0%)	0,05 (1,5%)	1,74 (51,2%)	0,0 (0,0%)	0,02 (0,6%)	0,25 (7,4%)	0,07 (2,1%)	0,26 (7,6%)
-	94.050,0 (50,6%)	-	-	-	6.031,0 (3,3%)	-	-
-	318,0 (2,2%)	-	-	-	8.499,0 (58,0%)	-	-

TOTAL DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS POR INDÚSTRIA POR POLUENTE (Kg / mês)

INDÚSTRIA	CONCRETEX S/A.	CONSTRAN S/A. CONSTR. E COM.	COPEBRAS S/A.	COSIPA	COSTA MONIZ S/A.	ENGECLOR IND. QUÍMICA S/A.	FERT. UNIÃO S/A.	GESPA, GESSO PAULISTA S/A.	IAP S/A. IND. DE FERTILIZANTES	IND. LUCHSINGER MADORIN S/A.	LIQUID QUÍMICA S/A.	MANAH S/A.	PETROBRAS S/A. (RPBC)	PETROCOQUE S/A.	RHODIA S/A. IND. QUIM. TEXTÉIS	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (SÃO MARCOS)	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (FAFER)	UNION CARBIDE DO BRASIL LTDA.
	-	-	-	2.641,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	2.551,0 (34,5%)	-	490,0 (6,6%)	-	-	-	-	-	-	-	-	4.034,0 (54,6%)	-	-	-
	-	-	1.706,0 (40,1%)	15,0 (0,4%)	-	-	-	-	982,0 (23,1%)	-	-	-	-	-	-	1.550,0 (36,4%)	-	-
	-	12,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.621,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
	-	-	2.741,0 (0,6%)	7.924,0 (1,7%)	-	-	-	-	935,0 (0,2%)	-	-	-	129.587,0 (27,0%)	-	-	21.332,0 (4,5%)	315.000,0 (66,0%)	-
0,025 (0,5%)	-	0,0 (0,0%)	0,051 (5,1%)	0,026 (2,6%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,004 (0,4%)	0,025 (2,5%)	0,014 (1,4%)	0,005 (0,5%)	0,002 (0,2%)	0,014 (1,4%)	0,515 (51,5%)	0,01 (1,0%)	0,006 (0,6%)	0,070 (7,0%)	0,02 (2,0%)	0,07 (7,0%)
198,0 (1,7%)	-	1.800,0 (15,4%)	-	9.686,0 (82,9%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	13.650,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	177.853,0 (80,9%)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.396,0 (5,2%)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	315,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	880,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	2.440,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
100,3 (1,1%)	-	59,4 (0,0%)	258,4 (0,2%)	104,2 (0,1%)	0,0 (0,0%)	0,9 (0,0%)	14,3 (0,0%)	103,2 (0,1%)	57,3 (0,0%)	20,1 (0,0%)	8,6 (0,0%)	57,3 (0,0%)	104.446,9 (98,1%)	2,9 (0,0%)	22,9 (0,0%)	298,2 (0,3%)	86,1 (0,1%)	312,5 (0,4%)
	-	-	-	23.068,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,6 (4,4%)	-	1,9 (1,3%)	9,1 (6,1%)	3,9 (2,6%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,5 (0,3%)	3,7 (2,6%)	2,1 (1,4%)	0,7 (0,5%)	0,3 (0,2%)	2,1 (1,4%)	75,4 (49,5%)	0,1 (0,1%)	0,8 (0,5%)	10,8 (7,2%)	2,9 (1,9%)	11,3 (7,5%)
	-	-	-	151.875,0 (99,7%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	395,0 (0,3%)	-
108,1 (1,5%)	-	971,1 (0,2%)	5.983,2 (1,2%)	238.253,2 (47,8%)	27,5 (0,0%)	14,7 (0,0%)	358,3 (0,1%)	2.579,8 (0,5%)	1.433,2 (0,3%)	501,0 (0,1%)	215,0 (0,0%)	1.433,2 (0,3%)	192.753,2 (38,7%)	71,7 (0,06%)	573,3 (0,1%)	25.708,6 (5,2%)	2.020,0 (0,4%)	7.810,9 (1,6%)
	-	-	-	167,0 (2,4%)	-	6.600,0 (94,9%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190,0 (2,7%)	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.320,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	330,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
	-	-	-	66,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	17.093,0 (98,3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300,0 (1,7%)	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.162,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
142,9 (1,8%)	-	18.346,3 (0,4%)	382.366,6 (7,8%)	221.921,7 (4,5%)	950,0 (0,0%)	180,0 (0,0%)	12.377,6 (0,2%)	89.118,4 (1,8%)	105.610,2 (2,2%)	17.328,6 (0,4%)	7.426,5 (0,2%)	49.999,9 (1,0%)	2.311.006,3 (47,1%)	2.475,5 (0,0%)	19.810,7 (0,2%)	647.402,0 (13,2%)	157.392,3 (3,2%)	269.830,6 (5,5%)
166,6 (2,3%)	-	3.885,3 (0,2%)	16.907,3 (0,7%)	1.391.449,8 (57,0%)	72,0 (0,0%)	58,7 (0,0%)	938,1 (0,0%)	6.754,2 (0,3%)	3.752,4 (0,2%)	1.313,3 (0,0%)	562,9 (0,0%)	3.856,1 (0,2%)	384.035,8 (15,7%)	187,6 (0,0%)	1.500,9 (0,0%)	436.709,1 (17,9%)	121.260,1 (5,0%)	20.450,4 (0,8%)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.172,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
	-	-	-	31.005,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	20.251,0 (27,8%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	60.752,0 (72,1%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.639,4 (69,5%)	-	-	1.984,0 (2,7%)	5,6 (0,0%)	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.741,0 (3,2%)
0,08 (1,4%)	-	0,0 (0,0%)	0,17 (5,0%)	0,09 (2,6%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,01 (0,02%)	0,09 (2,6%)	0,05 (1,5%)	0,02 (0,6%)	0,0 (0,0%)	0,05 (1,5%)	3.659,0 (100,0%)	1,74 (51,2%)	0,0 (0,0%)	0,25 (7,4%)	0,07 (2,1%)	0,26 (7,6%)
	-	-	33.184,0 (17,9%)	-	-	-	43.875,0 (23,6%)	-	5.814,0 (3,1%)	2.880,0 (1,6%)	-	94.050,0 (50,6%)	-	-	-	6.031,0 (3,3%)	-	-
	-	-	5.282,0 (36,1%)	12,0 (0,1%)	-	-	274,0 (1,9%)	-	263,0 (1,8%)	-	-	318,0 (2,2%)	-	-	-	8.499,0 (58,0%)	-	-

TABELA Nº 3

ESTIMATIVA DA EMISSÃO TOTAL DE

POLUENTES	INDÚSTRIAS					
	ALBA - ADRIA S/A IND. REUNIDAS	CARBOCLORO S/A. IND. QUÍMICAS	CIMENTO SANTA RITA S/A.	Clq. BRASILEIRA DE ESTIRENO	Clq. SANTISTA DE PAPEL	CONCRETEX S/A.
Fluorantreno	0,18 (3,3%)	0,05 (0,9%)	0,03 (0,5%)	0,53 (9,6%)	0,13 (2,4%)	-
Formoldeído	45.154,6 (76,8%)	41,1 (0,1%)	28,1 (0,0%)	437,8 (0,7%)	109,4 (0,2%)	-
Gás Sulfídrico	-	-	-	-	-	-
Gesso, Escória e Cimento (MP)	-	-	19.200,0 (41,6%)	-	-	-
Grafite (MP)	-	-	-	-	-	-
Heptano e isômeros	26,8 (0,2%)	7,5 (0,0%)	5,2 (0,0%)	80,2 (0,5%)	20,1 (0,1%)	-
Hexano e isômeros	134,0 (0,1%)	37,5 (0,0%)	25,8 (0,0%)	401,2 (0,2%)	100,3 (0,1%)	-
Mercurio	-	58,0 (100,0%)	-	-	-	-
Metano	-	-	-	-	-	-
Metanol	36.000,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
Monóxido de Carbono	609,4 (0,0%)	170,3 (0,0%)	117,3 (0,0%)	1.824,1 (0,0%)	456,0 (0,0%)	-
Nafta	-	-	-	-	-	-
Negro de Fumo (MP)	-	-	-	-	-	-
Níquel (MP)	2,4 (3,2%)	0,7 (0,9%)	0,5 (0,7%)	7,3 (9,6%)	1,8 (2,4%)	-
Nitrato de Amônia e Nitro Cálcio (MP)	-	-	-	-	-	-
Nonano e isômeros	-	-	-	-	-	-
Octano e isômeros	36,5 (0,2%)	11,1 (0,1%)	7,0 (0,0%)	109,5 (0,7%)	27,4 (0,2%)	-
Oxido Cálcio (MP)	-	-	-	-	-	-
Oxido de Ferro (MP)	-	-	-	-	-	-
Pentadecano	-	-	-	-	-	-
Pentano e isômeros	73,2 (0,0%)	20,4 (0,0%)	14,1 (0,0%)	219,0 (0,1%)	54,7 (0,0%)	-
Percloroetileno	-	-	-	-	-	-
Pireno	0,069 (3,0%)	0,021 (0,9%)	0,014 (0,6%)	0,225 (9,8%)	0,058 (2,5%)	-
Polietileno (MP)	-	-	-	-	-	-
Propano	9,8 (0,0%)	2,7 (0,0%)	1,9 (0,0%)	29,1 (0,0%)	7,3 (0,0%)	-
Propileno	-	-	-	-	-	-
Pedra Fosfática (Ca ₃ (PO ₄) ₃ F) - (MP)	-	-	-	-	-	-
Sevin (MP)	-	-	-	-	-	-
Linter (MP)	-	-	-	-	-	-
Tetracloroeto de Carbono	-	-	-	-	-	-
Tetradecano	-	-	-	-	-	-
Tolueno	-	-	-	4.575,0 (31,5%)	-	-
Tridecano	-	-	-	-	-	-
Trimetilbenzeno e isômeros	-	-	-	-	-	-
Trióxido de Enxofre	1.450,0 (3,5%)	421,8 (1,0%)	299,0 (0,7%)	4.575,0 (11,0%)	1.150,0 (2,8%)	-
Undecano	-	-	-	-	-	-
Vanádio (MP)	60,0 (3,2%)	17,5 (0,9%)	12,5 (0,7%)	181,5 (9,6%)	45,0 (2,4%)	-
Xileno e isômeros	-	-	-	-	-	-

TOTAL DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS POR INDÚSTRIA POR POLUENTE (Kg / mês)

CONTINUAÇÃO

INDÚSTRIA	CONCRETEX S/A.	CONSTRAN S/A. CONSTR. E COM.	COPEBRAS S/A.	COSIPA	COSTA MONIZ S/A.	ENGECLOR IND. QUÍMICA S/A.	FERT. UNIÃO S/A.	GESPA, GESSO PAULISTA S/A.	IAP S/A. IND. DE FERTILIZANTES	IND. LUCHSINGER MADORIN S/A.	LIQUID QUÍMICA S/A.	MANAH S/A.	PETROBRAS S/A. (RPBC)	PETROCOQUE S/A.	RHODIA S/A. IND. QUÍM. TEXTÉIS	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (SÃO MARCOS)	ULTRAFÉRTIL S/A. IND. COM. FERT. (FAFER)	UNION CARBIDE DO BRASIL LTDA.
0,13 (2,4%)	-	0,1 (1,8%)	0,35 (6,4%)	0,13 (2,4%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,02 (0,4%)	0,14 (2,5%)	0,08 (1,5%)	0,03 (0,5%)	0,01 (0,2%)	0,08 (1,5%)	2,7 (49,0%)	0,0	0,03 (0,5%)	0,39 (7,1%)	0,11 (2,0%)	0,41 (7,5%)
109,4 (2,2%)	-	135,4 (0,2%)	347,2 (0,6%)	113,6 (0,2%)	1,2 (0,0%)	2,0 (0,0%)	15,6 (0,0%)	112,6 (0,2%)	62,5 (0,1%)	21,9 (0,0%)	9,4 (0,0%)	66,2 (0,1%)	10.013,6 (17,1%)	3,1 (0,0%)	25,0 (0,0%)	1.678,2 (2,9%)	89,7 (0,2%)	340,8 (0,6%)
-	-	-	41.781,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	26.999,0 (58,4%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	13.650,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20,1 (2,1%)	-	11,7 (0,1%)	51,9 (0,3%)	20,9 (0,1%)	0,2 (0,0%)	0,2 (0,0%)	2,9 (0,0%)	20,6 (0,1%)	11,5 (2,1%)	4,0 (0,0%)	1,7 (0,0%)	11,8 (0,1%)	17.023,5 (97,6%)	0,6 (0,0%)	4,6 (0,0%)	59,6 (0,3%)	16,0 (0,1%)	62,5 (0,4%)
100,3 (2,1%)	-	59,4 (0,0%)	258,3 (0,1%)	104,1 (0,0%)	1,0 (0,0%)	0,9 (0,0%)	14,3 (0,0%)	103,2 (0,7%)	57,3 (0,0%)	20,1 (0,0%)	8,6 (0,0%)	58,9 (0,0%)	188.108,7 (99,0%)	2,9 (0,0%)	22,9 (0,0%)	298,0 (0,2%)	80,2 (0,0%)	312,4 (0,2%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	439.800,0 (25,2%)	228.039,0 (13,1%)	-	-	-	-	-	-	-	-	440.117,0 (25,2%)	-	-	500.583,0 (28,8%)	135.002,0 (7,7%)	-
456,0 (2,0%)	-	269,8 (0,0%)	4.948.924,1 (61,9%)	2.737.924,1 (34,2%)	5,0 (0,0%)	4,0 (0,0%)	65,1 (0,0%)	469,0 (0,0%)	260,6 (0,0%)	91,2 (0,0%)	39,1 (0,0%)	267,8 (0,0%)	9.427,5 (0,1%)	13,0 (0,0%)	104,2 (0,0%)	4.264,4 (0,1%)	300.364,8 (3,8%)	1.420,2 (0,0%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.345,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	36.650,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8 (2,4%)	-	1,0 (1,3%)	4,6 (6,0%)	1,9 (2,5%)	0,92 (0,0%)	0,01 (0,0%)	0,3 (0,4%)	1,9 (2,5%)	1,0 (1,3%)	0,4 (0,5%)	0,2 (0,3%)	1,1 (1,4%)	37,9 (49,8%)	0,5 (0,1%)	0,4 (0,5%)	5,4 (7,1%)	1,5 (2,0%)	5,7 (7,5%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.177,0 (73,1%)	15.489,0 (26,9%)	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.537,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
27,4 (2,2%)	-	16,6 (0,1%)	70,1 (0,5%)	28,4 (0,2%)	0,3 (0,0%)	0,2 (0,0%)	3,9 (0,0%)	28,2 (0,2%)	15,6 (0,1%)	5,5 (0,0%)	2,3 (0,0%)	16,0 (0,1%)	14.854,0 (96,3%)	0,8 (0,0%)	6,3 (0,0%)	81,3 (0,5%)	28,9 (0,2%)	85,2 (0,6%)
-	-	-	-	51.087,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	444.707,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.070,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
54,7 (0,0%)	-	33,1 (0,0%)	140,2 (0,1%)	56,8 (0,0%)	0,8 (0,0%)	0,5 (0,0%)	7,8 (0,0%)	56,3 (0,0%)	31,3 (0,0%)	10,9 (0,0%)	4,7 (0,0%)	32,2 (0,0%)	310.636,9 (99,4%)	1,6 (0,0%)	12,5 (0,0%)	162,7 (0,1%)	43,8 (0,0%)	170,5 (0,1%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.020,0 (100,0%)	-	-	-
58 (2,5%)	-	0,0 (0,0%)	0,117 (5,1%)	0,6 (2,6%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,009 (0,4%)	0,058 (2,5%)	0,032 (1,4%)	0,012 (0,5%)	0,005 (0,2%)	0,032 (1,4%)	1,273 (51,5%)	0,023 (1,0%)	0,014 (0,6%)	0,161 (7,0%)	0,046 (2,0%)	0,161 (7,0%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.685,0 (100,0%)
7,3 (0,0%)	-	33,9 (0,0%)	19,1 (0,0%)	887,6 (0,1%)	0,1 (0,0%)	0,1 (0,0%)	1,0 (0,0%)	7,5 (0,0%)	4,2 (0,0%)	1,5 (0,0%)	0,6 (0,0%)	4,3 (0,0%)	708.957,2 (99,6%)	0,2 (0,0%)	1,7 (0,0%)	2.005,6 (0,3%)	10,0 (0,0%)	22,7 (0,0%)
-	-	-	-	22.892,0 (36,6%)	-	-	-	-	-	-	-	-	39.691,2 (63,4%)	-	-	-	3,8 (0,0%)	-
-	-	-	2.533.360,0 (33,6%)	-	-	-	832.000,0 (11,0%)	-	1.088.000,0 (14,5%)	-	-	1.200.000,0 (16,0%)	-	-	-	1.870.240,0 (24,9%)	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,0 (100,0%)
-	-	-	-	817.071,0 (100,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.720,0 (100,0%)	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.603,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	880,0 (6,0%)	-	-	-	-	-	-	173,0 (1,2%)	-	8.908,0 (61,3%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.172,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.253,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
150,0 (2,8%)	-	260,0 (0,6%)	1.357,0 (3,2%)	235,8 (0,6%)	12,5 (0,3%)	2,7 (0,0%)	177,0 (0,4%)	1.167,0 (2,8%)	649,0 (1,6%)	231,0 (0,6%)	92,0 (0,2%)	652,3 (1,6%)	14.883,3 (35,9%)	44,5 (0,1%)	253,0 (0,6%)	8.990,4 (21,7%)	916,4 (2,2%)	3.547,3 (8,6%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.754,0 (100,0%)	-	-	-	-	-
45,0 (2,4%)	-	25,0 (1,3%)	114,0 (6,0%)	47,5 (2,5%)	0,5 (0,0%)	0,30 (0,0%)	7,5 (0,4%)	47,5 (2,5%)	25,0 (1,3%)	10,0 (0,5%)	5,0 (0,3%)	27,5 (1,4%)	942,5 (49,8%)	1,3 (0,1%)	10,0 (0,5%)	135,0 (7,1%)	37,5 (2,0%)	142,4 (7,5%)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.965,0 (100,0%)	-	-	-	-	-

NEGRE DE FUMO (M.P.)								●														
NÍQUEL (M.P.)	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
NITRATO DE AMÔNIA E NITROCALCIO (M.P.)																			●	●		
NONANO E ISÔMEROS																		●				
OCTANO E ISÔMEROS	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ÓXIDO DE CÁLCIO (M.P.)								●														
ÓXIDOS DE FERRO (M.P.)								●														
PENTADECANO																			●			
PENTANO E ISÔMEROS	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PERCLOROETILENO																				●		
PIRENO	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
POLIETILENO (M.P.)																						●
PROPANO	○	○	○	○	○		○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PROPILENO									●										●	○		
ROCHA FOSFÁTICA (Ca ₉ (PO ₄) ₃ F) - (M.P.)								●				●		●			●			●		●
"SEVIN" (M.P.)																						●
SINTER (M.P.)									●													
TETRACLORETO DE CARBONO																				●		
TETRADECANO																						●
TOLUENO				●					●						●					●		
TRIDECANO																						●
TRIMÉTILBENZENO E ISÔMEROS																						●
TRIOXIDO DE ENXOFRE	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
UNDECANO																						●
VANÁDIO (M.P.)	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
XILENO E ISÔMEROS																						●

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

3. CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

3. CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Com o objetivo de caracterizar as emissões liberadas pelas indústrias instaladas na Bacia do Rio Cubatão, não somente em termos de sua toxicidade ao homem e a outras populações, mas também em função da magnitude destas descargas no ar e os riscos provenientes da proximidade das fontes emissoras aos núcleos populacionais existentes (Cubatão Residencial e Vila Parisi), apresenta-se a seguir uma tentativa de classificação e hierarquização dos poluentes emitidos de acordo com o seu "Índice de Periculosidade". Tal Índice foi calculado pela aplicação do critério proposto por "Booz Allen Applied Research, Inc" e apresentado no "Study of Hazardous Waste Materials, Hazardous Effects and Disposal Methods, vol. 1, Rept. EPA - 670/2-73-14", adaptado às condições do presente estudo.

Os índices de periculosidade obtidos para cada poluente são válidos apenas em termos relativos para efeito de hierarquização e são específicos para a região em estudo. Deve-se ressaltar que estes índices referem-se às substâncias consideradas individualmente, muito embora a maioria das emissões seja constituída por dois ou mais poluentes.

3.1 Critério de Classificação Adotado.

O critério proposto pela "Booz Allen Applied Research, INC." e adequado às condições deste estudo é fundamentalmente função da quantidade emitida, da proximidade das fontes de emissão aos núcleos populacionais existentes e dos efeitos danosos de um determinado poluente aos seres humanos e outras populações e é definido pela seguinte expressão:

$$(HR) = (TER) \times (HER) \text{ onde}$$

(HR) = índice de periculosidade

(TER) = efeitos potenciais

(HER) = soma dos coeficientes de emissão e de proximidade.

(TER) - Efeitos potenciais

Os efeitos danosos mensuráveis, causados pelos poluentes emitidos foram convenientemente agrupados em duas categorias principais:

- efeitos aos seres humanos e
- efeitos a outras populações

Desta forma, organizou-se uma matriz onde é caracterizada a periculosidade de uma determinada substância em termos de efeitos potenciais, levando-se em conta a sua presença na atmosfera, no meio aquático e no solo, resultante de uma eventual sedimentação.

Para cada elemento da matriz foram associados pesos em função de diferentes níveis de periculosidade:

<u>PESO</u>	<u>PERICULOSIDADE</u>
3	elevada
2	moderada
1	baixa
D	desconhecida

As definições dos diferentes níveis de periculosidade e os valores-guias desenvolvidos para cada nível são apresentados no item 3.2.4.

PERICULOSIDADE EM TERMOS DE EFEITOS POTENCIAIS

MEIO AMBIENTE	SERES HUMANOS		POPULAÇÕES ECOLÓGICAS
	EFEITOS TOXICOLÓGICOS (T_h)	EFEITOS PROVOCADOS POR CHAMA, EXPLOÇÃO, REAÇÕES (F_h)	EFEITOS TOXICOLÓGICOS (T_e)
ATMOSFERA	AT_h	AF_h	AT_e
MEIO AQUÁTICO	WT_h	WF_h	WT_e
SOLO	ST_h	SF_h	ST_e

O efeito total conhecido (TER) é obtido pela somatória dos pesos, associados a cada efeito parcial.

O efeito potencial máximo (MPER) é calculado pela seguinte expressão:

$$(MPER) = 3D + (TER)$$

Aos efeitos desconhecidos atribui-se um peso igual a 3 (periculosidade máxima).

(HER) - Coeficiente de emissão e proximidade.

EMISSÃO

Para efeito do presente trabalho foi adotado o seguinte critério de emissão:

<u>EMISSÃO (E) em Kg/mês</u>	<u>Coeficiente de Emissão</u>
E ≤ 100	1,00
100 < E ≤ 1.000	1,25
1.000 < E ≤ 10.000	1,45
10.000 < E ≤ 100.000	1,60
100.000 < E ≤ 1.000.000	1,70
1.000.000 < E	1,75

PROXIMIDADE

Com base na localização relativa das diversas indústrias em relação aos núcleos habitacionais existentes foi adotado o seguinte critério de proximidade:

<u>DISTÂNCIA (DM) em Km</u>	<u>Coefficiente de Proximidade</u>
DM > 2,5	0,00
2,5 ≥ DM > 2,0	0,10
2,0 ≥ DM > 1,5	0,17
1,5 ≥ DM > 1,0	0,22
1,0 ≥ DM	0,25

OBSERVAÇÕES:

- A distância (DM) corresponde à média aritmética das menores distâncias das indústrias aos núcleos populacionais (Cubatão Residencial e Vila Parisi) apresentadas na Tabela nº 4;
- Para efeito de aplicação do critério ora proposto não foram levados em conta os fatores de dispersão atmosférica.

TABELA Nº 4 - DISTÂNCIAS APROXIMADAS DAS FONTES DE EMISSÃO AOS NÚCLEOS POPULACIONAIS

INDÚSTRIA	DISTÂNCIA APROXIMADA A NÚCLEOS POPULACIONAIS (Km)	
	CUBATÃO RESIDENCIAL	VILA PARISI
Alba Adria S.A.Inds. Reunidas	(1,9)	2,9
Carbocloro S.A.Inds. Químicas	(0,9)	3,1
Cimento Santa Rita S.A.	3,7	(0,6)
Companhia Brasileira de Estireno	(1,0)	4,7
Companhia Santista de Papel	(3,6)	6,9
Concretex S.A.	(2,9)	6,6
Constran S.A. Constr. e Com.	(2,9)	6,6
COPEBRAS S.A.	5,5	(1,6)
COSIPA	4,7	(1,9)
Costa Moniz	(2,5)	6,5
Engecolor Ind. Química S.A.	(1,2)	2,9
Fertilizantes União S.A.	4,5	(0,5)
GESPA - Gesso Paulista S.A.	4,4	(0,6)
IAP S.A. Ind. de Fertilizantes	5,4	(1,4)
Ind. Luchsinger Madorin S.A.	3,9	(0,4)
Liquid Química S.A.	5,2	(1,1)
Manah S.A.	6,1	(2,2)
PETROBRAS (RPBC)	(2,2)	5,5
Petrocoque S.A.	(1,6)	3,5
Rhodia S.A.Inds.Químs. e Texteis	(1,2)	3,1
Ultrafertil S.A. Ind. e Com. de Fertilizantes (Jardim S.Marcos)	6,1	(2,1)
Ultrafertil S.A. Ind. e Com. de Fertilizantes (FAFER)	(2,2)	5,5
Union Carbide do Brasil Ltda	(2,3)	2,7

OBSERVAÇÃO: (D) : menor distância

3.2 Classificação das Substâncias quanto a sua Agressividade ao Meio Ambiente

3.2.1 Critérios de classificação quanto aos efeitos nos seres humanos

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença na atmosfera

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas de toxicidade altamente elevada, que causam morte ou danos residuais a pessoas expostas a concentrações relativamente baixas. Incluem-se neste grupo as substâncias carcinogênicas em potencial.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ ≤ 5000 mg/m ³	LC ₅₀ ≤ 250 mg/m ³
TLV ≤ 500 mg/m ³	TLV ≤ 25 mg/m ³

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de classificação: 2)

São consideradas substâncias moderadamente perigosas aquelas que podem causar danos residuais mínimos ou sérios danos temporários a pessoas submetidas a exposições curtas a altas concentrações ou submetidas a exposições continuadas a concentrações mais baixas.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ 5000 a 50.000 mg/m ³	LC ₅₀ 250 a 2.500 mg/m ³
TLV 500 a 5.000 mg/m ³	TLV 25 a 250 mg/m ³

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas letais em concentrações que dificilmente são atingidas em áreas bem delimitadas.

Os efeitos geralmente são limitados a sintomas ou lesões de natureza temporária.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ > 50.000 mg/m ³	LC ₅₀ > 2.500 mg/m ³
TLV > 5.000 mg/m ³	TLV > 250 mg/m ³

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença no meio aquático.*

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas de toxicidade extremamente elevada que causam morte ou danos residuais graves a pessoas que ingerirem doses relativamente pequenas. Incluem-se neste grupo as substâncias carcinogênicas em potencial.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ < 3.500 mg/l	LC ₅₀ < 35 mg/l
TLV < 350 mg/l	TLV < 3,5 mg/l

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que são letais somente em concentrações moderadas. Geralmente, causam sérios danos temporários ou danos residuais mínimos.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA		EXPOSIÇÃO CRÔNICA	
LC ₅₀	3.500 a 35.000 mg/l	LC ₅₀	35 a 350 mg/l
TLV	350 a 3.500 mg/l	TLV	3,5 a 35 mg/l

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas cujos efeitos se restringem geralmente a sintomas e danos mínimos de natureza temporária.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA		EXPOSIÇÃO CRÔNICA	
LC ₅₀	35.000 mg/l	LC ₅₀	350 mg/l
TLV	3.500 mg/l	TLV	35 mg/l

* A concentração letal refere-se à ingestão de um litro de água contendo uma dose letal (LD_{50}) da substância, por um homem de 70 quilogramas submetido a uma exposição aguda.

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença no solo.

PERICULOSIDADE ALTA QUANDO EM CONTATO
DIRETO COM A PELE (Critério de
classificação: 3)

São consideradas substâncias de periculosidade alta aquelas que podem liberar compostos secundários letais sob a forma de vapores ou névoas para a atmosfera, ou sob a forma líquida ou particulada para águas superficiais ou subterrâneas. Podem ser moderadamente tóxicas (como será descrito no critério de classificação 2), porém altamente persistentes. Em contato com a pele, provocam queimaduras de segundo e terceiro graus e são muito prejudiciais aos olhos em contato direto por um período de tempo curto. O contato por períodos de tempo muito longo poderá causar a morte. Incluem-se neste grupo as substâncias carcinogênicas em potencial.

PERICULOSIDADE MODERADA QUANDO EM
CONTATO DIRETO COM A PELE (Critério
de classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que causam sérias irritações de pele e queimaduras de primeiro grau, quando em contato direto por um período de tempo curto. Provocam fortes dores e queimaduras de segundo grau após um período de tempo prolongado.

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de
classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas que não produzem efeitos prejudiciais quando em contato com a pele em períodos de tempo curtos. Causam irritação moderada da pele, quando em contato, por um período de tempo prolongado.

3.2.2 Critérios de classificação quanto à inflamabilidade e explosão (efeitos em seres humanos)

- Periculosidade de tais substâncias associada a reações na atmosfera.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de
CLASSIFICAÇÃO: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas que vaporizam na pressão atmosférica e na temperatura ambiente. Tais substâncias se dispersam e se queimam no ar com grande facilidade.

Apresentam alta probabilidade de reação espontânea e/ou reações explosivas e podem produzir gases, vapores, fumos e névoas letais quando expostas à chama ou reações violentas. Incluem-se neste grupo as substâncias sob a forma líquida e vapor que apresentam "flash-point" abaixo de 37,8°C (100 °F).

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de
classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que geralmente precisam ser aquecidas ou expostas a temperaturas-ambiente muito altas para entrar em ignição. Sob certas condições específicas podem entrar em ignição espontaneamente e queimar rapidamente sem causar, entretanto, explosão ou reação violenta. Expostas à chama ou reações violentas podem produzir vapores, gases fumos e névoas tóxicas, porém não letais. Incluem-se neste grupo as

substâncias sob a forma líquida e vapor que apresentam "flash-point" acima de 37,8 °C (100 °F) e sólidos que emitem vapores altamente inflamáveis.

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas que precisam ser pré-aquecidas para entrar em ignição. Incluem-se neste grupo líquidos, sólidos e semi-sólidos com "flash-points" muito elevados. Não produzem névoas, fumos, etc., tóxicos.

- Periculosidade de tais substâncias associada a reações no meio aquático.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas que reagem de forma explosiva com a água sem requerer calor ou confinamento. Reações violentas podem produzir vapores e/ou ácidos letais ou altamente tóxicos que poderão causar danos sérios e permanentes.

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de
classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que podem reagir violentamente com a água, mas somente sob certas circunstâncias muito particulares. Podem formar misturas potencialmente explosivas com a água, mas requerem catalisadores para entrar em ignição. As reações podem liberar substâncias prejudiciais sem, entretanto, provocar danos residuais ou morte. Geralmente, os efeitos são temporários.

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de
classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas que não reagem com a água ou, quando reagem, (casos limitados), não liberam energia de forma violenta ou vapores tóxicos.

- Periculosidade de tais substâncias a reações no solo.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de
classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta

periculosidade aquelas que apresentam capacidade de detonação e explosão imediatas ou de reação a pressão atmosférica e a temperatura ambiente. Estas substâncias detonam por ação de choques mecânicos e térmicos locais. Reagem prontamente com materiais oxidantes. Podem entrar em ignição espontaneamente e/ou reagir violentamente se expostas à umidade do solo. A ignição ou reação de tais substâncias poderá produzir vapores, fumos, etc., letais.

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que podem suportar mudanças químicas violentas com rápida liberação de energia, mas não detonam nem reagem violentamente, exceto sob condições muito especiais, como calor em áreas confinadas. Podem entrar em ignição ou queimar rapidamente ou reagir, com produção de vapores e fumos prejudiciais, considerados não letais, se submetidas a aumentos de temperatura moderados ou à umidade do solo.

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de classificação: 1)

São consideradas substâncias de

baixa periculosidade aquelas geralmente estão veis, com um potencial de combustão ou reação muito limitado. Não produzem fumos ou vapores tóxicos.

3.2.3 Critérios de classificação de substâncias quanto aos efeitos a outras populações.

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença na atmosfera.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas altamente tóxicas causando a morte ou danos residuais a animais e/ou plantas expostos a concentrações relativamente baixas, ou a animais que acumulam em seus organismos pequenas doses destas substâncias.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ ≤ 2.000 mg/m ³ *	LC ₅₀ ≤ 20 mg/m ³
ou ≤ 100 mg/Kg**	ou ≤ 1 mg/Kg
TLV ≤ 200 mg/m ³	TLV ≤ 2 mg/m ³
ou ≤ 10 mg/Kg	ou ≤ 0,1 mg/KG

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de
classificação; 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas que causam danos temporários à maioria das espécies e são letais somente aquelas mais sensíveis, em concentrações moderadas.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ 2.000 a 20.000 mg/m ³ *	LC ₅₀ 20 a 200 mg/m ³
ou 100 a 1.000 mg/Kg**	ou 0,1 a 10 mg/Kg
TLV 200 a 2.000 mg/m ³	TLV 2 a 20 mg/m ³
ou 10 a 100 mg/kg	ou 0,1 a 1 mg/Kg

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de
classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas letais em concentrações tais que dificilmente são atingidas em áreas bem delimitadas. Causam somente pequenas lesões de natureza temporária.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ > 20.000 mg/m ³ *	LC ₅₀ > 200 mg/m ³
ou > 1.000 mg/Kg**	ou > 10 mg/Kg
TLV > 2.000 mg/m ³	TLV > 20 mg/m ³
ou > 100 mg/Kg	ou > 1 mg/Kg

* Quantidade da substância tóxica (mg) por metro cúbico de ar

** Quantidade da substância (mg) inalada por quilograma de peso do organismo.

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença no meio aquático.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas que são letais a peixes e/ou outros organismos aquáticos, em baixas concentrações.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ ≤ 100 mg/l	LC ₅₀ ≤ 1 mg/l
TLV ≤ 10 mg/l	TLV ≤ 0,1 mg/l

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas letais somente às espécies sensíveis de peixes ou outros organismos aquáticos, em concentrações moderadas.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ 100 a 1.000 mg/l	LC ₅₀ 1 a 10 mg/l
TLV 10 a 100 mg/l	TLV 0,1 a 1 mg/l

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas letais somente em concentrações muito altas, que dificilmente são atingidas.

VALORES-GUIAS

EXPOSIÇÃO AGUDA	EXPOSIÇÃO CRÔNICA
LC ₅₀ > 1.000 mg/l	LC ₅₀ > 10 mg/l
TLV > 100 mg/l	TLV > 1 mg/l

- Periculosidade de tais substâncias associada à sua presença no solo.

PERICULOSIDADE ALTA (Critério de
classificação: 3)

São consideradas substâncias de alta periculosidade aquelas extremamente letais quando em contato com a maioria dos vegetais e/ou organismos terrestres. Quando solúveis na água, podem contaminar as águas superficiais ou subterrâneas, afetando a vegetação e provocando danos à vida aquática em cursos d'água, lagos, etc. Devido à sua persistência, apresentam riscos potenciais à saúde pública quando presentes em águas destinadas ao abastecimento.

PERICULOSIDADE MODERADA (Critério de
classificação: 2)

São consideradas substâncias de periculosidade moderada aquelas letais somente quando em contato com as espécies sensíveis de plantas e/ou organismos terrestres. Os danos à vegetação e aos organismos terrestres podem ser substanciais, porém reversíveis. Podem afetar a vida aquática somente sob circunstâncias particulares, favoráveis à penetração destas substâncias no solo, contaminando águas superficiais ou subterrâneas.

PERICULOSIDADE BAIXA (Critério de
classificação: 1)

São consideradas substâncias de baixa periculosidade aquelas que somente provocam pequenos danos reversíveis a plantas e/ou organismos terrestres. Não apresentam riscos potenciais à vida aquática e à saúde pública em águas de abastecimento.

3.2.4 Definições de termos.

LC₅₀

Concentração letal 50: concentração de uma determinada substância que, quando administrada por via respiratória, acarreta a morte de 50% da população exposta.

LD₅₀

Dose letal 50: dose de uma determinada substância, em miligramas por quilograma de peso do organismo testado que, se ingerida por via oral, acarreta a morte de 50% da população exposta.

TLV

Concentração (mg/m^3) ou dose (mg/Kg) máxima, à qual seres humanos, animais ou plantas podem ficar expostos repetida ou continuamente, dia após dia, sem sofrerem efeitos adversos.

Exposição aguda

Exposições em tempos curtos (menos de uma hora) a concentrações ou doses relativamente elevadas de substâncias perigosas. As doses agudas são geralmente ingeridas de uma só vez.

Exposição crônica: Exposições em tempos longos (dias, meses, anos) a concentrações ou doses relativamente pequenas de substâncias perigosas. As doses crônicas são geralmente as pequenas e repetidas durante um longo período de tempo.

3.2.5 Hierarquização dos poluentes atmosféricos conforme "Índice de Periculosidade".

Com base no critério de classificação adotado e descrito anteriormente, os poluentes constituintes das emissões liberadas pelas indústrias de Cubatão, foram classificados em termos de periculosidade e estão hierarquizados na tabela nº 5.

TABELA Nº 5

CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL

1ª SIMULAÇÃO

POLUENTES	EMIÇÃO ATMOS-FÉRICA EFETIVA TOTAL (ESTIMATIVA) (Kg/mês)	DIST. MÉDIA MÍNIMA A NÚCLEOS POPULACIONAIS (Km)	COEFICIENTE DE EMISSÃO	COEFICIENTE DE PROXIMIDADE	PRESEÇA NA ATMOSFERA			PRESEÇA NO MEIO AQUÁTICO			PRESEÇA NO SOLO			EFEITO TOTAL CONHECIDO	NÚMERO DE EFEITOS DESCONHECIDOS	EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDADE)	ÍNDICE DE PERICULOSIDADE TOTAL CONHECIDO
					EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSÃO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSÃO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSÃO	EFEITOS ECOLÓGICOS					
Acetileno	2.641	1,9	1,45	0,17	1	2	1	1	1	2	1	2	D	11	1	14	1,62	17,82
Ácido Benzóico (MP)	360	1,1	1,25	0,22	1	1	1	1	1	2	1	1	D	9	1	12	1,47	13,23
Ácido Clorídrico	7.390	1,3	1,45	0,22	3	1	D	3	1	3	3	1	3	18	1	21	1,67	30,06
Ácido Sulfúrico	4.253	1,8	1,45	0,17	3	2	2	3	2	3	3	2	D	20	1	23	1,62	32,40
Aguarrás	3.621	2,2	1,45	0,10	2	2	D	2	1	D	1	1	D	9	3	18	1,55	13,95
Alcatrão	11,5	2,9	1,00	0,00	3	2	D	3	1	D	3	1	D	13	3	22	1,00	13,00
Amonia	477.644	1,9	1,70	0,17	2	2	D	3	1	3	2	2	D	15	2	21	1,87	28,05
Antraceno	1,0	1,6	1,00	0,17	D	2	3	3	1	D	D	1	D	10	4	22	1,17	11,70
Areia e Cimento (MP)	11.684	2,6	1,60	0,00	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,60	19,20
Barrilha (MP)	13.650	1,9	1,60	0,17	2	1	1	2	1	3	2	1	1	14	0	14	1,77	24,78
Benzeno	219.937	1,7	1,70	0,17	3	2	1	2	1	3	2	2	D	16	1	19	1,87	29,92
Benzoato de Sódio (MP)	315	1,1	1,25	0,22	1	1	1	1	1	2	1	1	D	9	1	12	1,47	13,23
Butilbenzeno e isômeros	2.440	2,2	1,45	0,10	2	2	D	2	1	D	2	2	D	11	3	20	1,55	17,05
1,3 Butadieno	880	1,9	1,25	0,17	2	2	3	2	D	3	1	1	D	14	2	20	1,42	19,88
Butano e isômeros	106.552	1,6	1,70	0,17	2	2	1	1	1	1	1	2	D	11	1	14	1,87	20,57
Buteno	23.068	1,9	1,60	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,77	15,93
Cádmio (MP)	151	1,6	1,25	0,17	3	2	3	3	1	D	1	2	D	15	2	21	1,42	21,30
Calcáreo (MP)	152.270	2,1	1,70	0,10	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,80	21,60
Carvão (MP)	498.111	1,6	1,70	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,87	16,83
Cloretos (MP)	6.957	1,6	1,45	0,17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9	1,62	14,58
Cloro	28.813	0,9	1,60	0,25	3	2	2	2	2	3	1	2	D	17	1	20	1,85	31,45
C-7 Cicloparafinas	1.320	2,2	1,45	0,10	2	2	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,55	9,30
C-8 Cicloparafinas	330	2,2	1,25	0,10	2	2	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,35	8,10
Cobre metálico (MP)	66	1,9	1,00	0,17	2	2	D	2	1	D	1	1	D	9	3	18	1,17	10,53
Coque (MP)	17.393	1,8	1,60	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,77	15,93
Decano	8.162	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95
Dióxido de enxofre	4.911.765	1,6	1,75	0,17	3	2	2	3	2	3	3	2	3	23	0	23	1,92	44,16
Dióxido de Nitrogênio	2.432.442	1,6	1,75	0,17	3	1	3	3	1	3	1	1	1	17	0	17	1,92	32,64
Dodecano	4.172	2,2	1,45	0,10	3	1	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,55	9,30
Dolomita (MP)	31.005	1,9	1,60	0,17	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,77	21,24
Estireno	84.450	1,5	1,60	0,22	2	2	1	2	1	3	2	1	D	14	1	17	1,82	25,48
Etano	72.880	2,1	1,60	0,10	2	2	1	1	1	D	1	1	D	9	2	15	1,70	15,30
Etilbenzeno	30.688	1,0	1,60	0,25	2	1	1	2	1	3	2	1	D	13	1	16	1,85	24,05
Etileno	84.317	1,7	1,60	0,17	2	2	2	1	1	3	1	2	1	15	0	15	1,77	26,55
Etiltolueno	3.659	2,2	1,45	0,10	2	1	1	2	1	3	2	1	D	13	1	16	1,55	20,15
Fenantreno	3,4	1,6	1,00	0,17	3	2	D	3	1	D	D	1	D	10	4	22	1,17	11,70
Fertilizantes (mistura) (MP)	185.834	1,4	1,70	0,22	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	11	1,92	21,12
Fluoretos (HF, Si F ₄ , H ₂ Si F ₆)	14.648	1,6	1,60	0,17	3	2	3	3	1	D	3	2	D	17	2	23	1,77	30,09

E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL EM CUBATÃO

1ª SIMULAÇÃO

ST. MÉDIA MÍNIMA A MÁXIMA NÚMERO DE POLUENTES (Km)	COEFICIENTE DE EMIÇÃO	COEFICIENTE DE PROXIMIDADE	PRESEÇA NA ATMOSFERA			PRESEÇA NO MEIO AQUÁTICO			PRESEÇA NO SOLO			EFEITO TOTAL CONHECIDO	NÚMERO DE EFEITOS DESCONHE- CIDOS	EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDA- DE)	ÍNDICE DE PERICULOSI- DADE TOTAL CONHECIDO	ÍNDICE MÁ- XIMO DE PERICULO- SIDADE	Nº DE ORDEM
			EFEITO AO HOMEM	INFLAMABI- LIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABI- LIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABI- LIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS							
1,9	1,45	0,17	1	2	1	1	1	2	1	2	D	11	1	14	1,62	17,82	22,68	61º
1,1	1,25	0,22	1	1	1	1	1	2	1	1	D	9	1	12	1,47	13,23	17,64	72º
1,3	1,45	0,22	3	1	D	3	1	3	3	1	3	18	1	21	1,67	30,06	35,07	11º
1,8	1,45	0,17	3	2	2	3	2	3	3	2	D	20	1	23	1,62	32,40	37,26	7º
2,2	1,45	0,10	2	2	D	2	1	D	1	1	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º
2,9	1,00	0,00	3	2	D	3	1	D	3	1	D	13	3	22	1,00	13,00	22,00	65º
1,9	1,70	0,17	2	2	D	3	1	3	2	2	D	15	2	21	1,87	28,05	39,27	5º
1,6	1,00	0,17	D	2	3	3	1	D	D	1	D	10	4	22	1,17	11,70	25,74	52º
2,6	1,60	0,00	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,60	19,20	19,20	70º
1,9	1,60	0,17	2	1	1	2	1	3	2	1	1	14	0	14	1,77	24,78	24,78	59º
1,7	1,70	0,17	3	2	1	2	1	3	2	2	D	16	1	19	1,87	29,92	35,53	10º
1,1	1,25	0,22	1	1	1	1	1	2	1	1	D	9	1	12	1,47	13,23	17,64	72º
2,2	1,45	0,10	2	2	D	2	1	D	2	2	D	11	3	20	1,55	17,05	31,00	25º
1,9	1,25	0,17	2	2	3	2	D	3	1	1	D	14	2	20	1,42	19,88	28,40	34º
1,6	1,70	0,17	2	2	1	1	1	1	1	2	D	11	1	14	1,87	20,57	26,18	48º
1,9	1,60	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,77	15,93	31,86	19º
1,6	1,25	0,17	3	2	3	3	1	D	1	2	D	15	2	21	1,42	21,30	29,82	29º
2,1	1,70	0,10	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,80	21,60	21,60	66º
1,6	1,70	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,87	16,83	33,66	12º
1,6	1,45	0,17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	9	1,62	14,58	14,58	76º
0,9	1,60	0,25	3	2	2	2	2	3	1	2	D	17	1	20	1,85	31,45	37,00	8º
2,2	1,45	0,10	2	2	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,55	9,30	32,55	16º
2,2	1,25	0,10	2	2	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,35	8,10	28,35	35º
1,9	1,00	0,17	2	2	D	2	1	D	1	1	D	9	3	18	1,17	10,53	21,06	69º
1,8	1,60	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	D	9	3	18	1,77	15,93	31,86	19º
2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º
1,6	1,75	0,17	3	2	2	3	2	3	3	2	3	23	0	23	1,92	44,16	44,16	1º
1,6	1,75	0,17	3	1	3	3	1	3	1	1	1	17	0	17	1,92	32,64	32,64	16º
2,2	1,45	0,10	3	1	D	D	1	D	D	1	D	6	5	21	1,55	9,30	32,55	17º
1,9	1,60	0,17	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,77	21,24	21,24	67º
1,5	1,60	0,22	2	2	1	2	1	3	2	1	D	14	1	17	1,82	25,48	30,94	26º
2,1	1,60	0,10	2	2	1	1	1	D	1	1	D	9	2	15	1,70	15,30	25,50	56º
1,0	1,60	0,25	2	1	1	2	1	3	2	1	D	13	1	16	1,85	24,05	29,60	30º
1,7	1,60	0,17	2	2	2	1	1	3	1	2	1	15	0	15	1,77	26,55	26,55	45º
2,2	1,45	0,10	2	1	1	2	1	3	2	1	D	13	1	16	1,55	20,15	24,80	58º
1,6	1,00	0,17	3	2	D	3	1	D	D	1	D	10	4	22	1,17	11,70	25,74	52º
1,4	1,70	0,22	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	11	1,92	21,12	21,12	68º
1,6	1,60	0,17	3	2	3	3	1	D	3	2	D	17	2	23	1,77	30,09	40,71	3º

2ª SIMULAÇÃO

EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDA- DE)	ÍNDICE MÁ- XIMO DE PERICULO- SIDADE	Nº DE ORDEM
4	1,62	6,48	64º
3	1,47	4,41	74º
7	1,67	11,69	15º
7	1,62	11,34	19º
7	1,55	10,85	26º
8	1,00	8,00	57º
7	1,87	13,09	7º
8	1,17	9,36	47º
6	1,60	9,60	43º
4	1,77	7,08	62º
6	1,87	11,22	21º
3	1,47	4,41	74º
7	1,55	10,85	26º
7	1,42	9,94	41º
5	1,87	9,35	51º
7	1,77	12,39	10º
8	1,42	11,36	18º
6	1,80	10,80	30º
7	1,87	13,09	7º
3	1,62	4,86	76º
7	1,85	12,95	9º
7	1,55	10,85	26º
7	1,35	9,45	46º
7	1,17	8,19	56º
7	1,77	12,39	10º
4	1,55	6,20	65º
7	1,92	13,44	5º
7	1,92	13,44	5º
7	1,55	10,85	26º
6	1,77	10,62	31º
5	1,82	9,10	53º
5	1,70	8,50	55º
4	1,85	7,40	61º
6	1,77	10,62	31º
4	1,55	6,20	65º
8	1,17	9,36	47º
5	1,92	9,60	43º
8	1,77	14,16	2º

3ª SIMULAÇÃO

EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDA- DE)	ÍNDICE MÁ- XIMO DE PERICULO- SIDADE	Nº DE ORDEM
4	1,62	6,48	62º
3	1,47	4,41	75º
7	1,45	10,15	25º
7	1,62	11,34	13º
7	1,45	10,15	25º
8	1,00	8,00	48º
7	1,70	11,90	10º
8	1,00	8,00	48º
6	1,60	9,60	34º
4	1,77	7,08	58º
6	1,70	10,20	22º
3	1,47	4,41	75º
7	1,45	10,15	25º
7	1,42	9,94	33º
5	1,70	8,50	47º
7	1,77	12,39	5º
8	1,25	10,00	32º
6	1,70	10,20	22º
7	1,70	11,90	10º
3	1,55	4,65	74º
7	1,60	11,20	16º
7	1,45	10,15	25º
7	1,25	8,75	43º
7	1,00	7,00	59º
7	1,60	11,20	16º
4	1,45	5,80	65º
7	1,75	12,25	8º
7	1,75	12,25	8º
7	1,45	10,15	25º
6	1,77	10,62	20º
5	1,60	8,00	48º
5	1,60	8,00	48º
4	1,60	6,40	63º
6	1,60	9,60	34º
4	1,45	5,80	65º
8	1,00	8,00	48º
5	1,92	9,60	34º
8	1,77	14,16	1º

CLASSIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE ORIGEM INDUSTRIAL EM CUBATÃO

CONTINUAÇÃO

1ª SIMULAÇÃO

2ª SIMULAÇÃO

3ª SIMULAÇÃO

POLUENTES	EMIÇÃO ATMOS-FÉRICA EFETIVA TOTAL (ESTIMATIVA) (Kg/Ano)	DIST. MÉDIA MÍNIMA A NÚCLEOS POPULACIONAIS (Km)	COEFICIENTE DE EMISSÃO	COEFICIENTE DE PROXIMIDADE	PRESEÇA NA ATMOSFERA			PRESEÇA NO MEIO AQUÁTICO			PRESEÇA NO SOLO			EFEITO TOTAL CONHECIDO	NÚMERO DE EFEITOS DESCONHECIDOS	EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDADE)	ÍNDICE DE PERICULOSIDADE TOTAL CONHECIDO	ÍNDICE MÁXIMO DE PERICULOSIDADE	Nº DE ORDEM	EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDADE)	ÍNDICE MÁXIMO DE PERICULOSIDADE	Nº DE ORDEM	EFEITO POTENCIAL MÁXIMO	COEFICIENTE TOTAL (EMIÇÃO E PROXIMIDADE)	ÍNDICE MÁXIMO DE PERICULOSIDADE	Nº DE ORDEM
					EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS	EFEITO AO HOMEM	INFLAMABILIDADE E EXPLOSAO	EFEITOS ECOLÓGICOS															
Acetato de Etileno	5,5	1,6	1,00	0,17	3	2	D	3	1	D	D	1	D	10	4	22	1,17	11,70	25,74	52º	8	1,17	9,36	47º	8	1,00	8,00	48º
Acetaldeído	58.809	1,6	1,60	0,17	3	2	2	3	1	3	3	2	D	19	1	22	1,77	33,63	38,94	6º	7	1,77	12,39	10º	7	1,60	11,20	16º
Acido Sulfídrico	41.781	1,6	1,60	0,17	3	2	3	3	1	3	3	2	3	23	0	23	1,77	40,71	40,71	3º	8	1,77	14,16	2º	8	1,77	14,16	1º
Alumina, Escória e Cimento (MP)	46.199	0,6	1,60	0,25	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,85	22,20	22,20	64º	6	1,85	11,10	25º	6	1,85	11,10	19º
Asfalto (MP)	13.650	1,9	1,60	0,17	2	2	D	1	1	D	1	2	3	12	2	18	1,77	21,24	31,86	19º	7	1,77	12,39	10º	7	1,77	12,39	5º
Benzeno e isômeros	17.444	1,6	1,60	0,17	2	2	2	1	1	2	1	1	D	12	1	15	1,77	21,24	26,55	45º	6	1,77	10,62	31º	6	1,60	9,60	34º
Bifenila e isômeros	190.210	1,6	1,70	0,17	1	2	1	1	1	1	1	1	D	9	1	12	1,87	16,83	22,44	62º	4	1,87	7,48	59º	4	1,70	6,80	60º
Mercurio	58	0,9	1,00	0,25	3	2	D	3	1	3	3	1	D	16	2	22	1,25	20,00	27,50	44º	8	1,25	10,00	40º	8	1,00	8,00	48º
Metano	1.743.541	2,0	1,75	0,17	2	2	1	1	1	D	1	1	D	9	2	15	1,92	17,28	28,80	33º	5	1,92	9,60	43º	5	1,75	8,75	43º
Metanol	36.000	1,9	1,60	0,17	2	2	2	3	1	2	2	2	D	16	1	19	1,77	28,32	33,63	13º	6	1,77	10,62	31º	6	1,60	9,60	34º
Monóxido de Carbono	8.007.091	1,6	1,75	0,17	3	2	3	1	1	3	1	1	D	16	1	19	1,92	30,72	36,48	9º	8	1,92	15,36	1º	8	1,75	14,00	3º
Óxido de Enxofre	22.345	2,2	1,60	0,10	2	1	D	3	1	2	3	1	2	15	1	18	1,70	25,50	30,60	27º	6	1,70	10,20	36º	6	1,60	9,60	34º
Óxido de Fumo (MP)	36.650	1,6	1,60	0,17	3	2	1	1	1	D	1	2	D	11	2	17	1,77	19,47	30,09	28º	6	1,77	10,62	31º	6	1,77	10,62	20º
Óxido de Níquel (MP)	76	1,6	1,00	0,17	2	1	2	2	1	2	1	1	2	14	0	14	1,17	16,38	16,38	75º	5	1,17	5,85	73º	5	1,00	5,00	73º
Óxido de Amônia e Nitro Cálcio (MP)	57.666	2,2	1,60	0,10	1	2	D	1	1	2	1	3	D	11	2	17	1,70	18,70	28,90	32º	6	1,70	10,20	36º	6	1,60	9,60	34º
Óxido de Níquel e isômeros	3.537	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º
Óxido de Níquel e isômeros	15.435	1,6	1,60	0,17	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,77	15,93	31,86	19º	4	1,77	7,08	62º	4	1,60	6,40	63º
Óxido de Cálcio (MP)	51.087	1,9	1,60	0,17	3	1	D	2	2	2	2	1	D	13	2	19	1,77	23,01	33,63	13º	7	1,77	12,39	10º	7	1,77	12,39	5º
Óxido de Ferro (MP)	444.707	1,9	1,70	0,17	3	1	2	1	1	D	1	1	1	11	1	14	1,87	20,57	26,18	48º	6	1,87	11,22	21º	6	1,87	11,22	14º
Octadecano	1.070	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º
Octano e isômeros	313.206	1,6	1,70	0,17	1	2	1	1	1	2	1	2	D	11	1	14	1,87	20,57	26,18	48º	4	1,87	7,48	59º	4	1,70	6,80	60º
Orclorotileno	7.020	1,2	1,45	0,22	2	2	D	3	1	3	2	1	D	14	2	20	1,67	23,38	33,40	15º	7	1,67	11,69	15º	7	1,45	10,15	25º
Ortoleno	2,3	1,6	1,00	0,17	D	2	D	3	1	D	D	1	D	7	5	22	1,17	8,19	25,74	52º	8	1,17	9,36	47º	8	1,00	8,00	48º
Ortolileno (MP)	11.685	2,3	1,45	0,10	2	1	2	1	1	1	1	1	1	11	0	11	1,55	17,05	17,05	74º	5	1,55	7,75	58º	5	1,45	7,25	57º
Ortolano	711.978	1,6	1,70	0,17	1	2	D	1	1	1	1	1	D	8	2	14	1,87	14,96	26,18	48º	6	1,87	11,22	21º	6	1,70	10,20	22º
Ortoleno	62.587	2,1	1,60	0,17	2	1	D	1	1	1	1	2	D	9	2	15	1,70	15,30	25,50	56º	6	1,70	10,20	36º	6	1,60	9,60	34º
Ortoleno (Ca ₅ (PO ₄) ₃ F) - (MP)	7.523.600	1,6	1,75	0,17	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,92	23,04	23,04	60º	6	1,92	11,52	17º	6	1,92	11,52	12º
Ortoleno (MP)	35	2,3	1,00	0,10	3	D	3	3	D	2	2	D	2	15	3	24	1,10	16,50	26,40	47º	9	1,10	9,90	42º	9	1,00	9,00	42º
Ortoleno (MP)	817.071	1,9	1,70	0,17	3	1	2	1	1	1	1	1	1	12	0	12	1,87	22,44	22,44	62º	6	1,87	11,22	21º	6	1,87	11,22	14º
Ortoleno de Carbono	9.720	1,2	1,45	0,22	3	2	1	3	1	2	2	2	D	16	1	19	1,67	26,72	31,73	24º	6	1,67	10,02	39º	6	1,45	8,70	45º
Ortoleno	2.603	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º
Ortoleno	14.536	1,6	1,60	0,17	2	2	1	2	1	3	2	2	D	15	1	18	1,77	26,55	31,86	19º	5	1,77	8,85	54º	5	1,60	8,00	48º
Ortoleno	4.172	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º
Ortoleno e isômeros	3.253	2,2	1,45	0,10	2	2	2	2	2	2	2	2	D	16	1	19	1,55	24,80	29,45	31º	6	1,55	9,30	52º	6	1,45	8,70	45º
Ortoleno de Enxofre	41.367	1,6	1,60	0,17	3	2	D	3	2	D	3	2	D	15	3	24	1,77	26,55	42,48	2º	8	1,77	14,16	2º	8	1,60	12,80	4º
Ortoleno	4.754	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	2	D	D	2	D	9	3	18	1,55	13,95	27,90	36º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º
Ortoleno (MP)	1.898	1,6	1,45	0,17	3	1	3	1	1	D	1	1	3	14	1	17	1,62	22,68	27,54	43º	7	1,62	11,34	19º	7	1,45	10,15	25º
Ortoleno e isômeros	7.965	2,2	1,45	0,10	1	2	1	1	1	3	1	1	1	12	0	12	1,55	18,60	18,60	71º	4	1,55	6,20	65º	4	1,45	5,80	65º

OBSERVAÇÕES

- 1ª SIMULAÇÃO: Considerados os efeitos toxicológicos decorrentes da presença de poluentes no ar, no meio aquático e no solo, em relação aos dois núcleos populacionais (Cubatão Residencial e Vila Parisi)
- 2ª SIMULAÇÃO: Considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença de poluentes no ar em relação aos dois núcleos populacionais (Cubatão Residencial e Vila Parisi) e
- 3ª SIMULAÇÃO: Considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença de poluentes no ar em relação à Vila Parisi.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados evidenciam a gravidade e a complexidade dos danos ambientais e riscos à saúde pública, associados à emissão de poluentes para a atmosfera, na Bacia do Rio Cubatão.

Não fora já o acelerado processo de deterioração da qualidade da vida dos núcleos populacionais existentes na região, particularmente Vila Parisi, em razão das múltiplas condições adversas, em grande parte decorrentes de uma localização inadequada, da ausência de infra-estrutura de saneamento básico, de condições sócio-econômicas extremamente baixas, a emissão de poluentes de origem industrial para a atmosfera contribui de forma significativa para o agravamento da situação.

O complexo industrial instalado na bacia emite para a atmosfera cerca de 30.000 t/mês de poluentes distribuídos, de uma maneira geral, como segue:

- gases (inorgânicos)	53,5 %
- material particulado	33,3 %
- orgânicos (gases e vapores)	13,0 %
- ácidos (névoas e gases)	0,2 %

A tabela nº 6, apresentada a seguir, sumaria dados referentes à participação das diferentes atividades industriais na emissão de poluentes atmosféricos.

TABELA Nº 6 - EMISSÃO DE POLUENTES
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL POR ATIVIDADE INDUSTRIAL

ATIVIDADE INDUSTRIAL	NÚMERO DE INDÚSTRIAS	EMISSÃO DE POLUENTES (%)			
		GASES (INORGÂNICOS)	MATERIAL PARTICULADO	ORGÂNICOS (GASES E VAPORES)	ÁCIDOS (NÉVOAS E GASES)
Química					
- Fertilizantes	7	47,6	79,1	27,9	89,2
- Petróleo e Derivados	5	22,9	2,3	57,7	-
- Outros	5	0,7	0,1	0,5	7,1
Metalúrgica	1	27,4	18,0	13,9	3,7
Papel e Papelão	1	0,6	0,0	0,0	-
Minerais não metálicos	3	0,8	0,5	0,0	-
Borracha	1	0,0	0,0	0,0	-

Dentre as atividades industriais desenvolvidas na região, destaca-se a indústria química como a mais significativa fonte emissora de poluentes. Pelos dados apresentados na tabela nº 6, esta atividade contribui :

- com 96,3 % do total de ácidos (névoas e gases) emitidos, dos quais 89,2% são provenientes das indústrias de fertilizantes;
- com 81,5 % do total de material particulado liberado para a atmosfera, dos quais 79,1 % são provenientes das indústrias de fertilizantes;
- com 86,1 % do total de poluentes orgânicos (gases e vapores) emitidos, dos quais 57,7 % são provenientes da refinaria de petróleo e das indústrias petroquímicas.

Em termos de geração de poluentes, deve-se ressaltar, ainda, a indústria metalúrgica, representada pela COSIPA, que é responsável por 27,4 % do total de gases (inorgânicos) emitidos, 18,0 % do total de material particulado emitido, 13,9 % do total de orgânicos emitidos e 3,7 % do total de ácidos emitidos.

Conforme descrito no ítem 3, foi feita uma avaliação da agressividade relativa dos poluentes emitidos ao meio ambiente através da utilização do "Índice de Periculosidade", o qual foi obtido pela aplicação de um critério de hierarquização, simulando-se três situações distintas:

- 1a. - foram considerados os efeitos toxicológicos

decorrentes da presença de cada poluente na atmosfera, no meio aquático e no solo com relação aos dois núcleos populacionais (Cubatão Residencial e Vila Parisi);

2a. - foram considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença de cada poluente na atmosfera, com relação aos dois núcleos populacionais (Cubatão Residencial e Vila Parisi) e

3a. - foram considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença de cada poluente na atmosfera com relação ao núcleo populacional de Vila Parisi.

Tais simulações, além de permitirem uma análise de sensibilidade do critério proposto, possibilitaram, principalmente, avaliar, mais diretamente, o "problema" quanto aos riscos potenciais à saúde da população residente junto ao polo industrial.

Na Tabela nº 7 são apresentados os principais poluentes (10 primeiros colocados) para cada simulação realizada.

TABELA Nº 7 - LISTAGEM DOS PRINCIPAIS POLUENTES SEGUNDO AS
SIMULAÇÕES FEITAS

POLUENTE	SIMULAÇÕES		
	1a.	2a.	3a.
	Considerados os efeitos toxicológicos decorrentes da presença do poluente no ar, no meio aquático e no solo, em relação aos dois núcleos populacionais	Considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença do poluente no ar em relação aos dois núcleos populacionais	Considerados somente os efeitos toxicológicos decorrentes da presença do poluente no ar em relação a Vila Parisi.
Dióxido de enxofre	19	59	89
Trióxido de enxofre	29	29	49
Fluoretos (HF, Si F4 H2 SiF6)	39	29	19
Gás sulfídrico	39	29	19
Amonia	59	79	109
Formaldeido	69	109	(169)
Ácido sulfúrico	79	(199)	(139)
Cloro	89	99	(169)
Monóxido de carbono	99	19	39
Benzeno	109	(219)	(229)
Dióxido de Nitrogênio	(159)	59	89
Carvão (MP)	(119)	79	109
Coque ((MP)	(189)	109	(169)
Grafite (MP)	(189)	109	59
Óxido de cálcio (MP)	(129)	109	59
Buteno	(189)	109	59

Da análise das simulações efetuadas, consubstancia das na Tabela nº 5, através da hierarquização dos principais poluentes, em termos de agressividade ao meio ambiente, depreende-se o seguinte:

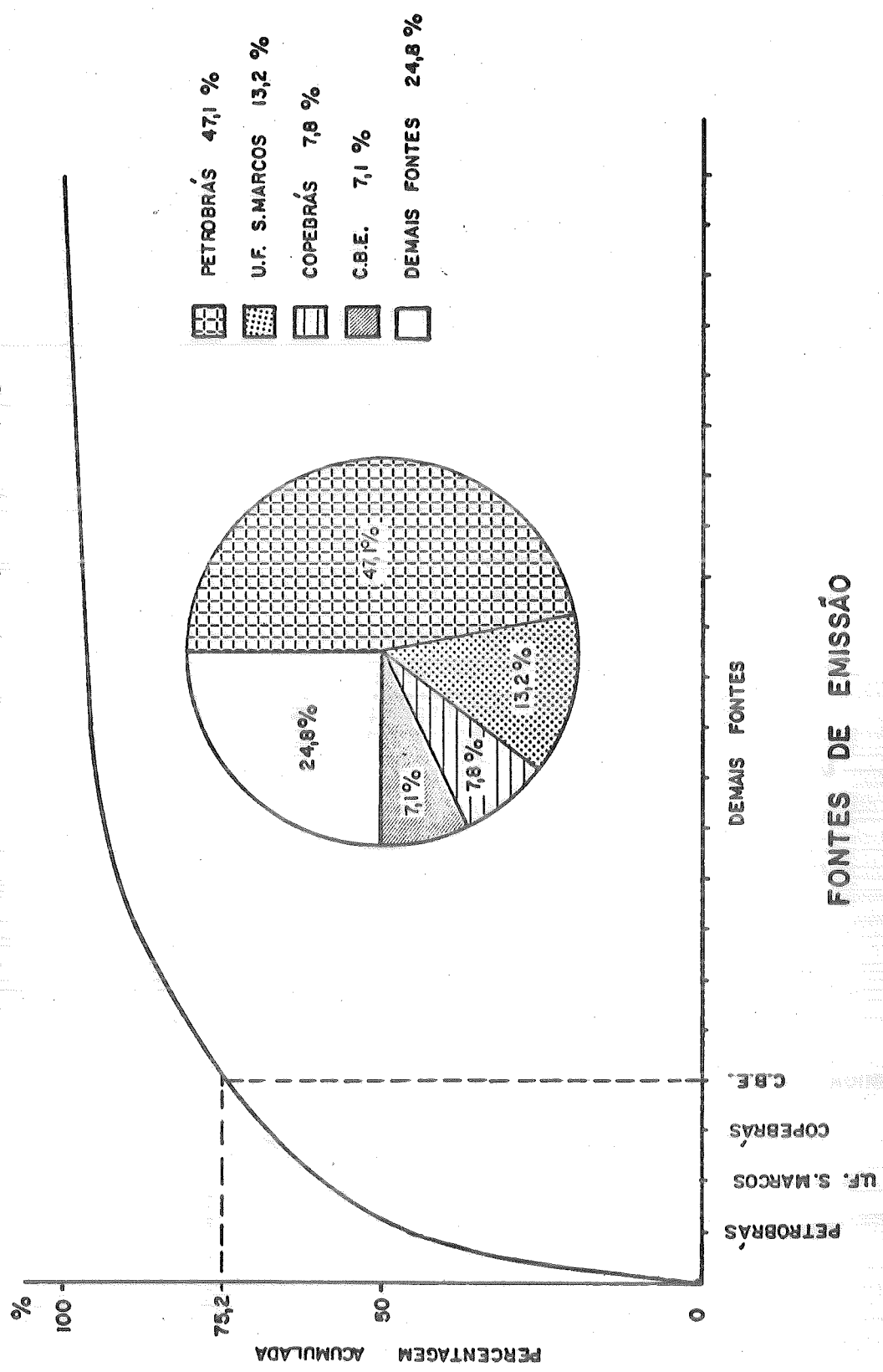
- a significativa contribuição da queima de combustível na degradação da qualidade do ar na região, principalmente quanto à emissão de óxidos de enxofre, nas três simulações feitas. As emissões de SO_2 e SO_3 resultantes da queima de combustível representam, respectivamente, 62 % e 100 % da quantidade total emitida destes poluentes;
- a representatividade quanto aos danos potenciais ao homem e ao meio ambiente das emissões de fluoretos, sob as formas de gás fluorídrico, tetrafluoretos de silício e ácido hexafluorossilícico, assim como de gás sulfídrico, muito embora inexpressivas em termos quantitativos, ou seja, 0,05% e 0,14% do total emitido, respectivamente. No que se refere à posição relativa ocupada por estes poluentes, em face das três diferentes situações analisadas, evidencia-se a sua significância em relação ao núcleo populacional de Vila Parisi;
- a relevante participação de determinados poluentes, quando considerados apenas os efeitos toxicológicos decorrentes de sua presença na atmosfera, como causa de desequilíbrios locais, notadamente na Vila Parisi (não se levando em conta fatores de dispersão atmosférica). Neste

particular, revestem-se de significativa importância as emissões de monóxido de carbono, bem como aquelas de material particulado. Apenas para exemplificar, em face da concentração de indústrias de fertilizantes que atualmente processam rocha fosfática nacional, nas proximidades da Vila Parisi, a emissão de particulados de apatita assume as seguintes posições relativas: 60a. colocação na 1a. simulação, 17a. na 2a. simulação e, finalmente, 12a. na 3a. simulação (Vila Parisi);

- a importância assumida pelas emissões de determinados poluentes orgânicos considerados segundo a "EPA - Federal Register, vol 43, nº 243, Dec 18, 1978, part IV" e "EPA Federal Register vol. 44, nº 164, Aug 22, 1979 - part II" como suspeitos de serem carcinogênicos, mutagênicos, e/ou teratogênicos. Neste particular, destacam-se as emissões de benzeno, que atingem cerca de 220 t/mês.

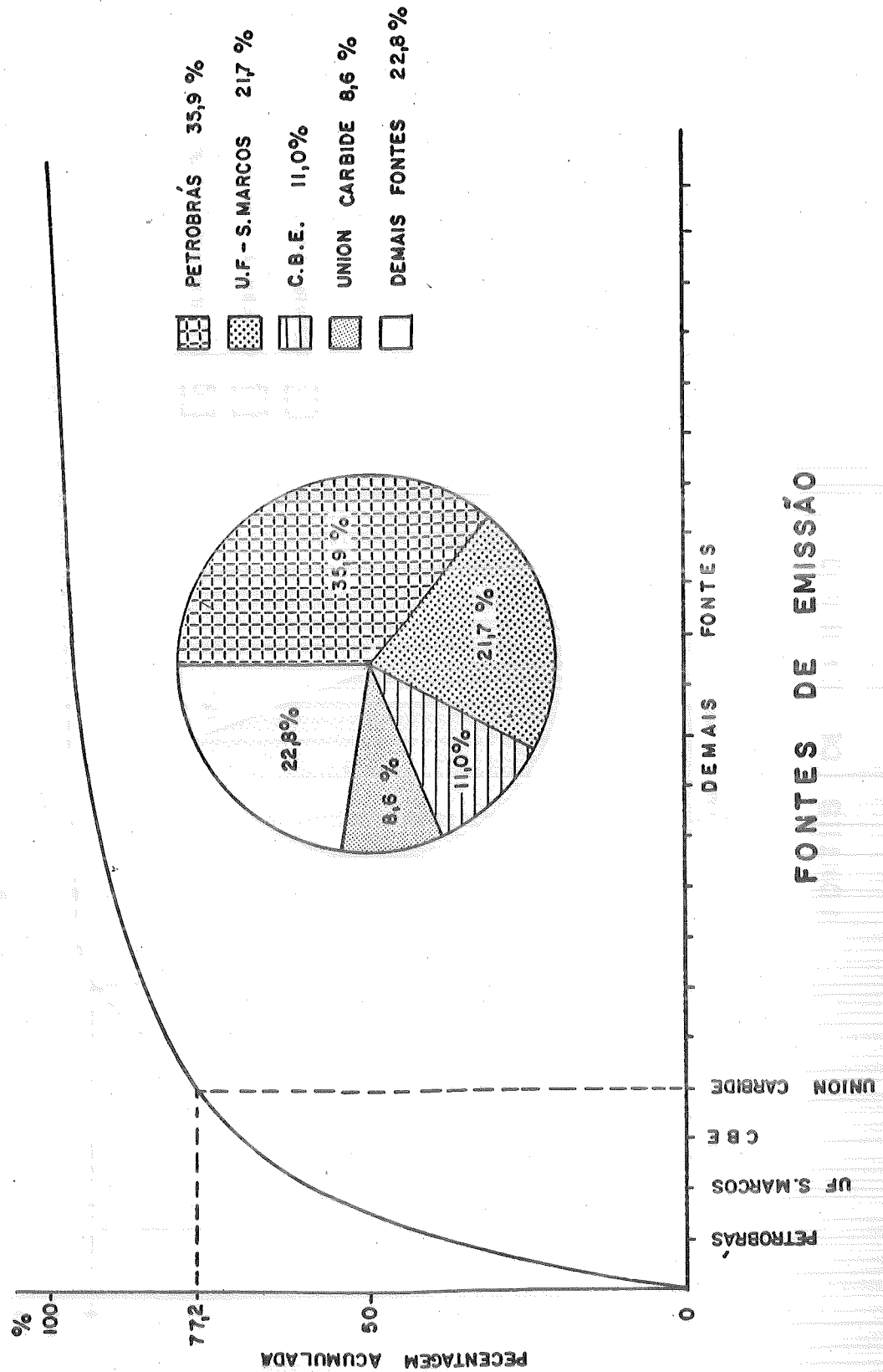
Com o objetivo de se avaliar a participação de cada indústria na emissão dos poluentes considerados mais significativos, em termos de agressividade ao meio ambiente, tomados individualmente, foram elaborados os gráficos de N.ºs. 1 a 10, apresentados a seguir.

Gráfico nº 1 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



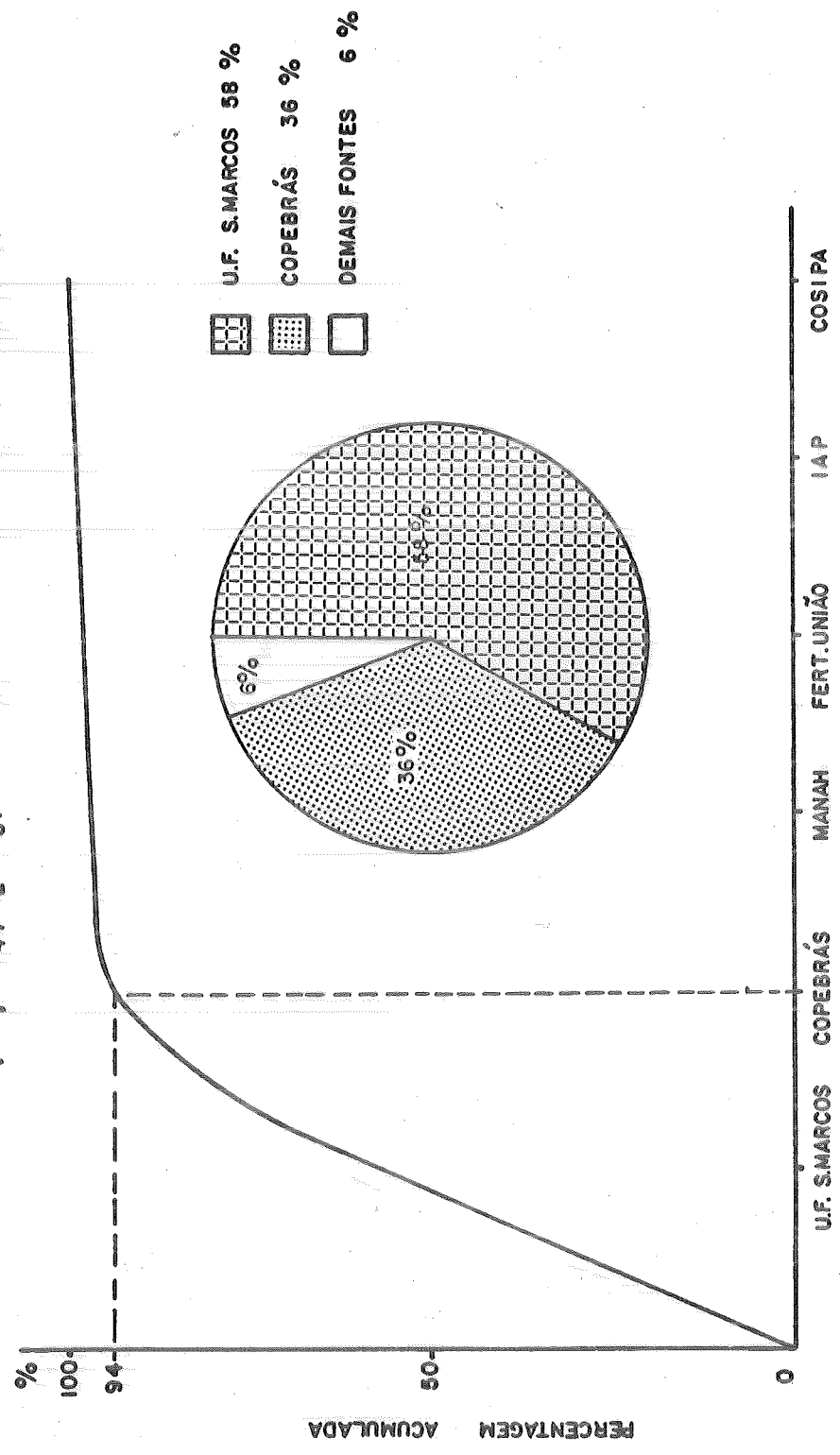
FONTES DE EMISSÃO

Gráfico nº 2 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE TRIÓXIDO DE ENXOFRE PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



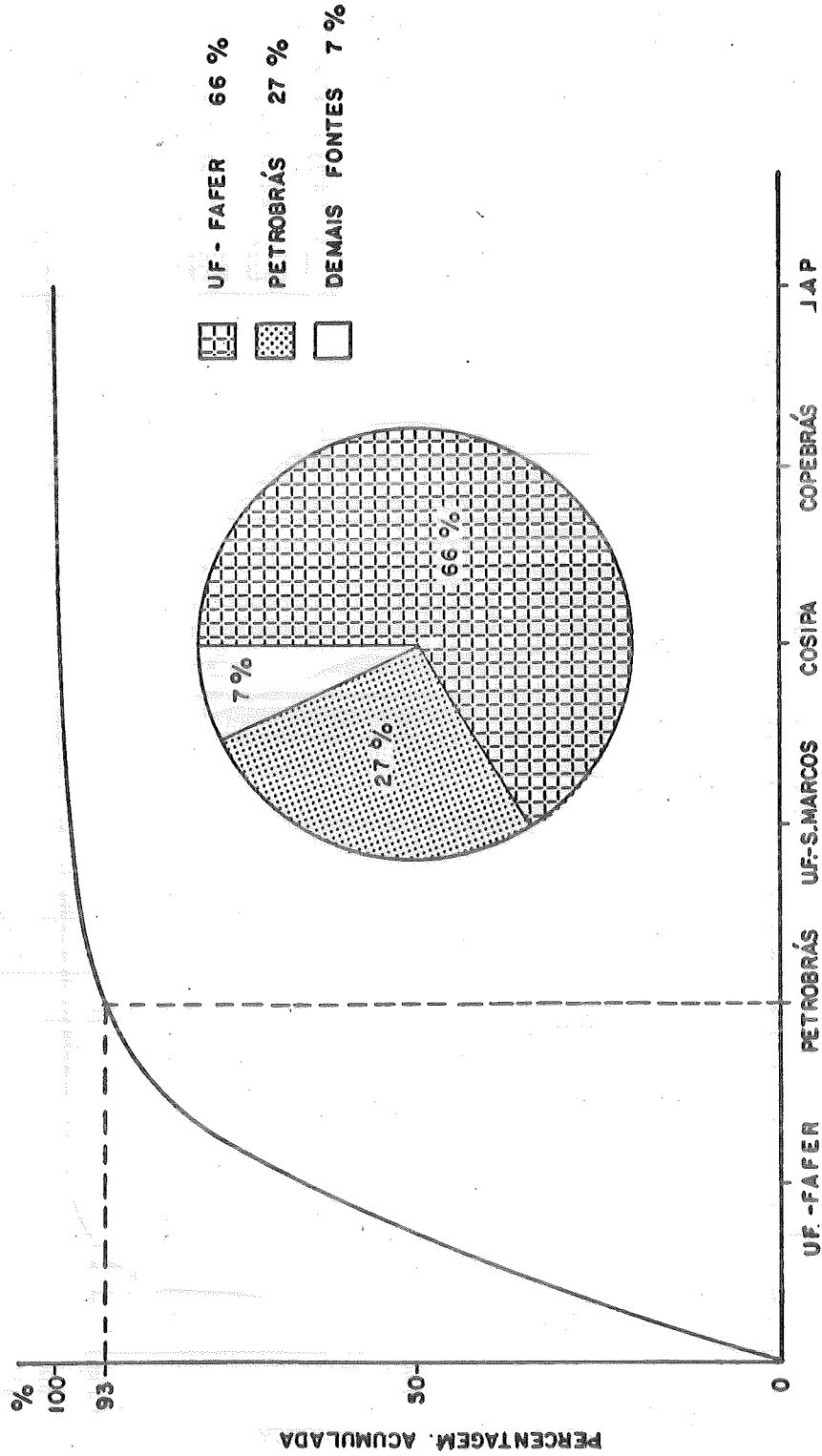
FONTES DE EMISSÃO

Grafico nº 3 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE FLUORETOS (HF, SiF₄, H₂SiF₆) PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



FONTES DE EMISSÃO

Gráfico nº 4 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE AMONÍAC DE AMONIA PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



FONTES DE EMISSÃO

Gráfico nº 5 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE FORMALDEÍDO PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO

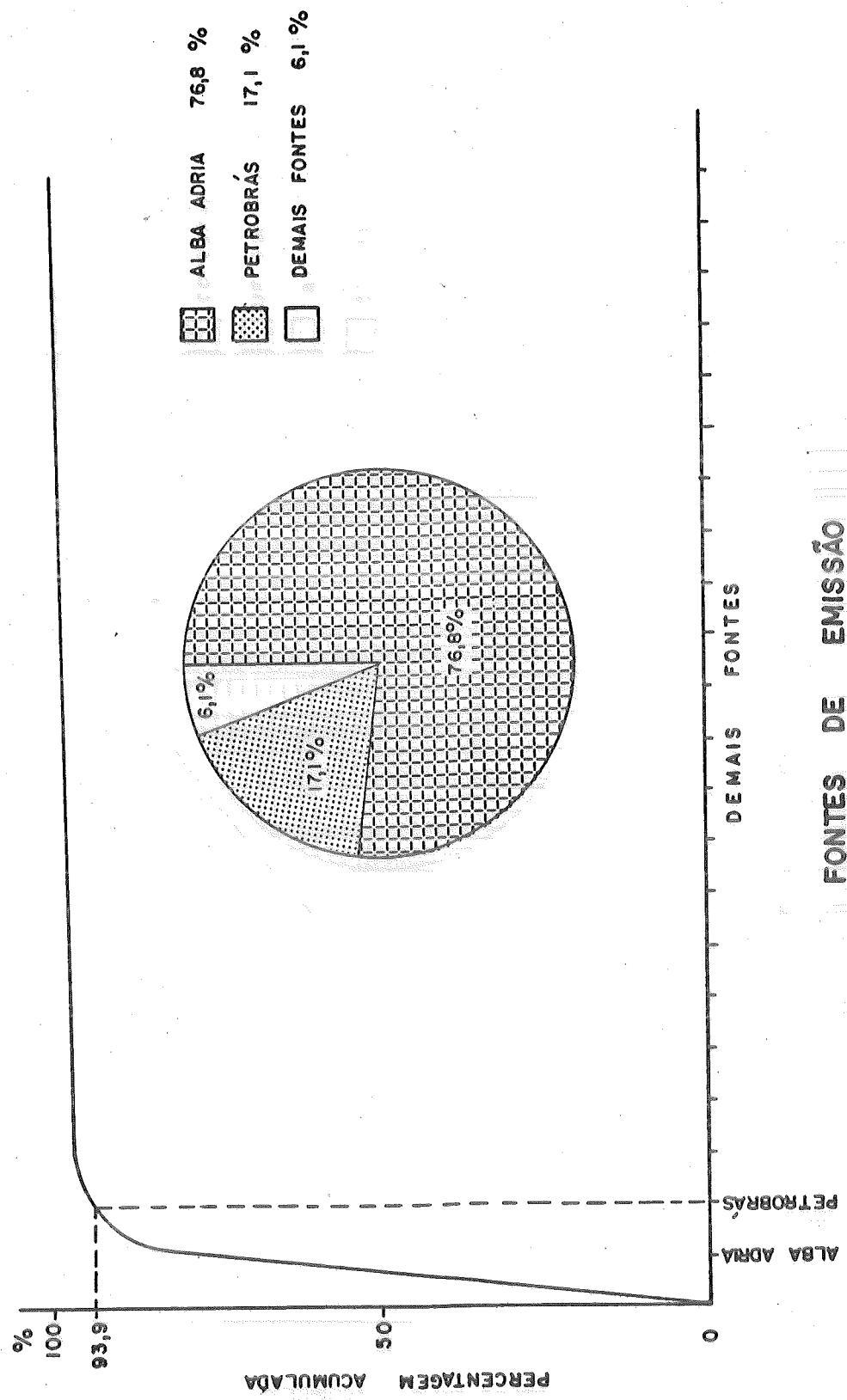


Gráfico nº 6 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO

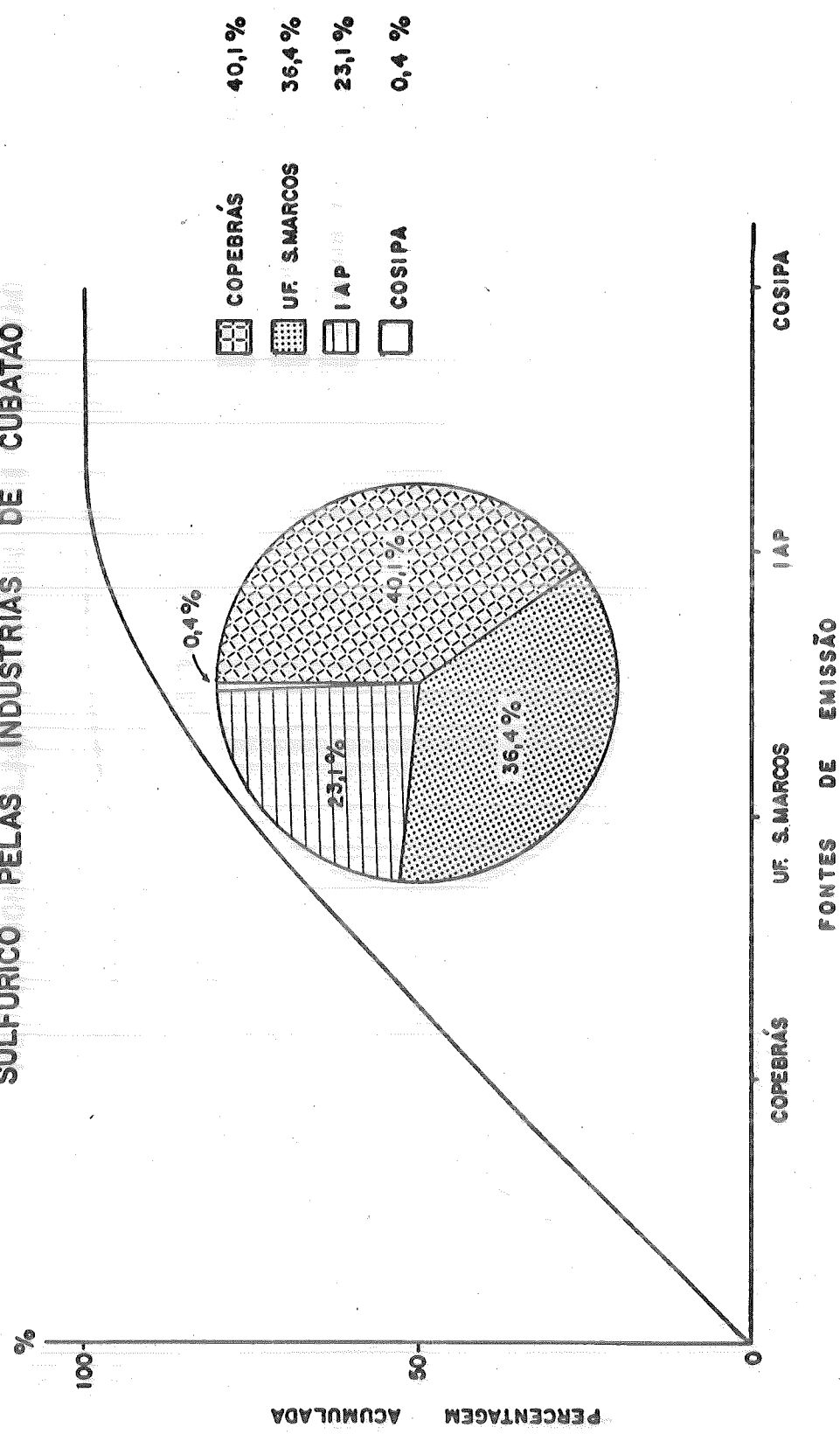
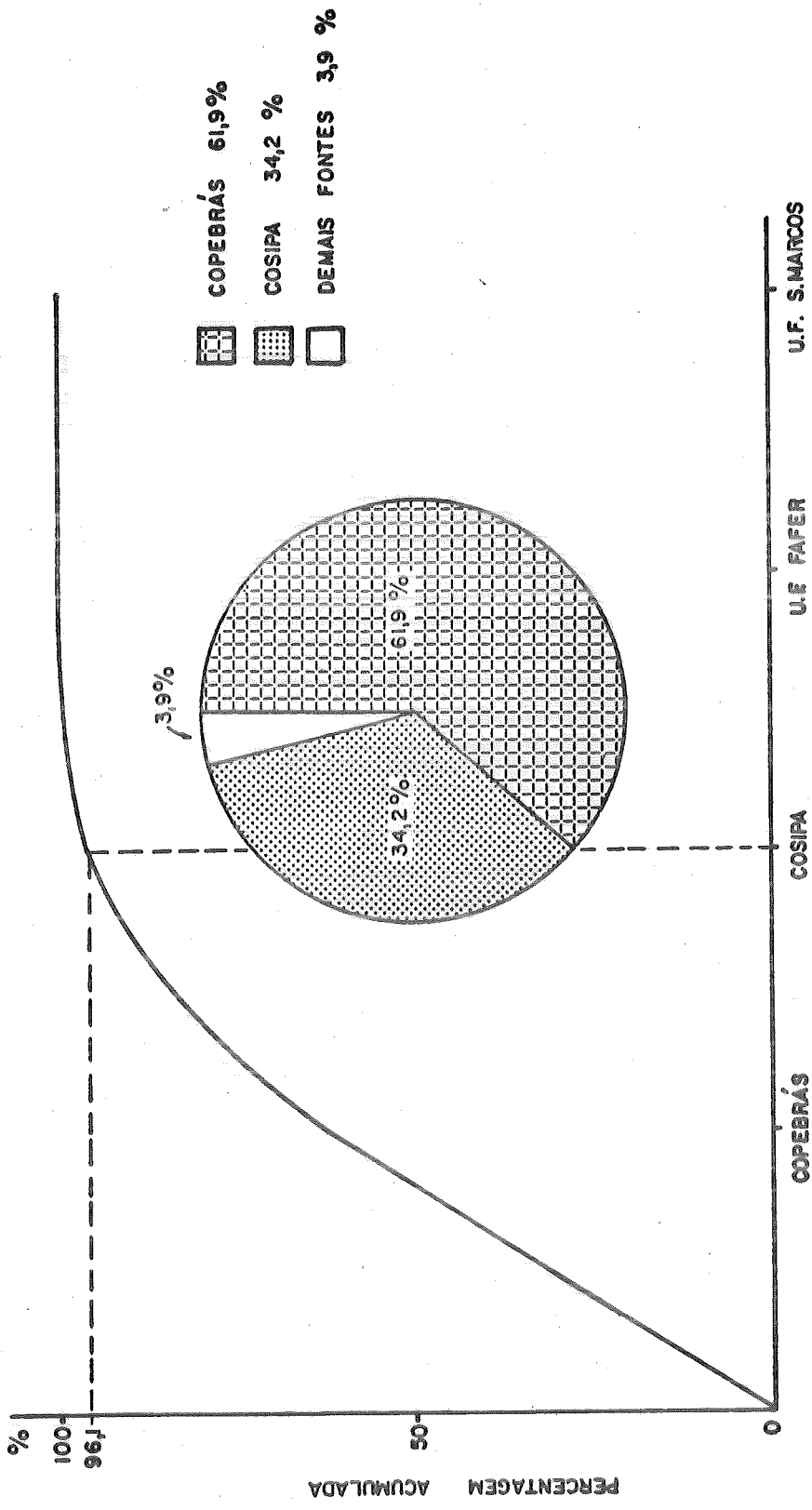
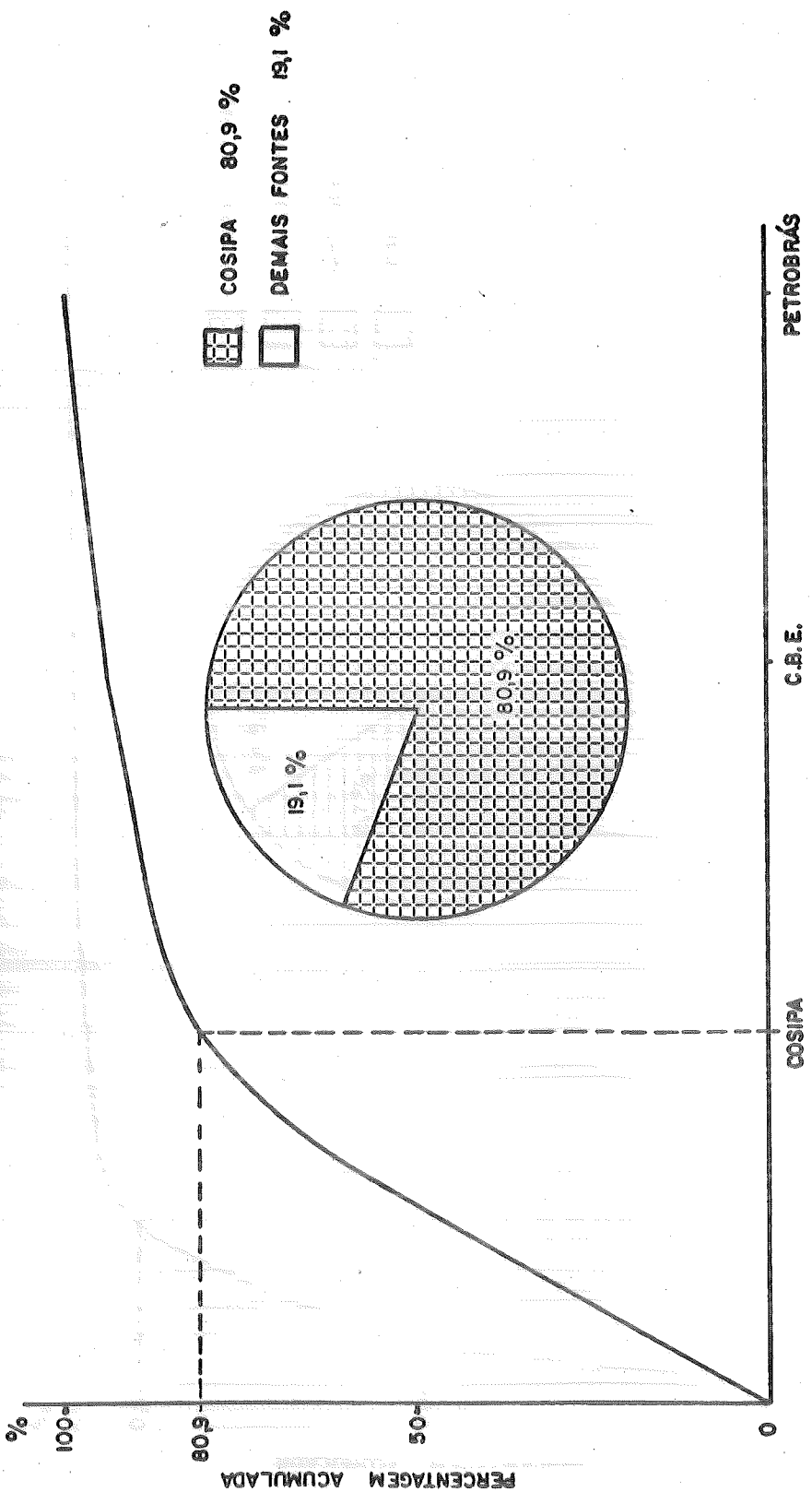


Gráfico nº 7 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



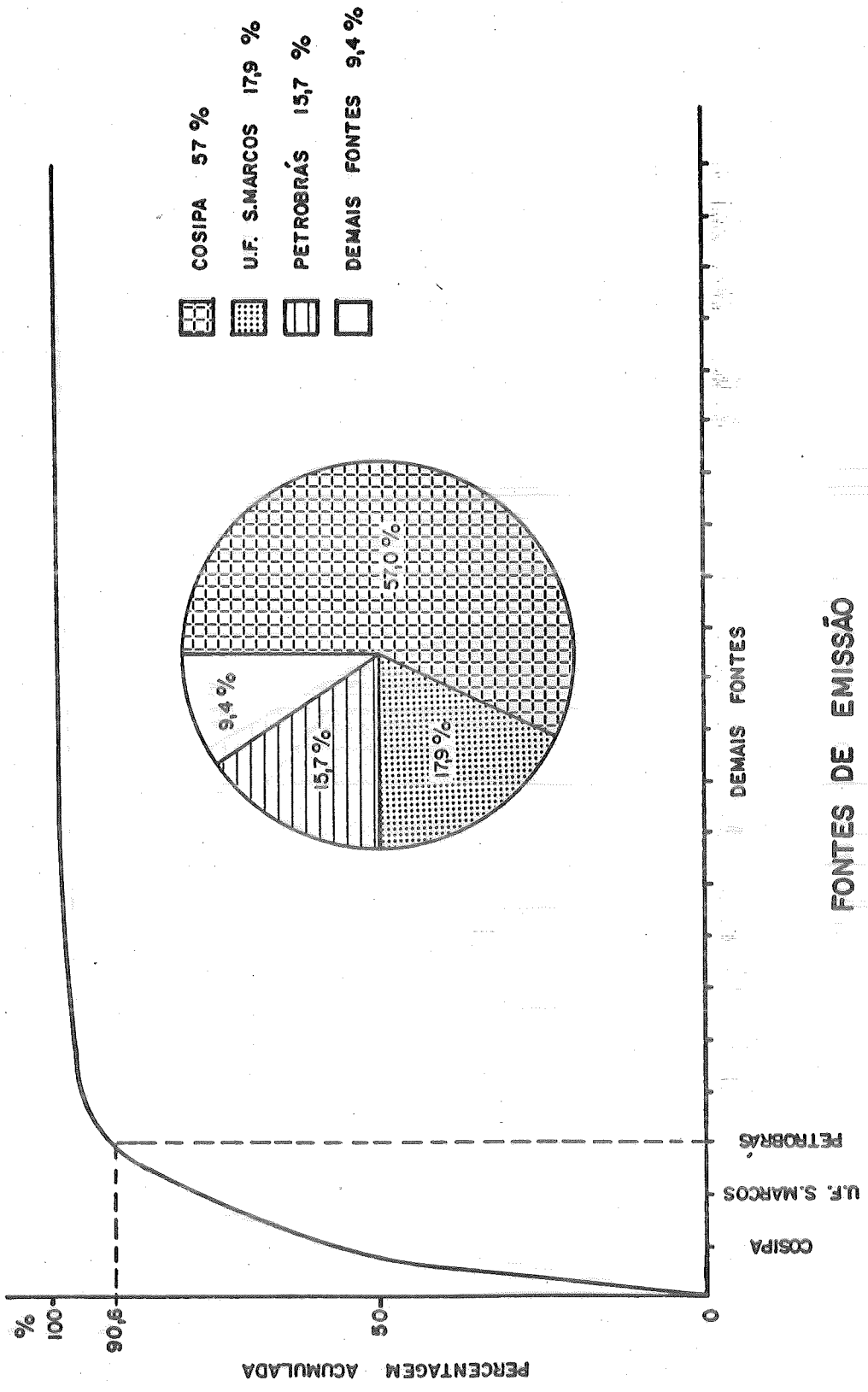
FONTE DE EMISSÃO

**Gráfico nº 8 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE BENZENO
PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO**

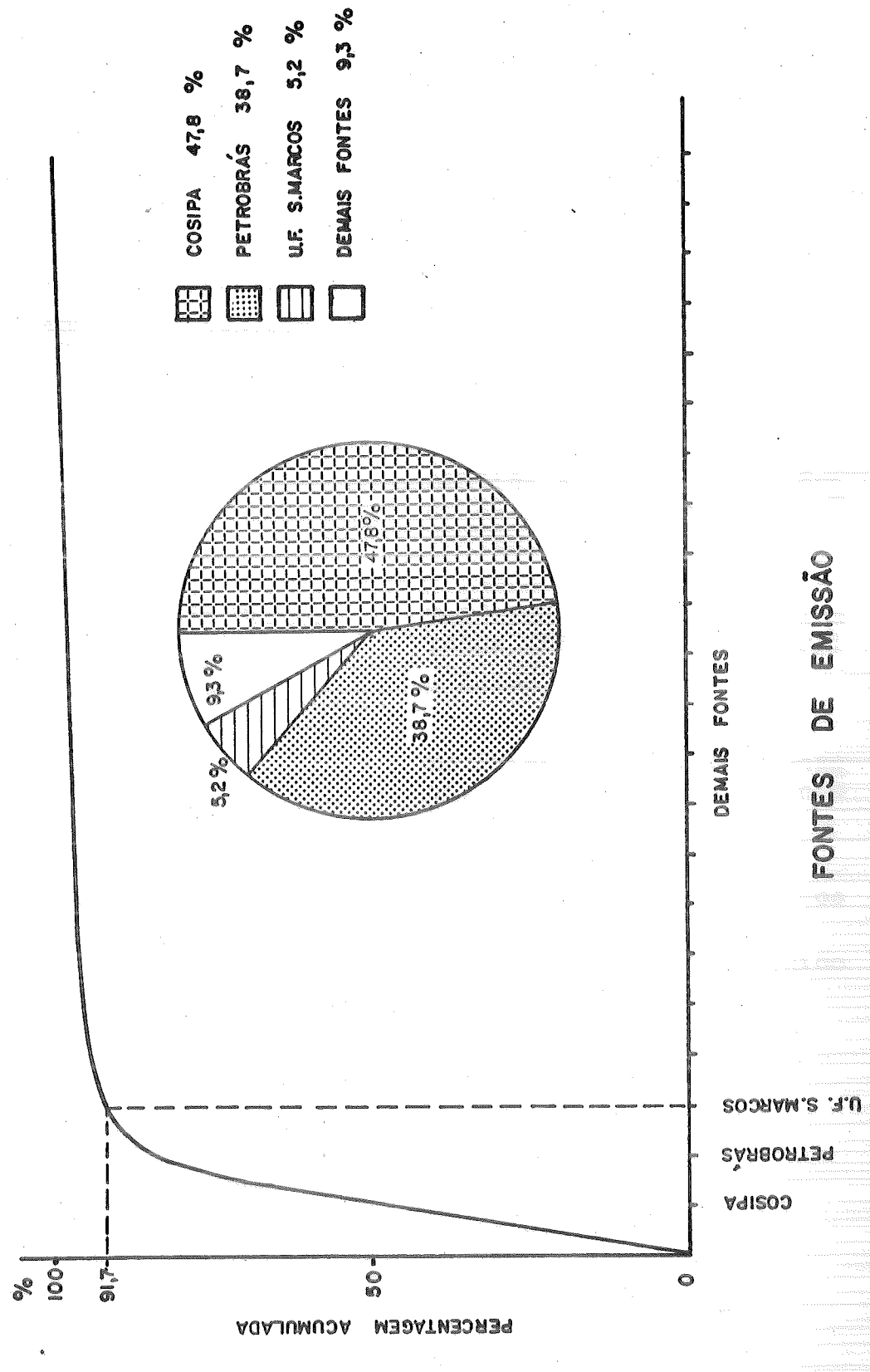


FONTES DE EMISSÃO

Gráfico nº 9 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE DIÓXIDO DE NITROGÊNIO PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO



**Gráfico nº 10 DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA EMISSÃO DE CARVÃO (M.P.)
PELAS INDÚSTRIAS DE CUBATÃO**



A análise dos gráficos apresentados nos permite avaliar a representatividade de determinadas indústrias como fontes emissoras de substâncias agressivas ao meio ambiente, conforme sumariado abaixo:

<u>INDÚSTRIAS</u>	<u>POLUENTES</u>
Petrobrás (RPBC)	Dióxido de enxofre, trióxido de enxofre, amônia e carvão.
Ultrafértil (São Marcos)	Trióxido de enxofre, fluoretos (HF , Si F_4 e H_2SiF_6) e ácido sulfúrico.
COSIPA	Monóxido de carbono, benzeno, dióxido de nitrogênio e carvão.
COPEBRAS	Gás sulfídrico, fluoretos (HF , Si F_4 e H_2SiF_6), ácido sulfúrico e monóxido de carbono.
Ultrafértil (FAFER)	Amônia
Alba Adria	Formaldeído
IAP	Ácido sulfúrico
Union Carbide	Trióxido de enxofre
Cia. Brasileira de Estireno	Dióxido de enxofre e trióxido de enxofre

5. CONCLUSÕES.

5. CONCLUSÕES

A contribuição das emissões de poluentes atmosféricos de origem industrial para o processo de degradação do meio ambiente na região de Cubatão, avaliada no presente estudo, e os riscos que ela representa à saúde das populações circunvizinhas impõem a implantação de uma política de controle da poluição do ar que deverá levar em conta, prioritariamente, os seguintes aspectos:

- a agressividade ao meio ambiente de determinadas substâncias liberadas na atmosfera, entre as quais se destacam o dióxido e o trióxido de enxofre, os fluoretos, o gás sulfídrico e o monóxido de carbono;
- a relevância da queima de combustíveis como fonte emissora de poluentes, notadamente o dióxido e o trióxido de enxofre;
- a significativa contribuição de determinadas indústrias ao processo de degradação ambiental, ressaltando-se entre elas a Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão, da PETROBRAS, a Ultrafertil (São Marcos), a COSIPA e a COPEBRÁS;
- a individualidade de certas atividades industriais na geração de poluentes específicos, merecendo grande destaque a indústria de fertilizantes na emissão de fluoretos e material particulado;

- a relevante participação de determinados poluentes como os fluoretos, o monóxido de carbono e material particulado na deterioração da qualidade do ar na Vila Parisi, não se levando em conta os fatores de dispersão atmosférica;
- os riscos potenciais decorrentes da emissão de poluentes orgânicos predominantemente oriundos do polo petroquímico e suspeitos de carcinogenicidade, mutagenicidade e teratogenicidade;
- a necessidade de se avaliar as condições de dispersão atmosféricas na região, considerando-se não somente os fatores geográficos, como também as alterações provocadas pelas atividades do polo petroquímico ali instalado;
- a necessidade de se avaliar os efeitos da poluição atmosférica sobre a vegetação da Serra do Mar circunvizinha às indústrias. O progressivo desmatamento pode acelerar os processos erosivos, intensificar os fenômenos de escorregamento do solo e de assoreamento dos cursos d'água na planície;
- a necessidade de se avaliar o impacto econômico decorrente da implantação de medidas corretivas de controle de poluição pelas fontes emissoras com o objetivo não somente de se fixar metas a serem atingidas a curto, médio e longo prazos, como também de se obter linhas de crédito para o financiamento da aquisição e

- instalação dos equipamentos de controle;*
- *a necessidade de se avaliar tecnicamente a viabilidade do controle de determinados poluentes aos níveis desejados;*
 - *a necessidade de se promover a conscientização das fontes emissoras sobre a gravidade do problema e da urgência de soluções, inclusive da adoção de medidas internas de controle, tais como minimização de perdas de processo, operação e manutenção adequadas dos sistemas de tratamento existentes;*
 - *a necessidade de se proteger a população contra episódios agudos de poluição provocados por condições meteorológicas desfavoráveis para dispersão dos poluentes através do estabelecimento de uma sistemática de ação para situações de emergência, contando com a participação e integração de diferentes órgãos de poder público;*
 - *a necessidade de se desenvolver um sistema de ação comunitária destinada à conscientização da população e à participação de suas diversas camadas no que se refere a problemas de saúde pública e degradação do meio ambiente;*
 - *a necessidade de uma ação coercitiva junto às fontes emissoras através da elaboração de programa efetivo de controle e fiscalização e*

- a necessidade de se fazer uma avaliação temporal e espacial da qualidade do ar na região, não somente no sentido de verificar a eficiência da política de controle adotada, como também de fornecer orientação básica para o estabelecimento de ações corretivas.

Com o objetivo de se ter uma idéia da possibilidade técnica da atenuação dos danos ambientais provocados pelos poluentes mais significativos liberados pelas indústrias de Cubatão, são apresentadas na Tabela nº 8 algumas alternativas de controle de suas emissões.

TABELA Nº 8 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS - ALTERNATIVAS DE CONTROLE

POLUENTE	MEDIDAS DE CONTROLE	% DE REDUÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS		OBSERVAÇÕES
			INVESTIMENTO	OPERAÇÃO	
Dióxido e trióxido de enxofre	- Adsorção em leito calcáreo (Ca CO ₃) ou Cal (CaO)	80 - 90 (1)			- Necessidade de disposição adequada da lama
	- Lavagem com solução de óxido de magnésio	30 (1)			
	- Oxidação catalítica com peróxido de vanádio	85 - 90 (1)			
	- Processo Wellman-Lord (Lavagem com sulfito, bissulfito e sulfato de sódio)	90 (1)			
	- Lavagem alcalina "Double-alkali process"	90 (1)			
	- Substituição de combustível (troca do BPF por BTE)	80			- Necessidade de disposição adequada da lama.
Fluoretos	- Lavagem com água (colunas de enchimento)	99 (1)	120.000 US\$ (1)	40.000 US\$ (Custo anual) (1)	- Custo dos lavadores não inclui sistema de recuperação do H ₂ SiF ₆ (Base de cálculo: uma fábrica com capacidade de produzir 500 t/dia de ácido fosfórico. - Necessidade de tratamento das águas residuárias.
	- Oxidação a SO _x e posterior tratamento pelos métodos acima descritos com recuperação de vapor (flare)	100 (1)	720.000 US\$ (1)	10.600 US\$/ano (receita) (1)	- Base de cálculo: fábrica com capacidade de 41.000 t/ano de negro de fumo
Gás sulfídrico e Monóxido de carbono gerados na fabricação de negro de fumo	- Queima (flare)	-	150.000 US\$ (1)	33.000 US\$/ano (despesa) (1)	- Base de cálculo: fábrica com capacidade de 41.000 t/ano de negro de fumo

TABELA Nº 8 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS - ALTERNATIVAS DE CONTROLE

continuação

POLUENTE	MEDIDAS DE CONTROLE	% DE REDUÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS		OBSERVAÇÕES
			INVESTIMENTO	OPERAÇÃO	
Formaldeído (unidade de fabricação)	- Incineração	100 (1)	44.000 US\$ (1)	35.000 US\$ (Custo Anual) (1)	- Base de cálculo: fábrica com capacidade de 45.000 t/ano de formaldeído (37%)
	- Lavagem com água	87,5 (1)	81.000 US\$ (1)	20.000 US\$ (Custo anual) (1) Não inclui o custo do tratamento das águas residuárias.	- O processo de lavagem gera efluente líquido que deverá ser convenientemente tratado.
Amonia	- Lavagem com água	-	24.000 US\$ (2)	9.000 US\$ (Custo anual) (2)	- Base de cálculo: fábrica com capacidade de 300.000 T/ano de ácido nítrico
Dióxido de nitro gênio	- Redução catalítica	78-99,8 (3)	1.383.900 US\$ (3)	6,16 US\$/t de ácido nítrico proc. (3)	
	- "Molecular Sieve"	98 (3)	1.200.000 US\$ (3)	4,06 US\$/t de ácido nítrico proc. (3)	- Base de cálculo: fábrica com capacidade de produzir 300 t/ dia de ácido nítrico
	- Absorção em água (Grand Paroisse)	92 (3)	999.900 US\$ (3)	2,32 US\$/t de ácido nítrico proc. (3)	
	- CDL/VITAK - Absorção em ácido nítrico diluído	92 (3)	575.100 US\$ (3)	1,58 US\$/t de ácido nítrico proc. (3)	
	- MASAR - Absorção em solução de uréia	94 (3)	663.000 US\$ (3)	1,92 US\$/t de ácido nítrico proc. (3)	

TABELA Nº 8 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS - ALTERNATIVAS DE CONTROLE

continuação

POLUENTE	MEDIDAS DE CONTROLE	% DE REDUÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTOS		OBSERVAÇÕES
			INVESTIMENTO	OPERAÇÃO	
Hidrocarbonetos	- Incineração	100 (combustão com planta)			
	- Recuperação (por absorção ou adsorção)	(4)			
Carvão e coque (material particulado em coqueiras)	- Carregamento pneumático		14.600.000 US\$ (5)	1.000.000 US\$ (receita anual devida a reduções de perdas) (5)	- Base de cálculo: bateria com 80 fornos. Cada forno com capacidade de 16 t de carvão. Tempo de coqueificação: de 16 hs. A bateria produz 500.000 t /ano de coque.
	- Sistema "Halcon" (lavadores enciausuramento)		2.032.212 US\$ (5)	433.354 US\$ (Custo anual) (5)	
	- Sistema "Great Lakes" de carregamento de carvão		2.250.000 US\$ (5)	600.000 US\$ (Custo anual) (5)	
Rocha fosfática nacional (elevada % de finos)	- Sistema pneumático (para operações de carregamento e descarregamento)				
	- Umidificação em cilindros rotativos (sistema em estudo pelas indústrias de fertilizantes)				
	- Mistura de rocha seca com rocha úmida para obtenção de um produto homogêneo com umidade máxima de 2% (em es tudo)			20.000.000 Cr\$ (8) (estimativa)	

REFERÊNCIAS

- (1) Arthur C. Stern, Air Pollution - vol. IV - Engineering Control of Air Pollution, 3rd Ed. Academic Press Inc. USA, 1977
- (2) Arthur D. Little Inc., Environmental Consideration of Selected Energy Conserving Manufacturing Process Options Ammonia Industry - vol. VII, Rept. to US EPA, USA, 1976.
- (3) IBID - vol. XV - Fertilizer Industry
- (4) M. Sittling, Pollutant Removal Handbook, USA, 1973
- (5) J. Manning (Vulcan Cincinatti Inc.), Cost of Retrofitting Coke Ovens Particulate Controls, Rept. to US EPA, USA, 1974
- (6) Sistema utilizado pela Ultrafertil (São Marcos)
- (7) Sistema em estudo pelas indústrias de fertilizantes de Cubatão.
- (8) Sistema em estudo pela VALEP - Mineração Vale do Paranaíba S.A., a ser implantado na mineração.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDERSON D. (Office of Air Quality Planning and Standards U.S. EPA), Emission Factors for Traces Substances, USA, 1973
- ARTHUR D. LITTLE Inc., Environmental Consideration of Selected Energy Conserving Manufacturing Process Options - vol. XV - Fertilizer Industry Report, Rept. to U.S. EPA, USA, 1976.
- IBID, vol VII, 1976
- BOOZ-ALLEN APPLIED RESEARCH INC., A Study of Hazardous Waste Materials Hazardous Effects and Disposal Methods, vol. I, U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC, USA, 1973.
- BUCON H. W., MACKO J. F., TABACK H.J. (KVB Engineering Inc.), Volatile Organic Compound (VOC) Species Data Manual, Rept. 70 U. S. EPA, USA, 1978.
- BURKLIN C.E. e HONER KAMP R.L. (Radian Corp), Revision of Evaporative Hydrocarbon Emission Factors, Rept. to U.S. EPA, USA, 1976.

- CETESB (Gerência de Resíduos Sólidos Industriais) Resíduos Sólidos na Bacia do Rio Cubatão, vol. I e II, 1978.
- CETESB (Gerência Regional de Santos), Controle das Fontes Estacionárias no Município de Cubatão, julho, 1980.
- CETESB (Superintendência de Engenharia do Ar), Estudo dos Problemas Relativos à Poluição do Ar - Contrato COSIPA/CETESB, volumes de 1 a 7, 1977, 1978.
- CHRISTENSEN, H.E. ed., The Toxic Substances List, 1974 Edition, U.S. Department of Health, Education and Welfare, Rockville, Maryland, USA, 1974.
- DYKEMA O.W., KEMP V.E. (Aerospace Corp. Environmental and Energy Conservations Div.), Inventory of Combustion Related Emissions from Stationary Sources, Rept. to EPA, USA, 1976
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (Office of Air Quality Planning and Standards), Background Information for Standards of Performance: Phosphate Fertilizers Industry, USA, 1974.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (Office of Air Programs), Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 2nd Ed., USA, 1973.



- FULLER B., HUSHON J., KORNREICH M., QUELLETTE R. e THOMAS L., (Mitre Corp. Metrek Div.), Preliminary Scoring of Selected Organic Air Pollutants, report to U.S. EPA, USA, 1976..
- GOLDBERG A. J., (office of Research and Monitoring EPA), A Survey of Emissions and Controls for Hazardous and Other Pollutants, USA, 1973.
- HANGEBRAUCK R. P., VON LEHMEN D. J. e MEEKER J. E. (National Center for Air Pollution Control), Sources of Polynuclear Hydrocarbons in the Atmosphere, USA, 1967.
- JUTZE G.A., ZOLLER J. M., JANSZEN T.A., AMICK R.S. e ZIMMER C.E. (PED Co. Environmental Inc.), Technical Guidance for Control of Industrial Process Fugitive Particulate Emissions, Rept. to EPA, USA, 1977.
- LASTER, L.L., (National Environmental Research Center - Control Systems Lab.), Atmospheric Emissions from the Petroleum Refining Industry, USA, 1973.
- MANNING J. (Vulcan Cincinnati Inc.), Cost of Retrofitting Coke Oven Particulate Controls, Rept to EPA, USA, 1974 .
- MSA - Research Corp., Hydrocarbons Pollutant Systems Study - Vol. I - Stationary Sources Effects and Control, Rept. to EPA, USA, 1973.

- IBID, vol. II
- OTTINGER, R. S. et alii, Recommended Methods of Reduction, Neutralization, Recovery or Disposal of Hazardous Waste - vol. VI - Mercury, Arsenic, Chromium and Cadmium Compounds, U.S. Environmental Protection Agency, USA, 1973 .
- PERRY, R. H., ed., Chemical Engineers' Handbook, 5th Edition, MC Graw-Hill, USA, 1973.
- SAE - PT - 14191, Emissions from Combustion and Effect of Fuel Composition on Amount and Reactivity of Emissions, USA, 1970.
- SAX, N. I., Dangerous Properties of Industrial Materials, 4th Edition, Van Nostrand Reinhold Co., N. Y., USA, 1975.
- SITTING M., Pollutant Removal Handbook, USA, 1973.
- STERN C. ARTHUR, Air Pollution - vol. IV - Engineering Control of Air Pollution, 3rd Ed., Academic Press Inc., USA, 1977

