

Fórmulas químicas dos minerais encontrados na amostra de minério de nióbio e tântalo

Mineral	Fórmula Química
Albita	$\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$
Almandina Manganésifera	$(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Andaluzita	Al_2SiO_5
Cassiterita	$(\text{Sn},\text{Fe}) (\text{O},\text{OH})_2$
Columbita-tantalita	$(\text{Fe},\text{Mn}) \text{Nb}_2\text{O}_6 - (\text{Fe},\text{Mn}) \text{Ta}_2\text{O}_6$
Fe-Columbita	$(\text{Fe},\text{Mn})(\text{Nb},\text{Ta})_2\text{O}_6$
Diopsídio	$\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$
Goethita	HFeO_2
Hematita	Fe_2O_3
Ilmenita	FeTiO_3
Magnetita	Fe_3O_4
Microclínio	KAlSi_3O_8
Monazita	$(\text{Ce},\text{La},\text{Th},\text{Nd})\text{PO}_4$
Moscovita/Ililita	$\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})$
Mn-columbita/columbita-tantalita	$(\text{Fe},\text{Mn}) \text{Ta}_2\text{O}_6$
Ortoclássio	$\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$
Quartzo	SiO_2
Rutilo	TiO_2

PAINEL 26

Beneficiamento do Caulim do Morro do Felipe

Juacyara Carbonelli Campos

Bolsista de Inic. Científica, Eng. Química, UFRJ

Lauro Santos Norbert Costa,

Orientador, Eng^o Metalurgista, M.Sc.

1. INTRODUÇÃO

O caulim é uma rocha de cor branca ou quase branca constituída de material argiloso, com baixo teor de ferro, onde estão presentes os minerais caulinita, dickita, nacrita e halosita, que constituem os chamados argilo-minerais. O caulim é também conhecido como um silicato de alumínio hidratado, apresentando como fórmula química, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, onde sempre estão presentes impurezas de natureza mineralógica (1).

A principal aplicação do caulim é na indústria de papel, sendo também utilizado como matéria-prima para a produção de tintas, cerâmicas, borrachas, plásticos, remédios, catalisadores, fertilizantes etc.

O caulim normalmente ocorre associado a diversas impurezas, sendo por isso necessário, para adequá-lo ao uso industrial, processos de beneficiamento, os quais podem ser a seco ou a úmido. O processo a seco não é muito usado, especialmente quando se visa ao mercado da produção de papel já que, por suas próprias limitações, o processo de beneficiamento a seco pouco consegue alterar as características originais do material.

O processo a úmido permite a obtenção de produtos de melhor qualidade, sendo as suas etapas as seguintes: dispersão, deaeramento, separação magnética, alveijamento químico (lixiviação), filtragem e secagem (2-4).

Na indústria do papel, o caulim é usado principalmente como carga e revestimento. No primeiro caso, sua alvura deve apresentar valor entre 80 e 85% (norma ISO) e para revestimento, entre 85 e 90% (ISO) (5, 6).

O alveijamento químico do caulim pode ser feito com diferentes sistemas de reagentes. O primeiro sistema foi constituído de ditionito de sódio juntamente com sulfato de alumínio. No segundo sistema utilizou-se alumínio em pó com ácido clorídrico mais dióxido de enxofre e, finalmente, o sistema zinco em pó com dióxido de enxofre.

Os sistemas de alveijamento que utilizam dióxido de enxofre tornam-se mais eficientes, porque o ditionito se forma no próprio reator onde ocorre o alveijamento. O produto, assim obtido, tem características redutoras mais acentuadas do que o produzido comercialmente (7).

No presente trabalho são apresentados os procedimentos experimentais relativos à separação magnética seguida do alveijamento, que é uma parte de um trabalho mais abrangente de purificação do caulim estudado.

2. OBJETIVOS

Neste trabalho é estudada uma amostra de caulim da região do Morro do Felipe, no Amapá, objetivando o estudo do inter-relacionamento entre algumas variáveis de processo e seus efeitos no processo de alveijamento.

3. METODOLOGIA

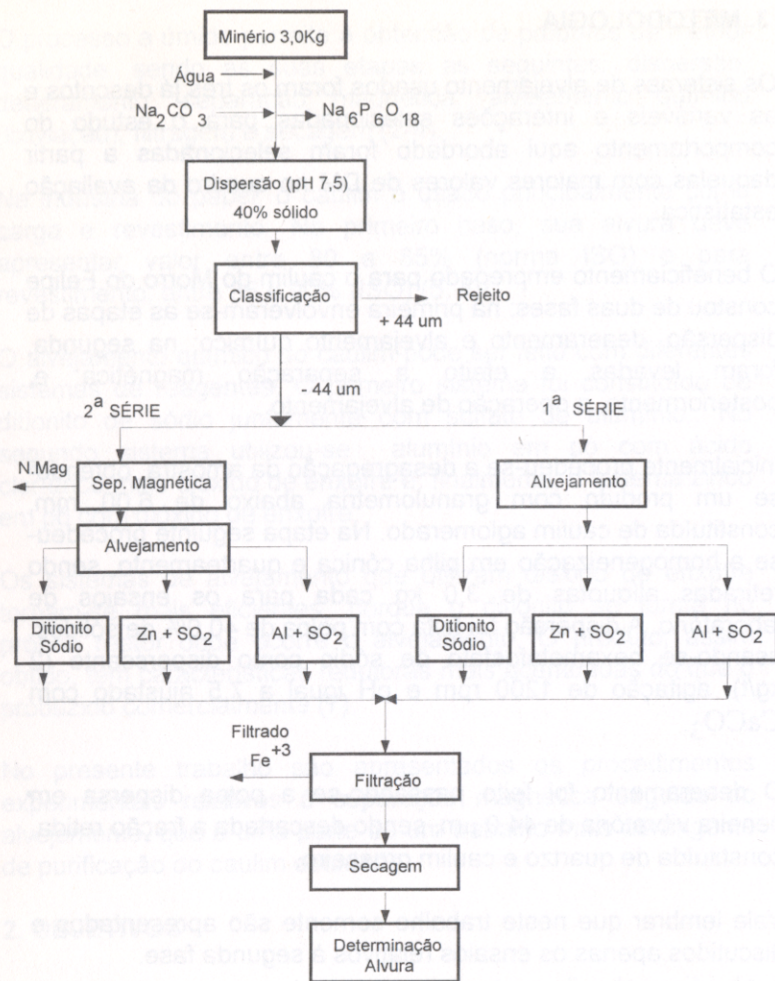
Os sistemas de alveijamento usados foram os três já descritos e as variáveis e interações selecionadas para o estudo do comportamento aqui abordado foram selecionadas a partir daquelas com maiores valores de DM no quadro da avaliação estatística.

O beneficiamento empregado para o caulim do Morro do Felipe constou de duas fases: na primeira envolveram-se as etapas de dispersão, deaeramento e alveijamento químico; na segunda, foram levadas a efeito a separação magnética e, posteriormente, a operação de alveijamento.

Inicialmente procedeu-se a desagregação da amostra, obtendo-se um produto com granulometria abaixo de 6,00 mm, constituída de caulim aglomerado. Na etapa seguinte procedeu-se a homogeneização em pilha cônica e quarteamento, sendo retiradas alíquotas de 3,0 kg cada para os ensaios de laboratório. A dispersão foi feita com polpa de 40,0% de sólidos, usando-se hexametáfosfato de sódio como dispersante (2 kg/t), agitação de 1200 rpm e pH igual a 7,5 ajustado com CaCO_3 .

O deaeramento foi feito passando-se a polpa dispersa em peneira vibratória de 44,0 μm , sendo descartada a fração retida, constituída de quartzo e caulim grosseiro.

Vale lembrar que neste trabalho somente são apresentados e discutidos apenas os ensaios relativos à segunda fase.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise granulométrica do material dispersado mostrou que 20,70% do mesmo estava contido na fração + 44 μm , e 79,30% abaixo de 44 μm .

Como dito anteriormente, essa fase é composta de ensaios com separação magnética, ensaios esses escolhidos dentre os da 1ª fase que alcançaram melhores resultados, ou seja, melhores valores de alvura. Foram realizados 2 e 3 ensaios respectivamente para os três sistemas apresentados anteriormente.

Vale ser dito que a alvura verificada na fração - 44 μm desse caulim após a separação da fração magnética (5000 Gauss) e antes do alvejamento era de 84,6 %.

As variáveis e suas unidades nas Tabelas que seguem são descritas abaixo:

- pH;
- tempo de alvejamento (min);
- concentração de sulfato de alumínio (kg/t);
- concentração do ditionito de sódio (kg/t);
- porcentagem de sólidos na polpa em peso;
- concentração de alumínio em pó (kg/t);
- concentração de zinco em pó (kg/t);
- tempo de aplicação do SO_2 (s).

Tabela 1. Resultados das medidas de alvura para os produtos obtidos nos experimentos de laboratório

Sistema - ditionito de Sódio mais sulfato de alumínio				
b	a	d	c	Alvura (%)
15	4,5	1,0	1,0	84,6
60	3,0	3,5	3,0	85,5
Sistema - Alumínio em pó mais ácido clorídrico com dióxido de enxofre				
b	e	h	f	Alvura (%)
25	20	5,0	3,5	87,2
60	20	10,0	1,5	85,1
Sistema - Zinco em pó mais dióxido de enxofre				
b	e	h	g	Alvura (%)
40	15	5,0	1,5	86,1
15	10	10,0	3,5	87,0
15	20	5,0	3,5	87,5

O deaeramento em 44 μm apresentou um rendimento de 79,30% na fração -44 μm .

O alveamento precedido de separação magnética, apesar de ter melhorado os valores de alvura, não elevou esses valores a níveis requeridos pelo mercado (Alvura 88%), principalmente para o sistema ditionito de sódio e sulfato de alumínio, onde se teve os resultados mais baixos. Isso pode ser explicado pela presença de ferro na estrutura da caulinita, que faz com que o alveamento químico seja ineficiente.

5. CONCLUSÃO

Esse caulim, obtido através do processo aqui apresentado, para ser utilizado como produto de cobertura na indústria papeleira, deve ser combinado a outro de melhor qualidade (em termos de alvura), a fim que a mistura atenda às especificações exigidas pelo mercado.

5 BIBLIOGRAFIA

1. LUZ, A.B.da. Beneficiamento de caulim. São Paulo: EPUSP, 1994. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
2. COSTA, L.S.N. Beneficiamento de caulins. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1994. (Relatório Final de Projeto RHAÉ).
3. WATSON, I. Kaolin review. *Industrial Minerals*, n. 176, p. 17-39, May 1982.
4. LOUGHBROUGH, R. Kaolin producers move upmarket. *Industrial Minerals*, n. 313, p. 51-69, Oct. 1993.
5. PRASADA, M.S., REID, K.J., MURRAY, H.H. Kaolin: processing, property and application. *Applied Clay Science*, v. 6, p. 87-119, Elsevier, 1991.
6. BRISTOW, C.M. World kaolins: genesis, exploitation and application. *Industrial Minerals*, p. 45-87, July 1987.
7. SÜSS, H.V. Bleaching. In: *Uhlmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry*. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1986, v. A4, p. 191-199.