

50

20155

DIÓXIDO DE ENXOFRE - CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS PREVISTAS PARA
1977 E REDUÇÃO ESPERADA DEVIDO À AÇÕES FEDERAIS TOMADAS
NO SENTIDO DE FORNECER ÓLEO COMBUSTIVEL DE BAIXO TEOR DE
ENXOFRE PARA AS FONTES ESTACIONÁRIAS DE COMBUSTÃO DA ÁREA
METROPOLITANA DE SÃO PAULO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HERMANN JR. 345 CEP 05389 PILHEIROS
SAO PAULO - BRASIL

ARQUIVO TECNICO

DAID/GEE-AR/STAR/D TSA
- CETESB -

MAIO DE 1977

CLASS	
	22185

B7
C338d(RCET)
022785

02/11/10

O presente trabalho visa analisar a evolução da tecnologia de produção de energia elétrica no Brasil, com ênfase na geração de energia elétrica por fontes renováveis, especialmente a energia solar fotovoltaica. A pesquisa foi realizada através de levantamento bibliográfico e análise de dados estatísticos disponíveis em fontes confiáveis. O objetivo principal é identificar as tendências e desafios da geração de energia elétrica por fontes renováveis no Brasil, bem como avaliar o potencial de crescimento desse setor. Os resultados da pesquisa indicam que a energia solar fotovoltaica apresenta um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado por avanços tecnológicos e políticas de incentivo governamental. No entanto, ainda existem desafios relacionados à infraestrutura de transmissão e armazenamento de energia, bem como à competitividade com fontes convencionais.

2.1. Introdução

A energia elétrica é um dos recursos mais importantes para o desenvolvimento econômico e social de um país. No Brasil, a demanda por energia elétrica cresce constantemente, exigindo a busca por fontes renováveis e sustentáveis. A energia solar fotovoltaica surge como uma alternativa promissora, com o potencial de reduzir a dependência de fontes convencionais e contribuir para a sustentabilidade ambiental.

2.2. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho é de natureza bibliográfica, envolvendo a coleta, análise e interpretação de dados provenientes de fontes secundárias. Foram consultados artigos científicos, livros, relatórios técnicos e documentos oficiais relacionados à geração de energia elétrica por fontes renováveis no Brasil. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa e quantitativa, buscando identificar padrões e tendências no setor.

2.3. Resultados e Discussão

Os resultados da pesquisa indicam que a energia solar fotovoltaica apresenta um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionado por avanços tecnológicos e políticas de incentivo governamental. No entanto, ainda existem desafios relacionados à infraestrutura de transmissão e armazenamento de energia, bem como à competitividade com fontes convencionais. A discussão aborda os aspectos econômicos, ambientais e sociais da geração de energia elétrica por fontes renováveis, destacando a importância de políticas públicas que promovam o desenvolvimento sustentável desse setor.

2.4. Conclusões

Conclui-se que a energia solar fotovoltaica apresenta um grande potencial para contribuir com a geração de energia elétrica no Brasil, desde que sejam superados os desafios atuais. É necessário que o governo continue investindo em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, bem como em políticas de incentivo e regulamentação que favoreçam a expansão desse setor. Além disso, é fundamental a melhoria da infraestrutura de transmissão e armazenamento de energia, para garantir a eficiência e a confiabilidade do sistema elétrico brasileiro.

1. Objetivo

O presente estudo visa avaliar para o ano de 1977, em função dos dados obtidos pela Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB. No primeiro trimestre do mesmo ano, em sete estações medidoras, as concentrações máximas de dióxido de enxofre e o impacto a ser causado nas concentrações desse poluente na atmosfera devido ao esperado fornecimento de óleo combustível de baixo teor de enxofre para as fontes estacionárias de combustão da Região Metropolitana de São Paulo.

2. Metodologia

O estudo desenvolvido pode ser discriminado em 5 etapas distintas.

2.1. Estabelecimento da faixa de variabilidade da concentração máxima de SO₂ - (Região de Aceitação)

Nesta etapa, para cada uma das sete estações medidoras de dióxido de enxofre, a partir dos dados obtidos no primeiro trimestre de cada ano, no período 1974-1977, foi feita a estimativa da concentração máxima a ocorrer no resto do ano pelo método de LARSEN⁽¹⁾. Tais valores foram então comparados com os valores máximos reais ocorridos, estabelecendo-se um percentual de variação positivo para cada ano em cada estação.

2.2. Estimativa das concentrações máximas em 1977

Com base nos dados obtidos no primeiro trimestre de 1977, utilizando-se o método já mencionado, foi encontrado um valor básico de concentração máxima ao qual foi imputado um incremento positivo dentro das variações médias apresentadas para cada estação.

2.3. Cálculo das Reduções necessárias nas concentrações para atingimento dos Padrões de Qualidade do Ar.

Utilizando um modelo proporcional Nevers et al⁽²⁾, - são calculadas as reduções necessárias na qualidade do ar para os anos 1976 (por dados reais) e 1977 (por dados estimados).

2.4. Cálculo de Redução nas emissões por mudança para combustível de baixo teor de enxofre.

Neste ítem foram usados os dados de emissão de SO_x , assumidos como SO_2 , do Inventário de fontes da CETESB em 1976.

Para verificação do impacto na qualidade do ar, procedeu-se da seguinte forma: substituiu-se o total das emissões em fontes estacionárias, oriundas do consumo de óleo BPF a (5%S) pelas emissões que resultariam se a mesma quantidade de óleo BTE (1%S) fosse utilizada, verificou-se a redução obtida para 1976 e utilizando-se uma taxa de crescimento de 5% para todas as fontes, exclusive veículos obteve-se o mesmo valor para 1977.

2.5. Comparação das Reduções necessárias.

As reduções calculadas nos ítems 2.3 e 2.4 foram comparadas diretamente para os anos de 1976 e 1977.

3. Dados Retrospectivos de SO₂

TABELA 1 : Dias em que o Padrão foi Excedido (Período de 1974-1977 inclusive) nas Estações de Estudo: (1)

SO₂

Local	Dia	SO ₂		
		Concentração Atingida ^a	SDOSE ^b	Frequencia (%)
Aclimação	12/6/75	408	43	1
Tatuapé	16/7/74	367	2	1
	10/07	428	63	
	01/08	372	7	
	21/08	394		
	22/8/75	498	81	4
Capuava	03/01	1358	993	
Ind.	24/01	818		
	25/01	586	337	
	05/02	832	467	
	09/04	923	558	
	16/04	515		
	17/04	801		
	18/04	415		
	19/04	380	163	
	07/05	891		
	08/05	1048	605	
	15/05	559		
	16/05	809	319	
	21/05	653		
	22/05	723	323	
	24/05	406	41	
	06/06	383	18	
	19/06	435	70	
	25/06	642	277	
	02/07	726	361	

		Concentração Atingida ^a	SDOSE ^b	Frequencia
Local	Data			
Capuava	04/07	557	192	
Ind.	11/07	435	70	
	07/08	685	320	
	27/08	458	93	
	05/09	548	183	
	23/10	660		
	24/10	700		
	25/10	391	219	
	31/10	643	278	
	01/11	682		
	02/11/74	1059		
	03/11	679	807	
	11/11	547	182	
	05/12	534		
	06/12	446	125	
	12/12	578	213	
	17/12/74	395	30	37
Capuava	06/02	430		
Ind.	07/02	436	68	
	20/05	607		
	21/05	518		
	22/05	372		
	23/05	444	120	
	27/05	466		
	28/05	542	139	
	09/08	385	20	
	13/08	685	320	
	15/08	613	248	
	17/08	645	280	
	19/08	546	181	
	21/08	622		
	22/08	822	357	
	28/08	573		
	29/08	520		
	30/08	524	174	
	01/09	1150	785	

		Concentração Atingida ^a	SDOSE ^b	Frequencia
Local	Data			
Capuava	19/09	370	5	
Ind.	27/09	432	67	
	13/11	549	184	
	19/12/75	446	81	23
	03/01	618	253	
Ind.	13/01	390		
	14/01	381	21	
	31/01	654	289	
	04/02	445		
	05/02	512	114	
	09/02	484	119	
	12/02	373		
	13/02	576		
	14/02	577		
	15/02	395		
	16/02	395	98	
	09/03	390	25	
	16/03	547	182	
	23/03	1156		
	24/03	464	445	
	26/03	372	7	
	29/03	473	108	
	31/03	1316	951	
	04/04	1009	644	
	09/04	1114	749	
	10/04	374	9	
	15/04	862		
	16/04	965	549	
	20/04	524	159	
	22/04	381	16	
	27/04	436		
	28/04	695		
	29/04	450		
	30/04	461	146	
	03/07/76	376	11	31



CETESB

		Concentração Atingida ^a	SDOSE ^b	Frequencia
Local	Data			
Capuava Ind.	24/03/77	376	11	1
S.C. Sul	04/05/74	381	16	1
	03/02	466	101	
	08/03	370	5	
	12/07	395	30	
	06/08/75	372	7	4
Campos Eliseos	12/07/74	380	15	1

PQA/SO₂ 24 h — 365 µg/m³

^aConcentrações em µg/m³

^bSDose em µg.dia/m³.

(1) As demais estações de estudo em que o padrão de qualidade do ar não foi ultrapassada no período 74 a 76 inclusive - foram : Cerqueira Cesar

V. Anastácio

TABELA 2 : CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS-SO₂- ESTAÇÕES EM ESTUDO
PERÍODO 1974-1976
(µg/m³)

ESTAÇÃO ANOS	1 974	1 975	1 976
Aclimação	110	112	106
C. Eliseos	119	126	121
C. Cesar	76	82	72
Tatuapé	130	135	115
V. Anastácio	101	97	82
Capuava I.	268	189	193
S. C. Sul	121	129	122

TABELA 3A : CONCENTRAÇÕES MÉDIAS MENSIS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NAS ESTAÇÕES EM ESTUDO

1974 - valores em $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ESTAÇÕES	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Acclimação	100,87	115,53	104,76	117,99	162,20	113,30	181,50	126,33	93,48	80,94	67,52	56,26
C. Elíseos	101,52	118,13	103,40	120,78	141,92	110,81	188,65	143,72	99,15	117,03	101,74	81,21
C. Cesar	63,71	75,78	64,38	69,56	88,41	73,14	117,13	85,98	81,83	81,57	59,74	49,20
Gratuapé	114,02	110,11	109,34	126,45	167,67	141,21	204,62	165,08	121,21	121,21	100,92	85,36
V. Anastácio	115,58	109,41	85,82	108,56	129,64	110,03	145,81	114,35	73,96	74,53	80,73	57,30
Capuava I.	279,58	283,54	130,04	344,59	424,43	244,16	265,99	216,06	174,57	485,17	244,96	217,36
S. C. Sul	113,51	115,70	92,34	126,28	146,69	115,46	189,39	146,66	105,40	120,22	81,83	98,15

TABELA 3B : CONCENTRAÇÕES MÉDIAS MENSAIS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NAS ESTAÇÕES EM ESTUDO

1 975 - valores em $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ESTAÇÕES	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Acclimação	64,16	81,28	94,72	125,13	112,23	159,85	165,10	163,04	106,07	108,35	72,46	95,99
L. Eliseos	87,51	104,56	103,84	128,31	127,12	170,12	167,71	172,62	123,49	114,70	92,09	117,20
C. Cesar	52,32	58,29	74,11	92,64	89,17	110,23	116,88	107,99	78,98	75,23	62,51	67,71
Itatupé	84,13	106,42	100,13	129,64	129,14	203,70	192,50	198,10	135,33	134,12	108,48	105,31
V. Anastácio	58,44	75,89	95,97	109,18	117,65	142,60	142,60	119,81	83,27	80,54	66,57	69,64
Capuava I.	174,70	144,27	96,44	126,52	295,54	167,34	175,67	357,71	233,09	139,92	183,66	169,01
S.C. Sul	110,75	122,51	102,76	119,75	146,40	148,65	166,16	151,12	123,10	116,55	121,54	114,08

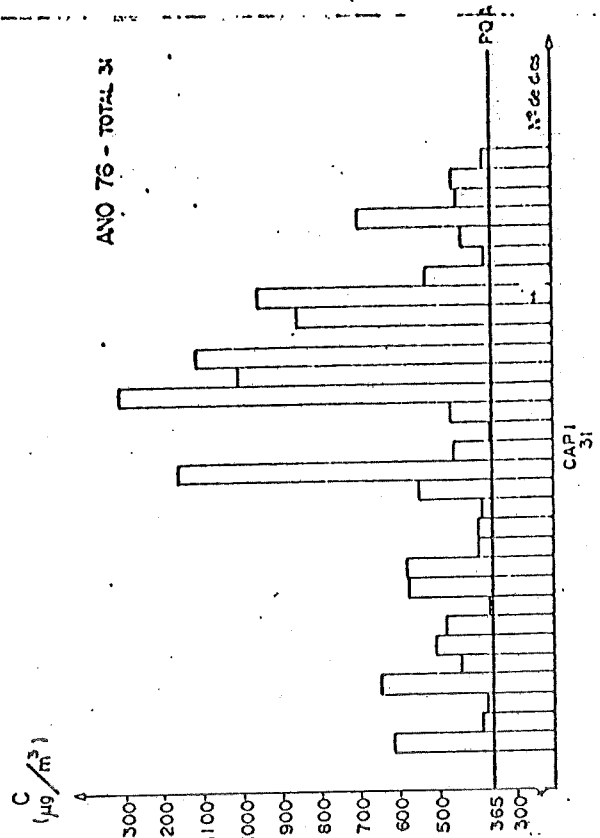
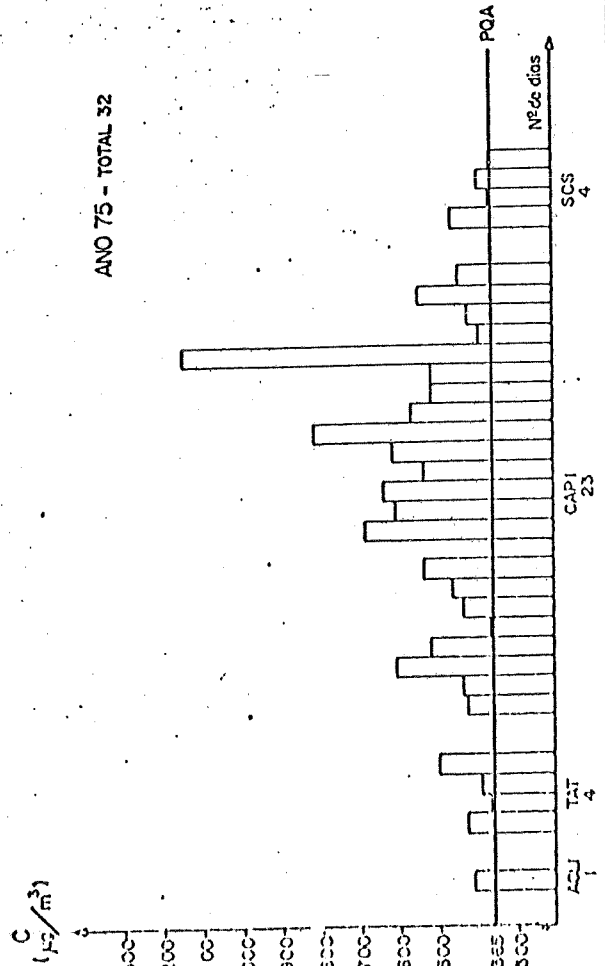
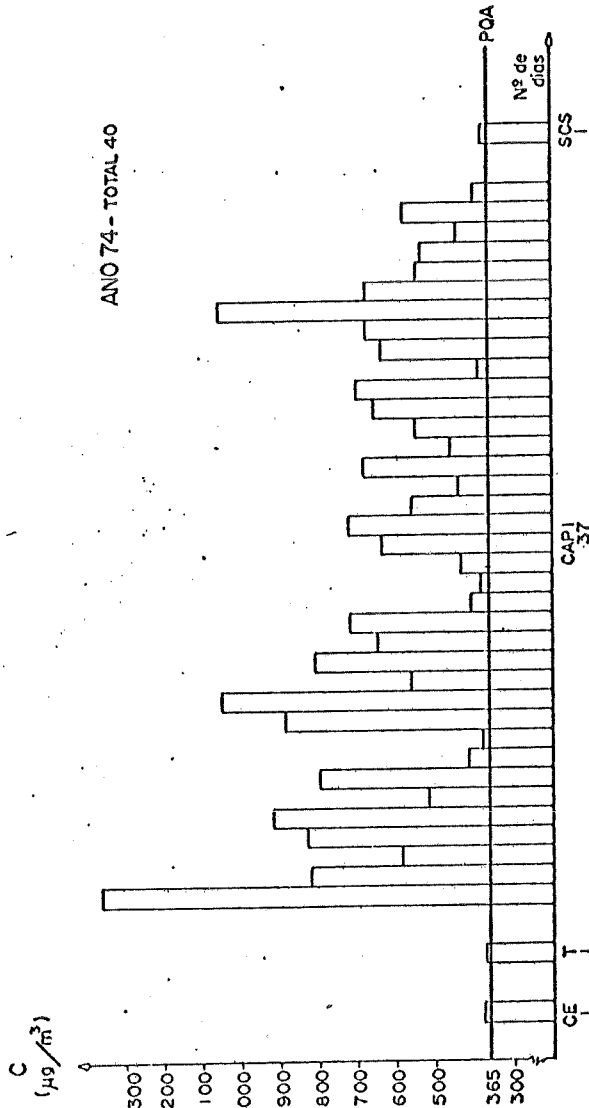
TABELA 3C : CONCENTRAÇÕES MÉDIAS MENSIAIS DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NAS ESTAÇÕES EM ESTUDO

1 976 - valores em $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
climação	92,18	92,11	97,28	106,79	119,71	150,17	134,13	119,87	106,17	85,26	92,70	77,16
.Eliseos	106,94	102,74	112,66	115,56	125,39	153,10	132,97	116,58	117,47	119,48	139,79	113,63
. Cesar	61,13	60,94	70,81	65,41	72,81	92,10	84,58	82,68	74,23	65,32	75,93	59,10
atuapé	107,39	96,14	105,02	106,04	123,52	172,10	133,48	123,84	119,37	106,84	105,20	85,87
.Anastacio	74,62	75,75	68,29	78,32	91,77	108,00	95,32	94,26	86,83	70,71	81,41	61,81
apuava I.	204,04	274,35	318,47	343,55	140,71	140,57	183,16	152,87	120,62	145,13	163,47	124,36
.C. Sul	131,32	119,94	120,46	118,58	138,40	166,30	122,10	113,00	116,86	102,26	108,47	102,19

FIG. 1 - DIAS EM QUE O PADRÃO FOI EXCEDIDO NAS ESTAÇÕES EM ESTUDO

POLUENTE SO₂



4. Concentrações máximas de Dióxido de enxofre ocorridas em 1976 .

Tabela 4. Concentrações máximas ocorridas em 7 estações no período: 01/01/76 à 31/12/76.

ESTAÇÕES EM ESTUDO	Concentração máx. amostragem de 24 hrs. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ACLIAMAÇÃO	340
CAMPOS ELISEOS	309
CERQUEIRA CESAR	212
TATUAPÉ	348
VILA ANASTÁCIO	234
CAP. INDUSTRIAL	1316
SÃO CAETANO DO SUL	342

CETESB - CN. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
 BIBLIOTECA

Área Crítica : Capuava Industrial : $C_{\text{max}} = 1316\mu\text{g}/\text{m}^3$

5. Redução Necessária para se atingir Padrão de Qualidade do Ar.

5.1. O modelo proporcional : (2)

Este é o mais simples e intuitivo modelo utilizado em poluição do ar . É baseado na premissa básica : "Se reduzirmos as emissões haverá um ganho na qualidade do ar". Foi a base intelectual de todas as leis de controle da poluição do ar até o final da década de 50 e continua sendo bastante aceitável em termos de estratégia de controle baseada na melhor tecnologia disponível.

Sua essência é simples e pressupõe que as concentrações de poluentes permanentes guardam uma relação linear - com as emissões, isto é :

$$C = b + Ke \quad (1)$$

onde : C - concentração existente $\mu\text{g}/\text{m}^3$

b - concentração de "background" ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

K - fator de proporcionalidade ($\mu\text{g}\cdot\text{seg}/\text{g}\cdot\text{m}^3$)

e - emissão na unidade de tempo (g/seg.)

em termos de emissão :
$$e = \frac{C - b}{K} \quad (2)$$

nas condições permissíveis :

$$e_{\text{perm}} = \frac{C_{\text{perm}} - b}{K} \quad (2a)$$

para resolver esta equação necessitamos estabelecer o valor de K, fator de proporcionalidade ou coeficiente angular da reta da equação (1). Sabemos que este valor é uma função local variável com a meteorologia, localização, topografia e etc. Entretanto devemos atender os padrões em qualquer ponto de uma certa área, portanto é lícito estabelecer-se um único valor de K, ou seja nas condições críticas :

De (2),

$$K = \frac{C_{\text{max}} - b}{e}$$

logo, se substituirmos esta expressão em (2a), teremos :

$$e_{\text{perm}} = \frac{(C_{\text{perm}} - b) e}{(C_{\text{max}} - b)}$$

$$\frac{e_{\text{perm}}}{e} = \frac{(C_{\text{perm}} - b)}{(C_{\text{max}} - b)} \quad (3)$$

Se analisarmos o que seja uma redução (R) de um certo valor, por exemplo o de uma emissão (e), teremos :

$$e - Re = e_{\text{perm}} \quad \text{para } R < 1$$

$$\therefore R = \frac{e - e_{\text{perm}}}{e} = \frac{1 - \frac{e_{\text{perm}}}{e}}{1}$$

logo, podemos substituir em (3), o membro da direita pelo valor $(1 - R)$

$$\text{assim } 1 - R = \frac{C_{\text{perm}} - b}{C_{\text{max}} - b}$$

$$R = 1 - \frac{C_{perm} - b}{C_{max} - b} = \frac{C_{max} - C_{perm}}{C_{max} - b}$$

em percentagem :

$$R\% = \frac{C_{max} - C_{perm}}{C_{max} - b} \times 100$$

Para a região da Grande São Paulo, a estação de Capuava Industrial é considerada como crítica (1316 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sendo o padrão de qualidade do ar 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a não ser ultrapassado mais que uma vez por ano e assumindo a concentração de "background" como 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, teremos em 1976.

$$R\% = \frac{1316 - 365}{1316 - 25} \times 100 = 73,66$$

$$R_C\% = 73,66$$

5.2. Redução nas Emissões de Dióxido de Enxofre se o Fornecimento de óleo BTE ocorresse em 1976 .

A tabela 5 a seguir, mostra a distribuição das emissões de óxidos de enxofre, por tipo de fonte, para a região da Grande São Paulo em 1976, segundo o relatório final das Estimativas de emissão para fontes de poluição do ar realizado pela CETESB para 1976.

Tabela 5: Distribuição das Emissões de SO_x por Tipo de Fonte, para a Região da GSP - 1976.

FONTE	EMISSÃO (t/ano)	EMISSÃO (t/dia)
Processos e Operações Industriais	8395	23
Queima de Combustível em fontes estacionárias	280320	768
Veículos	32120	88
Queima de Resíduos Sólidos	365	1
TOTAL	321200	880

Se discriminarmos por consumo de combustível a emissão atual de SO_x do item : Queima de combustível em Fontes Estacionárias tabela 5, obteremos

GRANDE SÃO PAULO

<u>Consumo de</u> <u>Combustível</u>	<u>Emissão de SO_x</u>
óleo tipo BPF - 183602 m ³ /mês -----	589 t/dia
óleo tipo BTE - 66513 m ³ /mês -----	43 t/dia
óleo Diesel - 173204 m ³ /mês -----	130 t/dia
óleo tipo 4 - 3697 m ³ /mês -----	4 t/dia
Outros combustíveis fosseis que contenham enxofre -----	2 t/dia
TOTAL -----	768 t/dia (280320 t/ano)

Se todo BPF for substituído por BTE

Assumindo, para simplicidade de cálculo, que a diferença de poder calorífico entre os óleos combustíveis do tipo BPF e BTE seja desprezível, teríamos apenas uma substituição de volume consumido, ou seja :

GRANDE SÃO PAULO

<u>Consumo de</u> <u>Combustível</u>	
óleo tipo BTE - 250115 m ³ /mês -----	158 t/dia
óleo Diesel - 173204 m ³ /mês -----	130 t/dia
óleo tipo 4 - 3697 m ³ /mês -----	4 t/dia
Outros combustíveis fosseis que contenham enxofre -----	2 t/dia
TOTAL -----	294 t/dia (107310 t/ano)

Para contrabalançar a assumida anterior, podemos assumir que todo o SO_x emitido é composto de SO_2 . Neste caso a redução em relação ao total emitido por fontes estacionárias de combustão será :

$$R_e = \frac{768 - 294}{768} \times 100 = 61,72\% \text{ (173010 t/ano)}$$

FEC.

Tabela 5a : Distribuição das emissões de SO_x por tipo de fonte para a Região da Grande São Paulo. Se o óleo BTE tivesse sido usado em lugar do óleo BPF - 1976.

FONTE	Emissão (t/ano)	Emissão (t/dia)
Processos e Operações Industriais	8395	23
Queima de Combustível em Fontes estacionárias	107310	294
Veículos	32120	88
Queima de Resíduos Sólidos	365	1
TOTAL	148190	406

Dos totais das tabelas 5 e 5a, obtemos a redução total - passível de ser atingida pela medida :

$$R_{eT} \% = \frac{321200 - 148190}{321200} \times 100 = 53,86$$

Por simples comparação das reduções percentuais necessárias verifica-se

$$R_c \% = 73,66$$

$$R_{eT} \% = 53,86$$

$R_c \% > R_{eT} \%$, portanto isto demonstra que os padrões de qualidade não seriam atingidos em 1976, a menos que as emissões fossem, além das medidas tomadas, reduzidas em mais - 19,80% em relação ao total da tabela 5.

6. Concentrações Máximas Corrigidas de Dióxido de Enxofre, projetadas para 1977 a partir de dados do primeiro trimestre.

Conforme mencionado no ítem 2 deste trabalho usou-se a metodologia de Larsen⁽¹⁾ para a previsão das concentrações máximas, e usou-se o modelo proporcional para verificar as reduções necessárias, obtendo-se os seguintes resultados;

Tabela 6 - Concentrações máximas esperadas em 7 estações para 1977 e reduções necessárias para atingimento de concentrações inferiores a $365\mu\text{g}/\text{m}^3$

Estação Local	C_{max} corrigida ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Redução Percentual Necessária
ACLIAMAÇÃO	487	26,41
CAMPOS ELISEOS	448	19,62
CERQUEIRA CESAR	315	não necessita
TATUAPE	433	16,67
VILA ANASTÁCIO	470	23,60
CAPUAVA INDUSTRIAL	614	42,28
SÃO CAETANO DO SUL	558	36,21

Verifica-se que Capuava Industrial se mantém como local - crítico necessitando 42,28% de redução em sua concentração máxima corrigida.

$$R_c = 42,28\%$$

7. Projeção Das Emissões de SO_x na Grande São Paulo-1977

Para efeito de crescimento das emissões de SO_x , foi adotado um fator de 5% para todas as fontes da tabela 5, exclusive o ítem veículos cujo crescimento foi considerado nulo. De tal assumida resulta a tabela 7.

Tabela 7 : Distribuição das Emissões de SO_x , Estimada para 1977, por tipo de fonte, mantendo-se as proporções do tipo de óleo consumido em 1976. Região da Grande São Paulo.

FONTE	EMISSAO (t/ano)	EMISSAO (t/dia)
Processos e Operações Industriais	8815	24,15
Queima de Combustível em Fontes Estacionárias	294336	806,40
Veículos	32120	88,00
Queima de Resíduos Sólidos	383	1,05
TOTAL	335654	919,60

A priori sabemos que para a condição de troca de todo o óleo BPF por BTE, a redução do segundo item da tabela 7 será 61,72%, da mesma forma que no item 5.2, devido estarmos dando um acréscimo constante de 5% nas emissões de SO_x.

$$R_{FEC} = 61,72\% \quad (181664,2 \text{ t/ano})$$

logo o novo total geral será : $335654 - 181664,2 = 153989,82$ t/ano

A redução obtida será então de :

$$R_{eT} = \frac{335654 - 153989,82}{335654} \times 100 = 54,12\%$$

Desta forma, tendo em vista o modelo proporcional, podemos comparar.

$$R_C = 42,28\%$$

$$R_{eT} = 54,12\%$$

$R_{eT}\% > R_C\%$, Logo é de se esperar que em 1977, se a mudança de combustível ocorreres da ocorrência de uma concentração de $365\mu\text{g}/\text{m}^3$ em Capuava Industrial, que atenderemos a condição de nenhuma concentração ultrapassar aquele número.

8. Conclusões e Recomendações

Sabemos de antemão que qualquer previsão baseada no pri

meio trimestre de um ano é pobre, devido aos fatores sazonais existentes. No presente estudo cresceu-se à previsão realizada para 1977, a média aritmética das variabilidades mais um desvio padrão, no que concerne às diferenças observadas pelas previsões baseadas no 1º trimestre de 1974, 1975 e 1976 e os valores reais ocorrido no decorrer destes anos. Para uma confiabilidade adequada, deveríamos para cada estação, durante os tres anos citados, levantar as curvas de erro em relação à concentração real obtida, plotando as previsões a partir de cada mes em um processo de acumulação até o fim do ano de cada um dos anos que serviram de base para análise neste estudo. Tal metodologia entretanto seria por demais trabalhosa e exigiria certamente processamento dos dados em computador.

Observamos também que se a mudança total de óleo BPF para BTE não ocorrer antes das máximas concentrações corrigidas estimadas para 1977, o presente estudo de nada valerá, bem como se o crescimento nas emissões for muito acima de 5% .

Maio, 15/05/77.

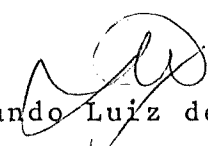
Carmen Cancegliero

Bel. Carmem Lucia Cancegliero
p/ Divisão de Análise e Interpre
tação de Dados.

Ernesto R. Lima

Engº Ernesto Ronchini Lima
Gerente de Estudos Especiais

De acordo,


Engº Armando Luiz de Souza Mesquita
Superintendente de Tecnologia do Ar.

B I B L I O G R A F I A

1. A Mathematical Model for Relating Air Quality Measurements for Air Quality Standards

Ralph I. Larsen

U.S. E.P.A. - AP89

2. Rollback Modeling : Basic and Modified


Noel de Nevers/J. Roger Morris

Journal of Air Pollution Control Association

25 , 9 (sept.75)

Data Aquis.:
Indic.:
Livraria:
Preço: Cr\$
Data Tomba: 25 10 91

BIBLIOTECA	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

			FICHA DE EMPRÉSTIMO I		
87/E3388(RCET)/022785		14007			
Dióxido de enxofre - concentrações máximas...					
DATA	REGISTRO	EMPRESTADO A			

INICIAÇÃO O CIÊNCIA

EDUCAÇÃO NOVA E CLASSE

ANALISE: ZINTESE DA ORGANIZAÇÃO

COMUNIDADE ALTO EM 0388

NOVA PERSPECTIVA EM ESTUDOS

178 E O TEMO' O

121 DOS ANOS' V

MEHENS DA CONOVA' DE

MEHENS DO DEDO NEDE' O

ESTUDO EM MEHENS' ON: 0-3