



C 15

50

A Sec STAR
P/ Arquiv
23/7/79
CJ

0771

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO H. RAYMOND JUN., 845 CEP 05489 PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

PETROQUÍMICA UNIÃO
IMPACTO DAS CALDEIRAS EXISTENTES
CONDIÇÃO : 1º TRIMESTRE/1979

ARQUIVO TECNICO

DAID/GEE-AR
Superintendência de Tecnologia do Ar
Diretoria de Tecnologia de Saneamento
do Ar e de Controle de Fontes
de Poluição.

8206
C338p(RCET)
001776

CLASS.	
AUTH.	
TITLE	1776

1776

I N D I C E

1. Objetivos	01
2. Informações sobre o atual complexo de geradores de vapor.	
3. Composição e combustão teórica de 1 Kg de óleo BPF.....	02
4. Excesso de ar de combustão	03
5. Emissão de Dióxido de Enxofre	05
6. Vazão volumétrica dos produtos de combustão	06
7. Velocidade dos gases na chaminé .	
8. Cálculo da subida da pluma (eq. de Holland)	07
9. Concentrações ao nível do solo	08
10. Impacto nas estações	14

Anexo - 1 : Mapa da região GSP com a localização das estações medidoras de Qualidade do Ar e da Petroquímica União. 23

PETROQUÍMICA UNIÃO

IMPACTO DAS CALDEIRAS EXISTENTES - CONDIÇÃO: 1º TRIMESTRE/1979

1. Objetivos :

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Trata-se de avaliar o impacto das emissões de dióxido de enxofre das caldeiras de denominação : BF-900, BF-901, BF-902, BF-903 e BF-905 nas suas condições usuais de operação, utilizado óleo combustível do tipo BPF. Tais caldeiras encontram-se interligadas aduzindo produtos de combustão para uma única chaminé de 60 metros de altura.

Foram verificadas as concentrações médias de 24 horas ao nível do solo ao longo do sentido dos ventos, sendo utilizado para tanto o modelo de dispersão Gaussiano associado as categorias Pasquill Gifford de estabilidade, a equação de Holland para a determinação da parcela de subida da pluma e de sua correspondente altura efetiva bem como da transformação de Turner para mudança do tempo médio de ocorrência da concentração.

Este estudo visa além do conhecimento do atual impacto das emissões, fornecer subsídios para o cálculo da altura mínima de chaminé que deverão ter as novas caldeiras cuja Licença de Instalação é solicitada no processo CETESB/01/2910/8 em nome da Petroquímica União que será objeto de um estudo subsequente.

2. Informações sobre o atual complexo de Geradores de Vapor :

Foram apresentadas pelos responsáveis 15 folhas de controle do painel de caldeira para cada caldeira acima citada, sendo assegurado pelos responsáveis que as mesmas traduzem as condições de rotina de funcionamento dos geradores de vapor, cujos valores médios são abaixo apresentados :

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

UNIDADE	CONSUMO DE ÓLEO (t/h)	%O ₂ livre no efluente gasoso
BF-900	4,520	4,760
BF-901	4,400	7,800
BF-902	4,540	4,650
BF-903	4,620	4,660
BF-905*	9,000	3,360

*Excetuando-se esta caldeira de 150 t vapor/h de capacidade, as demais apresentam capacidade nominal de 80 t/h.

Os valores relativos ao monóxido de carbono, obtidos por via cromatográfica pelos responsáveis, no efluente gasoso na chaminé, são da ordem de 70 ppm o que possibilitará o uso do cálculo estequiométrico para combustão completa.

Segundo a folha 54 do mencionado processo, a chaminé possui diametro interno de 4,984m; sendo a temperatura dos gases de combustão de cerca de 215°C conforme croquis dos responsáveis no verso da folha 45.

O combustível utilizado é o óleo BPF e conforme a folha 59 do processo em pauta será adotada a relação carbono/hidrogenio de 9,6; sendo imposto para efeito de cálculo um teor de 5% de enxofre no óleo combustível.

3. Composição e combustão teórica de 1 kg de óleo BPF:

$$\frac{C}{H} = 9,6 \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} C= 86,04\% \\ H= 8,96\% \\ S= 5,00\% \end{array}$$

Sendo assumido que todo o enxofre seja oxidado a dióxido de enxofre :

PRODUTOS DE COMBUSTÃO (g/Kg óleo)			
CO ₂	H ₂ O	SO ₂	N ₂
3154,80	806,40	100,00	10071,35

COMBURENTE (g/Kg óleo)		
Ar	O ₂	N ₂
13132,55	3061,20	10071,35

4. Excesso de ar de combustão :

Os valores médios obtidos para o %O₂ livre apresentados no item 2 foram quase reproduzidos para os seguintes percentuais de ar falso :

UNIDADE	%Ar em excesso	%O ₂ em excesso
BF-900	31	4,79
BF-901	61	7,72
BF-902	30	4,67
BF-903	30	4,67
BF-905	20	3,36

As tabelas abaixo mostram os resultados acima bem como a massa e volume dos produtos de combustão com o adequado excesso de ar por quilograma de óleo BPF com as características apresentadas no item 3.

% Excesso de ar	gramas de comburente por Kg óleo				
	ARTEC.	AR EXC.	N ₂ EXC.	O ₂ EXC.	AR TOTAL
zero	13132,55	-	-	-	13132,55
20	13132,55	2626,50	2014,60	612,00	15759,05
30	13132,55	3939,80	3021,80	917,97	17072,35
31	13132,55	4071,09	3122,52	948,56	17203,64
61	13132,55	8010,85	6144,32	1866,53	21143,40

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

		EXCESSO DE AR DE COMBUSTÃO					
		0%	20%	30%	31%	61%	
PRODUTOS DE COMBUSTÃO	gramas/Kg óleo	CO ₂	3154,80	3154,80	3154,80	3154,80	3154,80
		H ₂ O	806,40	806,40	806,40	806,40	806,40
		SO ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		N ₂	10071,35	12085,88	13093,15	13193,87	16215,67
		O ₂	-	611,99	917,97	948,56	1866,53
		TOTAL	14132,55	16759,10	18072,31	18203,64	22143,40
	M ³ (CNTP)/Kg óleo	CO ₂	1,606	1,606	1,606	1,606	1,606
		H ₂ O	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004
		SO ₂	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
		N ₂	8,057	9,669	10,475	10,550	12,973
		O ₂	-	0,428	0,643	0,664	1,307
		TOTAL	10,702	12,742	13,762	13,864	16,924

A verificação do % O₂ livre pode ser computada extraíndo-se, para cada coluna, os percentuais M³ (CNTP)/Kg óleo de O₂ por M³ (CNTP)/Kg óleo total.

5. Emissão de Dióxido de Enxofre :

5.1. Vazão mássica de SO₂

$$\dot{q}_{SO_2} = 100 \text{ g} \frac{SO_2}{\text{Kg óleo}} \cdot x \frac{\text{Kg óleo}}{s}$$

UNIDADE	CONSUMO DE OLEO		g/s de SO ₂
	t/h	Kg/S	
BF - 900	4,520	1,256	125,6
BF - 901	4,400	1,222	122,2
BF - 902	4,540	1,261	126,1
BF - 903	4,620	1,283	128,3
BF - 905	9,000	2,500	250,0
TOTAL	27,080	7,522	752,2

5.2. Vazão volumétrica de SO₂ :

$$q_{SO_2}^{CNTP} = 0,035 \frac{M^3 SO_2 CNTP}{\text{Kg óleo}} \cdot x \frac{\text{Kg óleo}}{s}$$

$$q_{SO_2}^{205^{\circ}C} = q_{SO_2}^{CNTP} \cdot \left(\frac{273+215}{273} \right)$$

UNIDADE	$\frac{M^3 SO_2}{s} \text{ CNTP}$	$\frac{M^3 SO_2 (215^{\circ}C)}{s}$
BF - 900	$4,396 \times 10^{-2}$	$7,856 \times 10^{-2}$
BF - 901	$4,277 \times 10^{-2}$	$7,643 \times 10^{-2}$
BF - 902	$4,414 \times 10^{-2}$	$7,888 \times 10^{-2}$
BF - 903	$4,491 \times 10^{-2}$	$8,025 \times 10^{-2}$
BF - 905	$8,750 \times 10^{-2}$	$15,636 \times 10^{-2}$
TOTAL	$26,328 \times 10^{-2}$	$47,048 \times 10^{-2}$

6. Vazão volumétrica dos produtos de combustão :

$$q_{\substack{\text{P. Comb} \\ \text{(CNTP)}}} = \frac{\text{M}^3 \text{ (CNTP)}}{\text{Kg óleo}} \cdot x \frac{\text{Kg óleo}}{\text{S}}$$

$$q_{\substack{\text{P. Comb} \\ \text{(215}^\circ\text{C)}}} = q_{\substack{\text{P. Comb} \\ \text{(CNTP)}}} \cdot \left(\frac{273+215}{273} \right)$$

UNIDADE	EXCESSO DE AR	$\frac{\text{M}^3 \text{ P. Comb.}}{\text{S}} \text{ (CNTP)}$	$\frac{\text{M}^3 \text{ P. Comb.}}{\text{S}} \text{ (215}^\circ\text{C)}$
BF - 900	31	17,413	31,117
BF - 901	61	20,681	36,957
BF - 902	30	17,354	31,012
BF - 903	30	17,657	31,553
BF - 905	20	31,855	56,925
TOTAL	-	104,960	187,564

7: Velocidade dos gases na chaminé

$$q_{\substack{\text{(215}^\circ\text{C)}}} = 187,564 \text{ M}^3/\text{S}$$

$$d_i = 4,984 \text{ m}$$

$$A_i = \frac{\pi d_i^2}{4} = 19,509 \text{ M}^2$$

$$v_s = \frac{q_{\substack{\text{(215}^\circ\text{C)}}}}{A_i} = \frac{187,564}{19,509} = 9,614 \text{ m/s}$$

Esta velocidade de escape é aproximadamente a metade da recomendada ($> 18,29 \text{ m/s}$) para evitar a ocorrência do "TIP DOWNWASH".

8. Cálculo da Subida da Pluma (eq. de Holland) :

$$\Delta h = \frac{v_s \cdot d_i}{U} (1,5 + 2,68 \times 10^{-3} p \frac{\Delta T}{T_s} d_i)$$

onde :

$$\begin{aligned} v_s &= 9,614 \text{ m/s} \\ d_i &= 4,984 \text{ m} \\ p &= 933 \text{ mb} \\ T_s &= 488^\circ \text{K} (215^\circ \text{C}) \\ \Delta T &= 194^\circ \text{C} \text{ (para } T_{\text{amb}} = 21^\circ \text{C)} \end{aligned}$$

resolvendo :

$$\Delta h = \frac{309,262}{U} \text{ [M]} \text{ para condições neutras}$$

$$\Delta h = 0,8 \Delta h \text{ para condições estáveis}$$

EST

$$\Delta h = 1,2 \Delta h \text{ para condições instáveis}$$

INST.

Embora as categorias Pasquill-Gifford de estabilidade associem valores da velocidade do vento, deve ser ressaltado que este fato representa apenas a maior frequência de ocorrência da velocidade em cada classe, sendo perfeitamente possível a ocorrência, embora com menor probabilidade, de qualquer velocidade do vento em qualquer classe de estabilidade, pelo que seguem tabelados várias subidas de pluma (neutra, estável e instável) contra várias velocidades do vento.

U (M/S)	Δh (M)	0,8.Δh (M)	1,2.Δh (M)
1,0	309,26	247,41	371,11
1,5	206,17	164,94	247,41
2,0	154,63	123,70	185,56
2,5	123,70	98,96	148,45
3,0	103,09	82,47	123,70
3,5	88,36	70,69	106,03
4,0	77,32	61,85	92,78
4,5	68,72	54,98	82,47
5,0	61,85	49,48	74,22
5,5	56,23	44,98	67,48
6,0	51,54	41,23	61,85

9. Concentrações ao nível do solo

equação geral do modelo Gaussiano :

$$C_{10} = \frac{\dot{q}_{SO_2}}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H_E}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H_E}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\}$$

onde : σ_y, σ_z segundo Pasquill-Gifford

$y = 0$

$z = 0$

$H_E = H_f + \alpha\Delta h$; $\alpha = 1$ categoria neutra

$H_f = 60$ M $\alpha = 0,8$ categorias estáveis

$\alpha = 1,2$ categorias instáveis

$\dot{q}_{SO_2} = 752,2$ g/s

Embora a transformação de tempo médio do valor da concentração, prevista por Turner, não tenha o alcance de 24 horas, será usada por falta de outra mais confiável.

transpondo as membros da relação original, e assumindo a validade da transformação :

$$C_{24h} = C_{10_{MIN}} \frac{10}{1440}^{0,2}$$

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Os valores da concentração pela fórmula da expressão geral só serão calculados para distâncias tais que : (por assumida)

a - $\sigma_z \leq 6000$ m em condições instáveis

b - $\sigma_z \leq 3000$ m em condições estáveis

O cálculo além destes limites produziriam valores irreais - pois que sempre existe um limite vertical de mistura na troposfera. Cálculos para distâncias superiores à limitação de σ_z devem ser realizadas por equações modificadas que não serão usadas no presente estudo.

9.1. CATEGORIA A

Distância (m)	U=1m/s; Δh=371,11; H _E =431,11			U=1,5m/s; Δh=247,41; H _E =307,41			U=2,0m/s; Δh=185,6; H _E =245,56		
	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)
400	1,59x10 ⁻⁹	0,59x10 ⁻⁹	4,27x10 ⁻⁶	1,58x10 ⁻⁶	71,59x10 ⁻⁶	26,49x10 ⁻⁶			
500	3,71x10 ⁻⁶	1,37x10 ⁻⁶	168,83x10 ⁻⁶	62,47x10 ⁻⁶	615,49x10 ⁻⁶	227,73x10 ⁻⁶			
550	47,87x10 ⁻⁶	17,71x10 ⁻⁶	538,23x10 ⁻⁶	199,14x10 ⁻⁶	1162,56x10 ⁻⁶	430,15x10 ⁻⁶			
600	215,32x10 ⁻⁶	79,67x10 ⁻⁶	1016,57x10 ⁻⁶	376,13x10 ⁻⁶	1586,63x10 ⁻⁶	587,05x10 ⁻⁶			
650	529,66x10 ⁻⁶	195,97x10 ⁻⁶	1427,16x10 ⁻⁶	528,05x10 ⁻⁶	1805,59x10 ⁻⁶	668,07x10 ⁻⁶			
691	840,70x10 ⁻⁶	311,06x10 ⁻⁶	1648,90x10 ⁻⁶	610,09x10 ⁻⁶	*1852,27x10 ⁻⁶	*685;34x10 ⁻⁶			
750	1247,70x10 ⁻⁶	461,65x10 ⁻⁶	1785,40x10 ⁻⁶	660,60x10 ⁻⁶	1782,31x10 ⁻⁶	659,45x10 ⁻⁶			
768	1346,94x10 ⁻⁶	498,37x10 ⁻⁶	*1792,24x10 ⁻⁶	*663,13x10 ⁻⁶	1741,10x10 ⁻⁶	644,21x10 ⁻⁶			
800	1487,86x10 ⁻⁶	550,51x10 ⁻⁶	1774,77x10 ⁻⁶	656,66x10 ⁻⁶	1654,99x10 ⁻⁶	612,35x10 ⁻⁶			
850	1619,17x10 ⁻⁶	599,09x10 ⁻⁶	1693,81x10 ⁻⁶	626,71x10 ⁻⁶	1503,75x10 ⁻⁶	556,39x10 ⁻⁶			
900	1659,00x10 ⁻⁶	613,83x10 ⁻⁶	1575;81x10 ⁻⁶	583,05x10 ⁻⁶	1349,35x10 ⁻⁶	499,26x10 ⁻⁶			
902	*1659,06x10 ⁻⁶	*613,85x10 ⁻⁶	1570,67x10 ⁻⁶	581,15x10 ⁻⁶	1349,29x10 ⁻⁶	497,02x10 ⁻⁶			
950	1632,87x10 ⁻⁶	604,16x10 ⁻⁶	1442,98x10 ⁻⁶	533,90x10 ⁻⁶	1202,66x10 ⁻⁶	444,98x10 ⁻⁶			
1000	1564,39x10 ⁻⁶	578,82x10 ⁻⁶	1308,70x10 ⁻⁶	484,22x10 ⁻⁶	1068,59x10 ⁻⁶	395,38x10 ⁻⁶			
1500	687,79x10 ⁻⁶	254,48x10 ⁻⁶	477,74x10 ⁻⁶	176,76x10 ⁻⁶	363,86x10 ⁻⁶	134,63x10 ⁻⁶			
2000	311,29x10 ⁻⁶	115,18x10 ⁻⁶	210,07x10 ⁻⁶	77,73x10 ⁻⁶	158,28x10 ⁻⁶	58,56x10 ⁻⁶			
2500	163,27x10 ⁻⁶	60,41x10 ⁻⁶	109,37x10 ⁻⁶	40,46x10 ⁻⁶	0,82x10 ⁻⁶	0,30x10 ⁻⁶			
3000	95,68x10 ⁻⁶	35,40x10 ⁻⁶	63,92x10 ⁻⁶	23,65x10 ⁻⁶	0,48x10 ⁻⁶	0,18x10 ⁻⁶			
3400	66,18x10 ⁻⁶	24,48x10 ⁻⁶	44,18x10 ⁻⁶	16,34x10 ⁻⁶	0,33x10 ⁻⁶	0,12x10 ⁻⁶			

*Concentração máxima

9.2. CATEGORIA B

Distância (m)	V=2,5m/s; Δh=148,45; H _E =208,45		V=3,0m/s; Δh=123,70; H _E =189,70		V=4,0m/s; Δh=92,78; H _E =152,78	
	C10min (g/m³)	C24hr (g/m³)	C10min (g/m³)	C24hr (g/m³)	C10min (g/m³)	C24hr (g/m³)
400	0,09x10 ⁻⁶	0,03x10 ⁻⁶	1,34x10 ⁻⁶	0,49x10 ⁻⁶	21,72x10 ⁻⁶	8,03x10 ⁻⁶
500	5,34x10 ⁻⁶	1,98x10 ⁻⁶	28,73x10 ⁻⁶	10,65x10 ⁻⁶	159,52x10 ⁻⁶	59,02x10 ⁻⁶
600	57,80x10 ⁻⁶	21,39x10 ⁻⁶	168,52x10 ⁻⁶	62,35x10 ⁻⁶	483,86x10 ⁻⁶	179,03x10 ⁻⁶
700	211,05x10 ⁻⁶	78,09x10 ⁻⁶	429,96x10 ⁻⁶	159,08x10 ⁻⁶	840,69x10 ⁻⁶	311,06x10 ⁻⁶
800	444,76x10 ⁻⁶	164,56x10 ⁻⁶	722,51x10 ⁻⁶	267,33x10 ⁻⁶	1180,30x10 ⁻⁶	410,07x10 ⁻⁶
900	692,08x10 ⁻⁶	256,07x10 ⁻⁶	966,13x10 ⁻⁶	357,47x10 ⁻⁶	1259,73x10 ⁻⁶	466,10x10 ⁻⁶
1000	901,00x10 ⁻⁶	333,37x10 ⁻⁶	1131,08x10 ⁻⁶	418,50x10 ⁻⁶	1316,14x10 ⁻⁶	486,97x10 ⁻⁶
1045	978,14x10 ⁻⁶	361,91x10 ⁻⁶	1182,59x10 ⁻⁶	437,56x10 ⁻⁶	*1321,72x10 ⁻⁶	*489,04x10 ⁻⁶
1050	985,95x10 ⁻⁶	364,80x10 ⁻⁶	1187,44x10 ⁻⁶	439,35x10 ⁻⁶	1321,65x10 ⁻⁶	489,01x10 ⁻⁶
1100	1055,73x10 ⁻⁶	390,62x10 ⁻⁶	1226,98x10 ⁻⁶	453,98x10 ⁻⁶	1314,48x10 ⁻⁶	486,36x10 ⁻⁶
1200	1152,44x10 ⁻⁶	426,40x10 ⁻⁶	1264,35x10 ⁻⁶	467,81x10 ⁻⁶	1273,36x10 ⁻⁶	471,14x10 ⁻⁶
1236	1174,76x10 ⁻⁶	434,66x10 ⁻⁶	*1266,84x10 ⁻⁶	*468,73x10 ⁻⁶	1252,53x10 ⁻⁶	463,44x10 ⁻⁶
1250	1181,85x10 ⁻⁶	437,29x10 ⁻⁶	1266,52x10 ⁻⁶	468,61x10 ⁻⁶	1243,82x10 ⁻⁶	460,22x10 ⁻⁶
1300	1200,61x10 ⁻⁶	444,22x10 ⁻⁶	1260,29x10 ⁻⁶	466,31x10 ⁻⁶	1210,58x10 ⁻⁶	447,91x10 ⁻⁶
1350	1210,20x10 ⁻⁶	447,77x10 ⁻⁶	1247,33x10 ⁻⁶	461,51x10 ⁻⁶	1174,88x10 ⁻⁶	434,70x10 ⁻⁶
1388	*1212,24x10 ⁻⁶	*448,53x10 ⁻⁶	1233,89x10 ⁻⁶	456,54x10 ⁻⁶	1146,72x10 ⁻⁶	424,29x10 ⁻⁶
1400	1212,04x10 ⁻⁶	448,46x10 ⁻⁶	1229,10x10 ⁻⁶	454,77x10 ⁻⁶	1137,71x10 ⁻⁶	420,95x10 ⁻⁶
1500	1197,54x10 ⁻⁶	443,09x10 ⁻⁶	1181,45x10 ⁻⁶	437,14x10 ⁻⁶	1061,85x10 ⁻⁶	392,88x10 ⁻⁶
2000	970,17 x10 ⁻⁶	358,96x10 ⁻⁶	884,59x10 ⁻⁶	327,30x10 ⁻⁶	730,62x10 ⁻⁶	270,33x10 ⁻⁶
2500	732,15 x10 ⁻⁶	270,89x10 ⁻⁶	644,77x10 ⁻⁶	238,56x10 ⁻⁶	513,07x10 ⁻⁶	189,84x10 ⁻⁶
3000	555,68x10 ⁻⁶	205,60x10 ⁻⁶	480,56x10 ⁻⁶	177,81x10 ⁻⁶	375,03x10 ⁻⁶	138,76x10 ⁻⁶
3500	430,86x10 ⁻⁶	159,42x10 ⁻⁶	363,67x10 ⁻⁶	136,41x10 ⁻⁶	284,46x10 ⁻⁶	105,25x10 ⁻⁶

*Concentração Máxima

9.3. CATEGORIA D

Distância (m)	V=3,0m/s; Δh=103,09; H _E =163,09	C _{24hr} (g/m ³)	V=4,0m/s; Δh=77,32; H _E =137,32	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	V=5,0m/s; Δh=61,85; H _E =121,85	C _{10min} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)
500	6,32x10 ⁻²⁰	2,34x10 ⁻²⁰	1,00x10 ⁻¹⁴	3,72x10 ⁻¹⁵	4,60x10 ⁻¹²	1,70x10 ⁻¹²		
1000	0,06x10 ⁻⁶	0,02x10 ⁻⁶	2,09x10 ⁻⁶	0,77x10 ⁻⁶	12,59x10 ⁻⁶	4,65x10 ⁻⁶		
1500	6,56x10 ⁻⁶	2,43x10 ⁻⁶	50,90x10 ⁻⁶	18,83x10 ⁻⁶	136,57x10 ⁻⁶	50,53x10 ⁻⁶		
2000	48,95x10 ⁻⁶	18,11x10 ⁻⁶	186,32x10 ⁻⁶	68,94x10 ⁻⁶	345,70x10 ⁻⁶	127,91x10 ⁻⁶		
2500	137,43x10 ⁻⁶	50,85x10 ⁻⁶	350,91x10 ⁻⁶	129,84x10 ⁻⁶	529,46x10 ⁻⁶	195,90x10 ⁻⁶		
3000	247,71x10 ⁻⁶	91,65x10 ⁻⁶	491,51x10 ⁻⁶	181,86x10 ⁻⁶	650,80x10 ⁻⁶	240,80x10 ⁻⁶		
3500	354,12x10 ⁻⁶	131,02x10 ⁻⁶	591,47x10 ⁻⁶	218,84x10 ⁻⁶	716,33x10 ⁻⁶	265,04x10 ⁻⁶		
4000	443,11x10 ⁻⁶	163,95x10 ⁻⁶	653,57x10 ⁻⁶	241,88x10 ⁻⁶	742,16x10 ⁻⁶	274,60x10 ⁻⁶		
4245	478,96x10 ⁻⁶	177,21x10 ⁻⁶	672,97x10 ⁻⁶	248,90x10 ⁻⁶	*744,76x10 ⁻⁶	*275,56x10 ⁻⁶		
4500	510,88x10 ⁻⁶	189,03x10 ⁻⁶	686,23x10 ⁻⁶	253,90x10 ⁻⁶	742,39x10 ⁻⁶	274,68x10 ⁻⁶		
5000	558,68x10 ⁻⁶	206,71x10 ⁻⁶	697,83x10 ⁻⁶	258,20x10 ⁻⁶	727,06x10 ⁻⁶	269,01x10 ⁻⁶		
5129	568,14x10 ⁻⁶	210,21x10 ⁻⁶	*698,27x10 ⁻⁶	*258,36x10 ⁻⁶	721,46x10 ⁻⁶	266,94x10 ⁻⁶		
5500	589,66x10 ⁻⁶	218,17x10 ⁻⁶	695,10x10 ⁻⁶	257,19x10 ⁻⁶	702,82x10 ⁻⁶	260,04x10 ⁻⁶		
6000	607,31x10 ⁻⁶	224,71x10 ⁻⁶	682,97x10 ⁻⁶	252,70x10 ⁻⁶	673,92x10 ⁻⁶	249,35x10 ⁻⁶		
6500	614,77x10 ⁻⁶	227,47x10 ⁻⁶	664,93x10 ⁻⁶	246,02x10 ⁻⁶	643,00x10 ⁻⁶	237,91x10 ⁻⁶		
6723	*615,52x10 ⁻⁶	*227,74x10 ⁻⁶	655,21x10 ⁻⁶	242,43x10 ⁻⁶	628,39x10 ⁻⁶	232,50x10 ⁻⁶		
7000	614,64x10 ⁻⁶	227,42x10 ⁻⁶	643,38x10 ⁻⁶	238,05x10 ⁻⁶	611,70x10 ⁻⁶	226,33x10 ⁻⁶		

* Concentração máxima

9.4. CATEGORIA E

Distância (m)	V=2m/s; Δh=123,70; H _E =183,70			V=3,0m/s; Δh=82,47; H _E =142,47			V=5m/s; Δh=61,89; H _E =121,89		
	C _{10min.} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{10min.} (g/m ³)	C _{10min.} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{10min.} (g/m ³)	C _{10min.} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)	C _{24hr} (g/m ³)
1000	1,56x10 ⁻⁹	5,79x10 ⁻¹⁸	2,17x10 ⁻¹¹	2,17x10 ⁻¹¹	8,01x10 ⁻¹²	4,67x10 ⁻⁹	4,67x10 ⁻⁹	1,73x10 ⁻⁹	1,73x10 ⁻⁹
2000	2,32x10 ⁻⁶	8,58x10 ⁻¹⁰	1,19x10 ⁻⁶	1,19x10 ⁻⁶	0,44x10 ⁻⁶	10,48x10 ⁻⁶	10,48x10 ⁻⁶	3,88x10 ⁻⁶	3,88x10 ⁻⁶
3000	0,59x10 ⁻⁶	0,22x10 ⁻⁶	26,23x10 ⁻⁶	26,23x10 ⁻⁶	9,71x10 ⁻⁶	86,15x10 ⁻⁶	86,15x10 ⁻⁶	31,87x10 ⁻⁶	31,87x10 ⁻⁶
4000	7,22x10 ⁻⁶	2,67x10 ⁻⁶	100,18x10 ⁻⁶	100,18x10 ⁻⁶	37,07x10 ⁻⁶	205,22x10 ⁻⁶	205,22x10 ⁻⁶	75,93x10 ⁻⁶	75,93x10 ⁻⁶
5000	28,47x10 ⁻⁶	10,53x10 ⁻⁶	200,75x10 ⁻⁶	200,75x10 ⁻⁶	74,28x10 ⁻⁶	312,76x10 ⁻⁶	312,76x10 ⁻⁶	115,72x10 ⁻⁶	115,72x10 ⁻⁶
6000	65,67x10 ⁻⁶	24,30x10 ⁻⁶	298,43x10 ⁻⁶	298,43x10 ⁻⁶	110,42x10 ⁻⁶	389,23x10 ⁻⁶	389,23x10 ⁻⁶	144,02x10 ⁻⁶	144,02x10 ⁻⁶
7000	113,23x10 ⁻⁶	41,90x10 ⁻⁶	378,57x10 ⁻⁶	378,57x10 ⁻⁶	140,07x10 ⁻⁶	436,11x10 ⁻⁶	436,11x10 ⁻⁶	161,36x10 ⁻⁶	161,36x10 ⁻⁶
8000	164,20x10 ⁻⁶	60,75x10 ⁻⁶	437,96x10 ⁻⁶	437,96x10 ⁻⁶	162,05x10 ⁻⁶	460,46x10 ⁻⁶	460,46x10 ⁻⁶	170,37x10 ⁻⁶	170,37x10 ⁻⁶
9000	213,28x10 ⁻⁶	78,91x10 ⁻⁶	478,57x10 ⁻⁶	478,57x10 ⁻⁶	177,07x10 ⁻⁶	469,18x10 ⁻⁶	469,18x10 ⁻⁶	173,59x10 ⁻⁶	173,59x10 ⁻⁶
9291	226,71x10 ⁻⁶	83,88x10 ⁻⁶	487,36x10 ⁻⁶	487,36x10 ⁻⁶	180,32x10 ⁻⁶	*469,57x10 ⁻⁶	*469,57x10 ⁻⁶	*173,74x10 ⁻⁶	*173,74x10 ⁻⁶
10000	257,36x10 ⁻⁶	95,22x10 ⁻⁶	503,92x10 ⁻⁶	503,92x10 ⁻⁶	186,45x10 ⁻⁶	467,54x10 ⁻⁶	467,54x10 ⁻⁶	172,99x10 ⁻⁶	172,99x10 ⁻⁶
10344	265,31x10 ⁻⁶	98,17x10 ⁻⁶	*504,24x10 ⁻⁶	*504,24x10 ⁻⁶	*186,57x10 ⁻⁶	462,22x10 ⁻⁶	462,22x10 ⁻⁶	171,02x10 ⁻⁶	171,02x10 ⁻⁶
11000	278,93x10 ⁻⁶	103,21x10 ⁻⁶	503,22x10 ⁻⁶	503,22x10 ⁻⁶	186,19x10 ⁻⁶	451,67x10 ⁻⁶	451,67x10 ⁻⁶	167,12x10 ⁻⁶	167,12x10 ⁻⁶
12000	296,13x10 ⁻⁶	109,57x10 ⁻⁶	498,46x10 ⁻⁶	498,46x10 ⁻⁶	184,43x10 ⁻⁶	435,03x10 ⁻⁶	435,03x10 ⁻⁶	160,96x10 ⁻⁶	160,96x10 ⁻⁶
13000	309,55x10 ⁻⁶	114,53x10 ⁻⁶	490,95x10 ⁻⁶	490,95x10 ⁻⁶	181,65x10 ⁻⁶	418,28x10 ⁻⁶	418,28x10 ⁻⁶	154,76x10 ⁻⁶	154,76x10 ⁻⁶
14000	319,76x10 ⁻⁶	118,31x10 ⁻⁶	481,61x10 ⁻⁶	481,61x10 ⁻⁶	178,20x10 ⁻⁶	401,83x10 ⁻⁶	401,83x10 ⁻⁶	148,68x10 ⁻⁶	148,68x10 ⁻⁶
15000	327,29x10 ⁻⁶	121,10x10 ⁻⁶	471,10x10 ⁻⁶	471,10x10 ⁻⁶	174,31x10 ⁻⁶	385,92x10 ⁻⁶	385,92x10 ⁻⁶	142,79x10 ⁻⁶	142,79x10 ⁻⁶
16000	332,58x10 ⁻⁶	123,05x10 ⁻⁶	459,88x10 ⁻⁶	459,88x10 ⁻⁶	170,16x10 ⁻⁶	370,67x10 ⁻⁶	370,67x10 ⁻⁶	137,15x10 ⁻⁶	137,15x10 ⁻⁶
17000	336,01x10 ⁻⁶	124,32x10 ⁻⁶	448,30x10 ⁻⁶	448,30x10 ⁻⁶	165,87x10 ⁻⁶	356,14x10 ⁻⁶	356,14x10 ⁻⁶	131,77x10 ⁻⁶	131,77x10 ⁻⁶
18000	337,91x10 ⁻⁶	125,03x10 ⁻⁶	436,59x10 ⁻⁶	436,59x10 ⁻⁶	161,54x10 ⁻⁶	342,35x10 ⁻⁶	342,35x10 ⁻⁶	126,67x10 ⁻⁶	126,67x10 ⁻⁶
19000	338,56x10 ⁻⁶	125,27x10 ⁻⁶	424,91x10 ⁻⁶	424,91x10 ⁻⁶	157,22x10 ⁻⁶	329,31x10 ⁻⁶	329,31x10 ⁻⁶	121,84x10 ⁻⁶	121,84x10 ⁻⁶
19091	*338,56x10 ⁻⁶	*125,27x10 ⁻⁶	423,85x10 ⁻⁶	423,85x10 ⁻⁶	156,82x10 ⁻⁶	328,16x10 ⁻⁶	328,16x10 ⁻⁶	121,42x10 ⁻⁶	121,42x10 ⁻⁶
20000	338,17x10 ⁻⁶	125,12x10 ⁻⁶	413,38x10 ⁻⁶	413,38x10 ⁻⁶	152,95x10 ⁻⁶	316,98x10 ⁻⁶	316,98x10 ⁻⁶	117,28x10 ⁻⁶	117,28x10 ⁻⁶

* Concentração máxima

SECRETARIA DE AGRICULTURA, PASTORAL, E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA10. Impacto nas Estações :

As tabelas seguintes indicam o impacto da emissão de SO_2 proveniente da Petroquímica União - chaminé das caldeiras BF - 900, BF 901, BF 902, BF 903 e BF 905 - sobre as estações medidas da qualidade do ar na GSP, considerando:

- a) - Categorias de estabilidade A e D
- b) - Direção do vento SSE e SE
- c) - Velocidade do vento 1,0, 1,5 e 2,0 (categoria A);
3,0, 4,0 e 5,0 (categoria D).

Segue, em anexo, o mapa da região com a localização das estações e da Petroquímica União.

CATEGORIA A - DIREÇÃO SSE

ESTAÇÕES	V=1m/s; Δh=371,11; He=431,11		V=1,5m/s; Δh=247,41; He=307,41		V=2,0m/s; Δh=185,6; He=245,56		COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
ACLIAMAÇÃO X = 14,27 Km Y = 10,87 Km	9,06 x 10 ¹³	3,35 x 10 ¹³	6,04 x 10 ¹³	2,24 x 10 ¹³	4,53 x 10 ¹³	1,68 x 10 ¹³	σ _y = 2064 σ _z = 121981
CAMPOS ELÍSEOS X = 17,93 Km Y = 10,33 Km	9,95 x 10 ¹¹	3,68 x 10 ¹¹	6,63 x 10 ¹¹	2,45 x 10 ¹¹	4,97 x 10 ¹¹	1,84 x 10 ¹¹	σ _y = 2507 σ _z = 197422
CERQUEIRA CÉSAR X = 16,87 Km Y = 14,07 Km	1,50 x 10 ¹⁴	5,55 x 10 ¹⁵	9,99 x 10 ¹⁵	3,70 x 10 ¹⁵	7,49 x 10 ¹⁵	2,77 x 10 ¹⁵	σ _y = 2380 σ _z = 173614
MOEMA X = 10,73 Km Y = 16,67 Km	2,19 x 10 ²⁹	8,10 x 10 ³⁰	6,17 x 10 ²⁸	2,28 x 10 ²⁸	4,63 x 10 ²⁸	1,71 x 10 ²⁸	σ _y = 1620 σ _z = 66861
PRAÇA DA REPÚBLICA X = 16,67 Km Y = 10,47 Km	3,10 x 10 ¹¹	1,15 x 10 ¹¹	2,06 x 10 ¹¹	7,64 x 10 ¹²	1,55 x 10 ¹¹	5,73 x 10 ¹²	σ _y = 2356 σ _z = 169302
TATUAPÉ X = 14,80 Km Y = 3,40 Km	0,24 x 10 ⁶	0,09 x 10 ⁶	0,16 x 10 ⁶	0,06 x 10 ⁶	0,12 x 10 ⁶	0,04 x 10 ⁶	σ _y = 2129 σ _z = 131732
VILA ANASTÁCIO X = 22,07 Km Y = 16,47 Km	6,86 x 10 ¹⁴	2,54 x 10 ¹⁴	4,58 x 10 ¹⁴	1,69 x 10 ¹⁴	3,43 x 10 ¹⁴	1,27 x 10 ¹⁴	σ _y = 2992 σ _z = 305954

CATEGORIA A - DIREÇÃO SSE

ESTAÇÕES	V=1m/s; Δh=371,11; He=431,11			V=1,5m/s; Δh=247,41; He=307,41			V=2,0m/s; Δh=185,6; He=245,56			COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	
CAPUAVA RESIDENCIAL X = 0,47 Km Y = 0,20 Km	0,14 x 10 ⁶	0,05 x 10 ⁶	14,75 x 10 ⁶	5,46 x 10 ⁶	74,49 x 10 ⁶	27,56 x 10 ⁶	σ _y = 109 σ _z = 95			
GUARULHOS X = 19,67 Km Y = 4,30 Km	0,10 x 10 ⁶	0,04 x 10 ⁶	0,07 x 10 ⁶	0,03 x 10 ⁶	0,05 x 10 ⁶	0,02 x 10 ⁶	σ _y = 2713 σ _z = 240005			
OSASCO X = 23,80 Km Y = 23,53 Km	3,22 x 10 ¹⁹	1,19 x 10 ¹⁹	2,14 x 10 ¹⁹	7,93 x 10 ²⁰	1,61 x 10 ¹⁹	5,95 x 10 ²⁰	σ _y = 3190 σ _z = 358734			
S. CAETANO DO SUL X = 7,33 Km Y = 6,47 Km	1,61 x 10 ¹²	5,95 x 10 ¹³	1,07 x 10 ¹²	3,97 x 10 ¹³	8,04 x 10 ¹³	2,97 x 10 ¹³	σ _y = 1171 σ _z = 29935			
SANTO ANDRÉ X = 2,70 Km Y = 4,83 Km	7,96 x 10 ²⁵	2,95 x 10 ²⁵	5,33 x 10 ²⁵	1,97 x 10 ²⁵	4,00 x 10 ²⁵	1,48 x 10 ²⁵	σ _y = 501 σ _z = 3643			
PINHEIROS X = 17,60 Km Y = 17,40 Km	8,17 x 10 ¹⁸	3,02 x 10 ¹⁸	5,44 x 10 ¹⁸	2,01 x 10 ¹⁸	4,08 x 10 ¹⁸	1,51 x 10 ¹⁸	σ _y = 2468 σ _z = 189838			

CATEGORIA A - DIREÇÃO SE

ESTAÇÕES	V=1m/s; Δh=371,11; He=431,11		V=1,5m/s; Δh=247,41; He=307,41		V=2,0m/s; Δh=185,6; He=245,56		COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
ACLIÇÃO							
X = 17,33 Km	0,09 x 10 ⁻⁶	0,04 x 10 ⁻⁶	0,06 x 10 ⁻⁶	0,02 x 10 ⁻⁶	0,05 x 10 ⁻⁶	0,02 x 10 ⁻⁶	σ _y = 2435 σ _z = 183748
Y = 4,53 Km							
CAMPOS ELÍSEOS							
X = 20,60 Km	0,21 x 10 ⁻⁶	0,08 x 10 ⁻⁶	0,14 x 10 ⁻⁶	0,05 x 10 ⁻⁶	0,11 x 10 ⁻⁶	0,04 x 10 ⁻⁶	σ _y = 2821 σ _z = 264562
Y = 2,57 Km							
CERQUEIRA CÉSAR							
X = 21,00 Km	0,02 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	0,02 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	4,54 x 10 ⁻⁹	σ _y = 2867 σ _z = 275512
Y = 6,43 Km							
MOEMA							
X = 16,13 Km	1,29 x 10 ⁻¹¹	4,77 x 10 ⁻¹²	8,61 x 10 ⁻¹²	3,18 x 10 ⁻¹²	6,45 x 10 ⁻¹²	2,38 x 10 ⁻¹²	σ _y = 2291 σ _z = 157944
Y = 10,67 Km							
PRAÇA DA REPÚBLICA							
X = 19,47 Km	0,19 x 10 ⁻⁶	0,07 x 10 ⁻⁶	0,13 x 10 ⁻⁶	0,05 x 10 ⁻⁶	0,09 x 10 ⁻⁶	0,07 x 10 ⁻⁶	σ _y = 2689 σ _z = 234887
Y = 3,13 Km							
TATUAPÉ							
X = 14,97 Km	0,40 x 10 ⁻⁶	0,15 x 10 ⁻⁶	0,26 x 10 ⁻⁶	0,10 x 10 ⁻⁶	0,20 x 10 ⁻⁶	0,07 x 10 ⁻⁶	σ _y = 2150 σ _z = 134943
Y = 2,60 Km							
VILA ANASTÁCIO							
X = 26,80 Km	0,03 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	0,02 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	0,01 x 10 ⁻⁶	4,73 x 10 ⁻⁹	σ _y = 3529 σ _z = 460784
Y = 6,60 Km							

CATEGORIA A - DIREÇÃO SE

ESTAÇÕES	V=1m/s; Δh=371, 11; He=431, 11				V=1,5m/s; Δh=247, 41; He=307, 41				V=2,0m/s; Δh=185, 6; He=245, 56				COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m ³)		C 24 hr (g/m ³)		C 10 min (g/m ³)		C 24 hr (g/m ³)		C 10 min (g/m ³)		C 24 hr (g/m ³)		
CAPUAVA RESIDENCIAL X = 0,50 Km Y = 0	3,71 x 10 ⁶	1,37 x 10 ⁶	168,85 x 10 ⁶	62,48 x 10 ⁶	1,87 x 10 ¹²	6,94 x 10 ¹³	1,40 x 10 ¹²	5,20 x 10 ¹³	615,54 x 10 ⁶	227,75 x 10 ⁶	σ _y = 115 σ _z = 104		
GUARULHOS X = 16,47 Km Y = 11,57 Km	2,81 x 10 ¹²	1,04 x 10 ¹²	4,65 x 10 ¹⁰	1,72 x 10 ¹⁰	1,87 x 10 ¹²	6,94 x 10 ¹³	1,40 x 10 ¹²	5,20 x 10 ¹³	1,40 x 10 ¹²	5,20 x 10 ¹³	σ _y = 2332 σ _z = 165047		
OSASCO X = 31,00 Km Y = 12,53 Km	6,98 x 10 ¹⁰	2,58 x 10 ¹⁰	0,21 x 10 ⁶	0,08 x 10 ⁶	4,65 x 10 ¹⁰	1,72 x 10 ¹⁰	3,49 x 10 ¹⁰	1,29 x 10 ¹⁰	3,49 x 10 ¹⁰	1,29 x 10 ¹⁰	σ _y = 3995 σ _z = 626370		
S. CAETANO DO SUL X = 9,27 Km Y = 3,13 Km	0,31 x 10 ⁶	0,11 x 10 ⁶	7,09 x 10 ¹⁰	2,62 x 10 ¹⁰	0,21 x 10 ⁶	0,08 x 10 ⁶	0,16 x 10 ⁶	0,06 x 10 ⁶	0,16 x 10 ⁶	0,06 x 10 ⁶	σ _y = 1430 σ _z = 49115		
SANTO ANDRÉ X = 4,33 Km Y = 3,40 Km	1,06 x 10 ⁹	3,93 x 10 ¹⁰	1,73 x 10 ⁹	6,41 x 10 ¹⁰	7,09 x 10 ¹⁰	2,62 x 10 ¹⁰	5,32 x 10 ¹⁰	1,97 x 10 ¹⁰	5,32 x 10 ¹⁰	1,97 x 10 ¹⁰	σ _y = 748 σ _z = 9864		
PINHEIROS X = 22,93 Km Y = 9,27 Km	2,59 x 10 ⁹	9,61 x 10 ¹⁰	1,73 x 10 ⁹	6,41 x 10 ¹⁰	1,73 x 10 ⁹	6,41 x 10 ¹⁰	1,29 x 10 ⁹	4,80 x 10 ¹⁰	1,29 x 10 ⁹	4,80 x 10 ¹⁰	σ _y = 3090 σ _z = 331639		

CATEGORIA D - DIREÇÃO SSE

ESTAÇÕES	V=3,0m/s; Δh=103,09; He=163,09; V=4,0m/s; Δh=77,32; He=137,32			V=5,0m/s; Δh=61,85; He=121,85			COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
ACLIAMAÇÃO X = 14,27 Km. Y = 10,87 Km	2,39 x 10 ⁻⁵³	8,85 x 10 ⁻⁵⁴	2,07 x 10 ⁻⁵³	7,67 x 10 ⁻⁵⁴	1,78 x 10 ⁻⁵³	6,60 x 10 ⁻⁵⁴	σ _y = 722 σ _z = 164
CAMPOS ELÍSEOS X = 17,93 Km Y = 10,33 Km	7,69 x 10 ⁻³⁴	2,84 x 10 ⁻³⁴	6,45 x 10 ⁻³⁴	2,39 x 10 ⁻³⁴	5,46 x 10 ⁻³⁴	2,02 x 10 ⁻³⁴	σ _y = 884 σ _z = 187
CERQUEIRA CÉSAR X = 16,87 Km Y = 14,07 Km	1,91 x 10 ⁻⁶⁵	7,08 x 10 ⁻⁶⁶	1,62 x 10 ⁻⁶⁵	5,99 x 10 ⁻⁶⁶	1,38 x 10 ⁻⁶⁵	5,09 x 10 ⁻⁶⁶	σ _y = 838 σ _z = 180
MOEMA X = 10,73 Km Y = 16,07 Km	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	σ _y = 560 σ _z = 140
PRAÇA DA REPÚBLICA X = 16,67 Km Y = 10,47 Km	7,94 x 10 ⁻³⁹	2,94 x 10 ⁻³⁹	6,72 x 10 ⁻³⁹	2,49 x 10 ⁻³⁹	5,72 x 10 ⁻³⁹	2,12 x 10 ⁻³⁹	σ _y = 829 σ _z = 179
TATUAPÉ X = 14,80 Km Y = 3,40 Km	0,01 x 10 ⁻⁶	4,50 x 10 ⁻⁹	0,01 x 10 ⁻⁶	3,87 x 10 ⁻⁹	0,01 x 10 ⁻⁶	3,33 x 10 ⁻⁹	σ _y = 746 σ _z = 168
VILA ANASTÁCIO X = 22,07 Km Y = 16,47 Km	2,25 x 10 ⁻⁵⁶	8,32 x 10 ⁻⁵⁷	1,84 x 10 ⁻⁵⁶	6,82 x 10 ⁻⁵⁷	1,54 x 10 ⁻⁵⁶	5,71 x 10 ⁻⁵⁷	σ _y = 1064 σ _z = 210

CETESB - COMISSÃO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

CATEGORIA D - DIREÇÃO SSE

ESTAÇÕES	V=3,0m/s; Δh=103,09; He=163,09; V=4,0m/s; Δh=77,32; He=137,32				V=5,0m/s; Δh=61,85; He=121,85				COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
CAPUAVA RESIDENCIAL X = 0,47 Km Y = 0,20 Km	1,71 x 10 ²⁹	6,35 x 10 ³⁰	1,02 x 10 ²³	3,77 x 10 ²⁴	9,27 x 10 ²¹	3,43 x 10 ²¹			σ _y = 34 σ _z = 17
GUARULHOS X = 19,67 Km Y = 4,30 Km	0,01 x 10 ⁶	4,89 x 10 ⁹	0,01 x 10 ⁶	4,06 x 10 ⁹	0,01 x 10 ⁶	3,42 x 10 ⁹			σ _y = 960 σ _z = 197
OSASCO X = 23,80 Km Y = 23,53 Km	2,81 x 10 ⁹⁷	1,04 x 10 ⁹⁷	2,28 x 10 ⁹⁷	8,44 x 10 ⁹⁸	1,90 x 10 ⁹⁷	7,04 x 10 ⁹⁸			σ _y = 1137 σ _z = 219
S. CAETANO DO SUL X = 7,33 Km Y = 6,47 Km	6,12 x 10 ⁶¹	2,26 x 10 ⁶¹	6,28 x 10 ⁶¹	2,33 x 10 ⁶¹	5,92 x 10 ⁶¹	2,19 x 10 ⁶¹			σ _y = 399 σ _z = 111
SANTO ANDRÉ X = 2,70 Km Y = 4,83 Km	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			σ _y = 164 σ _z = 59
PINHEIROS X = 17,60 Km Y = 17,40 Km	4,26 x 10 ⁹¹	1,58 x 10 ⁹¹	3,58 x 10 ⁹¹	1,32 x 10 ⁹¹	3,04 x 10 ⁹¹	1,12 x 10 ⁹¹			σ _y = 870 σ _z = 185

CATEGORIA D - DIREÇÃO SE

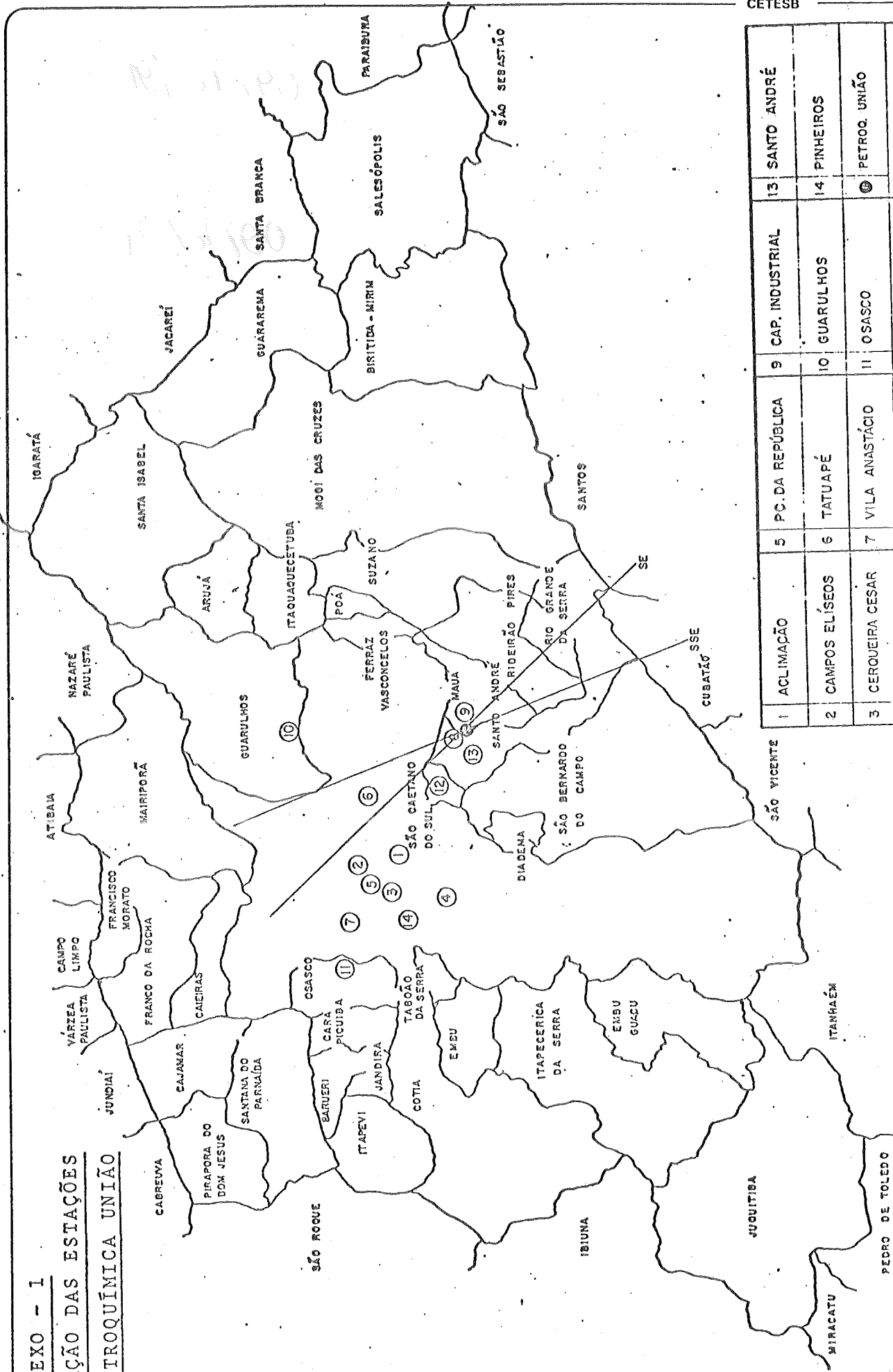
ESTAÇÕES	V=3,0m/s;Δh=103,09;He=163,09;V=4,0m/s;Δh=77,32;He=137,32		V=5,0m/s;Δh=61,85;He=121,85		COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 mín (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 mín (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
ACLIAMAÇÃO					
X = 17,33 Km.	$3,01 \times 10^{10}$	$1,11 \times 10^{10}$	$2,53 \times 10^{10}$	$9,39 \times 10^{11}$	$\sigma_y = 858$
Y = 4,53 Km					$\sigma_z = 183$
CAMPOS ELÍSEOS					$\sigma_y = 1000$
X = 20,60 Km	$10,52 \times 10^6$	$3,89 \times 10^6$	$8,68 \times 10^6$	$3,21 \times 10^6$	$\sigma_z = 202$
Y = 2,57 Km					$\sigma_y = 1018$
CERQUEIRA CÉSAR					$\sigma_z = 204$
X = 21,00 Km	$5,98 \times 10^{13}$	$2,21 \times 10^{13}$	$4,92 \times 10^{13}$	$1,82 \times 10^{13}$	
Y = 6,43 Km					$\sigma_y = 805$
MOEMA					$\sigma_z = 176$
X = 16,13 Km	$2,56 \times 10^{42}$	$9,47 \times 10^{43}$	$2,17 \times 10^{42}$	$8,04 \times 10^{43}$	
Y = 10,67 Km					$\sigma_y = 951$
FRAÇA DA REPÚBLICA					$\sigma_z = 195$
X = 19,47 Km	$1,35 \times 10^6$	$0,50 \times 10^6$	$1,12 \times 10^6$	$0,42 \times 10^6$	
Y = 3,13 Km					$\sigma_y = 753$
TATUAPÉ					$\sigma_z = 169$
X = 14,97 Km	$1,02 \times 10^6$	$0,38 \times 10^6$	$0,88 \times 10^6$	$0,32 \times 10^6$	
Y = 2,60 Km					$\sigma_y = 1264$
VILA ANASTÁCIO					$\sigma_z = 233$
X = 26,80 Km	$2,54 \times 10^{10}$	$9,40 \times 10^{11}$	$2,04 \times 10^{10}$	$7,57 \times 10^{11}$	
Y = 6,60 Km					

CATEGORIA D - DIREÇÃO SE

ESTAÇÕES	V=3,0m/s; Δb=103,09; He=163,09		V=4,0m/s; Δh=77,32; He=137,32		V=5,0m/s; Δh=61,85; He=121,85		COEFICIENTE DE DISPERSÃO
	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	C 10 min (g/m³)	C 24 hr (g/m³)	
CAPUAVA RESIDENCIAL X = 0,50 Km Y = 0	6,32 x 10 ⁻²⁰	2,34 x 10 ⁻²⁰	1,00 x 10 ⁻¹⁴	3,71 x 10 ⁻¹⁵	4,60 x 10 ⁻¹²	1,70 x 10 ⁻¹²	σ _y = 36 σ _z = 18
GUARULHOS X = 16,47 Km Y = 11,57 Km	2,10 x 10 ⁻⁴⁷	7,80 x 10 ⁻⁴⁸	1,78 x 10 ⁻⁴⁷	6,61 x 10 ⁻⁴⁸	1,52 x 10 ⁻⁴⁷	5,63 x 10 ⁻⁴⁸	σ _y = 820 σ _z = 178
OSASCO X = 31,00 Km Y = 12,53 Km	5,96 x 10 ⁻²¹	2,20 x 10 ⁻²¹	4,75 x 10 ⁻²¹	1,75 x 10 ⁻²¹	3,92 x 10 ⁻²¹	1,45 x 10 ⁻²¹	σ _y = 1439 σ _z = 253
S. CAETANO DO SUL X = 9,27 Km Y = 3,13 Km	9,19 x 10 ⁻¹³	3,40 x 10 ⁻¹³	8,71 x 10 ⁻¹³	3,22 x 10 ⁻¹³	7,86 x 10 ⁻¹³	2,91 x 10 ⁻¹³	σ _y = 492 σ _z = 129
SANTO ANDRÉ X = 4,33 Km Y = 3,40 Km	3,70 x 10 ⁻⁴⁴	1,37 x 10 ⁻⁴²	5,12 x 10 ⁻³⁸	1,89 x 10 ⁻⁴⁴	5,63 x 10 ⁻⁴⁴	2,08 x 10 ⁻⁴⁴	σ _y = 250 σ _z = 80
PINHEIROS X = 22,93 Km Y = 9,27 Km	9,82 x 10 ⁻²⁰	3,63 x 10 ⁻²⁰	8,01 x 10 ⁻²⁰	2,96 x 10 ⁻²⁰	6,69 x 10 ⁻²⁰	2,47 x 10 ⁻²⁰	σ _y = 1100 σ _z = 214

ANEXO - I

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES
E DA PETROQUÍMICA UNIÃO



1	2	3	4	5	9	13	14
ACLIÇÃO	CAMPOS ELÍSEOS	CERQUEIRA CESAR	MOEMA	PC. DA REPÚBLICA	CAP. INDUSTRIAL	SANTO ANDRÉ	PINHEIROS
				TATUAPÉ	10		
				VILA ANASTÁCIO	11		
				CAP. RESIDENCIAL	12		
					OSASCO		PETROQ. UNIÃO
					S. C. DO SUL		

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

Data Aquis.:	09/12/91
Indic.:	
Livraria:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	09/12/91

**CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA
DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA**

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

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