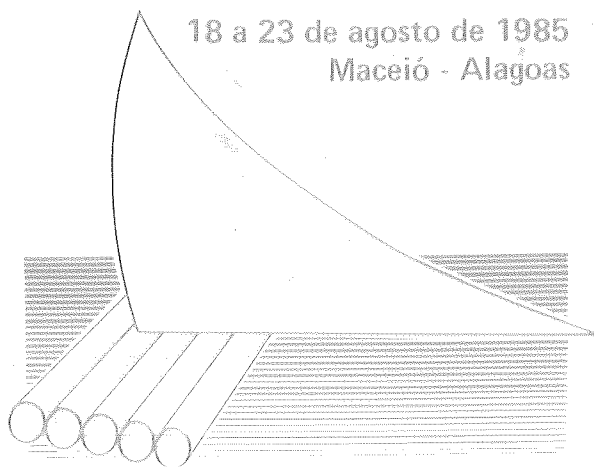


18 a 23 de agosto de 1985
Maceió - Alagoas



ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA

13^o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental

34

CONTROLE DE NÉVOAS DE PLASTIFICANTES ATRAVÉS DE LEITO DE LÃ DE VIDRO

ARQUIVO TÉCNICO

8210
Su36c
014253



04481

014253

CETESB



Diretor Presidente: Werner Eugênio Zulauf. **Diretor Financeiro:** Paulo Bezerril Junior. **Diretor Administrativo:** Antonio Alves de Almeida. **Diretor de Engenharia:** Nelson Mansour Nabhan. **Diretor de Controle:** Nelson Vieira de Vasconcelos. **Diretor de Planejamento Ambiental:** Fredmar Corrêa. **Diretor de Pesquisa:** Samuel Murgel Branco.

8210
SU36C
014253

ESCRITÓRIO CENTRAL

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - Alto de Pinheiros
São Paulo - CEP 05459 - Telefone: (DDD 011) 210-1100
Telex (011) 222-46 - CTS - BR

UNIDADES REGIONAIS E ESCRITÓRIOS

● Estado de São Paulo

Araçatuba: Rua Silva Jardim, 906
Fone: (0186) 23.6838 - CEP 16.100
Araraquara: Av. Espanha, 188
Fone (0162) 32.2211 - CEP 14.800
Bauru: Rua Gerson França, 11-60
Fone: (0142) 23.8466 - CEP 17.100
Campinas: Rua São Carlos, 287
Fone: (0192) 32.3366 - CEP 13.100
Cubatão: Rua Assembléia de Deus, 39 Salas 405 e 407
Fone: (0132) 61.1660 e 611301 - CEP 11.500
Franca: Av. Champagnat, 1808
Fone: (016) 723.9700 - CEP 14.400
Guarulhos: Rua Brás Cubas, 95
Fone: (011) 209.8413 - CEP 07.000
Ipiranga: Rua Caramuru, 573
Fone: (011) 275.7102 - CEP 04138
Marília: Av. Sampaio Vidal, 106
Fone: (0144) 33.8879, 33.8521, 33.8733 - CEP 17.500
Mogi das Cruzes: Rua Prof. Floriano de Melo, 330
Fone: (011) 469.3490 - CEP 08.700
Novo Horizonte: Av. da Saudade, s/n
Fone: (0175) 42.1950 - CEP 14.960
Osasco: Rua Nathanael Titto Salmon, 268
Fone: (011) 801.9736 - CEP 06.000
Piracicaba: Rua Moraes Barros, 264
Fone: (0194) 34.5132 - CEP 13.400
Presidente Prudente: Rua Siqueira Campos, 699
Fone: (0182) 22.1044 - CEP: 19.100
Ribeirão Preto: Rua Amador Bueno, 1294/1302
Fone: (016) 634.6044, 634.4536, 625.9500
- CEP 14.100
Santana: Av. Gal. Ataliba Leonel, 379
Fone: (011) 267.7562 - CEP 02.033
Santos: Rua Itapura de Miranda, 158
Fone: (0132) 33.7127, 32.9550 - CEP 11.100
Santo André: Rua Juquiá, 555
Fone: (011) 444.3519, 444.5767 - CEP.: 09.000
São Bernardo do Campo: Av. Brig. Faria Lima, 360
Fone: (011) 443.4188 - CEP 09700
Sorocaba: Av. Dr. Eugênio Salermo, 157
Fone: (0152) 31.4877, 312065 - CEP 12.100
Tatuapé: Rua Henrique Setorio, 221
Fone: (011) 217.7505 - CEP 03.066
Taubaté: Rua Itambé, 38
Fone: (0122) 32.4829, 324900, 32.4867 - CEP 12.100

● Outros Estados

Florianópolis - SC

Rua João Pinto, 6 - 2º andar - s/203
Fone: (0482) 22.7690 - CEP 88.000

Recife - PE

Rua das Fronteiras, 160
Fone: (081) 222.1013 - CEP 50.000

CONTROLE DE NÉVOAS DE PLASTIFICANTES ATRAVÉS DE LEITO DE LÃ DE VIDRO

Roberto Kenji Suhara

Eng.^o Mecânico

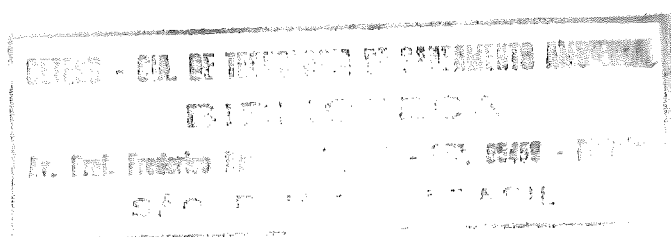
Sérgio Pascoal Pereira

Eng.^o Químico

Edson Gonçalves Pereira

Eng.^o Químico

DIVISÃO DE OSASCO



INTRODUÇÃO

Muitos efluentes gasosos, provenientes de processos industriais, produzem partículas submicrônicas, orgânicas, pegajosas que são difíceis de filtrar. Elas podem estar associadas com odores.

Até agora, incineradores, precipitadores eletrostáticos, ou lavadores de alta energia, operando com 60 a 70 polegadas de coluna de água, estavam entre os possíveis equipamentos de controle de poluição do ar, que poderiam resolver estes problemas. Os custos operacionais e os possíveis problemas de poluição das águas fez nos procurar soluções alternativas.

Os precipitadores eletrostáticos, tendem a sujar-se quando coletam materiais pegajosos e os incineradores tornam-se tão caros que ficam impraticáveis, uma vez que o volume de efluentes a ser tratado é muito grande.

Verificando os problemas existentes no processo de revestimento de luvas com PVC emulsão, o qual possui DOP (dioctilftalato) fez com que fosse efetuado um estudo visando solucionar este tipo de problema. Dos diversos tipos de equipamentos implantados, verificamos que as mantas de fibra de vidro tem apresentado resultados bastante satisfatórios.

MECANISMOS DE COLETA ENVOLVIDOS

Os filtros de manta de fibra de vidro são desenvolvimentos relativamente novos na indústria, apresentam eficiências de coleta muito altas, até 99,98%, operando com névoas de 3μ ou menos em diâmetro. As névoas são coletadas na superfície das fibras e se tornam parte da película líquida que as molha.

O líquido se desloca no leito na direção horizontal, por efeito do arraste do gás, e na vertical, por influência da gravidade. A drenagem do líquido é feita por baixo, no

CLASS	
A	
14253	

fundo do elemento.

A utilização combinada dos efeitos dos três mecanismos de coleta (Fig.1) da névoa leva a uma alta eficiência. As partículas maiores são coletadas, via impactação inercial, com as fibras, e por interceptação direta, e as menores graças a difusão browniana. Uma vez que os filtros de fibras, podem ser projetados de modo que a difusão seja o mecanismo predominante na coleta das partículas líquidas, a eficiência aumenta ligeiramente quando a velocidade do gás diminui através do leito. Portanto, não existem problemas de se operar em baixas velocidades.

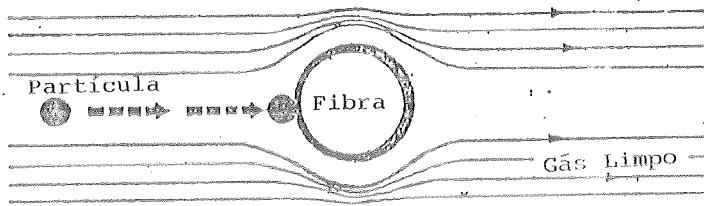


FIGURA 1-A - Impactação Inercial

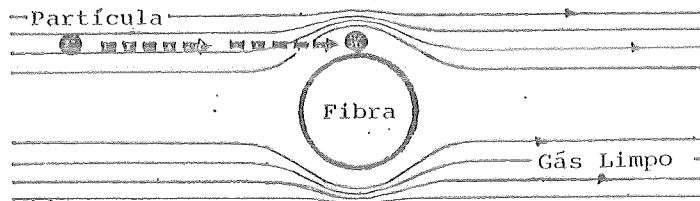


FIGURA 1-B - Interceptação Direta

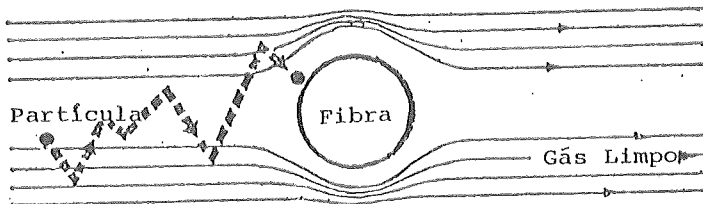


FIGURA 1-C - Difusão

Estes equipamentos, como no caso dos dispositivos baseados na coleta mediante colisão, não são necessárias grandes perdas de carga para obter alta eficiência. A queda de pressão através do leito de fibras aumenta essencialmente com a velocidade do gás através do leito, pois o escoamento é do tipo laminar.

A figura 2 ilustra estas relações numa unidade planejada para obter eficiência de 99% com partículas de névoas com diâmetros menores que 3μ . O custo das unidades a fibras, diminui à medida que se utilizam perdas de cargas mais elevadas, pois, precisa-se então de menor número de elementos, operando a velocidades mais elevadas do gás, a perda de carga adicional, no entanto, aumenta o custo da potência.

Numa aplicação específica, a velocidade ótima do gás pode ser determinada com base em uma análise econômica, uma vez que são necessárias grandes perdas de carga para haver altas eficiências. Quando a difusão é o mecanismo de coleta nos filtros, recuperam-se partículas extremamente pequenas, com dimensões menores que o micron.

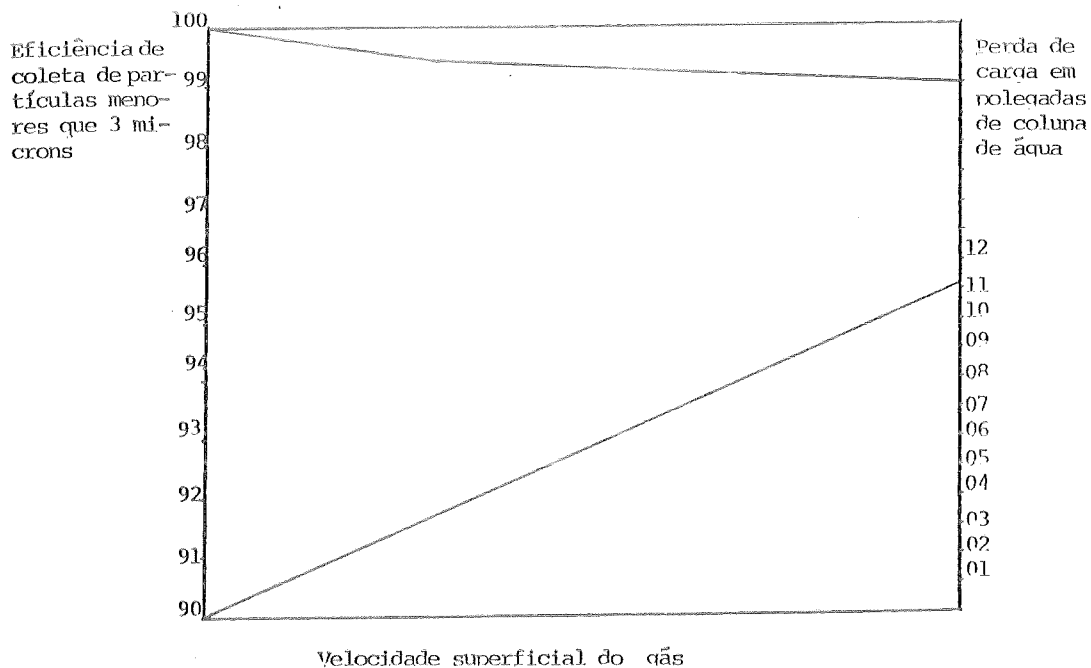


FIGURA 2 - Eficiência de coleta e queda de pressão num eliminador de névoa a fibras, em função da velocidade do gás através do recheio de fibras. BRINK, CAN. J. CHEM. Eng. 41, 134 (1963).

O movimento brówniano é apreciável com partículas de diâmetro menor do que 3μ , conforme a tabela 1, e torna-se predominante nas partículas abaixo de $0,5 \mu$ em diâmetro. A coleta desta fração abaixo do micron nos gases de chaminés é extremamente importante quando se quer reduzir ou eliminar a intensidade da pluma.

TABELA 1 - MOVIMENTO BROWNIANO DAS PARTÍCULAS*

DIÂMETRO DA PARTÍCULA, μ	DESLOCAMENTO BROWNIANO DA PARTÍCULA, μ/s
0,1	29,4
0,25	14,2
0,5	8,92
1,0	5,91
2,5	3,58
5,0	2,49
10,0	1,75

Baseado em partículas esféricas de água no ar a 70°F e uma atmosfera.

* BRINK, CAN. J. Chem. Eng., 41, 134 (1963)

RESTRIÇÕES DO ESTUDO APLICADO

Como foi mencionado anteriormente, este tipo de equipamento pode ser projetado para trabalhar com velocidades de filtração: baixas para garantir que o mecanismo de coleta predominante seja a difusão. No entanto, conforme Figura 3, nota-se que o mecanismo de coleta por difusão apresenta uma inflexão, ou seja, a partir deste ponto quando se aumenta a velocidade obtém-se maior eficiência. Inicialmente parece melhor trabalhar na segunda parte da curva, pois com maiores velocidades de filtração necessitaria menores áreas de filtro, o que culminaria em economia na instalação do sistema.

Porém esta velocidade não pode ser aumentada indiscriminadamente, pois é função de cada produto que se quer coletar, já que a partir de uma certa velocidade, o material coletado começa a ser arrastado e a eficiência torna a cair, isto não é devido ao fenômeno da difusão, mas sim ao fato que com velocidades altas passa a existir uma atomização do filme líquido que flui na camada externa do filtro.

Assim sendo, pode-se concluir que para trabalhar na 2.^a parte da curva, vários fatores devem ser observados, e cuidadosamente pesquisados na prática, pois a literatura a este respeito ainda é muito restrita.

Os estudos efetuados em instalações que manipulam com D.O.P. foram realizados dentro da 1.^a parte da curva e se levou em consideração a temperatura e a velocidade de filtração, sendo fixada a espessura do filtro em 2 polegadas.

A faixa de velocidade de filtração que apresentou maior eficiência foi de 0,08 m/s a 0,2 m/s, porém, surge a inconveniência do aumento da área do meio filtrante, que pode ser solucionado dispendo-as em zig-zag (Figura 4) ou paralelo (Figura 5).

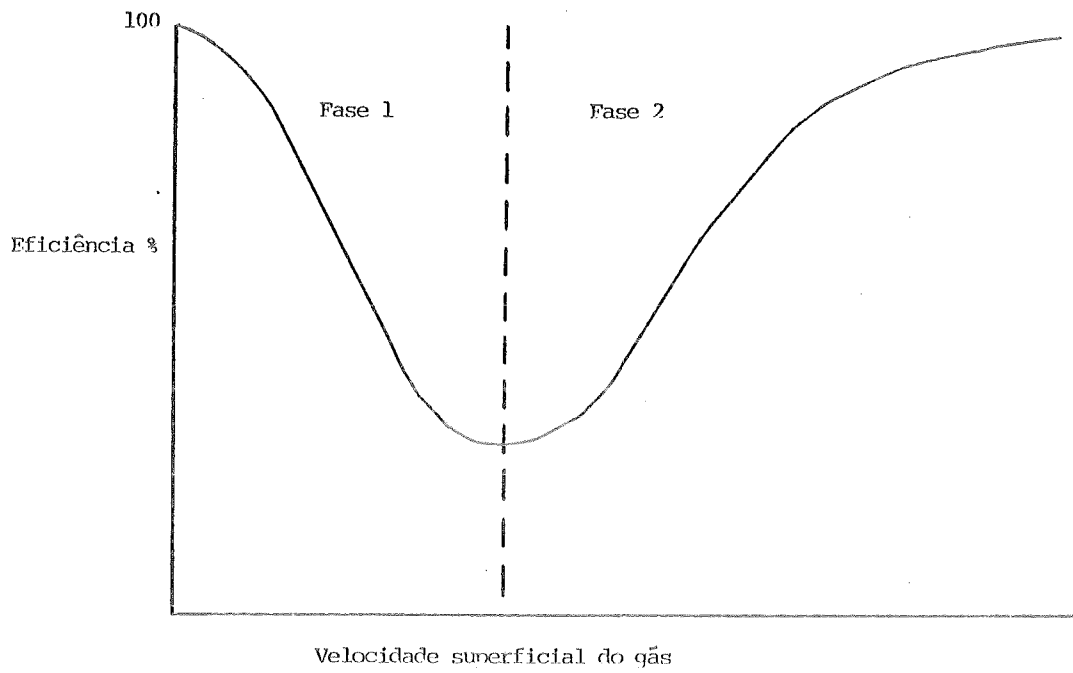


FIGURA 3 - Eficiência da coleta por difusão

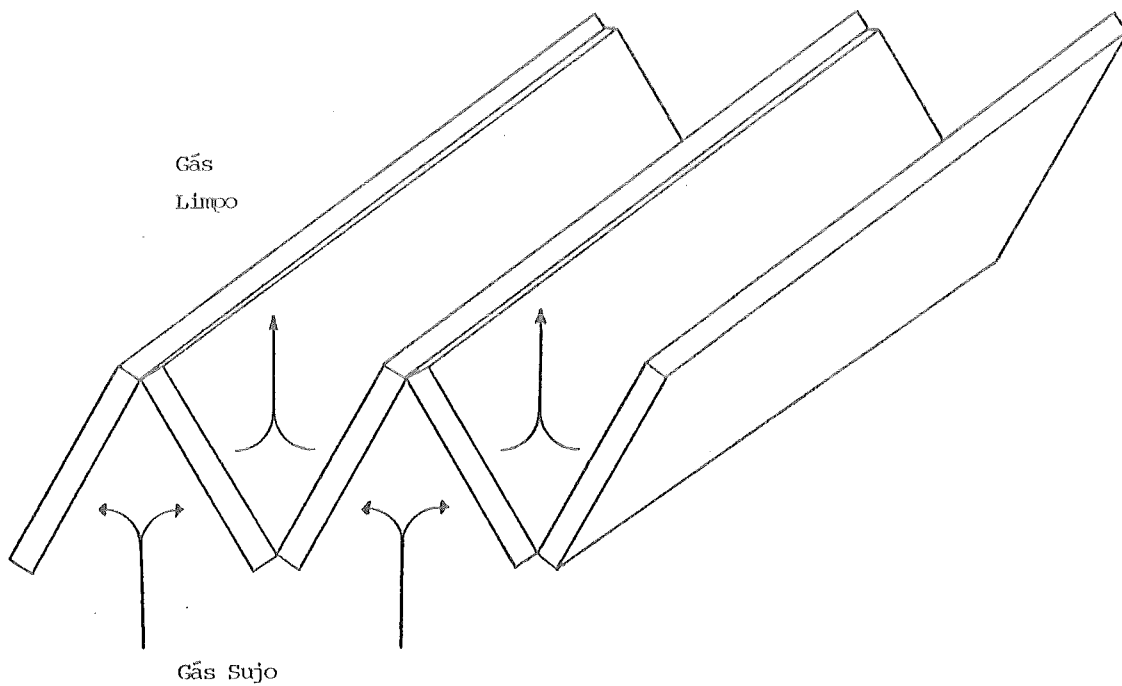


FIGURA 4 - Distribuição dos filtros em formação zig-zag

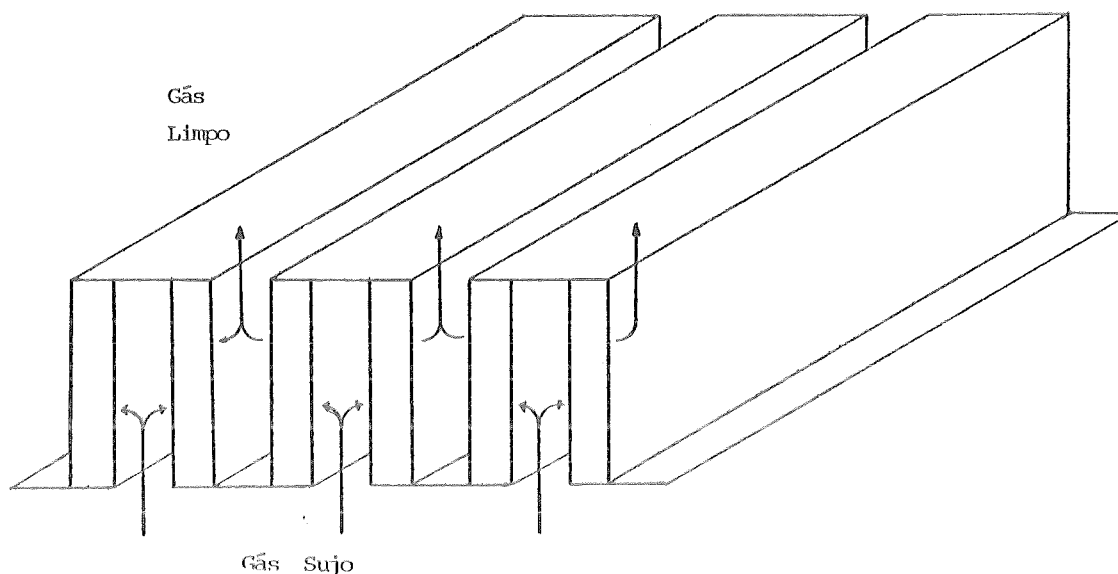


FIGURA 5 - Distribuição dos filtros de fibra em paralelo

Normalmente a temperatura dos efluentes gasosos, provenientes do processo em questão, é relativamente alta, sendo que para esse tipo de poluente gera o problema de evaporação. A temperatura utilizada nos experimentos foi de 35°C, assim sendo, torna-se necessário a colocação de um condicionador para a redução da temperatura.

Encontramos também outros experimentos, para fontes que não são objeto do presente trabalho, conforme abaixo citados, porém servem de ilustração para demonstrar sistemas de controle que operam na 2.^a parte da curva:

- Descarga de efluente da câmara de formação de uma linha de produção com mantas de fibra de vidro, onde o efluente continha partículas de fenolformaldeído;
- Descarga da chaminé de forno com mantas de fibras de vidro, onde o efluente continha partículas de resinas curadas ou parcialmente curadas de fenolformaldeído;
- Descarga de saturador asfáltico de fábricas de telhas com efluentes contendo gotas de óleo de pequenos tamanhos;

CONCLUSÃO

Este trabalho mostra-nos que o assunto abordado é relativamente complexo, pois vários fatores estão envolvidos, desde a dinâmica das partículas até fenômenos físicos como tensão superficial, atomização e ainda há pouca literatura a respeito.

Por se tratar de névoas, ou seja, material líquido, a complexidade da coleta não se restringe somente a dinâmica da partícula como um sólido, o que leva a trabalhos práticos específicos para cada tipo de fonte.

Neste, foi apresentado primeiramente estudos práticos, por nós realizados, nos quais se trabalhou com velocidades dentro da primeira parte do gráfico (Figura 3) e apresentaram resultados satisfatórios em estufas de cura em fábricas de luvas de PVC e-
mulsão.

Os outros estudos citados, foram realizados dentro da 2.^a parte do gráfico e podem ser encontrados na literatura citada(Ref. 3).

Deve-se considerar ainda, que apesar da complexidade de se projetar um sistema de filtragem para névoas, o mesmo ainda apresenta menor custo de operação, manutenção e mesmo implantação que outros sistemas com eficiências semelhantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) PERRY, R.H. & CHILTON, C.H., *Manual de Engenharia Química*. 5.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1980.

2) MILES, D.C. & BRISTO, J.A., *Tecnologia dos Polímeros*. São Paulo, Polígono, 1975. 573p.

3) GOLDFIELD, J & GRECO, V. & GANDHI K., Glass Fiber Mats to Reduce Effluents from Industrial Processes. *Journal of the Pollution Control Association*. Pittsburgh U.S.A, 20 (7). 466/469, Jul. 1970.

31/07/85

Site:

Area:

Price: Cr\$ 1,00

Data Tomba: 31/07/85



CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345 - São Paulo - SP. - CEP 05459
Telefone: (011) 210-1100 (Telex (011) 222-46-CTS - BR