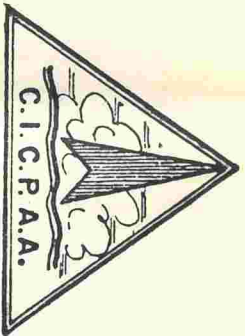


MOD 1021

CICPAA

1 mmm





COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1122 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

R E L A T Ó R I O

Medição de SO_2 e SO_3 realizada em duas unidades de fabricação de ácido sulfúrico e uma unidade de fabricação de bisulfito de sódio e Metassulfito de sódio da fábrica Fosfanil S/A. Superfosfatos, Anilinas e Produtos Químicos, localizada em Capuava.

I.- Descrição do Equipamento de Amostragem utilizado.

a) Determinação da velocidade :

Foi utilizado um Pitot standard, um Pitot "GS" (fator de correção 0,867) e um manômetro inclinado com escala de 0 - 1" de água.

b) As tomadas de amostras foram feitas com os trens, - conforme figura abaixo :

b.l.) Trem utilizado nas duas unidades de ácido sulfúrico :

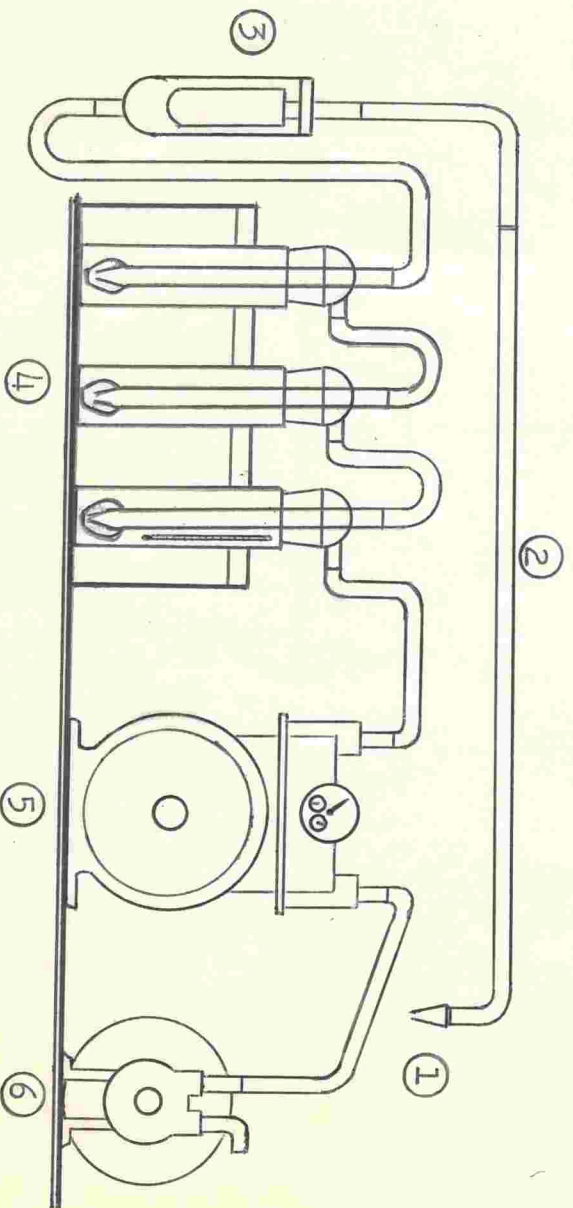
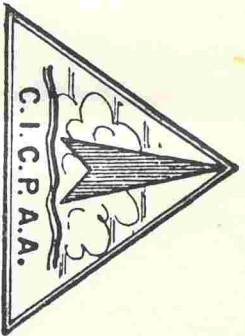


fig. 1



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 2.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1122 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Onde :

- 1- boquilha
- 2- tubo de amostragem
- 3- Holder contendo um "Whatman Thimble"
- 4- Banho de Gêlo contendo 3 impingers
- 2 com solução de NaOH
- 1 sêco com Termômetro
- 5- Dry-test - Meter - medidor de vazão, temperatura e vácuo.
- 6- Bomba de vácuo.

b.2.) Trem utilizado na unidade de fabricação de bisulfito e metassulfito de sódio.

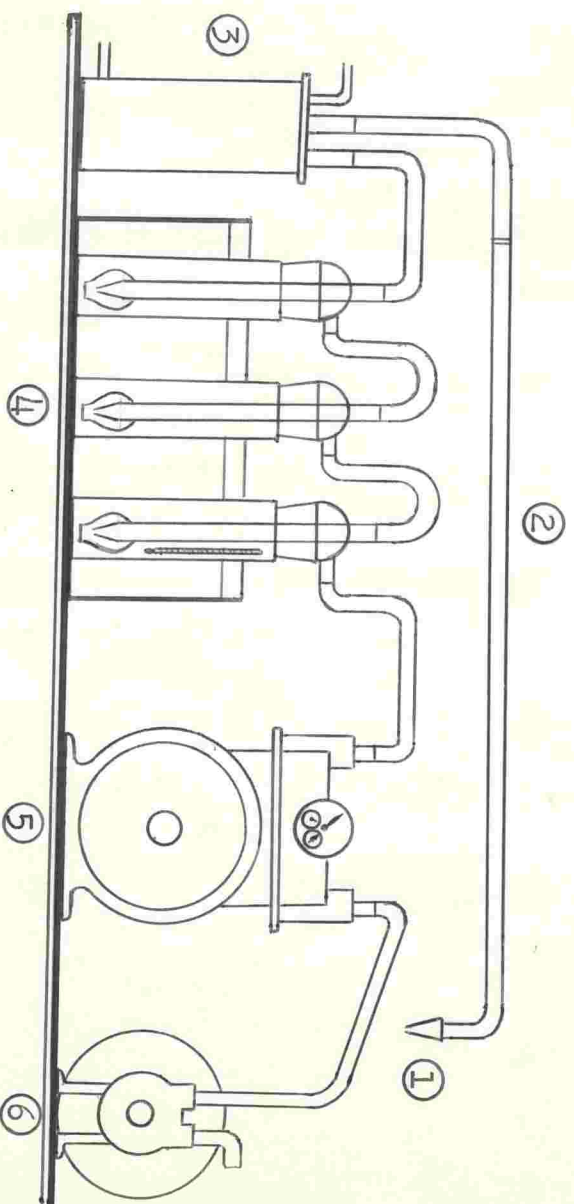
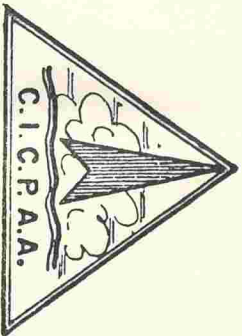


fig. 2



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 3.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Onde :

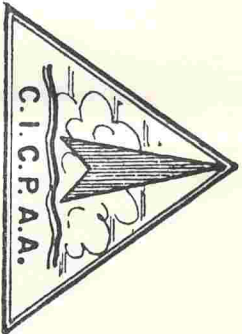
- 1- boquilha
- 2- tubo amostrador
- 3- Condensador
- 4- Banho de Gêlo, contendo 3 impingers
- 2 com solução de NaOH
- 1 sêco com Termômetro.
- 5- Dry-Test-Meter - medidor de vazão, tempera-
tura e vácuo.
- 6- Bomba de vácuo.

II.- Calibração do Medidor de Vazão.

Preliminarmente o Dry-Test-Meter foi calibrado no Labo-
ratório, tomando como padrão o medidor universal de vazão -
Wet-Test-Meter.

Calibração :

- 1- Foi montado esquema conforme fig. 3.
- 2- A variação de vazão foi conseguida através-
do parafuso de regulagem de vazão da bomba-
de vácuo.
- 3- Foram realizadas leituras simultâneas das -
vazões do Wet-Test-Meter e Dry-Test-Meter e
êstes valôres colocados em uma tabela. O in-
tervalo de tempo para cada leitura foi de 1
min.
- 4- Com os dados da tabela acima mencionada foi
construída uma curva tendo em ordenadas a -
vazão do Dry-Test-Meter e em abcissas a va-
zão real (Wet-Test-Meter).



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 4.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

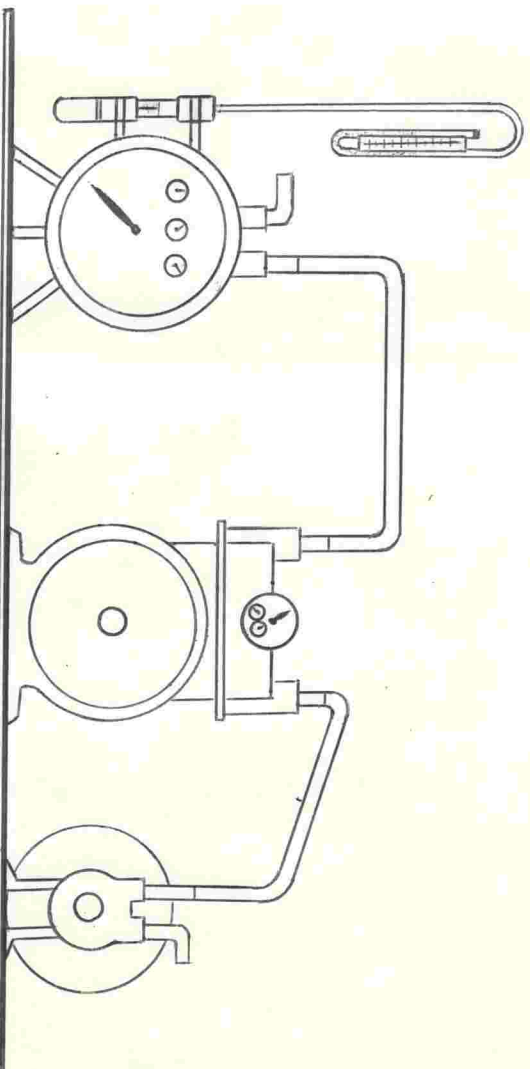


Fig. 3

III.- Método de Análise utilizado

O Método de análise utilizado foi o do Sulfato de Bário.

Método Sumário :

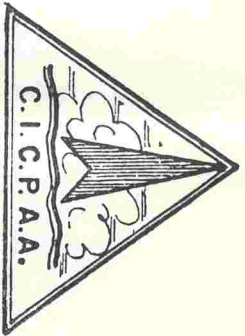
A neblina de ácido sulfúrico é amostrada em um Whatman Thimble e o dióxido de enxôfre em impingers contendo solução de hidróxido de sódio.

A neblina de ácido sulfúrico é extraída do Thimble com água num extrator do tipo Soxlet. O dióxido de enxôfre contido na solução dos impingers é oxidado a trióxido de enxôfre com água de bromo.

O extrato do Thimble e a solução dos impingers são analisados gravimêtricamente.

IV.- Descrição das operações amostradas e localização das estações de amostragem.

Foram realizadas amostragens em 3 chaminés, ou seja, - chaminé da unidade (1) de Ácido Sulfúrico; chaminé da unidade (2) de Ácido Sulfúrico e chaminé da unidade de bissulfeto de sódio e metassulfito de sódio.

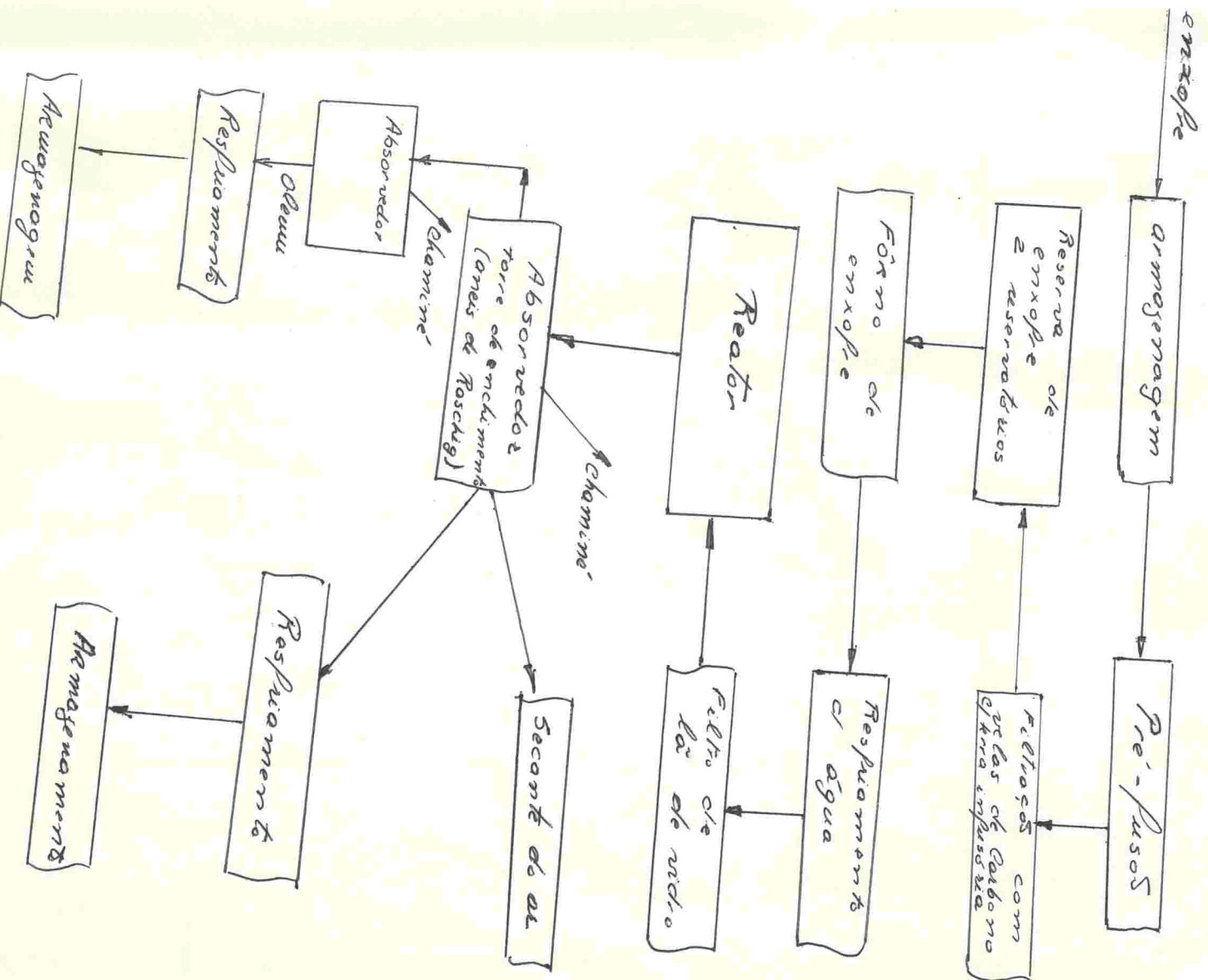


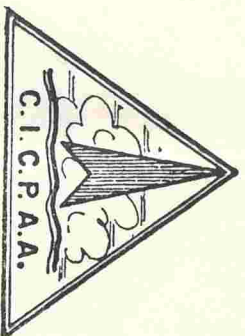
COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR
5.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 49-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

A.- Dados da unidade 2 de Ácido Sulfúrico

1- Fluxograma de operações - Genérico



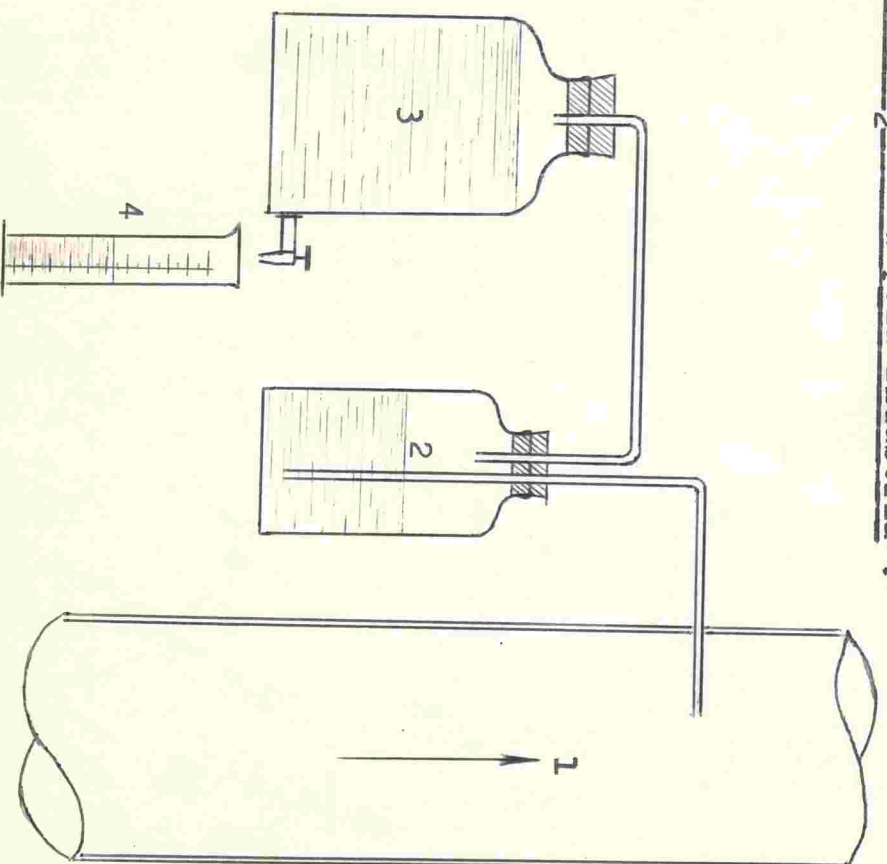


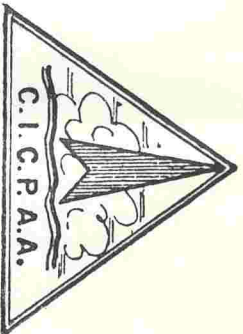
COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 6.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICIPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

- 2- Dados sôbre a estação de amostragem :
- Altura da chaminé - 53m (do solo)
 - Altura da plataforma - 26m (do solo)
 - 10m da última singularidade (cotovelo 90º)
 - Diâmetro da chaminé = 1m
 - Material da chaminé = PVC
- 3- Dados sôbre o fluxo gasoso fornecido pelo industrial :
- Constituintes - SO_2 , N_2 e Ar excesso.
 - Concentração de SO_2 na entrada do catalizador e concentração de SO_2 dos gases da chaminé. A análise feita pela indústria segue explicada abaixo.
 - Temperatura dos gases = $t = 40^\circ \text{C}$.
 - Pressão estática no ponto de amostragem a pat.

Análise de SO_2 feita pela indústria :





COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR
7.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Onde :

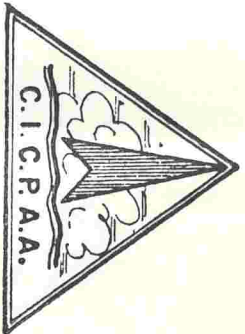
- 1- Fluxo gasoso a ser analisado.
- 2- Borbulhador onde existe uma solução de Iodo e indicador - Amido.
- 3- Garrafão de vidro cheio de água c/torneira.
- 4- Frasco graduado.

Descrição :

Pela abertura da torneira do garrafão (3) a água escoa para o frasco graduado (4), succionando o gás do fluxo gasoso (1) que se pretende medir, o qual passa pelo borbulhador (2) reagindo com a solução de Iodo. Quando esta satura o indicador de amido vira (muda a coloração) e neste momento a torneira é fechada.

Pela leitura do frasco graduado (4) se conhece o volume amostrado.

O operador com este volume entra em uma tabela e tira a concentração de SO_2 em porcentagem.



**COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR**

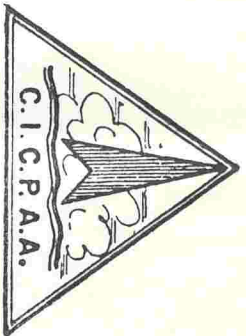
8.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

**B.- Dados da unidade (1) de Ácido Sulfúrico forneci -
dos pelo Industrial.**

1- Fluxograma de operação.

Em princípio o mesmo do ítem A-1



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR

9.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Haloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICIPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

2- Dados sôbre a estação de amostragem

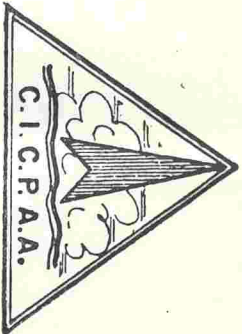
- Altura da chaminé - 15 m do solo.
- Altura da plataforma - 12 m do solo,
3 m da última singularidade.

Obs : Não foi possível realizar a amostragem a 8 diâmetros da singularidade, pois a chaminé tinha 2 m acima da plataforma e 3 m entre a plataforma e a última singularidade.

- Diâmetro da chaminé - 1 m
- Material da chaminé - aço.

3- Dados sôbre o fluxo gasoso fornecidos pelo industrial.

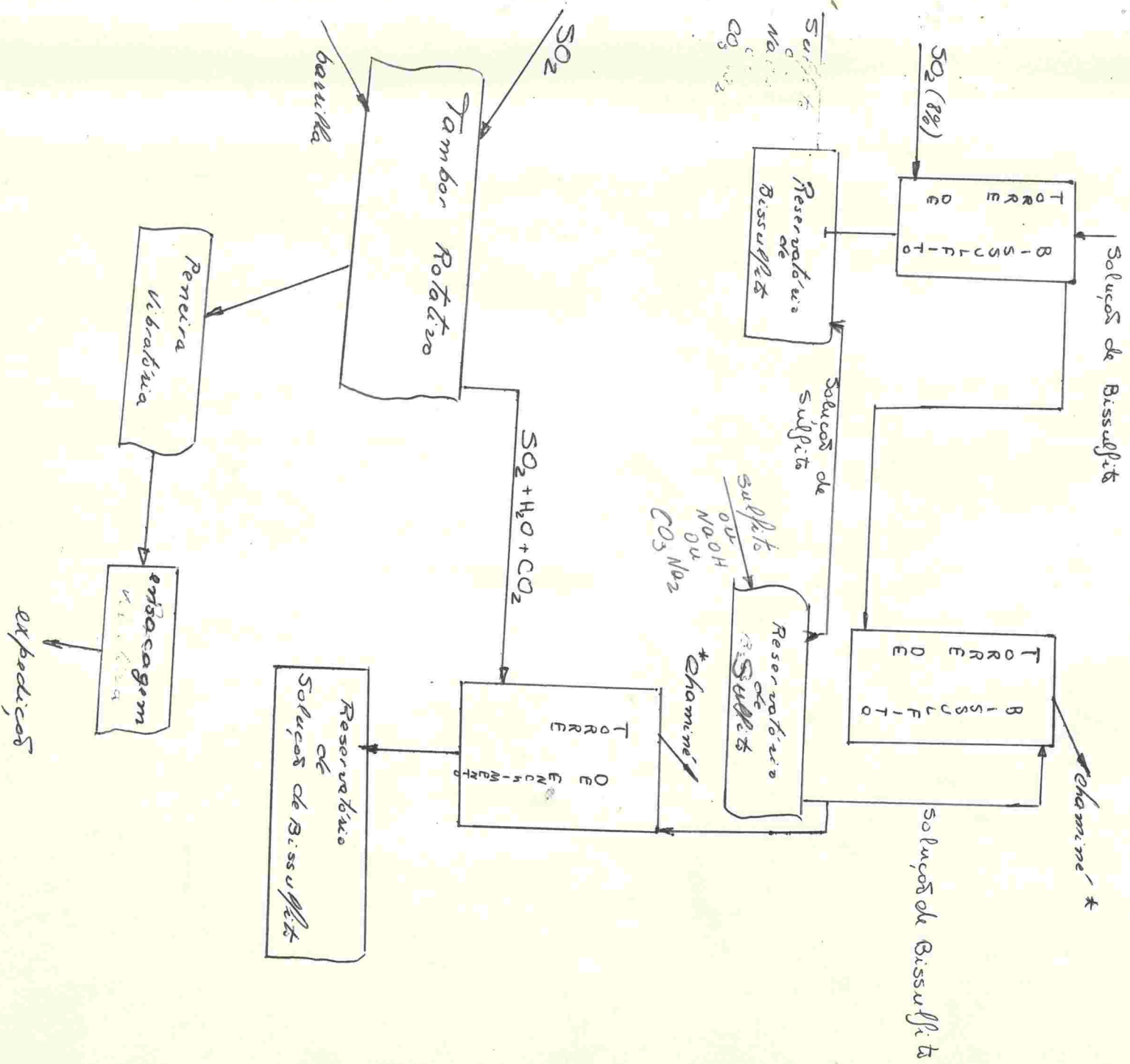
Os mesmos citados no ítem A-3.



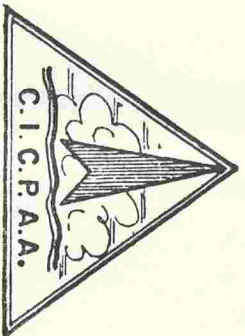
**COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 10.-**

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 492-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

C.- Dados sôbre a unidade de bissulfito e metassulfito de sódio fornecidos pelo industrial.
1- Fluxograma de operação. - Genérico



* Uma única chamine *

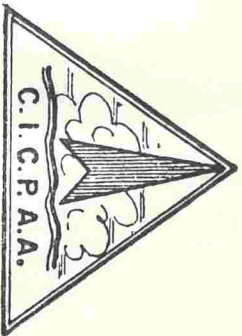


COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 11.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

- 2- Dados sôbre a estação de amostragem.
- Altura da chaminé - 26 m (do solo)
 - Altura da plataforma - 16 m (do solo)
6 m acima da última singularidade.
 - Diâmetro da chaminé - 0,5 m.
 - Material da chaminé - PVC
- 3- Dados sôbre o fluxo gasoso.

Os mesmos do ftem A-3.



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 12.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 49.1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

V.- Amostragem no Ácido 2 no dia 14/09/70

a.- Primeira tomada de velocidade realizada no dia 14/09/70.

Dados de pressão cinética realizada com Pitot stand -
dard e dados de temperatura constam da tabela 1.

De acôrdõ com o diâmetro da chaminé, 1m, a secção foi
dividida em 9 pontos.

1- Cálculo da velocidade média da secção

$$= 2,9 \times f_1 \times f_2 \sqrt{H_m \quad T_m} =$$

$$= 2,9 \times 1 \times 1 \times \sqrt{0,1930 \times 605,4} = \underline{31,378 \text{ fps}}$$

$$\text{ou } \underline{1.882,68 \text{ fpm.}}$$

2- Cálculo da Vazão

$$\text{Área da secção } (\varnothing = 1m) = 8,415 \text{ ft}^2$$

$$Q_m = 1.882,68 \times 8,415 = \underline{15.842,75}$$

Em condições standards - 77°F e 1 atm

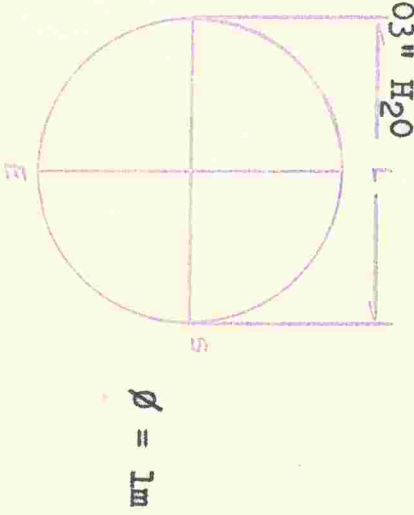
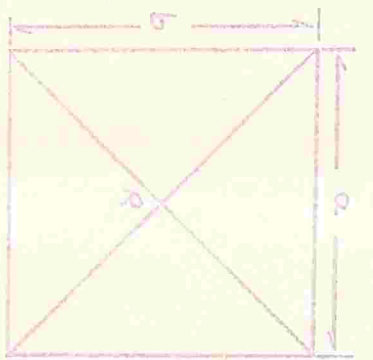
$$Q_{mst} = \underline{14.052,52}$$

1
 EMPRESA: FOSFANIL S/A. - Superfosfatos, Anilinas e Produtos Químicos
 ESTAÇÃO DE ANOSFRAGEM: Chaminé da unidade e de Ácido Sulfúrico.
 DATA: 14 / 09 / 70
 VELOCIDADE DO GÁS:

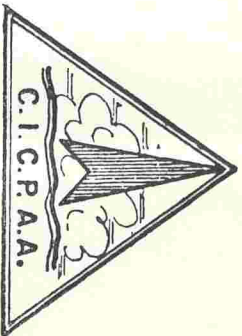
Ponto	Eixo E (ida)			Eixo E (volta)			Eixo S (ida)			Eixo S (volta)		
	VP	T 9F	V ft/s	VP	T	V	VP	T	V	VP	T	V
1	0,16	145,4		0,140	145,4		0,14	145,4		0,15	145,4	
2	0,21	"		0,195	"		0,17	"		0,185	"	
3	0,225	"		0,175	"		0,20	"		0,19	"	
4	0,240	"		0,235	"		0,21	"		0,21	"	
5	0,235	"		0,235	"		0,22	"		0,225	"	
6	0,220	"		0,220	"		0,22	"		0,23	"	
7	0,200	"		0,210	"		0,21	"		0,215	"	
8	0,170	"		0,170	"		0,16	"		0,22	"	
9	0,110	"		0,110	"		0,17	"		0,17	"	

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MÉDIA (pés/seg)..... 31,378
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PÍCOT..... 1,0
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORREGIDA (pés/seg)..... 31,378
- E. ÁREA DO DIÁM (pés quadrados)..... 8,415
- F. TEMPERATURA MÉDIA DO GÁS (9F)..... 145,4
- G. VAZÃO DE GÁS (scfm)..... 15.842,75
- H. VAZÃO DE GÁS EM CONDIÇÕES STANDARD (scfm)..... 14.052,52

Pressão estática efetiva = 0,03" H₂O



Em pontos ou em tempo (horas) para o ponto R de referência - Adaptado da A.P.C.D.



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS F DO AR 14.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICIPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

b.- Preparação do Material de amostragem :

1- Escolha da boquilha e da vazão de amostragem :

O método do APCD recomenda vazão de amostragem menor que 1 cfm e que o volume amostrado não ultrapasse 60 cf.

Considerando a vazão de amostragem recomendada e as boquilhas disponíveis, escolhemos a de diâmetro $\frac{1}{4}$ ".

Cálculo :

$$\phi_b = \frac{1}{4} \text{ " } \text{ Area da Boquilha} = 0,34069 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$$

Velocidade média na secção = 1.882,68 fpm.

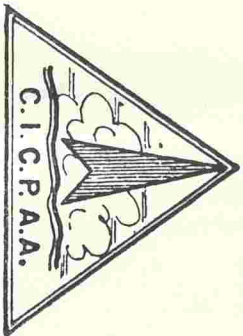
$$\dots 1.882,68 \times 0,34069 \times 10^{-3} = 0,640 \text{ cfm.}$$

Desta forma, garantindo a vazão de amostragem 0,640 cfm e usando a boquilha de $\phi = 1/4$ ", teríamos garantido amostragem isocinética necessária para coletar névoa de H₂ SO₄.

c.- Calibração da bomba de vácuo :

Para atingirmos a vazão calculada para amostragem isocinética é necessário calibrar a bomba de vácuo no laboratório. Desta forma, montamos o trem de amostragem (descrito na fig. 1) e variando a vazão no parafuso de regulagem da bomba, fixamos a vazão desejada no dry-test-meter.

A vazão fixada no Dry - test - meter foi a calculada para amostragem isocinética previamente corrigida com a curva de calibração anteriormente construída.



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR

15.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICIPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

No nosso caso :

$$\underline{Qa = 0,640 \text{ cfm}}$$

Corrigindo

$$\underline{Qac = 0,582 \text{ cfm}}$$

d.- Volume amostrado (amostragem 1)

De acôrdo com o volume de gases esperado, principalmente SO_2 , para garantir que a solução dos impingers não saturasse, escolhemos um volume amostrado de 20 cf, isto é, 2 min. em cada ponto (9 pontos em cada eixo).

e.- A segunda tomada de velocidade foi realizada no mesmo dia que foram tomadas as amostras, ou seja, 15/09/70.

Os cálculos de velocidade e vazão encontram-se na tabela 2.

O procedimento de cálculo foi o mesmo do ítem V-A.

TABELA 2

2 FOSFÂNIO

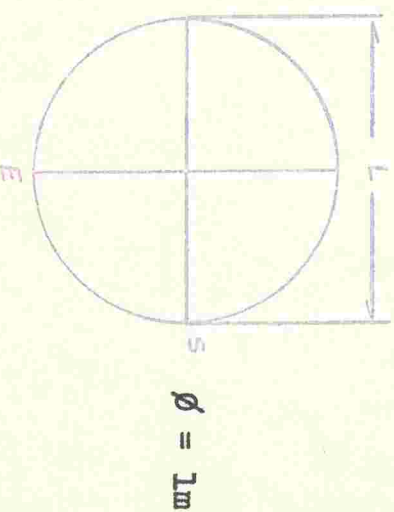
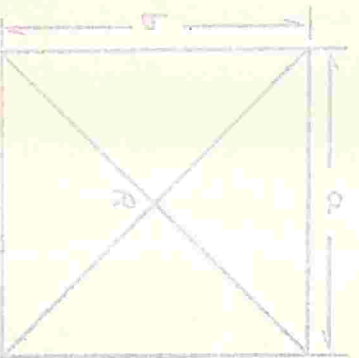
DATA 15 / 09 / 70

ENTRADA DE REGISTRO. Chaminé da unidade de H₂ SO₄ - 2

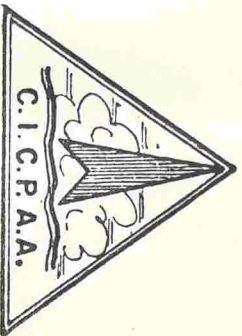
VELOCIDADE DO GÁS.....

Ponto	Eixo E (ida)			Eixo E (volta)			Eixo S (ida)			Eixo S (volta)		
	VP Pol. água	Pr	V ft/s	VP	Pr	V	VP	Pr	V	VP	Pr	V
1	0,160	106,2		0,16	106,2		0,15	106,2		0,11	106,2	
2	0,215	"		0,22	"		0,195	"		0,16	"	
3	0,23	"		0,23	"		0,205	"		0,17	"	
4	0,25	"		0,235	"		0,210	"		0,20	"	
5	0,26	"		0,255	"		0,215	"		0,21	"	
6	0,26	"		0,26	"		0,245	"		0,21	"	
7	0,245	"		0,240	"		0,210	"		0,190	"	
8	0,215	"		0,210	"		0,180	"		0,150	"	
9	0,140	"		0,140	"		0,110	"		0,180	"	

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MÉDIA (pés/seg)..... 31,58
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PITOR..... 1,0
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORRIGIDA (pés/seg)..... 31,58 fps ou 1895 fpm
- E. ÁREA DO DIÁM (pés quadrados)..... 8,451
- F. TEMPERATURA MÉDIA DO GÁS (°F)..... 106,2
- G. VAZÃO DE GÁS (cfm)..... 16,014,7
- H. VAZÃO DE GÁS EM CONDIÇÕES STANDARDS (scfm)..... 15,771,28



Em pontos ou em tempo (horas) para o ponto R da referência - Adaptado da A.C.C.O



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 17.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

e.- A primeira tomada de Amostras e Cálculos de Concentração (Amostragem 1)

1- Os dados anotados durante a amostragem e as conclusões de cálculos encontram-se nas tabelas 3 e 4.

2- Procedimento de cálculo :

- Volume total amostrado = V_a

$V_a = 20,75$ cf (leitura do Sprague)

- Volume total amostrado corrigido com a curva de calibração do sprague : V_{qc}

$V_{qc} = 20,2752$ cf

Este volume foi medido nas condições do medidor, ou seja 549F e 29" Hg (efetiva).

- Em condições Standards : 779F e 29,9" Hg (absoluta).

$$V_{qcg} = 20,2752 \times \frac{29,9 - 2,0}{29,9} = \frac{537}{514}$$

$\approx 19,765$ cf

- Não houve condensado

- Resultado das análises de laboratório :

$$\begin{array}{l} \text{SO}_2 - 4,4899 \text{ g} \times 0,27443 = 1,2322 \text{ g} \\ \text{SO}_3 - 0,22282 \text{ g} \times 0,34294 = 0,07642 \text{ g} \end{array}$$

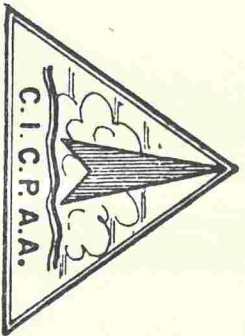
- Concentração de SO_2 nos gases emitidos.

$$C_{\text{SO}_2} = \frac{1,2332}{19,765} = \frac{62,343}{227,165} \text{ mg/pe}^3 \text{ std}$$

Ou

$$C_{\text{SO}_2} = \frac{2,967,35}{19,765} \text{ ppm}$$

814,357 ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 18.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

- Concentração de Névoa de ácido expresso como SO_3 -
nos gases emitidos.

$$C_{SO_3} = \frac{2642}{19,765} = 133,65 \text{ mg/pe}^3 \text{ std}$$

Ou $C_{SO_3} = 133,65 \times 10^{-6} = 136,563 \text{ mg/m}^3 \text{ std}$

Ou $C_{SO_3} = \frac{398,09}{11,82} = 33,68 \text{ mg/m}^3 \text{ std}$

Ou $C_{SO_3} = \frac{398,09}{11,82} = 33,68 \text{ ppm}$

- Emissão de SO_2 por dia.

$$\text{Vazão da chaminé} = 15.771,28 \text{ scfm}$$

$$\text{Taxa de Emissão} = 15,771,28 \times 227,165 \times 10^{-6} = 3,58 \text{ kg/min.}$$

$$= 21,5 \text{ kg/min.} \quad 0,9832 \text{ kg/min.}$$

- Emissão de SO_2 por dia.

$$\text{Vazão da chaminé} = 15.771,28 \text{ scfm}$$

$$\text{Taxa de Emissão} = 15,771,28 \times 227,165 \times 60 \times 10^{-6} = 214,962 \text{ kg/h}$$

$$= 214,962 \text{ kg/h} \quad 58,9938 \text{ kg/h}$$

Ou $58,9938 \text{ kg/h} \quad 1.415,8498 \text{ kg/dia}$

- Emissão de SO_3 por dia.

$$\text{Taxa de emissão} = 15.771,28 \times 111,274 \times 10^{-6} = 2,0610 \text{ kg/min.}$$

$$= 2,0610 \text{ kg/min.}$$

$$= 2,0610 \text{ kg/min.}$$

ou

$$\text{Taxa de emissão} = 15.771,28 \times 3,867 \times 10^{-6} = 0,0610 \text{ kg/min.}$$

$$= 0,0610 \text{ kg/min.} \quad 3,6593 \text{ kg/h.}$$

ou

$$= 87,8221 \text{ kg/dia}$$

$$= 87,8221 \text{ kg/dia}$$

MOD. A.P.C.D.

Reste nº 1

Página

Reste de Amostragem. **Ácido 2 - Fosfanil** Data. 15 / 09 / 70

DADOS E CÁLCULOS DO TIPO DE AMOSTRAGEM

TEMPO Min.	MEDIDAS DO GÁS			TEMPER. DO IMPINGER
	PES	VACUO POL Hg	TEMPER. °F	
2	1,17	2,0	54	20
2	1,15	"	"	9,5
2	1,16	"	"	"
2	1,15	"	"	"
2	1,15	"	"	"
2	1,15	"	"	"
2	1,15	"	"	"
2	1,14	"	"	"
2	1,14	"	"	"
2	1,16	"	"	10
2	1,15	"	"	"
2	1,15	"	"	"
2	1,16	"	"	"
2	1,17	"	"	"
2	1,16	"	"	"
2	1,16	"	"	"
2	1,14	"	"	"
2	1,14	"	"	"
Volume amostrado 20,75 cf				
Volume amostrado corrigido 20,2752 cf				

Material Coletado SO₂

Pêso coletado, gramas :

..... Ponto de Amostragem Chamimé do ácido 2

..... Diâmetro de bocal. 1/4"

.....

A. Pêso Total. ~~41489918~~ **1,2322g** 15.771,28

B. Vazão de Gás na chaminé (scfm)..... 0,00267 x D x (460 + Tm) / (29,9-Pm) x (pés

cúbicos).....

D. Volume de Vapor Condensado.....

E. Volume Total amostrado Vm + D (pés cúbicos) . 20,2752.....

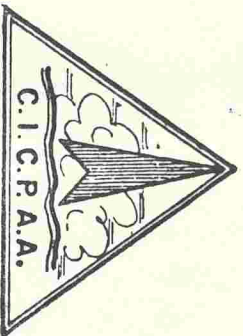
F. Volume Amostrado 537 F (29,9 - Pm) / 29,9(460 + Tm) (normal pé cúbico) **63,343 mg/acf** **19,7654cf**

G. Concentração ~~XXXXXX~~ / scf. **227,65 ou 814,357 ppm**

H. Taxa de Fluxo do Material. ~~1,415~~ **1,415,8498 kg/dia**

Equipamentos em Funcionamento:

~~1000~~ **1000** ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 21.-

Manitida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 49-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

f.- Verificação da Amostragem isocinética.

Comparando a velocidade média efetivamente conseguida durante a amostragem com a velocidade medida no dia anterior, e com a qual foi determinada a vazão de amostragem, podemos verificar o erro cometido no que diz respeito à amostragem isocinética.

Vazão amostrada nas condições do medidor $V_a = 20,75$ cfm a 2" Hg efetiva
549F

Passando para 115,29F e patm

$$Q = 20,75 \times \frac{575,2}{514} \times \frac{33,9}{29,9} = 24,667 \text{ cfm}$$

O que dá uma vazão de amostragem, nas condições da mínima de ~~0,689~~ cfm $0,6019$ cfm

A área da boquilha = $0,3407 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$

Logo, velocidade de amostragem na boquilha

$$V_a = \frac{0,6019}{0,3407 \times 10^{-3}} = 1.766,656 \text{ fpm}$$

Velocidade na seção no dia da amostragem

$$V_s = 1895,0 \text{ fpm}$$
$$\text{Logo} = \frac{1.766,656}{1895,0} = 0,9317 \text{ ou } 93,17\%$$

Erro em porcentagem 6,8%

g.- Segunda tomada de amostras e cálculos de concentração

1- Os dados anotados durante a amostragem e as conclusões de cálculo se encontram nas tabelas 5 e 6.

2- Procedimento de Cálculo.

O mesmo do ítem E - 2.

FOLHA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM

MOD. A.P.C.D.

Teste no 2.....

Página

Teste de Amostragem. Ácido 2 - Fosfanil Data. 15 / 09 / 70..

DADOS E CÁLCULOS DO TIPO DE AMOSTRAGEM

TEMPO Min.	MEDIDAS DO GAS			TEMPER. DO IMPINGER
	PÉS	VÁCUO POL. Hg	TEMPER. °F	
2	Eixo	E		
2	1,16	1,6	54	
2	1,15	1,6	54	
2	1,15	"	"	
2	1,24	"	"	
2	1,03	"	"	
2	1,13	"	"	
2	1,13	"	"	
2	1,12	"	"	
2	1,13	"	"	
2	lixo	S	"	
2	1,11	2,0	"	
2	1,11	"	"	
2	1,11	"	"	
2	1,10	"	"	
2	1,10	"	"	
2	1,11	"	"	
2	1,10	"	"	
2	1,11	"	"	
2	1,09	"	"	
2	1,11	"	"	
Volume total amostrado = 20,19 cf				
Volume total amostrado e corrigido 19,728 cf				

Material Coletado .. SO₂ Ponto de Amostragem. Chamimé, Ácido 2
 Pêso coletado , gramas : Diâmetro de bocal..... Ø = 1/4".....

A. Pesó Total... ~~44,7998~~ **1,3172 g.**

B. Vazão de Gás na chamimé (scfm)..... **15.771,28**

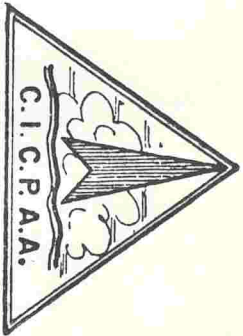
C. Volume condensado (mililitro) 0,00267 x D x (460 + Tm) / (29,9-Pm) x (pés cúbicos).....

D. Volume de Vapor Condensado.....
 E. Volume Total amostrado Vm + D (pés cúbicos) .. **19,728**

F. Volume Amostrado **537 E** (29,9 - Pm) / 29,9(460 + Tm) (normal pé cúbico) **68,002 mg/scf.**

G. Concentração ~~10000~~ / ~~6099,84~~ **1.574,380 kg/dia**

H. Taxa de Fluxo do Material
 Equipamentos em Funcionamento: **888,278** + ou **30238,89** ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR
24.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

h.- Verificação da amostragem isocinética.
Conforme foi feito no ítem V-f.

Vazão amostrada nas condições do medidor - 19,728 cf
Nas condições da chaminé 106EF e pat m

$$Q = 23,421$$

O que dá uma vazão de amostragem nas condições da -
chaminé de = 0,6506 cfm.

$$A \text{ área da Boquilha} = 0,3407 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$$

Logo, velocidade de amostragem na boquilha :

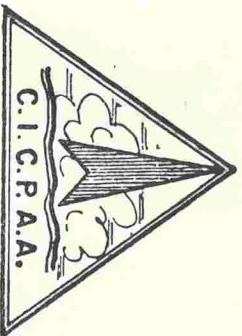
$$V_a = 1.909,6 \text{ fpm}$$

Velocidade na secção no dia da amostragem.

$$V_3 = 1895,0 \text{ fpm}$$

$$\text{Logo} = 1.909,6 - 1.895,0 = 14,6 \text{ fpm}$$

Erro em porcentagem : 0,7%



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 25.-

Manitida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Halaíza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

VI.- Amostragem na unidade de ácido 2 realizada no dia 18/09/70.

a.- Calibração para amostragem isocinética.

1- A velocidade da secção da chaminé foi estimada com base nas determinações de velocidade feitas com Pitot-standard por ocasião da amostragem do dia 15/09/70.

$$V_g = \text{Velocidade na secção} - \underline{1930 \text{ fpm}}$$

2- Escolha da boquilha

A boquilha escolhida foi a de $\phi = 1/4''$

3- Vazão de amostragem

Área da boquilha = $0,34069 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$

Velocidade na secção = 1.930 fpm

$$Q_a = A_b \times V_g = 1930 \times 0,34069 \times 10^{-3} = \underline{0,658 \text{ cfm}}$$

Esta vazão será a do gás através da boquilha nas condições da chaminé.

Passando para as condições assumidas para o mediador, ou seja $T_g = 66\text{e } F$

O valor $66\text{e } F$ foi assumido baseando-se na experiência do 1º dia de amostragem e na temperatura ambiente estimada para o dia da amostragem.

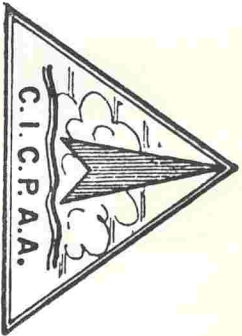
$$Q_g = 0,658 \times \frac{526}{600} = \underline{0,577 \text{ cfm}}$$

Utilizando a curva de calibração do Sprague temos a vazão corrigida

$$Q_{gc} = \underline{0,5928 \text{ cfm}}$$

$$\text{Adotamos } Q_{gc} = \underline{0,6 \text{ cfm}}$$

3- A calibração do Trem de Amostragem foi feita de maneira análoga à descrita para a primeira amostragem.



**COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR**

26.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42.1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

b.- Escolha do volume a ser amostrado.

Considerando a experiência adquirida nas duas amostragens anteriores, o tempo de amostragem foi elevado para 4 min. por ponto, o que dá um volume amostrado de cerca de 40 cf.

c.- Tomada de velocidades no dia da amostragem.

1- A tomada de velocidade foi feita com um Pitot-stand e os dados de pressão de velocidade e os cálculos se encontram na tabela 7.

2- O procedimento de cálculo é o mesmo feito para a 1ª amostragem. (Ítem V-A).

3

Fosfanil S/A.

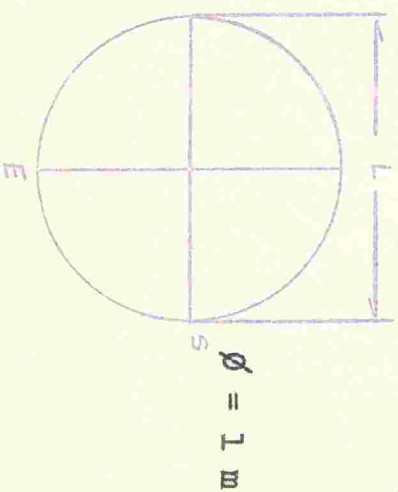
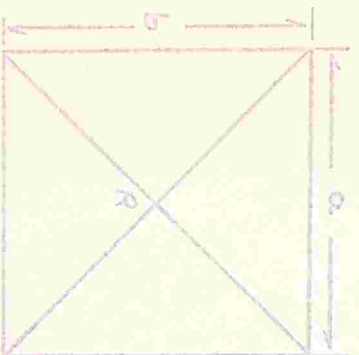
DATA. 18. /09. /70

ANÁLISE DE AMOSTRA. Chaminé do Acido 2

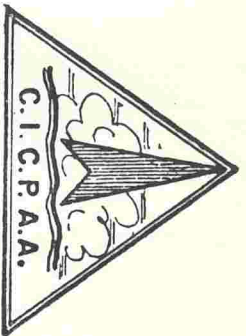
VELOCIDADE DO GAS.....

Ponto	VP Pol. Água	π	σP	V Ft/s	VP	π	V	VP	π	V	
1	0,145	149			0,140	149		0,155	149	0,170	149
2	0,195	"			0,180	"		0,200	"	0,215	"
3	0,220	"			0,215	"		0,235	"	0,235	"
4	0,235	"			0,235	"		0,245	"	0,245	"
5	0,250	"			0,240	"		0,255	"	0,260	"
6	0,250	"			0,235	"		0,250	"	0,250	"
7	0,235	"			0,215	"		0,235	"	0,235	"
8	0,210	"			0,175	"		0,205	"	0,205	"
9	0,180	"			0,110	"		0,150	"	0,150	"

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MEDIA (pés/seg)..... 32,7
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PILOT..... 10
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORRIGIDA (pés/seg)..... 1.962 fpm
- E. AREA DE DUTO (pés quadrados)..... 8.451
- F. TEMPERATURA MEDIA DO DUTO ($^{\circ}F$)..... 149
- G. VAZÃO DE GAS (cfm)..... 16.581
- H. VAZÃO DE GAS EM CONDIÇÕES STANDARDS (scfm)..... 14.621,13



Em pontos em em tempo (horas) para o ponto R de referencia - Adaptado da A.P.C.D.



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 28.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42.1122 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

d.- Perceira Tomada de Amostras e cálculos de Concentração.

- 1- Os dados anotados durante a amostragem e as conclusões de cálculo se encontram nas tabelas 8 e 9.
- 2- O procedimento de cálculo foi o mesmo descrito no ítem V-e-2.

MOD. A.P.C.D.

Teste nº 3.....

Página

Teste de Amostragem. Chaminé. Ácido 2 - Fosfenil..... Data... 18/.. 09/.. 70.

DADOS E CÁLCULOS DO TIPO DE AMOSTRAGEM

TEMPO min.	MEDIDAS DO GAS			TEMPER. DO IMPINGER
	PÉS	VÁCUO HG	TEMPER. °F	
4	2,56	2,6	70	11
8	2,50	"	"	"
12	2,49	"	"	"
16	2,35	"	"	"
20	2,48	"	"	"
24	2,40	"	"	"
28	2,38	"	"	"
32	2,41	"	"	"
36	2,42	"	"	"
40	2,38	2,7	70	12
44	2,31	3,25	72	"
48	2,21	3,25	72	"
52	2,09	3,75	74	"
56	2,07	5,00	74	"
60	2,03	6,00	74	"
64	2,05	7,10	74	"
68	2,18	8,0	75	"
72	2,21	8,0	75	"
Volume amostrado 41,52 cf				
Volume amostrado corrigido 40,55				

Material Coletado SO_2
Pêso coletado, gramas :

Ponto de Amostragem chaminé ácido 2
Diâmetro de bocal. $\phi = 1/4$

A. Peso Total. 9,6759 g. 2,6553 g.

B. Vazão de Gás na chaminé (scfm) 14,621, 13.

C. Volume condensado (mililitro) 0,00267 x D x (460 + Tm) / (29,9-Pm) x (pés cúbicos)

D. Volume de Vapor Condensado..... 40,55

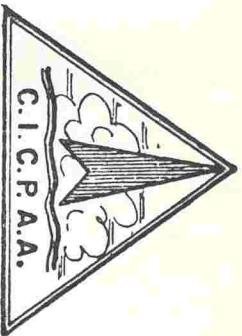
E. Volume Total amostrado Vm + D (pés cúbicos) 40,55

F. Volume Amostrado 537 E (29,9 - Pm) / 29,9(460 + Tm) (normal pé cúbico) 35,55

G. Concentração $\frac{mg}{m^3} \times A/F \frac{scf}{m^3} / scf$ 74,694 mg/acf. 212,11, ou + 35,55

H. Taxe de Fluxo do Material 5,031, 2,1 kg/dia. 1,573, 664 kg/dia

Equipamentos em Funcionamentos + 3555, 220 ppm. 975,693 ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 31.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

e.- Verificação da amostragem isocinética.

Conforme foi feito no ítem V-f

Vazão amostrada nas condições do medidor \neq 40,55 cf

Nas condições da chaminé 149e F e patm

$$V_o = 54,26 \text{ cf}$$

O que dá uma vazão de amostragem nas condições da -
chaminé.

$$Q_{ac} = 0,7536 \text{ cfm}$$

$$\text{Área da boquilha} - 0,3407 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$$

Logo, velocidade de amostragem na boquilha

$$V_a = \underline{2212 \text{ fpm}}$$

Velocidade na secção no dia da amostragem 1.962 fpm

$$\text{Logo,} \quad = 2.212 - 1962 - 250 \text{ fpm}$$

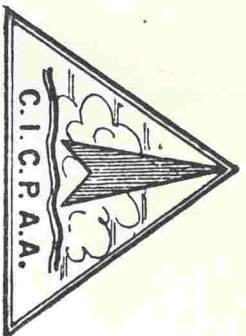
$$\text{Erro em porcentagem} = \underline{12\%}$$

VII.- Dados de fabricação

A unidade 2 de fabricação de Ácido Sulfúrico produz -
160 ton $\text{H}_2 \text{SO}_4$ /24 h.

Este dado de produção pode ter um erro de $\pm 3 \text{ t}$, isto -
porque a fábrica não controla a produção diária.

A fábrica faz o controle de SO_2 na saída da chaminé -
conforme análise relatada no ítem A-3.



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 32.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Os resultados estão abaixo relacionados :

Análise no dia da 1ª amostragem - 15/09/70

h	% SO ₂
10	0,117
12	0,122
14	0,117
16	0,122
Média	0,1195

Considerando a vazão determinada na amostragem :

15.771,28 scfm

Temos em ppm = 1.194,59 ppm SO₂

Análise no dia da 2ª amostragem 18/09/70.

h	% SO ₂
8	0,122
10	0,128
12	0,128
14	0,128
Média	0,128

Considerando a vazão determinada na amostragem :

14.621,13 scfm

em ppm - 1280 ppm SO₂



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR

33.-

Montida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

VIII.- Amostragem no Ácido 1 no dia 16/09/70

a.- Primeira tomada de velocidade realizada no dia -
16/09/70.

1- Dados de pressão cinética tomadas com pitot -
standard, dados de temperatura e cálculos de
velocidade e vazão constam da tabela 10.

2- O procedimento de cálculo é análogo ao reali-
zado no ítem V-a.

b.- Preparação do material de amostragem.

1- Escolha da Boquilha e vazão de amostragem.

Considerando a vazão recomendada, as boqui-
lhas disponíveis e a velocidade na seção, escolhemos a bo-
quilha de $\varnothing = 3/8$ "

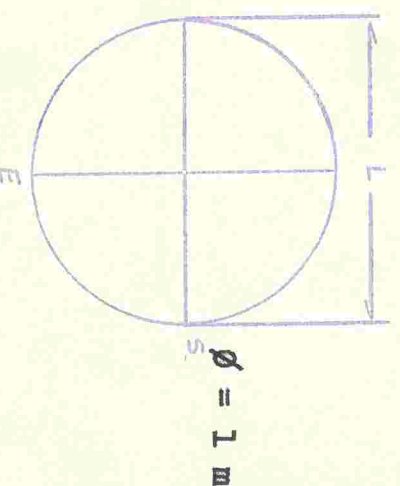
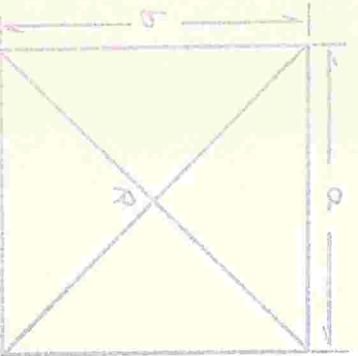
Logo, Área da Boquilha = $0,767 \times 10^{-3} \text{ ft}^2$

Posfanil S/A.
 Instalação de Monitoragem. Chaminé da unidade 1 de H₂SO₄.
 VELOCIDADE DO GÁS.....

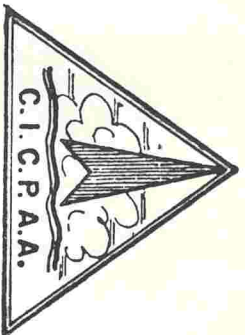
DATA 16 / 09 / 70

Ponto	VP Pol. Água	T gP	V ft/s	VP	T	V	VP	T	V
1	0,040	136,4		0,040	136,4		0,030136,4		0,060136,4
2	0,060	"		0,060	"		0,040	"	0,070
3	0,070	"		0,070	"		0,050	"	0,070
4	0,080	"		0,070	"		0,065	"	0,075
5	0,080	"		0,080	"		0,070	"	0,080
6	0,075	"		0,075	"		0,070	"	0,070
7	0,070	"		0,075	"		0,060	"	0,065
8	0,065	"		0,070	"		0,055	"	0,055
9	0,050	"		0,050	"		0,040	"	0,040

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MÉDIA (pés/seg)..... 17,487
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PITOT..... 1,0
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORRIGIDA (pés/seg)..... 17,487
- E. ÁREA DO DIÁM (pés quadrados)..... 8,451
- F. TEMPERATURA MÉDIA DO DIÁM (°F)..... 136,4
- G. VAZÃO DE GÁS (cfm)..... 8,866,95
- H. VAZÃO DE GÁS EM CONDIÇÕES STANDARDS (scfm)..... 7,315,24



Em pontos cu em tempo (horas) para o ponto R de referência - Adaptado da -
 C.P.O.D



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 35.-

Manitida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Com a velocidade média na seção e a área da boqui^{lha}, determinamos a vazão de amostragem.

$$Q_a = 1049,22 \times 0,767 \times 10^{-3} = 0,805 \text{ cfm}$$

Garantindo esta vazão teremos a velocidade na boqui^{lha} igual a da seção.

Passando esta vazão para as condições que o "Sprague" terá no dia da amostragem.

$$\text{Adotando temp. } \approx 70^\circ \text{ F}$$

$$Q_{as} = \underline{0,714 \text{ cfm}}$$

Considerando a curva de calibração do Sprague :

$$Q_{asc} = \underline{0,758 \text{ cfm}}$$

c.- Calibração da bomba de vácuo :

Conforme foi descrito no ítem V-c, impusémos à bomba de vácuo a vazão calculada, ou seja , 0,758 cfm

d.- Primeira Tomada de amostras e cálculos de Concentração-Ácido - 1.

1- A segunda tomada de velocidade foi realizada no mesmo dia em que foram colhidas as amostras.

Os cálculos de velocidade e vazão encontram-se na tabela - 11.

O procedimento de cálculo foi o mesmo do ítem V-a

2- Os dados anotados durante a amostragem e os cálculos de concentração se encontram nas tabelas - 12 e 13.

O procedimento de cálculo foi análogo ao do ítem V-e.2.

0107AA

Fosfanil S/A.

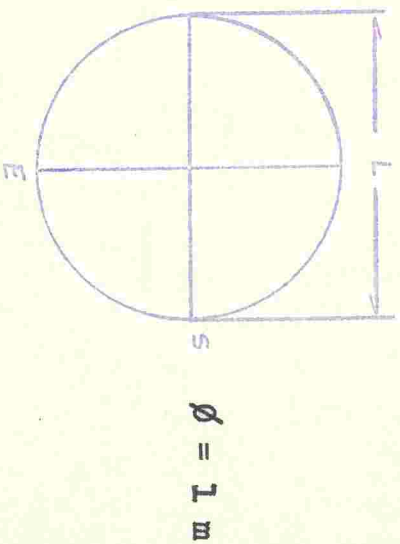
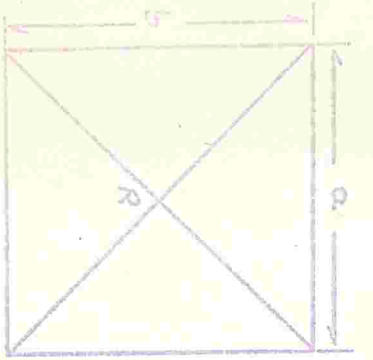
DATA. 21. / 09. / 70

EMBAIXÃO DE AMOSTRAGEM... Chamimé, da unidade de Acido-1

VELOCIDADE DO GAS.....

Ponto	VP Pol. Água	n _g P	V fct/s	VP	T _g	V	VP VP	T _g	V	VP	T _g	V
1	0,055	145,4		0,065	145,4		0,065	145,4		0,070	145,4	
2	0,075	"		0,080	"		0,080	"		0,080	"	
3	0,090	"		0,090	"		0,090	"		0,090	"	
4	0,105	"		0,095	"		0,100	"		0,100	"	
5	0,110	"		0,110	"		0,105	"		0,105	"	
6	0,100	"		0,100	"		0,100	"		0,095	"	
7	0,090	"		0,090	"		0,100	"		0,090	"	
8	0,085	"		0,080	"		0,090	"		0,080	"	
9	0,050	"		0,050	"		0,070	"		0,070	"	

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MEDIA (pés/seg)..... 20,8365
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PIPOR..... 1,0
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORRIGIDA (pés/seg)..... 20,8365 ou 1,250,19 fpm
- E. ÁREA DO DIÁM (pés quadrados)..... 8,451
- F. TEMPERATURA MEDIA DO DIÁM (°F)..... 145,4
- G. VAZÃO DE GAS (cfm)..... 10,565,35
- H. VAZÃO DE GAS EM CONDIÇÕES STANDARDS (scfm)..... 8,589,63



Em pontos ou em tempo (horas) para o ponto R de referência -- Adaptado da ...
A, B, C, D.

Chaminé do Acido 1- Fosfanil S/A de 21 / 09 / 70

BOIAS E CRISTALIS DO FILTRO DE AMOSTRAGEM

Min.	3 / min.	GRAMAS DO GAS	TEMPER. OF	TEMPER. DO TAPINER
3	2,31	3,75	68	13
6	2,29	"	68	13
9	2,29	"	68	13
12	2,30	"	68	13
15	2,28	"	69	"
18	2,50	"	"	"
21	2,32	"	"	"
24	2,51	"	"	"
27	2,32	"	"	"
30	2,52	"	69	14
33	2,34	"	70	14
36	2,53	"	"	15
39	2,35	"	"	15
42	2,55	"	"	16
45	2,36	"	"	"
48	2,39	"	"	"
51	2,38	"	"	"
54	2,39	"	"	"
Volume amostrado 42,93 cf				
Volume amostrado corrigido - 40,176 cf.				

Material Coletado SO₂
Peso coletado, Gramas:

Ponto de Amostragem Chaminé Acido 1
Diâmetro do bocal. Ø = 3/8"

22,8522 kg 6,2713 g

Menço de água na chaminé (acfm) 8.589,63

Volume condensado (acfm) 0,00297 x D x (450 + Tm) / (27,9 + Tm) (pela fórmula)

Volume da Vapor Condensado -
Volume total amostrado W + B (pela fórmula) 40,176

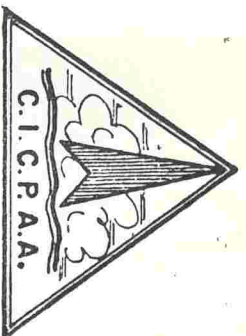
Porção amostrada 537 B (39,9 - Pa) / 29,8 (450 + Tm) (pela fórmula) 35,710

Concentração mg
175,6125 mg/acf
639,94 ou +

7.915,13 kg/dia 2.172,225 kg/dia

+ 8.358,89 ppm

2.294,010 ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 39.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

e.- Verificação de amostragem isocinética.

Vazão de gás nas condições da chaminé :

$$Q_g = 0,9575 \text{ a } 136,4 \text{ e pat.}$$

Velocidade de amostragem na boquilha

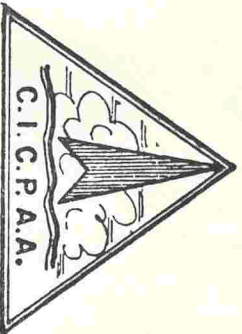
$$V_{ab} = \frac{0,9575}{0,767 \times 10^{-3}} = 1.248,37 \text{ fpm}$$

Velocidade na secção no dia da amostragem = $V_s =$

1.250,19 fpm.

Logo = 1,82 fpm

Erro em percentagem - 0,15%



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 40.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

f.- Segunda tomada de amostras na chaminé da unidade 1 -
de H_2SO_4 no dia 28/09/70.

1- A terceira tomada de velocidades feita com Pitot -
Standard, foi realizada no mesmo dia da amostragem.

Os dados de pressão cinética, cálculos de velocidade
de e vazão encontram-se na tabela 14.

O procedimento de cálculo foi o mesmo do ítem V-a.

2- Os dados anotados durante a amostragem e os cálcu-
los de concentração se encontram nas tabelas 15 e 16.

O procedimento de cálculo foi análogo ao ítem -
V-e-2.

Fosfanil S/A

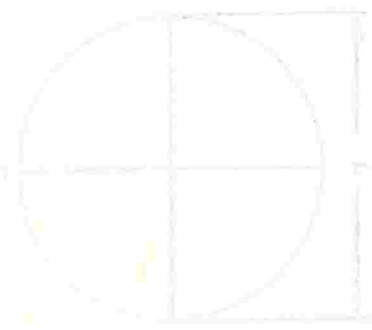
DATA: 28 / 09 / 70

RELAÇÃO DE ANOSTRAGEM Chaminé da unidade 1 de H₂ SO₄

VELOCIDADES DO GAS

Perfil	VP Vel. Agua	Q CFM	V Ft/s	VP	Q	V	VP	Q	V	VP	Q	V	
1	0,035	111,6	"	0,040	111,6	0,700	111,6	0,08	111,6	0,100	111,6	0,08	111,6
2	0,060	"	"	0,065	"	0,100	"	0,100	"	0,110	"	0,100	"
3	0,070	"	"	0,070	"	0,110	"	0,110	"	0,110	"	0,110	"
4	0,080	"	"	0,080	"	0,115	"	0,120	"	0,120	"	0,120	"
5	0,090	"	"	0,090	"	0,120	"	0,120	"	0,120	"	0,120	"
6	0,085	"	"	0,090	"	0,120	"	0,115	"	0,115	"	0,115	"
7	0,075	"	"	0,075	"	0,105	"	0,100	"	0,100	"	0,100	"
8	0,070	"	"	0,070	"	0,085	"	0,090	"	0,090	"	0,090	"
9	0,050	"	"	0,050	"	0,060	"	0,060	"	0,060	"	0,060	"

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MEDIA (pés/seg)..... 20,445
- B. FATOR DE CORREÇÃO DO PIPOL..... 1,0
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE VELOCIDADE..... 1,0
- D. VELOCIDADE CORREGIDA (pés/seg)..... 20,445 ou 8,451
- E. FATOR DE CORREÇÃO (pés quadrados)..... 111,6
- F. VELOCIDADE MEDIA DO GÁS (pés/seg)..... 10.336,84
- G. FATOR DE CORREÇÃO DE VELOCIDADE (scfm)..... 9.195,65
- H. FATOR DE CORREÇÃO DE VELOCIDADE (scfm)..... 9.195,65



Ø = 1m

FOLHA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM

MOD. A.P.C.D.

Página

Teste nº

Teste de Amostragem... Ácido-1..... Data... 28 / 09 / 70....

DADOS E CÁLCULOS DO TIPO DE AMOSTRAGEM

TEMPO min.	MEDIDAS DO GÁS			TEMPER. DO IMPINGER				
	PES	VÁCUO POL HG	TEMPER. 9 F					
3	2,71	5	76	12				
6	2,59	"	"	12				
9	2,54	"	"	13				
12	2,52	"	"	13				
15	2,53	"	"	13				
18	2,51	"	"	13				
21	2,52	"	"	13				
24	2,51	"	"	13,5				
27	2,53	"	"	13,5				
30	2,50	"	76	14,5				
33	2,52	"	"	"				
36	2,53	"	"	"				
39	2,52	"	"	"				
42	2,51	"	"	"				
45	2,54	"	77	"				
48	2,52	"	78	"				
51	2,51	"	"	"				
54	2,53	"	"	"				
Volume total amostrado - 45,64 cf								
Volume amostrado corrigido 42,4 cf								

Material Coletado... SO₂

Peso coletado, gramas:

..... Ponto de Amostragem, Chaminé Ácido 1
 Diâmetro de bocal. 3/8"

A. peso total... 17,73371g, 4,8667g.

B. vazão de gás na chaminé (scfm)... 9,195,65

C. Volume condensado (mililitro) 0,00267 x D x (460 + Tm) / (29,9-Pm) x (pés cúbicos)

D. Volume de Vapor Condensado..... 42,4

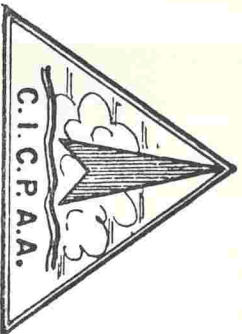
E. Volume total amostrado Vm + D (pés cúbicos)

F. Volume Amostrado 537 E (29,9 - Pm) / 29,9(460 + Tm) (normal pé cúbico)

G. Concentração ~~xxxxxxx~~ / scf... 484,22. ou + 119,165 mg/1cf... 40,84

H. Tareta de Fluxo do Material... 5,749,92 kg/dia... 1,577,952 kg/1000

Equipamentos em Funcionamento:
 + 1,556,597 ppm
 + 5,670,91 ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 44.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 979 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: C.I.C.P.A.A. - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

g.- Verificação da Amostragem isocinética

Vazão do gás nas condições da chaminé :

$$Q_a = 0,9767 \text{ cfm } 11,6 \text{ e pat}$$

Velocidade de amostragem na boquilha

$$V_{ab} = \frac{0,9767}{0,767 \times 10^{-3}} = 1,273,4 \text{ fpm}$$

Velocidade na secção no dia da amostragem :

$$V_s = \underline{1.226,70 \text{ fpm}}$$

$$\text{Logo} = 46,7 \text{ fpm}$$

$$\text{Erro em porcentagem } \underline{3,8\%}$$

h.- Dados de fabricação

A unidade 1 de H_2SO_4 produz cerca de 85 t/dia.

A fábrica faz análise de SO_2 na saída da chaminé -
conforme análise no ítem A-3.

Os resultados estão abaixo relacionados.

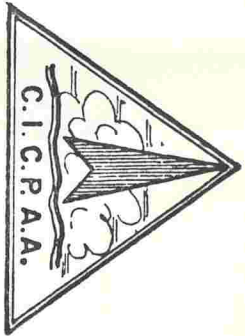
Análise no dia da 1ª amostragem - 21/09/70

h	% SO_2
14	0,277
16	0,266

Considerando a vazão da chaminé determinada pela -
CICPAA no dia da amostragem :

$$V_a = 8.589,63 \text{ scfm}$$

$$\text{temos em ppm } 2.002,42 \text{ ppm de } SO_2$$



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 45.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Haloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

Análise realizada no dia da 2ª Amostragem - 28/09/70

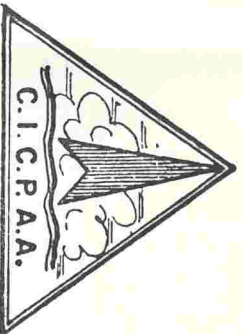
h	% SO ₂
8	0,315
10	0,238
12	0,230

Considerando a vazão determinada no dia da amostragem

gem

$$V_a = 9.195,65$$

$$\text{Em ppm} - \underline{2.609,9 \text{ ppm SO}_2}$$



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 46.-

Manitida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

IX.- Amostragem na unidade de Bissulfito de Sódio e Metasulfito de Sódio - realizada no dia 23/09/70.

Nesta unidade coletamos apenas SO_2

a.- Calibração do Trem de amostragem.

Como estávamos coletando apenas o gás SO_2 não foi necessário amostragem isocinética. A calibração foi feita, apenas, para que a vazão de amostragem estivesse dentro da recomendada pelo Método do APCD.

A bomba de vácuo foi calibrada, com o trem montado, para uma vazão de amostragem no medidor da ordem de 0,74 cfm.

b.- Tomada de amostras

Como os gases na chaminé tivessem velocidades baixas, não foi possível usar o tubo Pitot devido à sensibilidade do manômetro, desta forma utilizamos o Termo-Anemômetro.

Os dados de velocidade se encontram na tabela-17.

2- Os dados anotados durante a amostragem e os cálculos de concentração se encontram na tabela - 18.

O procedimento do cálculo foi análogo ao item-V-e-2.

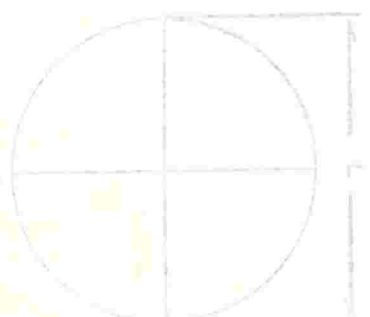
Fosfanil S/A.-
 CHAMINÉ DE METASSULFATO DE SÓDIO
 VELOCIDADE DO GAS.

DATA: 23 / 09 / 70

Ordem	VP Pol. Água	T 2T	V 1 ^o min.	VP	V	VP VR	T	V	VP	T	T
1			100		87/min.						
2			115								
3			135								
4			120								

Velocidade medida com o Têrmo - Anemômetro

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MÉDIA (pés/min.) 130,62
- B. PERÍODO DE CORREÇÃO DO PILOT. -
- C. FATOR DE CORREÇÃO DE DENSIDADE. -
- D. VELOCIDADE CORREGIDA (pés/seg.) 130,62
- E. TEMPO DE CORREÇÃO (pés quadrados) 2,14
- F. TEMPERATURA ESQUISA DO FLUXO (°F) 105,8
- G. VAZÃO DE GAS (cfm) 279,53
- H. VAZÃO DE GAS EM CONDIÇÕES STANDARD (scfm) 265,56



Ø = 0,5 m

Mo. A.P.O.D.

Chaminé do Bisulfito de Bódio. Data: 23 09 70

DADOS E CÁLCULOS DO TIPO DE AMOSTRAGEM

Tempo	VOLUMES DO GÁS		TEMPER. DO AMBIENTE	TEMPER. DO TUBO
	VOLUME POR litro	TEMPER. do gás		
4	2,6	5	82	15,5
8	2,78	5	83	17,0
12	2,87	3,75	84	"
16	3,01	"	"	"
20	2,99	"	"	"
24	2,99	"	"	"
28	2,98	"	"	"
32	3,02	3,75	84	19,0
36	3,01	"	81	20,0
40	3,04	"	79	20,0
44	3,02	"	77	20,0
48	3,03	"	75	21,0
52	3,02	"	74	21,0
56	3,02	"	75	21,0
Volume total amostrado 39,04 cf				
Volume amostrado corrigido - 37,03 cf				

Material coletado SO₂

Para volume amostrado = 37,03 cf

Volume total amostrado = 39,04 cf

Volume amostrado corrigido = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

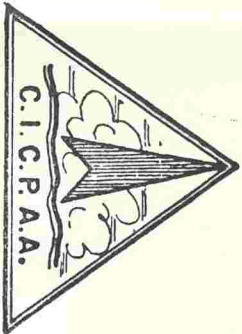
Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

Volume de gás na amostragem = 37,03 cf

24,2026 g
6,6419 g
265,56 g
4,35 g
37,03 + 4,35 = 41,38 g

186,565 mg/pcf
679,85 ou +
259,99 mg/pcf
2,437,011 ppm
8,878,84 ppm

71,344 kg/dia



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 49.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Halaiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

X.- Amostragem na unidade de Bissulfito de Sódio e Metassulfito de Sódio realizada no dia 25/09/70.

a.- Tomada de amostras

1- A tomada de velocidades foi, também, realizada com o Termo-Anemômetro.

Os dados de velocidade e os cálculos da vazão se encontram na Tabela - 19.

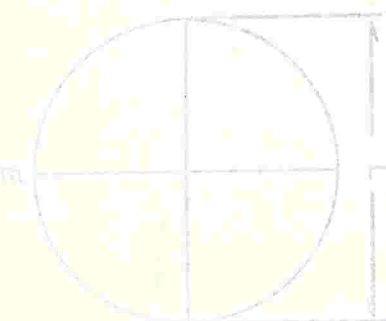
2- Os dados anotados durante a amostragem e os cálculos de concentração se encontram na tabela 20.

DATA: 25 / 09 / 70

FABRIL DE ANOSTRAGEM..... Fosfanil S/A.
 CHAMINÉ DO GÁS..... Chaminé do Bisulfito de Sódio e Metassulfito de Sódio

Ordem	VP pol. Água	P. g/l	V. ft/s	VP	P.	V.	VP VP	T.	V.	VP	Q.	V.
1			80			70						
2			90			100						
3			100			110						
4			120			110						
5			135			135						
Tomada com Termo - Anemômetro												

- A. VELOCIDADE TRANSVERSAL MÉDIA (pés/min) 105
- B. PERCENTAGEM DE CORREÇÃO DO PICO. -
- C. PERCENTAGEM DE CORREÇÃO DE DENSIDADE. -
- D. VELOCIDADE CORRIGIDA (pés/min) 105
- E. TEMPERATURA (pés quadrados) 2,14
- F. TEMPERATURA MÉDIA DO TUBO (°F) 95
- G. VAZÃO DE GÁS (cfm) 224,70
- H. VAZÃO DE GÁS EM CONDIÇÕES STANDARDS (scfm) 217,4



Ø = 0,5 m

1. Este formulário deve ser preenchido com os dados referentes ao equipamento utilizado.

FORMA DE CAMPO PARA AMOSTRAGEM

Página

Col. A.P.C.D.

Pesquisa nº

Tramo de Amostragem. **Chaminé do Bisulfito e Metassulfito** Data. **25 / 09 / 70**.

fito de Sódio

DADOS E CALCULOS DO TRAM DE AMOSTRAGEM

TEMPO	MEDIDAS DO GAS			TEMPER. DO IMPINGER
	PES	VACUO POL Hg	TEMPER. °F	
3	2,04	3,75	75	15
6	2,25	"	76	"
9	2,21	"	"	"
12	2,20	"	"	"
15	2,18	"	"	"
18	2,21	"	"	"
21	2,19	"	"	16
24	2,20	"	"	17
27	2,18	"	"	17
30	2,20	"	"	17
33	2,16	"	"	17
36	2,19	"	77	18
39	2,17	"	77	18
42	2,17	"	77	18
Volume total amostrado - 30,55 cf				
Volume corrigido = 28,98 cf.				

Material Coletado **SO₂**

Peso coletado, Gramas :

Ponto de Amostragem **chaminé**

Diâmetro da boca:

15,6197g **4,2865g**

217,4

Volume condensado (mililitros) **0,00267 x D x (460 + Wm) / (29,9-2W) x (peso cálcico)**

Volume de Vapor Condensado, **48,2 ml**

Volume Total amostrado **Vm + D** (peso cálcico) **2,64 + 28,98 = 31,62**

Volume Amostrado **537 W** (29,9 - Pw) / 29,9 (460 + Wm) (peso cálcico) **27,63**

155,140 mg/acf.

565,32 lb/dia

48,568 kg/dia

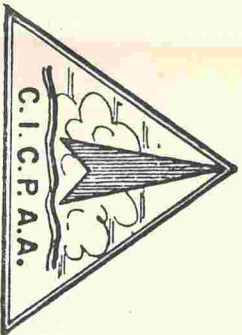
2.026,521 ppm

+ 0383,08 ppm

Concentração **XXXXXXXXXX** mg/g

Peso de Sólido do Material **0,77412 kg/dia**

Concentração **XXXXXXXXXX** ppm



COMISSÃO INTER-MUNICIPAL DE CONTRÔLE DA POLUIÇÃO
DAS ÁGUAS E DO AR 52.-

Mantida pelas Municipalidades de Sto. André, S. Bernardo do Campo, S. Caetano do Sul e Mauá
Rua Heloiza Pamplona, 279 - Telefone 42-1192 - São Caetano do Sul - S. P.
Endereço para Correspondência: CICPPAA - Cx. Postal n.º 430 - Santo André - São Paulo - Brasil

b.- Dados de fabricação

As unidades de bissulfito de sódio e Metassulfito de Sódio possuem uma única chaminé, na qual foi realizada a amostragem.

Nesta chaminé são feitas, pela indústria análises semelhantes à descrita no ítem IV-a-3.

No dia 23/09/70, quando foi feita a primeira amostragem, foram anotados os seguintes dados :

Produção de Bissulfito de Sódio - não havia sido retirado o produto do tanque de reação, o qual tem capacidade para 2.600 kg.

Produção de Metassulfito de Sódio - 500 kg. (até a hora final da amostragem).

Análise de SO₂ realizada pela indústria nos gases da chaminé - 0,175% de SO₂.

Considerando a vazão determinada pela CICPPAA durante a amostragem - 265,56 cfm

Temos : 1.691,5 ppm.

No dia 25/09/70, foram anotados os seguintes dados, - por ocasião da segunda tomada de amostras :

Produção de Bissulfito - não havia sido retirado o produto do tanque.

Produção de Metassulfito - não havia terminado a reação, mas a capacidade da carga era de 500 kg.

Análise de SO₂ realizada pela indústria nos gases da chaminé - 0,160% SO₂

Considerando a vazão dos gases determinado pela CICPPAA por ocasião da segunda amostragem - 217,4scfm.

Temos 1.600 ppm de SO₂.

