CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Gerência de Qualidade do Ar

Superintendência de Qualidade Ambiental

Diretoria de Engenharia

JULHO/85

C.E.T.E.S.B - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR., 345 CEP 05459 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM AMERICANA - SP

MAIO / 85

CLASS.
AUT.
TOMBO 19773

83
C338a(RCET)
019773

DIRETORIA

Werner Eugênio Zulauf
Diretor-Presidente

Antônio Alves de Almeida
Diretor Administrativo

Fredmar Corrêa
Diretor de Planejamento Ambiental

Nelson Mansour Nabhan
Diretor de Engenharia

Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor de Controle

Paulo Bezerril Júnior
Diretor Financeiro

Samuel Murgel Branco
Diretor de Pesquisa

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

1. INTRODUÇÃO

Este relatório é uma continuação do trabalho de avaliação de qualidade de ar iniciado com o estudo de Janeiro de 1985 e já relatado no relatório "Avaliação da Qualidade do Ar em Americana - S.P. Janeiro/85".

O segundo período de avaliação da qualidade do ar em Americana, ocorreu durante o período 30/4/85 a 2/6/85, utilizando-se novamente um dos Laboratórios Volantes da CETESB, com o objetivo de se verificar se além de incômodo por odor o ar da cidade apresenta algum outro sinal de deterioração durante um período do ano onde as condições para dispersão dos poluentes são frequentemente mais desfavoráveis.

Da mesma forma como foi feito no primeiro relatório, as concentraçõesde poluentes na atmosfera, obtidas durante a realização do segundo período de amostragem, foram comparadas com os padrões de qualidade do ar nacionais e americanos (Anexo I e II).

2. AMOSTRAGEM REALIZADA

A coleta de amostras foi realizada na Avenida Toyobo, esquina com a Rua Alemanha - Bairro Jardim Paulistano. A figura 1 apresenta o croquis de localização do Laboratório Volante.

A tabela 1 apresenta os parâmetros medidos, bem como os respectivos métodos de medição utilizados. A maioria dos parâmetros foram medidos de forma contínua e os dados foram reduzidos a dados horários. Em resumo podemos dizer que o ar amostrado é analisado por cada monitor que de minuto em minuto envia um resultado a um microprocessador, onde os dados são reduzidos e impressos de hora em hora, excesão é feita para o monitor de poeira onde os dados são obtidos de hora em hora.

TABELA 1 - PARÂMETROS MEDIDOS E MÉTODOS DE MEDIÇÃO

PARÂMETRO	MÉTODO DE MEDIÇÃO
POEIRA EM SUSPENSÃO (PS)	ABSORÇÃO DE RADIAÇÃO β
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2)	COULOMETRIA
ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (NO_x)	QUIMILUMINESCÊNCIA
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	COULOMETRIA
OZONA (O_3)	QUIMILUMINESCÊNCIA
UMIDADE RELATIVA	HIGRÔMETRO
TEMPERATURA	TERMÔMETRO
VELOCIDADE E DIREÇÃO DO VENTO	ANEMÔMETRO

3. DADOS OBTIDOS

Nas tabelas 2 e 3 são apresentados os resumos diários dos parâmetros monitorados em Americana. Para cada dia de amostragem são apresentados os valores que se prestam a comparações com os padrões de qualidade do ar nacionais ou americanos.

Essas tabelas apresentam os seguintes dados:

P.S. - 24 h. - média de 24 h. para poeira em suspensão $\mu g/m^3$

SO_2 - 24 h. - média de 24 h. para dióxido de enxofre $\mu g/m^3$

SO_2 - 3 h. - máxima média de 3 h. para dióxido de enxofre $\mu g/m^3$

NO, NO_2, NO_x - 24 h. - média de 24 h. para óxidos de nitrogênio, $\mu g/m^3$

CO - 1 h. - máxima média de 1 h. para monóxido de carbono, ppm.

CO - 8 h. - máxima média de 8 h. para monóxido de carbono, ppm.

O_3 - 1 h. - máxima média de 1 h. para ozona, $\mu g/m^3$

Umidade relativa - 24 h. - média de 24 h. para umidade relativa, %.

Temperatura - 24 h. - média de 24 h. para temperatura, ºC.

Velocidade do vento - 24 h. - média de 24 h. para velocidade do vento, m/s.

Direção do vento - 24 h. - Predominância de 24 h. para direção do vento, setor.

Indice de qualidade do ar - 24 h. - Calculado com base no período de 24 h., para PS, SO_2, Produto (PS X SO_2), CO e O_3.

Na figura 2 é apresentada a Rosa dos Ventos para o período de estudo.

4. ANÁLISE DOS DADOS

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

4.1. POEIRA EM SUSPENSÃO

As concentrações observadas durante o segundo período de amostragem estão abaixo do padrão nacional e estadual de qualidade do ar, ressalvando-se que o método utilizado para a medição de poeira em suspensão não foi o método referência (método do amostrador de grandes volumes - "Hi-vol"), mas o método de absorção de radiação beta (amostrador beta).

Devido a característica desses dois métodos de amostragem, espera-se que o amostrador beta apresente resultados sistematicamente menores do que o Hi-vol. Um estudo realizado em diferentes locais dentro da região da Grande São Paulo mostrou que na correlação desses dois métodos, as médias aritméticas das razões entre os pares de valores (Beta/Hi-vol) estão entre 0,48 e 0,69. Mesmo admitindo a hipótese mais desfavorável de que o menor fator seja aplicável em Americana, pode-se afirmar que o padrão de qualidade do ar nacional não foi ultrapassado.

Quanto ao padrão anual nada se pode afirmar devido ao curto período de amostragem.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

4.2. DIÓXIDO DE ENXOFRE

As concentrações observadas durante o período de estudo estão abaixo do padrão diário nacional e estadual de qualidade do ar (365 $\mu g/m^3$) e abaixo, inclusive, do padrão secundário americano (1300 $\mu g/m^3$ - 3h.).

4.3. ÓXIDOS DE NITROGÊNIO

Não existe padrão nacional para óxidos de nitrogênio. O padrão americano é definido como média aritmética anual (100 $\mu g/m^3$) padrão NO_2.

Para que se pudesse comparar de forma conclusiva, os valores medidos com esse padrão seria necessário que se dispusesse do mínimo um ano de dados. No entanto pode-se usar esse valor (100 $\mu g/m^3$) como um valor de referência para se posicionar, a média do período de amostragem que foi igual a 39 $\mu g/m^3$ e que portanto está abaixo do valor de referência.

4.4. MONÓXIDO DE CARBONO

Os valores observados estão abaixo dos padrões nacionais de qualidade do ar para esse poluente, tanto quando se

considera o padrão de 1 hora (35 ppm) como também quando se considera o padrão de 8 horas (9 ppm).

4.5. OZONA

Durante o período de amostragem as concentrações estão abaixo do padrão de qualidade do ar (160 $\mu g/m^3$). Cabe mencionar que o Ozona é um poluente secundário, ou seja, se forma na atmosfera pela reação de outros poluentes em presença de luz solar. Seus principais precursores são os óxidos de nitrogênio e os hidrocarbonetos.

4.6. COMPARAÇÃO ENTRE OS DOIS PERÍODOS DE AMOSTRAGEM

Através dos dados constantes na tabela 4 podemos fazer uma comparação entre o primeiro período (janeiro/85) e o segundo período de amostragem (junho/85).

É possível verifivar através das concentrações dos poluentes que no segundo período as concentrações observadas foram no geral mais elevadas. Isso pode ser explicado pelo fato de o segundo período ter sido mais desfavorável, fato este que pode ser comprovado através da comparação dos parâmetros meteorológicos.

O primeiro período apresentou uma porcentagem de calmaria de 3,6% enquanto no segundo período essa porcentagem subiu para 29,8%. A porcentagem de calmaria é um importante indicador da capacidade de atmosfera na dispersão

dos poluentes. A porcentagem de calmaria do segundo período indica um período mais desfavorável para dispersão dos poluentes.

Também é possível observar que a ventilação no segundo período foi pior que no primeiro examinando-se a velocidade do vento.

Note-se também que o comportamento do vento, em termos de direção, foi diferente nos dois períodos, enquanto no primeiro período a predominância dos ventos se deu nos setores sul sudeste, sudeste e sul no 2º período a predominância mudou para sul sudoeste, sul e norte.

5. CONCLUSÕES

Tanto no primeiro como no segundo período de estudo e considerando os parâmetros analisados (SO_2, PS, NO_x, CO e O_3), pode-se dizer que não foi constatado nenhum problema de poluição do ar na cidade de Americana.

Mesmo considerando o pior caso, ocorrido no dia 29 de Maio, o indice de qualidade do ar foi classificado como aceitável por Ozona (vide tabela 2), o que significa que mesmo nesse dia nenhum padrão de qualidade do ar foi ultrapassado.

Dessa forma, podemos dizer que as amostragens realizadas não demonstraram a existência de nenhum outro problema além do incômodo causado pelo odor, já caracterizado pela existência de reclamações.

CETESB

CETESB - CENTRO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

ANEXO I

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR(1)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO DE QUALIDADE DO AR	MÉTODO
MONÓXIDO DE CARBONO	1 HORA 8 HORAS	40 mg/m^3 (2) (35 ppm) 10 mg/m^3 (2) (9 ppm)	Absorção do Infra-Vermelho não dispersivo
DIÓXIDO DE ENXÔFRE	Média de 24 h Média Aritmética anual	365 µg/m^3 (2) 80 µg/m^3	Pararosanilina
PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO	Média de 24 h Média geométrica anual	240 µg/m^3 (2) 80 µg/m^3	Amostrador de grandes volumes
OXIDANTES FOTOQUÍMICOS(Ozona)	1 HORA	160 µg/m^3 (2)	Quimiluminescência

(1) Decreto Estadual nº 8468 de 08.09.76
Protaria 231 de 27.04.76 - SEMA

(2) Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.

ANEXO II

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS ADOTADOS PELA "ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY" DOS ESTADOS UNIDOS

POLUENTE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO($\mu g/m^3$)	PADRÃO SECUNDÁRIO($\mu g/m^3$)	MÉTODO DE REFERÊNCIA
Dióxido de enxofre (SO_2)	24 h Média Aritmética Anual 3 h	365 80	 1300	Pararosanilina
Poeira em suspensão	24 h Média geométrica Anual	260 75	150 60	Amostrador de Grandes volumes
Monóxido de Carbono (CO)	1 h 8 h	40 000(35ppm) 10 000(9ppm)	40 000(35ppm) 10 000(9ppm)	Infra-Vermelho não dispersivo
Ozona (O_3)	1 h	235(0.12ppm)	235(0.12ppm)	Quimiluminescência
Hidrocarbonetos	3 h (6 às 9 h)	160(0.24ppm)	160(0.24ppm)	Cromatografia/ionização de chama
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	Média Aritmética Anual	100	100	Quimiluminescência
Chumbo	90 dias	1.5	1.5	Absorção Atômica

TABELA 4 - COMPARAÇÃO DE DADOS OBTIDOS NO 1º E 2º PERÍODOS DE AMOSTRAGEM

PARÂMETRO / PERÍODO	MP ($\mu g/m^3$)		SO_2 ($\mu g/m^3$)			NO ($\mu g/m^3$)		NO_2 ($\mu g/m^3$)		NO_x ($\mu g/m^3$)		CO (ppm)		O_3 ($\mu g/m^3$)		UMIDADE RELATIVA %		TEMPERATURA °C		VELOCIDADE DO VENTO (M/S)		DIREÇÃO DO VENTO PREDOMINO PERÍODO	% DE CALMARIA NO PERÍODO
	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÁX. 3H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 1H.	MÁX. 8H.	MÁX. 1H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.	MÁX. 24H.	MÉD. PER.		
1º PERÍODO	65	37	29	82	11	10	1,5	36	22	39	24	2,4	1,7	139	56	91,8	69	25,1	24,1	3,9	2,3	SSE; SE,S	3,6
2º PERÍODO	108	59	34	89	15	37	15,5	58	39	88	54	2,1	2,0	104	63	92,6	70	20,4	17,9	3,4	1,4	SSW, S,N	29,8

CETESB

MÊS: MAIO / 1985 TABELA - 2 - LV 1 - AMERICANA Período: 30/4/85 - 15 hs. à 03/6/85 - 10 hs.

DIA	PS 24h	SO_2 24h	SO_2 3h	NO 24h	NO_2 24h	NO_x 24h	CO 1h	CO 8h	CH_4 24h	NMHC 3h	O_3 1h	UMIDADE RELATIVA 24 h	TEMPERATURA 24 h	VELOCIDADE DO VENTO 24h	DIREÇÃO DO VENTO 24h	INDICE QUALIDADE DO AR
01	47	0	0	0	23	23	varios 1,9	1,9 1-8	-	-	61 15	73,7	17,9	3,4	10 - 41	58-O_3-B
02	45	10	10 2-4	2	38	40	varios 1,9	1,8 1-8	-	-	51 16	78,3	16,5	2,6	10 - 52	32-O_3-B
03	41	10	10 2-4	2	34	36	8 1,9	1,7 4-11	-	-	84 16	67,1	17,3	1,8	09 - 29	52-O_3-A
04	53	0	7 22-24	2	36	38	1,9 23	1,7 16-23	-	-	65 13	68,1	15,8	1,5	10 - 29	40-O_3-B
05	44	0	3 11-13	1	30	31	1,9 21,24	1,7 17-24	-	-	65 15	68,5	15,9	1,7	09 - 25	40-O_3-B
06	55	13	42 19-21	20	30	50	varios 1,9	1,9 5-12	-	-	43 14,15	65,7	17,8	1,0	01 - 29	34-MP-B
07	57	31	89 5-7	22	36	58	varios 2,1	2,0 1-8	-	-	47 13	66,4	19,2	1,2	01 - 20	36-MP-B
08	66	24	45 4-6	22	45	67	varios 2,1	2,0 3-10	-	-	61 15,16	68,1	19,8	0,7	10 - 33	41-MP-B
09	63	13	31 2-4	14	41	55	varios 2,1	2,0 2-9	-	-	57 14	71,2	19,4	1,5	01 - 58	39-MP-B
10	45	24	86 3-5	6	41	47	varios 1,9	1,9 9-16	-	-	92 15	79,3	18,0	2,2	11 - 29	57-O_3-A
11	51	3	10 9-11	9	39	48	varios 1,9	1,8 1-8	-	-	76 14,15	69,2	16,1	1,1	08 - 29	48-O_3-B
12	53	8	14 9-11	4	38	42	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	73 14,16	70,2	16,0	1,1	09 - 20	45-O_3-B
13	52	18	79 22-24	12	36	48	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	73 16	67,9	16,5	0,9	01 - 29	45-O_3-B
14	78	21	42 21-23	37	38	75	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	69 15	64,7	16,5	1,0	01 - 33	49-MP-B
15	88	13	42 22-24	28	45	73	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	88 16	65,9	16,3	1,2	09 - 29	55-O_3-A
16	108	31	70 8-10	30	58	88	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	100 16	67,8	17,1	0,7	01 - 29	62-O_3-A
17	85	24	59 8-10	32	47	79	varios 1,9	1,7 15-22	-	-	15,16,17 57	65,3	19,3	1,2	01 - 29	52-MP-A
18	65	26	56 2-4	27	38	65	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	57 17	65,1	19,7	1,0	01 - 45	41-MP-B
19	49	10	24 2-4	25	32	57	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	51 13	65,3	19,4	1,2	09 - 33	32-O_3-B
20	58	8	24 18-20	5	38	43	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	51 16	66,7	20,4	1,3	01 - 33	36-MP-B
21	23	0	0	1	26	27	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	24 13	92,6	16,7	2,4	09 - 20	18-CO-B
22	50	5	10 7-9	15	41	56	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	57 14,15	78,9	17,1	1,1	01 - 20	35-O_3-B
23	56	10	28 20-22	25	39	64	1,9 20	1,7 16-23	-	-	65 12	68,7	18,5	1,6	09 - 41	40-O_3-B
24	64	8	10 16-18	21	56	77	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	84 14	73,1	18,9	1,7	09 - 34	52-O_3-A
25	68	16	42 7-9	16	47	63	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	69 14	69,0	18,1	1,1	09 - 16	43-MPeO$_3$-B
26	53	10	24 9-11	16	34	50	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	51 15	70,2	18,6	1,1	01 - 25	33-MP-B
27	61	26	65 22-24	27	41	68	varios 1,6	1,5 1-8	-	-	69 15,16	67,6	18,1	0,9	09 - 25	43-O_3-B
28	76	21	42 2-4	25	43	68	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	88 17	68,7	17,4	0,7	01 - 37	55-O_3-A
29	91	34	66 2-4	22	53	75	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	104 14	66,7	17,6	0,9	10 - 25	65-O_3-A
30	62	8	35 7-9	9	36	45	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	80 16	66,4	18,7	1,9	11 - 37	50-O_3-B
31	60	24	52 8-10	17	34	51	varios 1,6	1,6 1-8	-	-	51 15,14	65,0	19,2	1,4	10 - 29	38-MP-B

CETESB - GTZ DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
CETESB

MÊS: JUNHO / 1985

TABELA 3 (Cont. Tabela 2)

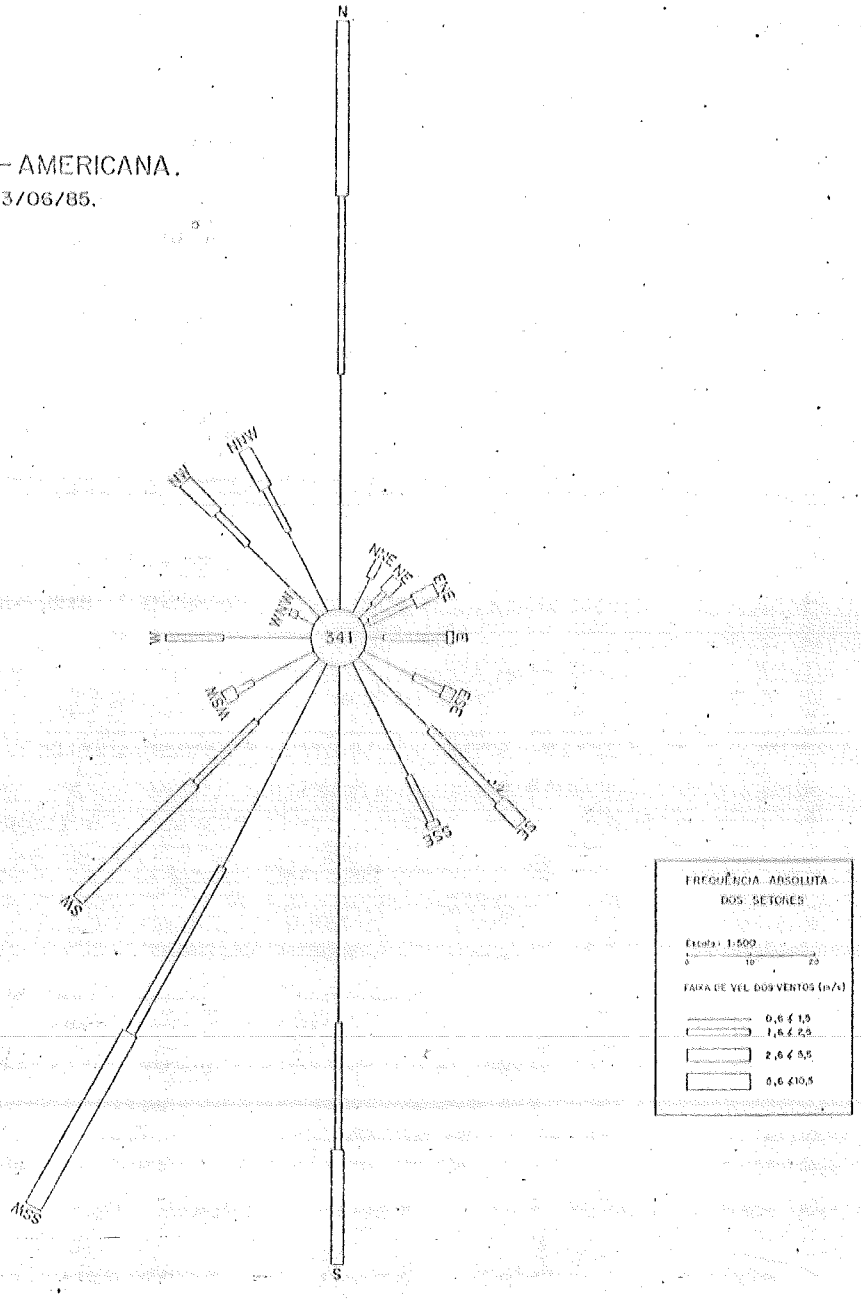
DIA	PS 24h	SO_2 24h	SO_2 3h	NO 24h	NO_2 24h	NO_x 24h	CO 1h	CO 8h	CH_4 24h	NMHC 3h	O_3 1h	UMIDADE RELATIVA 24 h	TEMPERATURA 24 h	VELOCIDADE DO VENTO 24 h	DIREÇÃO DO VENTO 24 h	INDICE QUALIDADE DO AR
01	44	26	52 2-4	15	36	51	1,9 3	1,7 1,8	-	-	35 12	67,3	18,2	1,3	16-41	28-MP-B
02	38	5	17 2-4	5	26	31	varios 1,6	1,6 1,8	-	-	varios 31	73,2	17,9	1,7	01-29	24-MP-B
03						30/04/85	- 1º Dia	de amostragem - 2º	período							
04	-	-	-	-	-	-	19,20 2,1		-	-	16 31	-	-	-	-	20-03-B
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																

CETESB - COM. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
CETESB

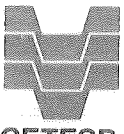
FIGURA 1 - Croquis de Localização

16

FIGURA : 2
ROSA DOS VENTOS – AMERICANA.
PERÍODO : 30/04/85 a 03/06/85.



Data Aquis.: 17/9/90
Indic: doação DID
Livraria:
Preço: Cr$
Data Tomba: 17/9/90



CETESB
Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros
Fone: 210.1100 - Telex (011) 222-46 - CTS - BR
CEP 05459 — São Paulo - SP — Brasil