

ARQUIVO TECNICO

8301
C338d(RCET)
016738



02165

016738

DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPOS
NACIONAIS DE MEDIDAS DE POLU-
ENTES ATMOSFÉRICOS - OPS/CETESB

CETESB, São Paulo



CETESB



E02

Estudo
Especial

DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS NACIONAIS DE

MEDIDAS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS - OPS/CETESB

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

BIBLIOTECA

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP. 05459 - São Paulo

SÃO PAULO - BRASIL

587/76

CLASS	8301
A FOR	C338d
UNIBO	16738

2

PROJETO Nº 30/76

**TÍTULO: Desenvolvimento de protótipos nacionais de medida de polu-
entes atmosféricos - OPS/CETESB**

UNIDADE RESPONSÁVEL: DEE (atual DMI)

META: III.5.25

PRAZO DE EXECUÇÃO: 01/76 à 07/76

RESPONSÁVEL: Engº Eduardo A. Lico

*** Início e conclusão do trabalho**

09/76 à 12/76

OBSERVAÇÕES: Este projeto foi transferido para a DAA em 09/76

SUMÁRIO

Montou-se um sistema de amostragem conservando-se as características do sistema OPS/OMS, utilizando-se para isso de componentes nacionais.

É perfeitamente viável a construção desses sistemas para nosso uso, muito embora se sugira a integração deste projeto com o projeto nº 31/78 para que se tenha, no caso de sucesso deste último, uma solução dos problemas analíticos do sistema abordado, assunto esse que não foi tratado neste projeto.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Com a crescente dificuldade de importação de equipamentos e materiais torna-se necessário que se pense em soluções nacionais para satisfazer pelo menos os casos mais simples.

No campo da avaliação da qualidade do ar a dependência de equipamentos estrangeiros é quase total. Isto dificulta em muito o nosso trabalho, considerando que os processos de importação são quase que invariavelmente muito demorados, e que ultimamente alguns itens não podem ser importados em virtude da similaridade nacional.

Foi pensando nesse problema que surgiu a idéia desse projeto. Sendo a estação tipo OPS/OMS um sistema bem simples, nada mais lógico que iniciar o processo por ela.

O objetivo deste projeto é montar um sistema com as mesmas características daquele da rede OPS, utilizando-se para isso de componentes nacionais.

ASPECTOS TEÓRICOS

No sistema de amostragem OPS/ONS amostram-se dois poluentes si multaneamente e em séria, quais sejam, poeira em suspensão e a nídrido sulfuroso.

A amostra de poeira em suspensão é analisada por um método ótico (refletância do filtro) e a de anídrido sulfuroso é analisada por acidimetria.

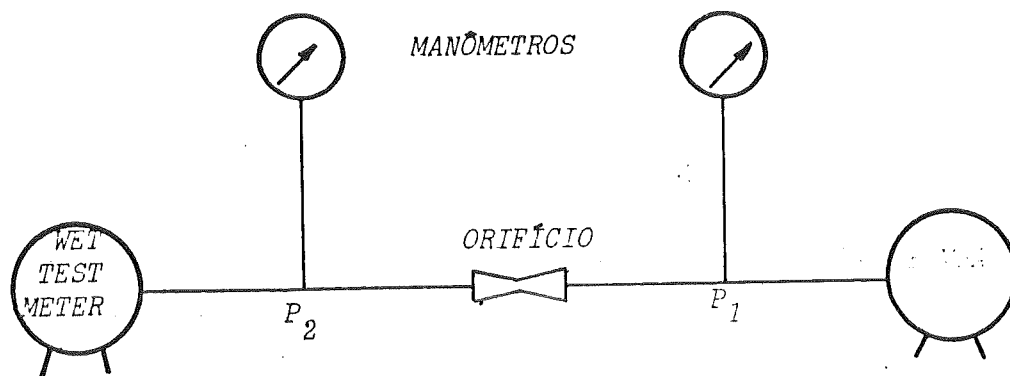
O volume de ar que deve ser amostrado, segundo o procedimento, é de 7.500 litros por 24 horas, o que resulta em uma vazão de cerca de 5l/min..

Os componentes do sistema de amostragem OPS/ONS são os seguintes:

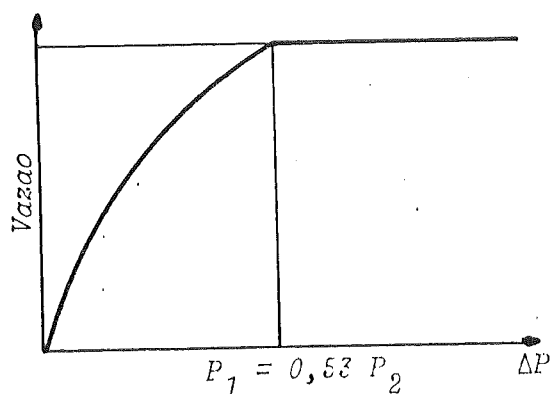
- 1 funil de plástico de 66m de diâmetro
- tubulação de PVC
- 1 portafiltro
- 1 suporte universal
- 1 frasco Drechsel completo
- 1 medidor de volumes
- 1 bomba de vácuo

Neste sistema a vazão é ajustada através de uma válvula de agulha instalada na bomba, e o volume amostrado é lido diretamente no medidor de volume. Uma vantagem deste sistema é que se houver interrupção no fornecimento de energia elétrica, isto não acarretará nenhum erro na determinação do volume amostrado. Em nossa versão do sistema de amostragem o medidor de volume foi substituído por um orifício crítico.

Se montarmos o sistema descrito na figura abaixo,



e formos diminuindo a pressão P_1 , através da abertura de uma válvula de agulha, localizada na bomba, vamos observar o comportamento mostrado pela seguinte curva:



A vazão aumentará até um determinado valor e então permanecerá constante.

Quando esse patamar é atingido nós dizemos que o orifício atingiu sua condição crítica, ou nessa condição podemos chamá-lo simplesmente de orifício crítico.

Essa condição ocorre quando

$$P_1 = 0,53 P_2$$

Na prática, utiliza-se o orifício crítico com uma certa margem de segurança, ou seja, adota-se em vez de 0,53, um número cerca de 15% mais baixo (em torno de 0,45).



CETESB

PROCEDIMENTO

A orientação seguida para a montagem do sistema foi a de simplesmente conseguir montar um conjunto que coletasse o mesmo tipo de amostras coletadas pelas estações OPS/OMS, sem se preocupar com mudanças na parte analítica. Dessa forma, neste trabalho nossa única preocupação foi a de conseguir substituir, dentro do possível, os componentes de estação que eram importados, de tal forma a não alterar as características do sistema.

A nossa primeira preocupação foi tentar encontrar uma bomba de vácuo nacional. Essa nos parecia a parte mais difícil, uma vez que as bombas existentes não resistiam a um uso contínuo (24 horas/dia).

Foi encontrada uma bomba, que estava para ser lançada no mercado e ela foi testada, durante 2 meses, sem interrupção, não apresentando nenhum problema.

O problema seguinte era encontrar um medidor de volume tipo "Dry Gas Meter" ou então substituí-lo por algum outro sistema.

Como não havia neste caso a possibilidade de se encontrar um medidor nacional, optou-se pelo uso de um orifício crítico.

O frasco Drechsel e o funil foram confeccionados, sob encomenda, em uma vidraria.

A tubulação de PVC foi adquirida em lojas do ramo, uma vez que esse material é facilmente encontrado.

O único item que não foi confeccionado foi o portafiltro, uma vez que seu preço era mais ou menos elevado e não era fundamental para se verificar as características do sistema. Utilizamos o portafiltro da Millipore e apenas pedimos orçamento de um a uma indústria mecânica, que se prontificou a construí-lo, sob encomenda. Outro motivo pelo qual não se solicitou a confecção de um portafiltro, é o fato de que as requisições específicas demandam muito tempo para serem atendidas.

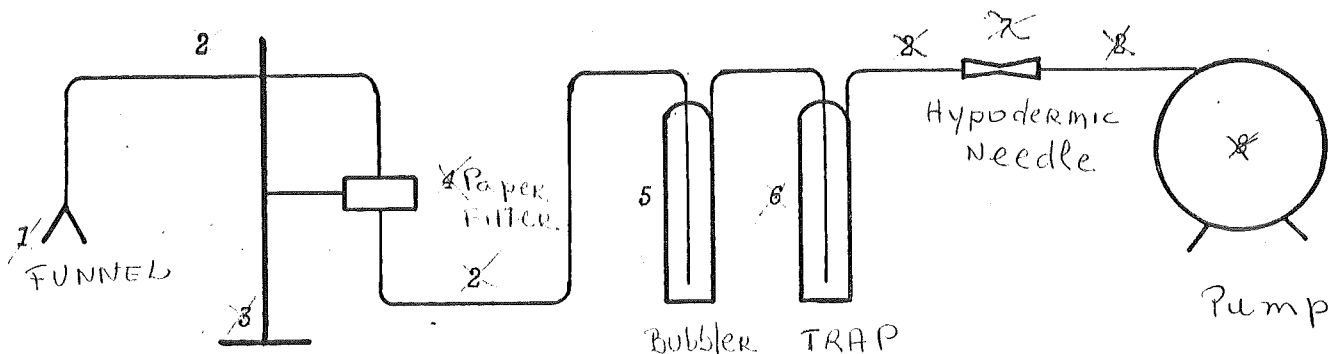


CETESB

É conveniente que se ressalte que nós já tínhamos em estoque todos os componentes do sistema, com exceção da bomba, que nos foi emprestada pelo fabricante durante 3 meses. Se nós dependêssemos da compra do material, provavelmente, ainda não teríamos instalado o projeto.

SISTEMA DE AMOSTRAGEM

O esquema do sistema de amostragem ficou sendo o seguinte:



Os componentes utilizados foram os seguintes:

- 1- Funil de Vidro - de 5cm de diâmetro de boca, e 7mm de diâmetro de haste. Confeccionado por Francisco Gonzalez Garcia & Cia. Ltda..
- 2- Tubulação - Tubo de PVC, semi-rígido, transparente, de 1/4" de diâmetro. Adquirido em lojas do ramo.
- 3- Suporte Universal - Biomatic, base de ferro esmaltado, haste de 45cm.
- 4- Portafiltro - foi utilizado o mesmo portafiltro usado atualmente - Millipore catálogo XX5004700. Por outro lado foi verificado junto a MECÂNICA SÁ S.A. a possibilidade de confecção de um modelo. A referida indústria se propôs a construí-lo por Cr\$ 3.000,00 + IPI (Dezembro de 1.976).
- 5- Frasco Drechsel de 125ml, completo.
- 6- Frasco Drechsel de 125ml, completo, empacotado com lã de vidro para proteger o orifício crítico.

O frasco Drechsel foi confeccionado por Francisco Gonzales Garcia & Cia. Ltda..

7- Orifício crítico - agulha hipodérmica nº 15 - B-D-Yale.

8- Bomba de vácuo, marca Cragwill, modelo BVM - 4 - 0, fabricada pela Standard Auto Parts S.A..

Características:

Deslocamento - 67 l/min. (4 m³/h)

Potência - 0,21 Kw

Motor - 0,33 C.V.

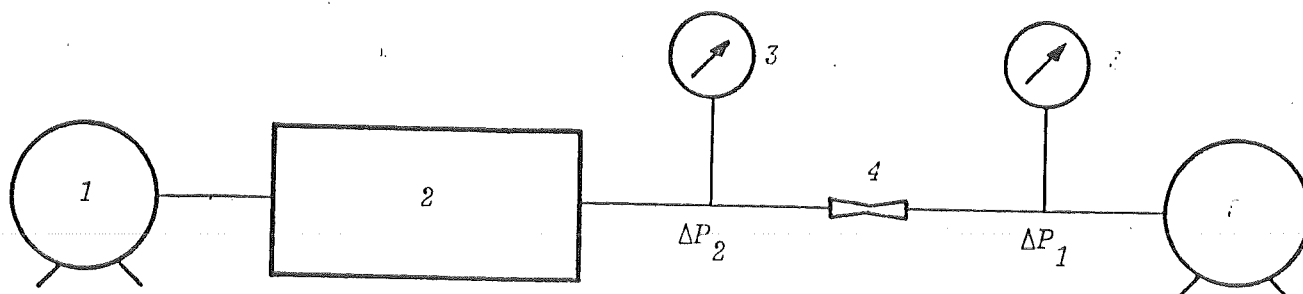
Tipo de bomba - Sistema Rotativo de Palhetas (grafite) isenta de lubrificação, refrigerada a ar.

Regimento de funcionamento - contínuo

ORIFÍCIO CRÍTICO

A agulha hipodérmica utilizada foi uma agulha B-D Yale nº 15, que quando transformada em orifício crítico, fornecia uma vazão em torno de 51/min..

Foi montado o sistema descrito anteriormente, fazendo-se então medições de pressão antes e depois do orifício, como mostra o esquema abaixo:



- R.
- 1- Wet Test Meter
 - 2- Sistema de Amostragem
 - 3- Manômetro, 0 - 100" Hg
 - 4- Orifício - agulha B - D Yale nº 15
 - 5- Bomba de vácuo Craigill

Com a agulha escolhida e a bomba totalmente aberta, o que se ob
servou foi o seguinte:

Vazão no Wet Test Meter = 5,2 l/mín..

$$\Delta P_1 = 19" \text{ Hg} = 475 \text{ mm Hg}$$

$$\Delta P_2 = 3" \text{ Hg} = 75 \text{ mm Hg}$$

$$P_a \text{ (pressão atmosférica)} = 700 \text{ mm Hg}$$

Daí se conclui que:

$$P_1 = 225 \text{ mm Hg}$$

$$P_2 = 325 \text{ mm Hg}$$

$$\text{Portanto } \frac{P_1}{P_2} = 0,35$$

Então nota-se que é perfeitamente possível se trabalhar com esse
orifício em condições sérias, uma vez que temos uma grande mar
gem de segurança para trabalho, (0,35 já seria suficiente).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É perfeitamente viável a montagem de sistemas similares aos OPS/OMS, compostos de partes adquiridas no mercado interno.

Nas esse fato não representa muita coisa, considerando-se que os problemas desse sistema de medição residem na parte analítica.

O ideal seria separar a determinação de poeira em suspensão da de terminação de anidrido sulfúrico, uma vez que cada uma apresenta seus problemas analíticos próprios e que só podem ser resolvidos quando tratados isoladamente.

Dependendo dos resultados que venham a ser conseguidos no projeto nº 31/76 (Desenvolvimento de um protótipo Hi-Vol/CETESB), talvez uma solução possa ser proposta, pois aí então teremos a possibilidade de separar as duas determinações, o que viria a facilitar a otimização das condições para determinação de SO_2 .

Roberto Godinho

ROBERTO GODINHO

Chefe da Divisão de Amostragem e Análises

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

1. *Manual de Operações - REDPANAIRE - CEPIS - OPS/OMS - 1970*
2. *Selected Methods of Measuring Air Pollutants
WHO Offset Publication nº 24 1976*
3. *Lodge, J.P. ; PATE, J.B.; Ammons, B.E.; SWANSON,
G.A. - " The use of hypodermic Needles as critical
orifices in Air Sampling" -
J.A.P.C.A., vol. 16, nº 4 - Abril 1966*
4. *Manual do curso 435 : Atmospheric Sampling - EPA - USA*

15

14p.

RECURSOS UTILIZADOS

1. Recursos Humanos

Químico Senior - 80 horas

Aux. Administrativo - 4 horas

2. Recursos Materiais

Confeção e compra de componentes - Cr\$ 1.000,00

Data Aquis.: 18-08-81
Indic.: Claudio Alense DAMAR-434
Livraria: Knox - 1,00
Preço: Cr\$ 14,00
Data Tomba: 19-08-81

16

BIBLIOTECA	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

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 livro.