

Eng. Gilberto

AValiação DE INSUMOS BÁSICOS PARA SISTEMAS DE DESULFURIZAÇÃO PARA BASES DE COMBUSTÃO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo permitir uma rápida avaliação das alternativas de controle disponíveis e dos insumos básicos envolvidos no projeto de sistemas de lavagem para o dióxido de enxofre proveniente da queima de óleo combustível.

PROCESSOS DE CONTROLE DE SO_2

Os processos de controle de SO_2 podem ser:

a. Processo de Controle a Seco

a.1. Controle de SO_2 pela injeção de calcário ou dolomita

. Descrição:

Em princípio, o processo consiste na injeção de calcário ou dolomita pulverizada na câmara de queima de combustível. O calcário ou dolomita é calcinado para CaO e MgO pelo calor de combustão e este reage com SO_2 do gás, formando sulfito e sulfato.

Os sólidos formados são coletados em precipitadores eletrostáticos, filtros de tecido ou em outro equipamento de controle.

O subproduto é obtido na forma de gesso.

. Vantagens

Não há interferência na operação da caldeira; o custo de investimento em equipamento extra é pequeno, desde que a caldeira seja utilizada como reator. A temperatura e a velocidade do gás não são significativamente reduzidas, permitindo suficiente estabilidade da pluma. Pelo fato do processo ser a seco, a corrosão é pequena nas superfícies metálicas.

. Desvantagens

Aumento na carga do precipitador eletrostático (ou outro equipamento de controle) e a disposição final

CETESB

SCPA

Nº 454/82

Proc. SEAR

Data 12.7.82

Ass. Arquivo

Data 15.4.82

Assinatura:

Ass.

do gesso.

- . Problemas Envolvidos

Controle do tamanho das partículas, dispersão, temperatura e tempo de residência.

- . Tipo de efluente gerado

O efluente gerado proveniente do processo é material sólido na forma de gesso (principalmente).

- . Tratamento requerido

Devido a impureza, o subproduto obtido, não é comercial, sendo que a solução mais viável de disposição é o aterro.

a.2. Processo de Absorção Seca (Adsorção)

- . Tipos de Processo

processo de alumina alcalinizada;
óxido de manganês ativado;
absorção com bicarbonato de sódio;
lavagem com óxido de uranila.

- . Descrição

O processo consiste inicialmente na remoção de cinzas e pó em precipitador eletrostático ou filtro de tecido; o efluente gasoso livre dos materiais particulados passa através uma torre (reator) onde ocorre a adsorção do SO_2 . Normalmente, os reagentes são regenerados e retornam ao sistema.

- . Vantagens

Nenhuma perda de estabilidade da pluma, pequena corrosão das superfícies metálicas e em muitos casos, nenhuma perda de pressão no sistema de fluxo.

- . Desvantagens

Sistema de regeneração do adsorvente é muito difícil e ele perde a atividade após alguns ciclos de regeneração. A carga no precipitador eletrostático é aumentada.

- . Tipos de efluentes gerados

Os efluentes gerados são materiais sólidos na forma de sulfatos.

. Tratamentos requeridos

Os efluentes deverão ser encaminhados para aterro.

b. Processo de Controle a Úmido

Os processos mais comuns utilizados na absorção de SO_2 são:

- . absorção úmida com calcário ou cal;
- . absorção com sulfito, sulfato ou óxido de magnésio utilizando lavador tipo venturi;
- . absorção com amônia;
- . tratamento com soda caustica;
- . processo Claus na fase líquida.

. Descrição

O dióxido de enxofre reage em uma torre de absorção com uma solução aquosa de reagente, propiciando a formação de sulfato, sulfito e sulfito ácido. Os reagentes mais comuns são calcário, cal e soda cáustica.

. Vantagens

Não é restringido pela temperatura ou tempo de residência da caldeira. O sistema pode ser instalado em unidades já existentes sem modificações nas caldeiras.

. Desvantagens

Haverá perda de calor devido a lavagem que reduz a estabilidade da pluma necessitando reaquecimento do fluxo gasoso, aumentando assim o custo global. Propicia a corrosão das superfícies metálicas.

. Tipos de efluentes gerados

Os efluentes gerados, decorrentes do processo de absorção estarão nas formas de sulfato, sulfito e sulfito ácido.

. Tratamentos requeridos

Em caldeiras de pequeno porte não recomenda-se a instalação de sistema de recuperação.

É comum que a solução aquosa após saturada seja lançada para a rede ou rio, devidamente tratada.

Para o caso de sulfito e sulfato estes deverão ser tratados em tanques de sedimentação. Posteriormente, secos,

deverão ser levados para o aterro

deverão ser levados para o aterro.

ABACO PARA ESTIMATIVA DE VALORES BÁSICOS ENVOLVIDOS EM SISTEMAS DE LAVAGEM DE GASES

No sentido da homogeneidade de informações, alguns parâmetros foram assumidos como referência, na construção do abaco. São eles:

- . Composição do combustível - 84.5% C, 10,5% H₂, 5.0% S.
- . Combustão com 20% de ar em excesso
- . Base de cálculo - 30°C, 1 atm.
- . Emissão permissível de SO₂ - 20 kg/t de óleo queimado (~ 80% de controle).
- . Consumo efetivo de reagentes

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + 2R^+OH^- \longrightarrow R_2SO_3 + 2H_2O$$
- . Volume d'água para absorção física do SO₂, 1,5 vezes o volume mínimo teórico (14.7 l/m³).

Uso do Abaco:

Dados de exemplo:

- . Caldeira para 2t/h de vapor

Assuma:

- . Relação massica vapor produzido/óleo queimado = 13.5

Solução:

- . vazão de gases

$$2000 \frac{\text{kg vapor}}{\text{h}} \times \frac{\text{kg óleo}}{13.5 \text{ kg vapor}} \times \frac{13.95 \text{ m}^3 \text{ gases}}{\text{kg óleo}} = 2066 \text{ m}^3/\text{h}$$

- . consumo de água para absorção física

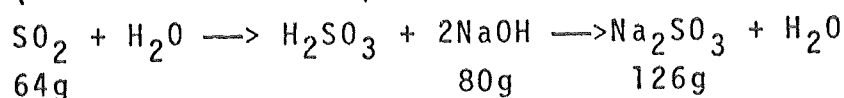
$$\frac{14.7 \text{ l}}{\text{m}^3} \times 2066 \text{ m}^3/\text{h} = 30.38 \text{ m}^3/\text{h} \text{ de água}$$

- . vazão de água para absorção química

(de acordo com a taxa de molhamento escolhida, 5 galões de água/1000 ft³ de gases) = 1,38 m³/h.

- . consumo de reagentes

(considerando NaOH)



$$0,8 \times 7,16 = 5.73g$$

$$7.16g$$

$$11.28g$$

(Para a absorção de 80% da carga poluidora consomem-se 7.16g de NaOH para cada m³ de gases de combustão e são gerados 11.28g de Na₂SO₃)=

Desta forma:

$$\frac{7.16g}{m^3} \times \frac{2066m^3}{h} = 14.8 \frac{kg}{h} \text{ de NaOH}$$

e

$$\frac{11.28g}{m^3} \times \frac{2066m^3}{h} = 23.30 \frac{kg}{h} \text{ de Na}_2\text{SO}_3$$

. custo de reagentes

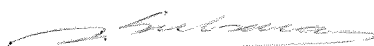
Se o preço de 1 kg de NaOH é de Cr\$ 85,00 o custo do reagente consumido é de:

$$\frac{14.8 kg}{h} \times \frac{Cr\$ 85,00}{kg} = Cr\$ 1.258,00/h$$

(Cr\$ 905.760,00/mês)

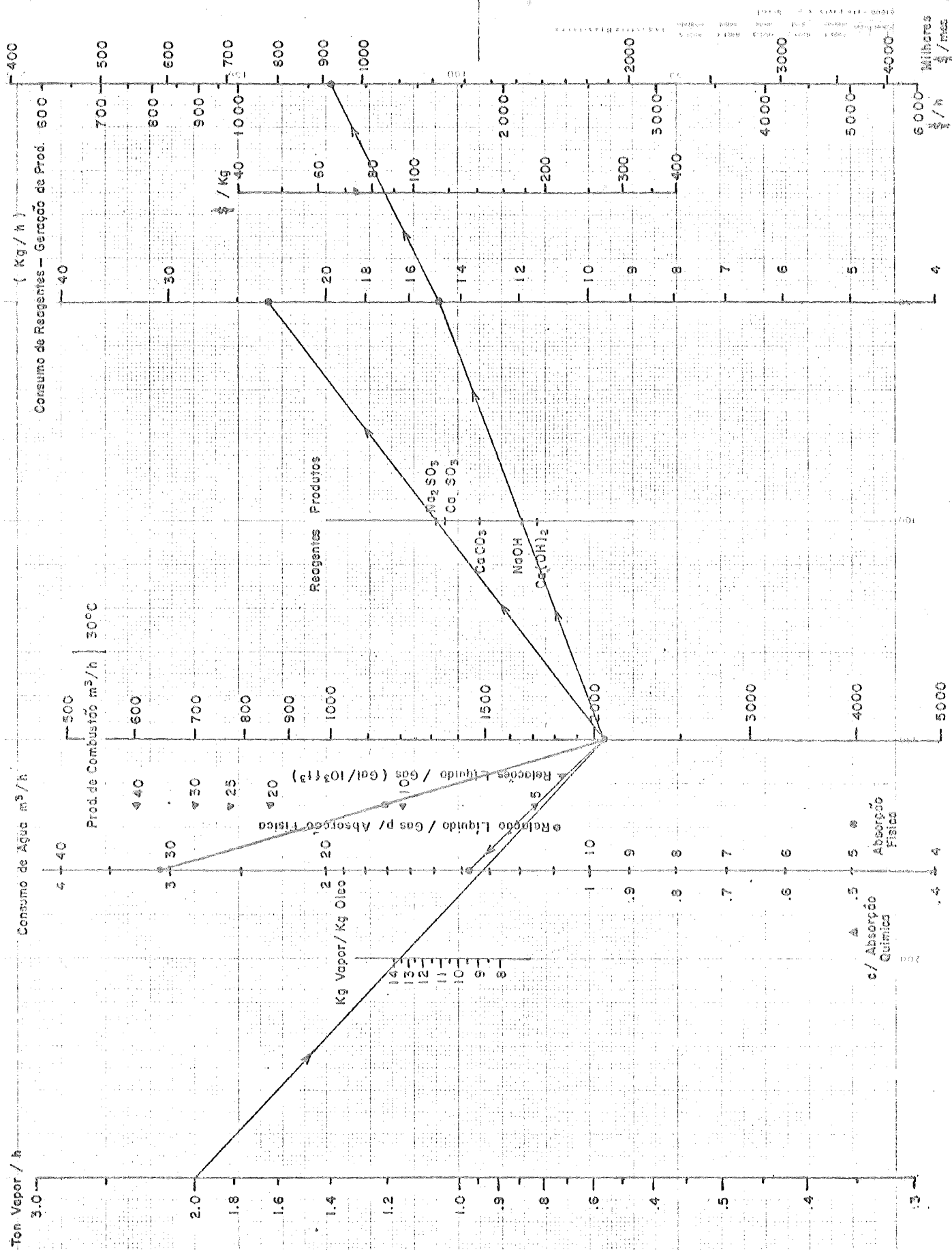
. custo do produto gerado (Na₂SO₃)

calculado de forma semelhante.


Engº Roberto Kenji Suhara


Engº Eduardo Antonio Licco

julho/1982



BIBLIOTECA	
DEVOLVER EM	DEVOLVER EM

Data aquis.:	13/11/91
Indic.	
Preço	
Data lomba:	13/11/91

