

CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE NORMAS E PADRÕES AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL E PADRÕES
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR
NPQA/NPQT/NPQM/NPQI

8700
C3880

MFN
2174
4472
2177

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

OPERAÇÃO INVERNO - 1990
QUALIDADE DO AR

CLASS.	
AN.	
FEI.	19943



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Orestes Quércia
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Jorge Wilhelm
Secretário



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIRETORIA

João Gualberto C. Meneses
Diretor-Presidente

Eduardo San Martin
Diretor de Controle da Poluição

Frederico Pegler Neto
Diretor Administrativo e Financeiro

Laura Maria Regina Tetti
Diretora de Desenvolvimento de Programas e Mobilização

Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Octávio Dótti
Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

BIBLIOTECA

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

SÃO PAULO - BRASIL

1. Introdução

Motivada pelas condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão atmosférica durante o inverno, a CETESB desenvolveu a chamada "Operação Inverno", que é iniciada todos os anos em 01 de Maio e se estende até 31 de Agosto. Excepcionalmente este ano e o ano passado a Operação foi estendida até o dia 30 de Setembro.

Os maiores consumidores de óleo nas regiões críticas de poluição do ar devem usar óleo com baixo teor de enxofre e para isso o Governo fornece o óleo necessário para substituir o normalmente utilizado, com teores mais altos de enxofre.

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

No que diz respeito a poluentes emitidos por veículos automotores, a CETESB mantém sob especial vigilância, durante a Operação Inverno, a Zona de Interesse de Controle ZIC, localizada na região central da cidade, por ser aquela que mais está sujeita a episódios críticos de poluição do ar.

Conforme estabelece o Plano de Ação de Emergência instituído pelo DE 28313, quando o nível de monóxido de carbono atinge 30 ppm é declarado o estado de Alerta, quando é restringida a circulação de veículos na área atingida.

Nos casos de emergência ou seja nas situações em que a concentração de monóxido de carbono atingir 40 ppm, somente será permitida a circulação para veículos de emergência e tróleibus.

Essas medidas de controle com respeito aos veículos automotores visam reduzir os riscos inerentes as situações críticas de poluição passíveis de ocorrer nos períodos de inverno.

Porém a solução definitiva só ocorrerá em 1997 quando será concluído o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE).

Todas as ações previstas na Operação Inverno, são desencadeadas a partir de observação da evolução dos dados de qualidade do ar e meteorológicos obtidos através do Sistema de Avaliação de Qualidade do Ar da CETESB.

Este relatório apresenta um resumo dos dados de qualidade do ar e meteorológicos de forma a caracterizar o período da Operação Inverno (Maio a Setembro) comparando o ano de 1990 com anos anteriores (1989 e 1988), procurando analisar a qualidade do ar sempre associada as condições meteorológicas que a determinaram.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
 AV. PROF. DR. FERREIROS, 145 CEP 05-69 PINHEIROS
 SÃO PAULO - BRASIL

2. Apresentação dos Dados

2.1 Material Particulado

Nos quadros 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3 são apresentados os dados de Material Particulado obtidos durante o período de Maio a Setembro na Rede Telemétrica e na Rede Manual.

QUADRO 2.1.1 - MATERIAL PARTICULADO
REDE TELEMETRICA
PERIODO: 01/05/90 A 30/09/90

ESTAÇÃO	PGAR	ULTRAPASSAGENS				MÉDIA GEOMÉTRICA	1a. MÁXIMA	2a. MÁXIMA	NÚMERO DE AMOSTRAS
		ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA					
P. D. PEDRO	22	4	0	0	124	473	392	134	
SANTANA	0	0	0	0	0	0	0	0	
MOOCA	15	0	0	0	131	363	324	147	
CAMBUCI	1	0	0	0	99	272	230	135	
IBIRAPUERA	1	0	0	0	60	248	214	134	
N. SENHORA DO O	1	0	0	0	103	252	144	118	
S. CAETANO DO SUL	27	3	0	0	185	493	382	129	
CONGONHAS	5	0	0	0	111	299	252	125	
LAPA	16	3	0	0	124	480	410	143	
CERQUEIRA CESAR	15	0	0	0	120	293	285	129	
PENHA	3	1	0	0	108	423	252	146	
GUARULHOS	19	4	0	0	151	445	435	151	
S. ANDRÉ - CENTRO	7	1	0	0	87	563	205	136	
DIADEMA	1	0	0	0	62	316	182	127	
SANTO AMARO	11	2	0	0	93	442	427	130	
OSASCÓ	5	0	0	0	116	282	268	145	
CAPUAVA	2	1	0	0	73	573	176	126	
V. PAULICEIA	8	1	0	0	89	480	218	147	
TABOÃO DA SERRA	7	0	0	0	95	325	176	148	
SÃO MIGUEL PTA.	5	2	0	0	87	548	230	145	
MAUA	0	0	0	0	52	192	157	111	
CUBATÃO - V. NOVA	0	0	0	0	71	221	195	135	
CUBATÃO - CENTRO	3	0	0	0	90	290	282	121	
CUBATÃO - V. PARISI	34	7	1	0	160	752	316	143	

VALORES CORRIGIDOS PARA O EQUIVALENTE HI-VOL

Unidade: ug/m³
 PGAR: 240 ug/m³
 ATENÇÃO: 375 ug/m³
 ALERTA: 625 ug/m³
 EMERGENCIA: 875 ug/m³

QUADRO 2.1.2 - POEIRA TOTAL EM SUSPENSÃO
 AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES (uma amostra de 24 horas a cada seis dias)
 PERÍODO: 01/05/90 A 30/09/90

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS				MÉDIA GEOMÉTRICA	1a. MÁXIMA	2a. MÁXIMA	NÚMERO DE AMOSTRAS
	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
P. D. PEDRO	12	4	1	0	200	637	450	24
IBIRAPUERA	0	0	0	0	68	188	175	23
S. CAETANO DO SUL	3	0	0	0	112	265	251	23
PENHA	0	0	0	0	79	205	196	22
SANTO AMARO	2	0	0	0	89	308	295	23
OSASCO	2	0	0	0	123	283	249	23
CAPUAVA	0	0	0	0	79	194	185	22
V. PAULICÉIA	1	0	0	0	78	330	217	22
PINHEIROS	0	0	0	0	78	202	171	22
CUBATÃO - CENTRO	0	0	0	0	66	217	152	19
CUBATÃO - V. PARISI	10	2	0	0	191	425	384	22

Unidade: ug/m³
 PQAR: 240 ug/m³
 ATENÇÃO: 375 ug/m³
 ALERTA: 625 ug/m³
 EMERGENCIA: 875 ug/m³

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

QUADRO 2.1.3 - REDE MANUAL - OPS/OMS

FUNACÁ
 PERÍODO: 01/05/90 a 30/09/90

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS				MÉDIA ARITMÉTICA	1a. MÁXIMA	2a. MÁXIMA	NÚMERO DE AMOSTRAS
	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
ACLIAMAÇÃO	1	0	0	0	58	166	131	24
CAMPOS ELÍSEOS	8	0	0	0	116	248	214	23
MOENA	2	0	0	0	67	169	153	22
PRC. REPÚBLICA	2	0	0	0	71	213	185	23
TATUAPÉ	5	1	0	0	92	267	214	25
PINHEIROS	1	0	0	0	62	227	140	25

Unidade: ug/m³
 PQAR: 150 ug/m³
 ATENÇÃO: 250 ug/m³
 ALERTA: 420 ug/m³
 EMERGENCIA: 500 ug/m³

2.2 Dióxido de Enxofre

Nos quadros 2.2.1 e 2.2.2 são apresentados os dados de Dióxido de Enxofre obtidos durante o período de Maio a Setembro na Rede Telemétrica e Rede Manual.

QUADRO 2.2.1. - DIOXIDO DE ENXOFRE
REDE TELEMETRICA

PERIODO: 01/05/90 A 30/09/90

ESTACAO	ULTRAPASSAGENS				MEDIA ARITMETICA	1a. MAXIMA	2a. MAXIMA	NUMERO DE AMOSTRAS
	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
P. D. PEDRO	0	0	0	0	23	97	86	141
SANTANA	0	0	0	0	0	0	0	0
MOOCA	0	0	0	0	14	67	53	151
CAMBUCI	0	0	0	0	33	80	56	126
IBIRAPUERA	0	0	0	0	12	43	29	131
N. SENHORA DO O	0	0	0	0	14	86	40	95
S. CAETANO DO SUL	0	0	0	0	32	78	70	112
CONGONHAS	0	0	0	0	16	67	66	125
LAPA	0	0	0	0	47	120	114	143
CERQUEIRA CESAR	0	0	0	0	22	51	50	131
PENHA	0	0	0	0	9	34	29	148
CORREIO	0	0	0	0	21	75	74	144
GUARULHOS	0	0	0	0	31	77	66	147
S. ANDRE - CENTRO	0	0	0	0	17	43	38	120
DIADEMA	0	0	0	0	14	42	30	131
SANTO AMARO	0	0	0	0	20	70	59	112
OSASCO	0	0	0	0	21	45	30	146
CAPUAVA	0	0	0	0	13	160	103	89
V. PAULICEIA	0	0	0	0	18	56	42	145
TABOAO DA SERRA	0	0	0	0	22	77	75	148
SAO MIGUEL PTA.	0	0	0	0	6	32	24	151
MAUA	0	0	0	0	12	103	50	77
CUBATAO - V. NOVA	0	0	0	0	12	45	40	139
CUBATAO - CENTRO	0	0	0	0	23	72	61	105
CUBATAO - V. PARISI	0	0	0	0	20	69	48	139

Unidade: ug/m3
 PQAR: 365 ug/m3
 ATENÇÃO: 800 ug/m3
 ALERTA: 1600 ug/m3
 EMERGENCIA: 2100 ug/m3

QUADRO 2.2.2 - REDE MANUAL - OPS/ONS

DIOXIDO DE ENXOFRE
PERIODO: 01/05/90 a 30/09/90

ESTAÇÃO	PQAR	ULTRAPASSAGENS			MÉDIA ARITMETICA	1a. MAXIMA	2a. MAXIMA	NUMERO DE AMOSTRAS
		ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
ACLIHAÇÃO	0	0	0	0	37	77	160	24
CAMPOS ELISEOS	0	0	0	0	77	160	133	23
HOEMA	0	0	0	0	48	89	82	22
PRC. REPUBLICA	0	0	0	0	40	112	89	23
TATUAPE	0	0	0	0	167	267	252	25
PINHEIROS	0	0	0	0	29	74	73	25

Unidade: ug/m3
 PQAR: 365 ug/m3
 ATENÇÃO: 800 ug/m3
 ALERTA: 1600 ug/m3
 EMERGENCIA: 2100 ug/m3

2.3 Monóxido de Carbono

Nos quadros 2.3.1 e 2.3.2 são apresentados os dados de Monóxido de Carbono obtidos no período de Maio e Setembro na Rede Telemétrica.

QUADRO 2.3.1 - MONOXIDO DE CARBONO
REDE TELEMETRICA

PERIODO: 01/05/90 A 30/09/90
(8 HORAS)

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS				MÉDIA ARITMÉTICA	1a. MÁXIMA	2a. MÁXIMA	NÚMERO DE AMOSTRAS
	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
P. D. PEDRO	-	-	-	-	-	-	-	-
MOOCA	-	-	-	-	-	-	-	-
CONGONHAS	31	1	0	0	8.6	16.1	14.4	81
CERQUEIRA CESAR	40	9	0	0	8.5	23.7	20.7	13
CORREIO	56	1	0	0	9.0	19.5	14.7	45

Unidade: PPM
PQAR: 9 PPM
ATENÇÃO: 15 PPM
ALERTA: 30 PPM
EMERGENCIA: 40 PPM

QUADRO 2.3.2 - MONOXIDO DE CARBONO
REDE TELEMETRICA

PERIODO: 01/05/90 A 30/09/90
(1 HORA)

ESTAÇÃO	NÚMERO DE ULTRAPASSAGENS (dias)	MÉDIA ARITMÉTICA	1a. MÁXIMA	2a. MÁXIMA
MOOCA	-	-	-	-
CONGONHAS	0	12.3	30.0	23.8
CERQUEIRA CESAR	2	13.7	41.3	36.1
CORREIO	1	11.5	44.3	33.9

Unidade: PPM
PQAR: 35 PPM

2.4 Ozônio

No quadro 2.4.1 são apresentados os dados de Ozônio obtidos durante o período de Maio a Setembro na Rede Telemétrica.

QUADRO 2.4.1 - OZÔNIO
REDE TELEMÉTRICA

PERÍODO: 01/05/90 A 30/09/90

ESTAÇÃO	ULTRAPASSAGENS				MÉDIA ARITMÉTICA	1ª. MAXIMA	2ª. MAXIMA	NÚMERO DE AMOSTRAS
	PQAR	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGENCIA				
P. D. PEDRO	0	0	0	0	34	154	126	130
MOOCA	12	3	0	0	78	308	248	135
CONGONHAS	8	3	0	0	62	314	216	132
LAPA	9	4	0	0	76	296	290	132
CURBATAO - V. NOVA	1	0	0	0	69	165	154	139
CURBATAO - CENTRO	3	0	0	0	77	165	162	106

Unidade: ug/m³
 PQAR: 160 ug/m³
 ATENÇÃO: 200 ug/m³
 ALERTA: 800 ug/m³
 EMERGENCIA: 1200 ug/m³

2.5 Índice de Qualidade do Ar

No quadro 2.5.1 é apresentado a distribuição do índice de qualidade do ar registrados no período.

QUADRO 2.5.1 - DISTRIBUICAO DO INDICE GERAL
PERIODO: 01/05/90 A 30/09/90

ESTAÇÃO	BOA	ACEITAVEL	INADEQUADA	MA	PESSIMA	CRITICA	AUSENTE
P. D. PEDRO	43	76	16	4	0	0	12
SANTANA	0	0	0	0	0	0	153
MOOCA	16	112	20	3	0	0	2
CAMBUCI	52	86	1	0	0	0	14
IBIRAPUERA	75	62	1	0	0	0	0
N. SENHORA DO O	38	87	1	0	0	0	27
S. CAETANO DO SUL	2	101	24	3	0	0	23
CONGONHAS	11	89	37	4	0	0	12
LAPA	20	100	16	7	0	0	10
CERQUEIRA CESAR	10	77	36	9	0	0	21
PENHA	38	107	2	1	0	0	5
CORREIO	1	90	55	1	0	0	6
GUARULHOS	11	121	15	4	0	0	2
S. ANDRE - CENTRO	66	65	6	1	0	0	15
DIADEMA	96	34	1	0	0	0	22
SANTO ANARO	50	61	9	2	0	0	23
OSASCO	33	113	5	0	0	0	8
CAPUAVA	83	41	1	1	0	0	27
V. PAULICEIA	75	65	7	1	0	0	5
TABOAO DA SERRA	64	82	7	0	0	0	0
SAO MIGUEL PTA.	81	65	3	2	0	0	2
MAUA	108	25	0	0	0	0	20
CUBATAO - V. NOVA	77	63	1	0	0	0	12
CUBATAO - CENTRO	44	73	6	0	0	0	30
CUBATAO - V. PARISI	22	87	27	7	1	0	9

No quadro 2.5.2 são apresentadas as ultrapassagens dos níveis de referencia para o período de Maio a Setembro.

QUADRO 2.5.2. NUMERO DE ULTRAPASSAGENS DOS NIVEIS DE REFERENCIA

POLUENTE	PADRAO	ATENCAO	ALERTA	EMERGENCIA
MP	209	29	1	0
CO	127	11	0	0
O3	33	10	0	0
SO2	0	0	0	0

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

3. Dados Meteorológicos

3.1 Inversões Térmicas

No quadro 3.1.1 e na figura 3.1.1 são apresentados os dados que caracterizam o período de Maio a Setembro em termos de inversões térmicas para os anos de 1988, 1989 e 1990.

QUADRO 3.1.1 - FREQUENCIA DE INVERSÕES TÉRMICAS, POR FAIXA, NOS ANOS DE 1988, 1989 E 1990 - AEROPORTO DE CONGONHAS - SÃO PAULO

ALTURA	0 - 200			200 - 400			400 - 600			> 600			TOTAL		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90
MAIO	3	1	9		14	8		3	2	3	25	35	6*	43	54
JUNHO	5	9	10		8	8	1	5	9	5	25	25	11*	47	52
JULHO	9	16	10	9	4	8	3	3	4	33	33	27	54	56	49
AGOSTO	7	8	5	14	9	11	3	10	3	25	34	20	49	61	39
SETEMBRO	6	3	6	7	8	6	3	3	3	20	29	22	38	43	37
TOTAL	32	37	40	30	43	41	10	24	21	86	146	129	158	207	231*

* OBS: MAIO/88 NÃO HOUVE SONDAGEM DO DIA 05 à 31.

JUNHO/89 NÃO HOUVE SONDAGEM DO DIA 01 à 21.

SETEMBRO/90 NÃO HOUVE SONDAGEM NOS DIAS 27 E 28.

Figura 3.1.1 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS INVERSÕES TÉRMICAS



Figura 3.1.2 - Distribuição da frequência das inversões térmicas por faixas

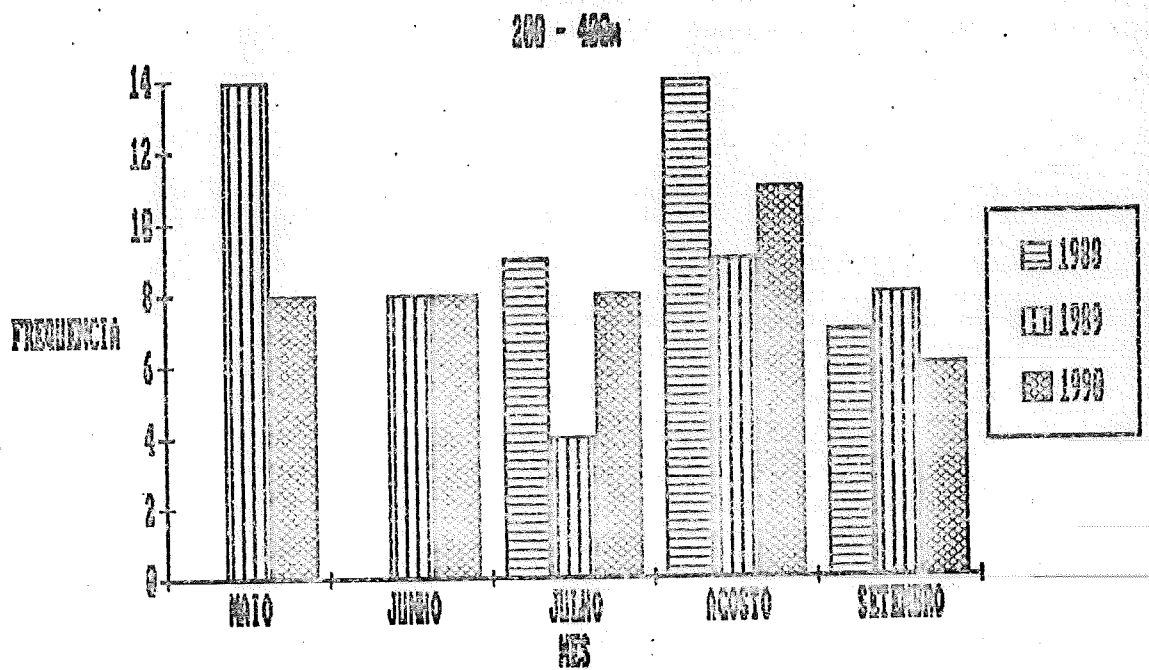
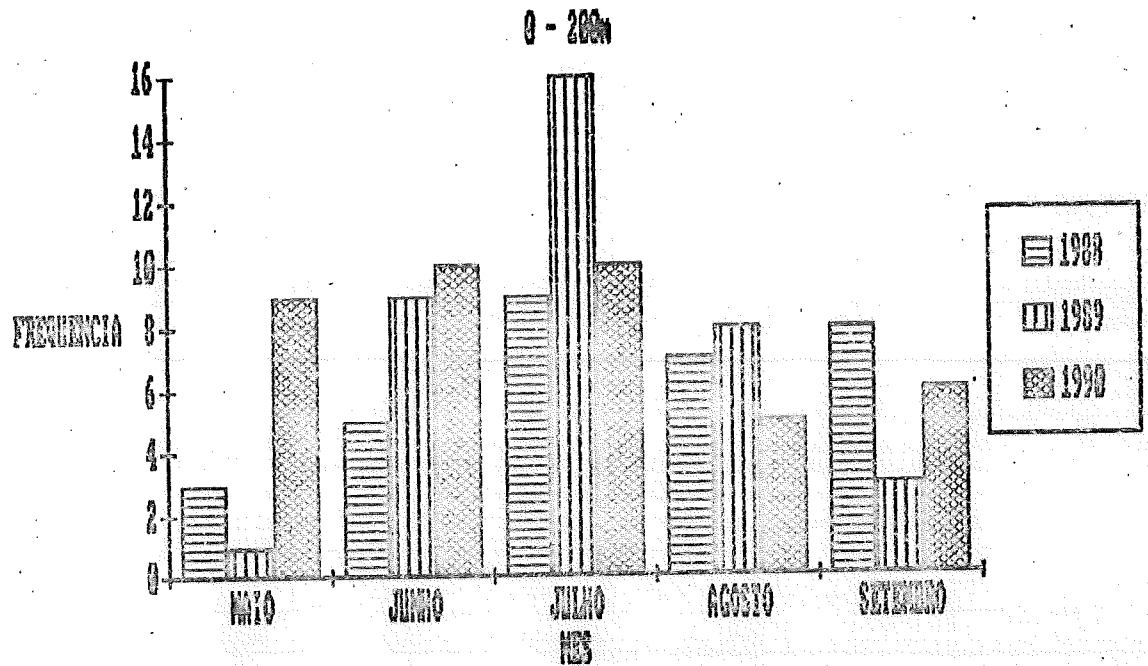
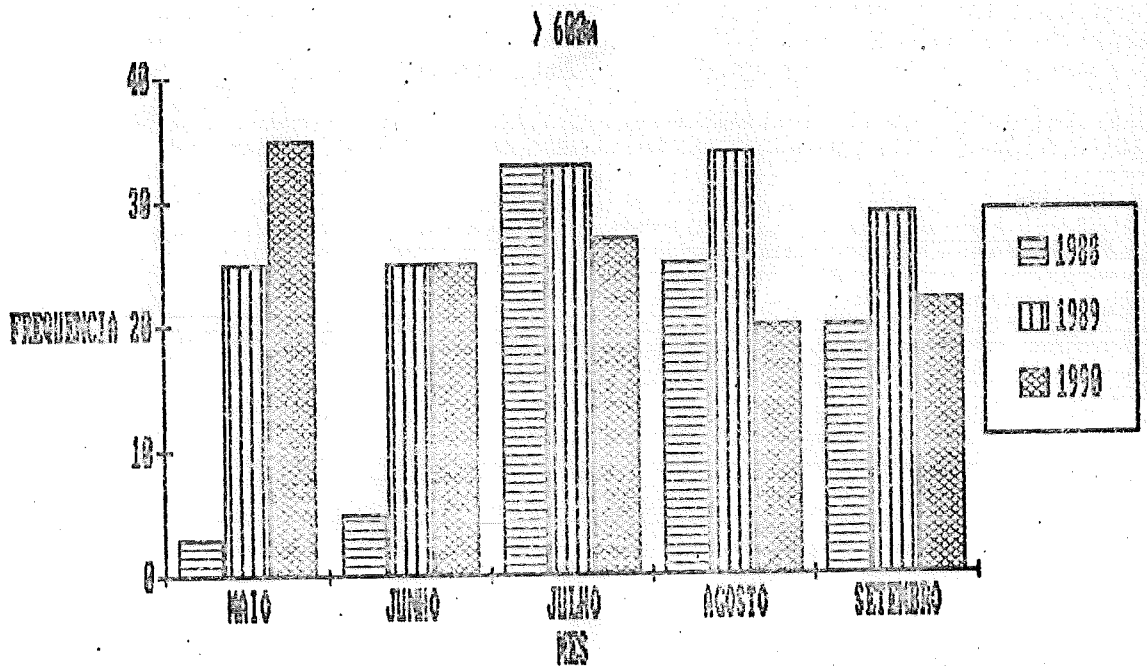
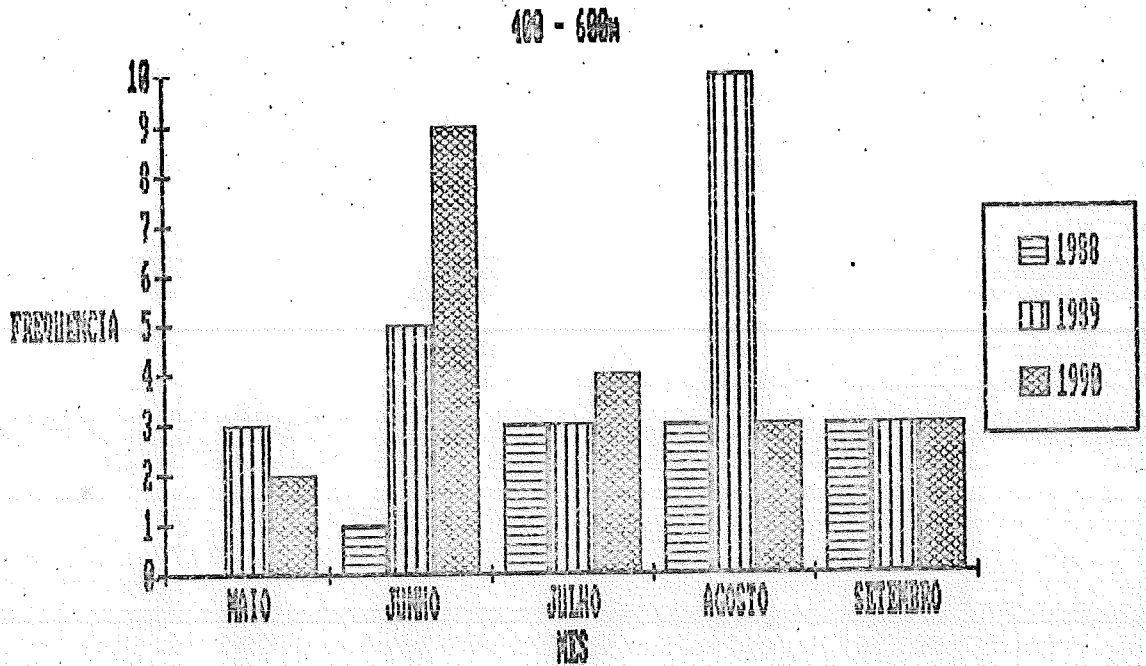


Figura 3.1.2 - Distribuição da frequência das inversões térmicas por faixas.



3.2 Sistemas Frontais

Nos quadros 3.2.1 e 3.2.2 são apresentados os dados que caracterizam o período de Maio a Setembro em termos de passagem de sistemas frontais para os anos de 1988, 1989 e 1990.

QUADRO 3.2.1 - FREQUENCIA DE SISTEMAS FRONTAIS QUE PASSARAM SOBRE A REGIÃO DE SÃO PAULO DURANTE OS MESES DE MAIO A SETEMBRO DE 1988, 1989 E 1990.

FREQUENCIA DE SISTEMAS FRONTAIS						
MESES ANOS	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	TOTAL
1988	5	3	2	5	4	19
1989	4	7	6	6	6	29
1990	4	6	5	5	7	27

QUADRO 3.2.2 - NÚMERO MÉDIO DE SISTEMAS FRONTAIS ATUANTES NA REGIÃO DE SÃO PAULO (ANOS DE 1988, 1989 E 1990).

MESES	MÉDIA (88, 89, 90)	DESVIO DA MÉDIA EM 1990 (%)
MAIO	4.3	-7.0
JUNHO	5.3	+13.2
JULHO	4.3	+16.3
AGOSTO	5.3	-5.7
SETEMBRO	5.7	+22.8
TOTAL	25.0	+8.0

3.3 Ventilação

O quadro 3.3.1 apresenta os dados que caracterizam o período de Maio a Setembro em termos de velocidade do vento e porcentagem de calmaria. O quadro 3.3.2 compara o ano de 1990 com 1989 e 1988.

QUADRO 3.3.1 - VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO E PORCENTAGEM DE CALMARIA DA REGIÃO DA GRANDE SÃO PAULO - 1990

MES	MAIO/90		JUNHO/90		JULHO/90		AGOSTO/90		SETEMBRO/90		
	DIR	% CALM.	VEL. M/S	% CALM.	VEL. M/S	% CALM.	VEL. M/S	% CALM.	VEL. M/S	% CALM.	
01		3.8	1.8	28.1	1.7	11.8	1.6	12.9	2.0	24.5	2.2
02		15.7	1.4	41.0	1.1	8.9	1.5	5.4	2.3	0.4	2.5
03		17.5	1.5	17.0	1.6	9.0	1.5	12.2	1.7	1.3	2.3
04		18.3	1.8	43.9	1.6	33.2	1.4	46.6	1.3	0.8	2.3
05		3.0	2.0	27.0	2.3	17.6	1.6	13.6	1.9	5.4	2.0
06		10.2	1.6	8.3	2.5	10.7	1.8	5.2	2.5	13.4	1.6
07		22.1	1.2	2.6	1.7	8.5	1.5	9.8	2.2	1.4	2.5
08		35.6	1.4	23.9	1.3	4.2	1.6	30.0	1.4	11.3	2.5
09		3.7	2.1	40.5	1.9	13.5	1.5	37.3	1.3	11.6	2.2
10		7.8	1.6	48.6	1.6	39.5	1.3	16.0	1.5	22.0	1.7
11		51.4	1.2	1.4	3.3	5.8	2.0	5.6	1.9	29.2	1.9
12		0.4	2.5	0.5	2.4	9.9	2.5	8.4	1.8	33.9	2.5
13		9.8	2.0	2.1	1.7	6.3	2.7	38.8	1.3	12.0	2.5
14		25.9	1.6	37.4	1.8	11.1	2.3	25.6	1.5	0	2.8
15		25.7	1.4	6.8	2.4	13.4	1.5	38.0	1.3	0	2.2
16		15.9	1.4	7.4	1.8	29.1	1.4	29.2	2.1	37.0	1.6
17		12.0	2.2	5.4	1.8	24.1	1.5	6.8	1.7	12.5	2.1
18		0.9	3.5	5.8	2.1	20.4	2.1	8.4	1.5	3.2	2.4
19		6.9	2.8	10.4	1.6	13.6	2.0	12.5	1.9	34.3	1.6
20		23.8	1.5	44.4	1.4	3.1	1.7	7.0	2.4	42.1	1.1
21		18.3	2.0	5.1	3.3	2.8	1.8	0	2.3	6.0	2.0
22		7.6	2.2	5.0	3.2	0.8	2.3	0	2.7	15.0	1.9
23		26.6	2.0	38.4	2.0	1.3	2.1	0	2.8	16.4	2.0
24		18.6	1.5	45.5	1.2	25.8	1.7	0	2.9	0	3.0
25		49.2	1.0	36.3	0.9	43.7	1.1	0	2.6	0	3.1
26		51.2	1.1	35.6	1.2	20.8	1.3	8.9	1.5	2.1	2.5
27		49.2	1.6	8.4	1.6	34.9	1.7	13.5	2.3	0	2.8
28		44.8	1.8	6.4	2.0	6.5	2.6	0	2.8	2.1	2.6
29		22.0	1.3	13.5	1.3	17.4	1.5	0	2.7	8.3	1.9
30		39.4	1.9	13.5	1.5	44.8	1.9	1.9	2.3	17.3	1.4
31		31.6	1.9	---	---	7.5	2.3	12.5	1.5	---	---
MD		21.6	1.8	21.6	1.9	13.9	1.6	13.1	2.0	11.9	2.2

QUADRO 3.3.2 - COMPARAÇÕES ENTRE AS PORCENTAGENS MÉDIAS DE CALMARIAS E VELOCIDADES MÉDIAS DO VENTO (Ano base 1990)

	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
	CALM.	VEL.	CALM.	VEL.	CALM.	VEL.	CALM.	VEL.	CALM.	VEL.
COMPARAÇÃO C/1988	+46.7	+5.9	+23.5	-5.0	+0.2	-10.0	+3.1	-4.8	-7.0	-1.3
COMPARAÇÃO C/1989	+61.2	0.0	-18.0	+5.6	-31.6	+5.9	-3.7	0.0	+35.2	+1.8

QUADRO 3.3.2 - COMPARAÇÕES ENTRE AS PORCENTAGENS MÉDIAS DE CALHARIA E VELOCIDADES MÉDIAS DO VENTO (Ano base 1990)

	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO	
	CALH.	VEL.	CALH.	VEL.	CALH.	VEL.	CALH.	VEL.	CALH.	VEL.
COMPARAÇÃO C/1988	+46.7	+5.9	+23.5	-5.0	+8.2	-10.0	+3.1	-4.8	-7.0	-4.3
COMPARAÇÃO C/1989	+61.2	0.0	-18.0	+5.6	-24.6	+5.9	-3.7	0.0	+25.2	+4.8

3.4 Precipitação Pluviométrica

O quadro 3.4.1 apresenta a caracterização do período de Maio a Setembro em termos de precipitação pluviométrica. No quadro 3.4.2 é apresentada uma comparação dos anos de 1988, 1989 e 1990 com a normal (base - média de 1944 à 1983).

QUADRO 3.4.1 - PRECIPITAÇÃO DURANTE OS MESES DE MAIO A SETEMBRO DOS ANOS DE 1987, 1988, 1989 E 1990, NO MIRANTE DE SANTANA.

MESES	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO		SETEMBRO		TOTAL	
	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS	PREC. (mm)	NUM. DE DIAS
1944 à 1983	58.4	9	51.1	8	41.7	8	38.6	6	65.3	9	255.1	40
1988	210.8	16	58.8	7	2.2	6	2.5	1	34.7	6	309.0	36
1989	30.4	10	44.0	6	144.7	8	32.3	6	79.6	12	331.0	42
1990	60.7	8	39.2	4	121.0	16	49.6	9	94.7	9	365.2	46

OBS: FONTE DNEHET.

QUADRO 3.4.2 - COMPARAÇÕES ENTRE AS PRECIPITAÇÕES ANUAIS COM A NORMAL (Base-Média de 1944 à 1983)

MESES	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
1988	+261,0%	+15,1%	-94,7%	-93,5%	-46,9%
1989	-47,9%	-13,9%	+247,0%	-16,3%	+21,9%
1990	+3,9%	-23,3%	+198,3%	+28,5%	+45,0%

3.5 Distribuição do número de dias favoráveis e desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

No quadro 3.5.1 e figura 3.5.1 e 3.5.2 os anos de 1990, 1989 e 1988 são caracterizados quanto a distribuição de dias favoráveis e desfavoráveis a dispersão de poluentes.

QUADRO 3.5.1 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE DIAS EM QUE AS CONDIÇÕES FORAM FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS À DISPERSÃO DOS POLUENTES NA ATMOSFERA - 1988, 1989 E 1990 NA REGIÃO DE SÃO PAULO E CUBATÃO.

	NÚMERO DE DIAS					
	1988		1989		1990	
	FAV	DES	FAV	DES	FAV	DES
MARÇO	29	2	16	15	23	8
JUNHO	16	14	21	9	18	12
JULHO	12	19	17	14	22	9
AGOSTO	7	24	20	11	19	12
SETEMBRO	19	11	29	1	22	8
TOTAL	83	70	103	50	104	49

DIAS FAV = FAVORÁVEIS
DES = DESFAVORÁVEIS

Figura 3.5.1 - EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

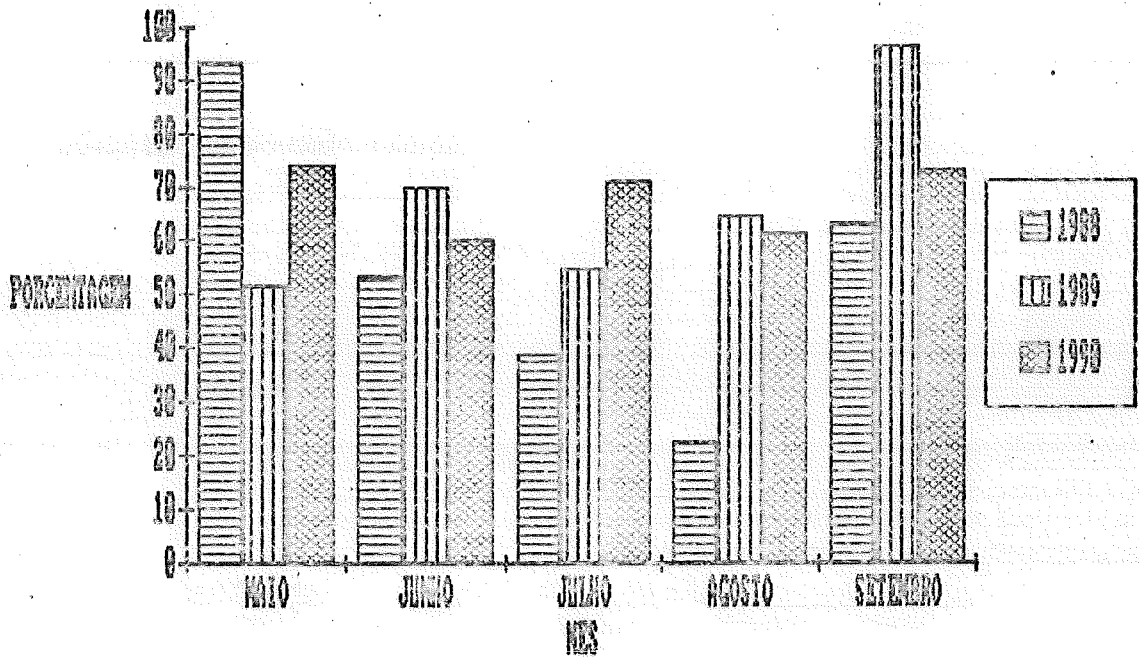
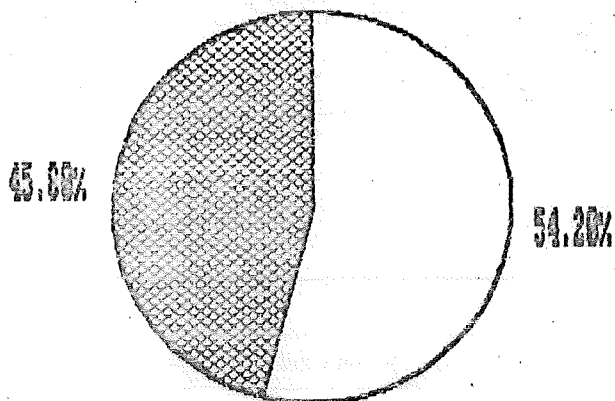


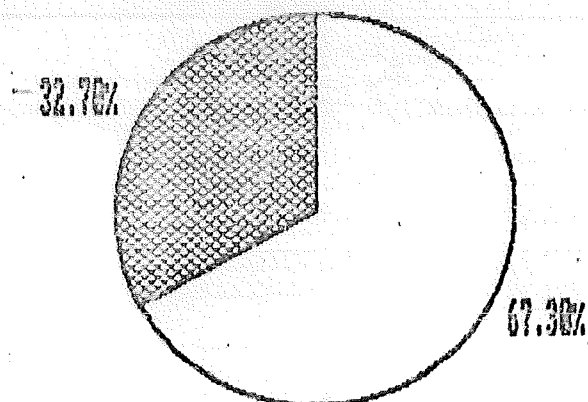
Figura 3.5.2 - Distribuição comparativa das condições de dispersão para os anos de 1990, 1989 e 1988.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

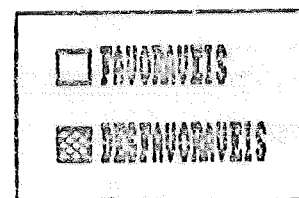
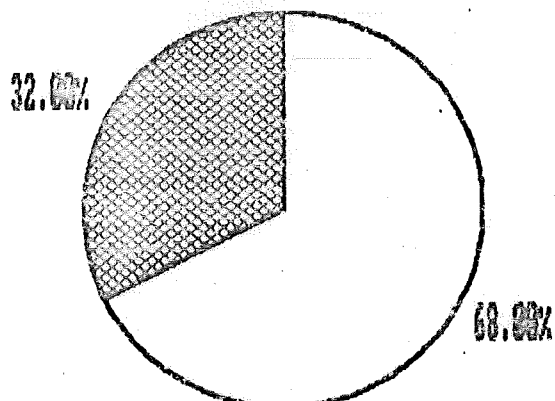
MAIO A SETEMBRO/88



MAIO A SETEMBRO/89



MAIO A SETEMBRO/90



4. Estados atingidos e/ou declarados

O quadro 4.1 apresenta a relação dos dias no período de Maio a Setembro em que as concentrações característica do nível de atenção foram atingidas. Como a declaração do estado depende das condições meteorológicas, é indicado também se o estado foi declarado.

QUADRO 4.1 - ESTADOS ATINGIDOS E/OU DECLARADOS

PERÍODO: MAIO A SETEMBRO

DATA	ESTAÇÃO	POLUENTE	CONCENTRAÇÃO	ESTADO
02/05	MOOCA	O3	249	AT - ND
25/05	CONGONHAS	O3	204	AT - ND
26/05	S. CAETANO	MP	382	AT - ND
28/05	CONGONHAS	Oa	221	AT - ND
05/06	V. PARISI	MP	755	AL - D
20/06	V. PARISI	MP	425	AT - ND
24/06	S. CAETANO	MP	493	AT - D
24/06	PENHA	MP	422	AT - D
24/06	S. ANDRE	MP	584	AT - D
24/06	S. AMARO	MP	428	AT - D
24/06	CAPUAVA	MP	575	AT - D
24/06	V. PAULICEIA	MP	482	AT - D
24/06	S. MIGUEL	MP	550	AT - D
25/06	S. CAETANO	MP	433	AT - ND
25/06	S. MIGUEL	MP	382	AT - ND
29/06	LAPA	O3	225	AT - ND
14/07	V. PARISI	MP	384	AT - ND
17/07	C. CESAR	CO	20,7	AT - ND
25/07	CONGONHAS	CO	16,1	AT - ND
25/07	C. CESAR	CO	23,8	AT - ND
25/07	CORREIO	CO	19,5	AT - ND
27/07	C. CESAR	CO	19,2	AT - ND
04/08	P. D. PEDRO	MP	390	AT - ND
04/08	LAPA	Oa	290	AT - ND
04/08	C. CESAR	CO	16,1	AT - ND
13/08	V. PARISI	MP	435	AT - ND
13/08	MOOCA	O3	210	AT - D

DATA	ESTAÇÃO	POLUENTE	CONCENTRAÇÃO	ESTADO
13/08	CONGONHAS	O3	315	AT - D
14/08	LAPA	MP	410	AT - D
14/08	GUARULHOS	MP	380	AT - D
15/08	P. D. PEDRO	MP	394	AT - D
15/08	LAPA	MP	482	AT - D
16/08	P. D. PEDRO	MP	474	AT - ND
16/08	LAPA	MP	431	AT - ND
16/08	GUARULHOS	MP	435	AT - ND
16/08	S. AMARO	MP	443	AT - ND
16/08	V. PARISI	MP	403	AT - ND
01/09	C. CESAR	CO	15,4	AT - ND
06/09	LAPA	O3	276	AT - ND
11/09	MOOCA	O3	246	AT - ND
11/09	V. PARISI	MP	377	AT - ND
11/09	C. CESAR	CO	16,5	AT - D
12/09	P. D. PEDRO	MP	459	AT - ND
12/09	GUARULHOS	MP	423	AT - ND
12/09	V. PARISI	MP	619	AT - ND
19/09	V. PARISI	MP	500	AT - ND
19/09	MOOCA	O3	200	AT - D
19/09	C. CESAR	CO	16,6	AT - D
20/09	MOOCA	O3	308	AT - D
20/09	CONGONHAS	O3	292	AT - D
20/09	LAPA	O3	298	AT - D
20/09	C. CESAR	CO	18,9	AT - D
20/09	GUARULHOS	MP	445	AT - D

DATA	ESTAÇÃO	POLUENTE	CONCENTRAÇÃO	ESTADO
13/08	CONGONHAS	O3	315	AT - D
14/08	LAPA	MP	410	AT - D
14/08	GUARULHOS	MP	380	AT - D
15/08	P. D. PEDRO	MP	394	AT - D
15/08	LAPA	MP	482	AT - D
16/08	P. D. PEDRO	MP	474	AT - ND
16/08	LAPA	MP	431	AT - ND
16/08	GUARULHOS	MP	435	AT - ND
16/08	S. AMARO	MP	443	AT - ND
16/08	V. PARISI	MP	403	AT - ND
01/09	C. CESAR	CO	15,4	AT - ND
06/09	LAPA	O3	276	AT - ND
11/09	MOOCA	O3	240	AT - ND
11/09	V. PARISI	MP	377	AT - ND
11/09	C. CESAR	CO	16,5	AT - D
12/09	P. D. PEDRO	MP	459	AT - ND
12/09	GUARULHOS	MP	423	AT - ND
12/09	V. PARISI	MP	619	AT - ND
19/09	V. PARISI	MP	500	AT - ND
19/09	MOOCA	CO	200	AT - D
19/09	C. CESAR	CO	16,6	AT - D
20/09	MOOCA	O3	308	AT - D
20/09	CONGONHAS	O3	292	AT - D
20/09	LAPA	O3	298	AT - D
20/09	C. CESAR	CO	18,9	AT - D
20/09	GUARULHOS	MP	445	AT - D

5. Comparação com os anos anteriores

Nos quadros 5.1 e 5.2 são apresentados os dados comparativos entre 1990, 1989 e 1988 com relação ao número de ultrapassagens dos níveis de referência e estados declarados, respectivamente.

QUADRO 5.1 ULTRAPASSAGENS DOS NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA OS ANOS DE 1988, 1989 E 1990

PERÍODO : MAIO A SETEMBRO

POLUENTE	PGAR			ATENÇÃO			ALERTA		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90
MP	417	153	209	83	16	29	12	0	1
CO	189	149	127	48	27	11	0	0	0
O3	45	30	33	13	12	10	0	0	0
SO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS : NÃO FOI ATINGIDO O NÍVEL DE EMERGENCIA NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS.

QUADRO 5.2 ESTADOS DECLARADOS PARA OS ANOS DE 1988, 1989 E 1990 - REDE TELEMÉTRICA

PERÍODO : MAIO A SETEMBRO

POLUENTE	ATENÇÃO			ALERTA		
	88	89	90	88	89	90
MP	47	4	12	9	0	1
CO	14	10	3	0	0	0
O3	1	6	6	0	0	0
SO2	0	0	0	0	0	0

OBS : NÃO FOI DECLARADO O NÍVEL DE EMERGENCIA NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS.

6. Comentários Finais

Ao observarmos a potencialidade de dispersão ocorrida no ano de 1990 podemos verificar a semelhança ao quadro de 1989. No geral podemos considerar o ano de 1990 como bastante favorável à dispersão de poluentes, assim como o ano passado. Esta análise é feita através da observação total de registros de qualidade do ar efetuados pela Rede Telemétrica, onde vemos uma correspondência quase perfeita entre o número de registros de qualidade do ar BOA e ACEITAVEL nos anos de 1989 e 1990. O mesmo ocorre com os registros de INADEQUADA e MA. A correspondência continua quando observamos os boletins de previsão emitidos nos anos, fortalecendo a equivalência entre estes no tocante à dispersão dos poluentes.

Date: 5/12/90
Indic:
Uvra:
Prog: 13
Date Terba: 5/12/90