

DATA REGISTRO

Se este livro não for dev
do prazo regulamentar, o leitor

ARQUIVO TÉCNICO

8300
OL4e(RCET)
031655



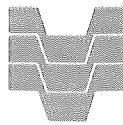
23700



031655

B

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL
DIVISÃO DE QUALIDADE DO AR
SETOR DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO AR

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas I. Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

**ESTUDO COMPARATIVO DOS DADOS
DAS ESTAÇÕES OPS/OMS
- MOGI DAS CRUZES -**

DEZEMBRO/1995

CLASS	
AUTOR	
TOMBO	31655

B300
DL4e(RCET)
031655

CETESB	FICHA TÉCNICA BIBLIOGRÁFICA
--------	-----------------------------

DOCUMENTO				
TÍPO	DATA	ORIGEM	Nº PÁGINA/V.	Nº MAPAS
RELATÓRIO FINAL	28.12.95	EQQA	05	01

TÍTULO DO DOCUMENTO	AUTOR RESPONSÁVEL
ESTUDO COMPARATIVO DOS DADOS DAS ESTAÇÕES OPS/OMS - MOGI DAS CRUZES -	ASSINATURA / CARIMBO / DATA

AUTORES / ENTIDADES OU UNIDADES A QUE PERTENCEM	DOCUMENTO AUTORIZADO POR
Maria Cristina N. de Oliveira - EQQA	ASSINATURA / CARIMBO / DATA Quim. MARIA ESTER V. S. MAF... Gerente de Controle de Qualidade e Análises de Ar Reg: 01-3927-0 - CRO 0-0001-0
	DOCUMENTO REVISADO
	ASSINATURA / CARIMBO / DATA
	CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA
	☐ EXTERNA ☐ INTERNA
	☐ RESERVADA

PALAVRAS CHAVES
Mogi das Cruzes - SO ₂ - Fumaça

CÓDIGO E TÍTULO DO PROJETO
23.55.00 - Avaliação da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo

DISTRIBUIÇÃO INTERNA
ÁREAS / Nº DE CÓPIAS
DECB (2) - CEM (1)

USO DA BIBLIOTECA		
CLASSIFICAÇÃO DE ASSUNTO	Nº DOCUMENTO	VISTO / CARIMBO / DATA

A CETESB possui uma rede manual de monitoramento da qualidade do ar no município de Mogi das Cruzes, onde são medidos os seguintes parâmetros: dióxido de enxofre e fumaça.

Em 1995 deu-se início a obras no local da estação, havendo necessidade da escolha de um novo local para o monitoramento. A nova estação foi instalada no pátio da EEPSG Dr. Deodato Wertheimer.

O objetivo deste relatório foi comparar os resultados de dióxido de enxofre e fumaça obtidos simultaneamente nos dois locais. Para tanto, foram realizadas amostragens a cada seis dias no período de 01 de maio a 29 de agosto de 1995. Os dados das duas estações foram comparados pelo teste "t de Student". Com base nos resultados obtidos considera-se que os valores são semelhantes em ambas as estações, uma vez que não há evidências que os níveis de poluição sejam significativamente diferentes nos dois locais.

OBSERVAÇÕES

USO DA BIBLIOTECA

LOCAL	EDITORIA
LÍNGUA	
PORTUGUÊS ☐ INGLÊS ☐ ESPANHOL ☐ FRANCÊS ☐ ALEMÃO ☐ ITALIANO ☐ _____ ☐	
SÉRIE	

1 - INTRODUÇÃO

A CETESB possui uma rede manual de monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo com sete estações. Nesta rede são monitorados os seguintes parâmetros: dióxido de enxofre e fumaça.

O município de Mogi das Cruzes possuía uma estação localizada no Posto do SUDS, à Rua Professora Leonor O. Mello nº 201, onde os dois poluentes acima citados eram monitorados desde janeiro de 1988. Com a previsão do início de obras civis ainda em 1995, houve a necessidade de se procurar um novo local para a instalação da estação de amostragem. Para tanto, foi efetuado um levantamento das áreas disponíveis na cidade, optando-se pela instalação no pátio da EEPSC Dr. Deodato Wertheimer, à Rua Engº Gualberto nº 150.

Uma vez que as obras tiveram início no 2º semestre, foi possível a coleta de amostras, simultaneamente, nos dois locais, por um período de 4 meses (maio a agosto).

2 - OBJETIVO

Comparar os resultados de dióxido de enxofre e fumaça obtidos simultaneamente nos dois locais, verificando-se a possibilidade da manutenção da série histórica dos dados de Mogi das Cruzes, monitorados desde janeiro/88¹.

3 - LOCAL DE AMOSTRAGEM

As estações localizadas à Rua Engº Gualberto nº 150 (estação 1) e à Rua Professora Leonor O. Mello nº 201 (estação 2), estão indicadas na Figura 1.

4 - PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Foram realizadas amostragens a cada 6 dias, por períodos contínuos de 24 horas, entre 01 de maio e 29 de agosto de 1995.

5 - MÉTODOS DE ANÁLISE

O dióxido de enxofre foi determinado pelo método da água oxigenada² que consiste em se fazer borbulhar o ar atmosférico em solução diluída de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que oxida o SO_2 a ácido sulfúrico. A acidez desta solução é determinada por titulação com solução alcalina e calculada como SO_2 .

A fumaça foi coletada em filtro de papel Whatman nº 1 e seu teor determinado pelo método da refletância³.

① - EEPsG Dr. Deodato Wertheimer

2

6 - RESULTADOS OBTIDOS

Na tabela a seguir são apresentados os resultados obtidos.

TABELA I - CONCENTRAÇÕES DE SO₂ E FUMAÇA

DATA	SO ₂ (µg/m ³)		FUMAÇA	
	ESTAÇÃO 1 ESCOLA	ESTAÇÃO 2 SUDS	ESTAÇÃO 1 ESCOLA	ESTAÇÃO 2 SUDS
01/05/95	26	36	27	33
07/05/95	22	11	5	4
10/05/95	18	-	28	-
19/05/95	32	20	15	20
25/05/95	15	39	11	12
31/05/95	18	22	23	28
07/06/95	34	-	64	62
12/06/95	20	-	56	60
18/06/95	-	28	-	25
24/06/95	-	33	-	24
30/06/95	-	21	-	19
06/07/95	26	22	21	24
14/07/95	24	31	44	55
19/07/95	25	34	36	43
25/07/95	24	35	41	58
30/07/95	17	23	34	43
05/08/95	23	8	7	9
11/08/95	31	38	28	29
17/08/95	21	17	5	9
23/08/95	22	34	42	50
29/08/95	41	43	46	64
Média	24	27	30	34
Desvio Padrão	6,6	9,9	17	19
Nº Dados	18	18	18	20

7 - TRATAMENTO DOS DADOS

Para avaliação dos níveis de poluição nos locais citados, foram feitas comparações das médias obtidas em ambas as estações, através do teste estatístico em que se verifica a hipótese de igualdade de duas médias (Teste “t de Student”)⁴. Para tanto, os dados foram considerados emparelhados, isto é, populações correlacionadas.

O teste foi realizado através da comparação do “t de Student” experimental com o valor crítico, obtido em função de α (nível de significância) com n-1 graus de liberdade.

Uma vez que os dados das duas amostras são emparelhados, calcularam-se as diferenças, d_i , correspondentes a cada par de valores, reduzindo, assim, os dados a uma única amostra de n diferenças.

Assim, calcula-se:

$$t = \frac{\bar{d} - \Delta}{s_d / \sqrt{n}} \quad (1)$$

onde:

$\bar{d}$ = média da amostra das diferenças

Δ = valor testado da média das diferenças (neste caso zero)

s_d = desvio padrão da amostra das diferenças

n = tamanho da amostra das diferenças

sendo:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n d_i\right)^2}{n}}{n-1}} \quad (3)$$

onde:

d_i = diferenças entre os valores obtidos na estação 1 e na estação 2

Assim, os valores calculados de “t de Student”, obtidos a partir dos dados experimentais, e os valores críticos obtidos em função dos níveis de significância de 1% e 5% são apresentados abaixo:

TABELA II - VALORES DE “T DE STUDENT”

SO ₂			FUMAÇA		
Experimental	Crítico		Experimental	Crítico	
	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$		$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$
0	2,624	1,761	-0,36	2,583	1,746

8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Uma vez que nos dois casos os valores experimentais foram inferiores aos valores críticos, (2,624 e 1,761 para SO_2 e 2,583 e 1,746 para fumaça) obtidos em função dos níveis de significância de 1% e de 5%, com n-1 graus de liberdade (14 e 16, respectivamente), aceitaram-se as hipóteses de igualdade das médias, ou seja, nestes níveis de significância não se encontraram evidências suficientemente significativas para a rejeição da hipótese de igualdade.

9 - CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, considera-se que os valores são semelhantes em ambas as estações, uma vez que não há evidências de que os níveis de poluição, em termos de SO_2 e fumaça, sejam significativamente diferentes nos dois locais considerados.

Apesar disto, ainda não é possível afirmar se a série histórica pode ser mantida. Para uma conclusão mais definitiva é necessário que, a medida que for sendo construída uma série de dados no novo local (pátio da EEPSPG Dr. Deodato Wertheimer), esta seja comparada com a série anterior e se verifique se a mesma tendência está sendo observada nos dois locais.

10 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

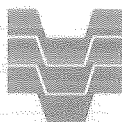
- 1 - CETESB. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo. São Paulo. 1994.
- 2 - ABNT. Atmosfera - Determinação da Concentração de Dióxido de Enxofre pelo Método do Peróxido de Hidrogênio - NBR 12979. 1993.
- 3 - ABNT. Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Fumaça pelo Método da Refletância da Luz - NBR 10736. 1989.
- 4 - Costa Neto, Pedro L. O. Estatística. São Paulo, Edgard Blücher, 1977.

11 - EQUIPE DE TRABALHO

- Hilton Barbosa Filho - EQQA
- Jorge Fernando da Silva Neves - CEM
- Paulo Sérgio Tadeu Gomes - CEM

Relatório elaborado por Maria Cristina N. de Oliveira

Data Aquis.:	24/1/96
Indic.:	
Livraria:	
Preço: Cr\$	
Data Tomba:	24/1/96



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Pinheiros

Fone: (011)210-1100 - Fax: (011)813-0227

Telex: 1183053 - CETS - BR - CEP 05489-900

São Paulo - SP - Brasil