

4. IVONE, A. et alii. On synthesis of 8-hidroxiquinoline. *Bull. Chem. Soc. Japan*, v. 27, p. 430 - 432, 1954.
5. YASNITSKII, B. G. et alii, *Khim Farm. Zh*, v. 10, n. 8, p. 80-84, 1976.
6. HAAS & ROHN COMPANY. *Tech. Bull. Fluid Process Chemicals*. 1978
7. MINISCI, F. et al., *Tetrahedron*, v. 27, p. 2575-79, 1971
8. MINISCI, F. et al. *Tetrahedron*, v. 26, p. 4083-91, 1970

# PAINEL

# 16

## Beneficiamento de Caulim

### DESTAQUE

**Eduardo A. de Carvalho**  
Bolsista de Inic. Científica, Eng.  
Metalúrgica, UFRJ

**Antônio Marciano Neto**  
Orientador, Eng<sup>o</sup>. de Minas, M.Sc.

### 1. INTRODUÇÃO

O caulim é um mineral industrial composto principalmente do seguinte grupo de minerais: caulinita, dickita, nacrita e haloisita.(3) Além destes, encontra-se uma grande variedade de impurezas, tais como: quartzo, muscovita, biotita, ilmenita, feldspatos e traços de zircônio, turmalina e grafite. Estas impurezas podem representar mais de 15 % do caulim bruto.(2)

A caulinita, principal componente do caulim, pode ser encontrada em 2 intervalos granulométricos:

- a) de 2 a 30  $\mu\text{m}$ : minerais agregados em forma de livros *stacks*, formados por placas hexagonais (Figura 1) e
- b) abaixo de 2  $\mu\text{m}$ : na forma de placas delgadas, alongadas e hexagonais.

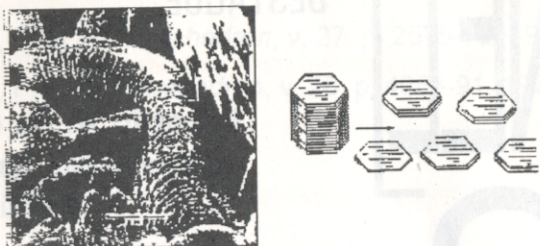


Figura 1 - Micrografia e esboço das partículas de caulim.

## 2. ESTRUTURA DA CAULINITA

A caulinita é um silicato de alumínio que pode ser representado pela fórmula  $(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{Al}_4\text{O}_{10}$ . Esta fórmula é normalmente escrita como  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , o que leva a concluir a existência de água de hidratação, fato este que não ocorre na caulinita.(1)

A estrutura da caulinita é composta de camadas alternadas de octaedros de alumínio e tetraedros de silício, como pode ser observado na Figura 2:

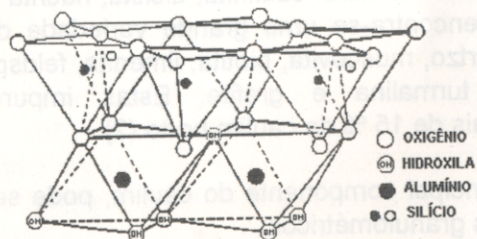


Figura 2 - Arranjo atômico da caulinita.

## 3. PROPRIEDADES

O caulim apresenta uma grande diversidade de usos. Tal diversidade deve-se, em grande parte, às seguintes propriedades:(14)

- quimicamente inerte numa larga faixa de pH;
- predominantemente branco;
- apresenta um bom poder de carga e cobertura;
- macio e não-abrasivo;
- baixo condutor de calor e de eletricidade e
- apresenta um custo menor do que a maioria dos materiais com os quais compete;

## 4. USOS

O caulim é utilizado principalmente como carga e revestimento na indústria do papel.

O caulim utilizado como carga tem a função de preencher os espaços vazios entre as fibras da celulose. A sua granulometria deve situar-se na faixa de 40-50 % menor que 2  $\mu\text{m}$ , deve apresentar valores de alvura entre 80-85 % e, no que diz respeito à viscosidade, não há restrições.

Já o caulim utilizado como revestimento apresenta a função de fornecer à folha de papel uma superfície macia e brilhante (folhas de enciclopédia, folhas de revista). Este caulim se caracteriza por apresentar distribuição granulométrica mais fina do que a do caulim para carga, ou seja, tamanho de partículas na faixa 70-90% menor que 2  $\mu\text{m}$ . A alvura deve se situar entre 85-90% e a viscosidade entre 100-300 cps, medida a uma polpa de 70% de sólidos.

Além da indústria papelreira, o caulim pode ser usado como matéria prima na produção de tintas, cerâmicos, borracha, plásticos, catalisadores, fibra de vidro, remédios, fertilizantes etc.

## 5. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo estudar os diversos métodos de purificação em diferentes tipos de caulim, através de processos físicos, físico-químicos e químicos, visando a obtenção de produtos de melhor qualidade na utilização mais nobre desse material, ou seja, o revestimento de papel.

## 6. METODOLOGIA

A rotina dos testes realizados até o momento pode ser visualizada no fluxograma apresentado na Figura 3:

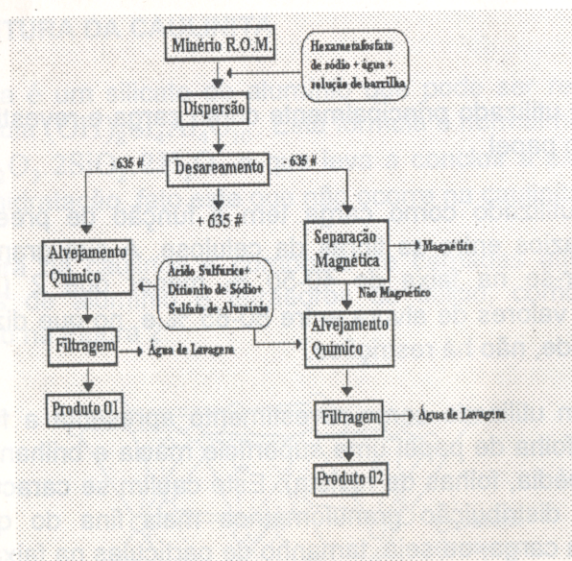


Figura 3 - Fluxograma de operações.

## 7. DISPERSÃO

Esta operação visou desagregar o caulim "RUN OF MINE", utilizando uma mistura de caulim, dispersante químico, regulador de pH e água.

O dispersante químico utilizado foi o hexametáforato de sódio, a uma taxa de 2 kg/t, e como regulador de pH utilizou-se uma solução de barrilha ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), controlando o pH da polpa entre 7.0-8.0. Esta etapa foi realizada em *blungers* com agitação a 1200 rpm, visando assim uma reação mais rápida dos reagentes com o minério. O tempo gasto para realização dessa etapa foi de 60 minutos.

## 8. DESAREAMENTO

Etapa realizada em peneiradores vibratórios, do tipo Denver, visando retirar partículas contaminantes com tamanho superior a 635# (20  $\mu\text{m}$ ). Normalmente, essas partículas são constituídas de caulim grosseiro, quartzo, óxidos de ferro e de titânio e micas.

## 9. SEPARAÇÃO MAGNÉTICA

Visa retirar partículas de ferro, titânio e alguns minerais presentes no caulim, através da passagem da polpa em um campo magnético de alta intensidade. Obtém-se nessa etapa uma razoável economia de reagentes químicos. Esta etapa proporciona a obtenção do produto final com alvura dentro das especificações de mercado, sendo, em alguns casos, fundamental para que o produto torne-se comerciável.

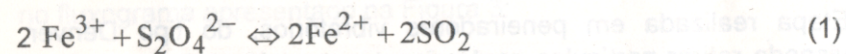
O procedimento dessa etapa consistiu em passar a polpa em um campo magnético de 14000 Gauss, com repassagem da fração não-magnética, evitando assim a presença de partículas magnéticas remanescentes da primeira passagem.

## 10. ALVEJAMENTO QUÍMICO

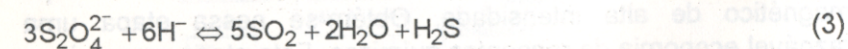
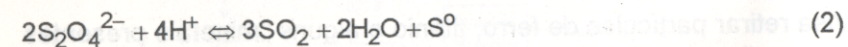
Esta operação, uma das mais importantes no beneficiamento do caulim, visa diminuir a quantidade de ferro existente, encontrado na maior parte na forma de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  livre.

Durante o alvejamento químico, o ferro passa do estado de valência +3 para o estado de valência +2, uma vez que o ferro com valência +2 é altamente solúvel em água, podendo facilmente ser retirado durante a etapa de filtragem. A redução é possível através da adição de um agente redutor ou lixiviante.

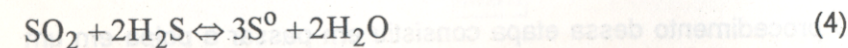
O reagente mais utilizado como agente lixiviante no alvejamento químico de caulins é o ditionito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ): A reação do ferro trivalente com o ditionito de sódio é mostrada a seguir:



O potencial redox desta reação aumenta à medida que o pH do meio torna-se menor; no entanto, ao mesmo tempo, a estabilidade do ditionito de sódio tende a diminuir e reações não favoráveis podem ocorrer:



O ácido sulfúrico reage com o dióxido de enxofre causando a precipitação do enxofre:



Durante o alvejamento químico, pode-se adicionar sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), visando uma melhor floculação do caulim, facilitando assim a etapa posterior de filtragem. Pode-se, também,

acidificar a polpa, visando solubilizar o ferro que estiver presente na forma de colóide.

Durante os testes realizados, foi utilizada uma taxa de 2 kg/t de ditionito de sódio e de sulfato de alumínio, acidificando a polpa para valores de pH entre 3,0-3,5, através da adição de ácido sulfúrico. O tempo de reação utilizado foi de 60 minutos.

## 11. FILTRAGEM

Esta etapa foi realizada utilizando filtros a vácuo, com o objetivo de retirar a água da polpa, diminuindo a umidade e, conseqüentemente, eliminando o ferro solubilizado.

## 12. RESULTADOS

Os resultados dos testes são mostrados a seguir:

AMOSTRA	ALVURA A (%)	ALVURA B (%)	ALVURA C (%)
R.O.M.	80.1	82.6	77.6
DESAREADO	82.3	82.8	80.4
NÃO-MAGNÉTICO	85.2	86.2	83.2
PRODUTO 01	83.6	82.9	80.8
PRODUTO 02	86.8	86.3	83.8

## 13. CONCLUSÃO

A separação magnética se mostrou bastante eficiente, ocasionando ganhos de alvura em torno de 3%. Esta operação permitiu que duas amostras (A e B) atingissem os valores de alvura necessários para revestimento de papel, ou seja, 85-90 %.

O alvejamento químico não se mostrou eficiente nas condições às quais os testes foram realizados, provavelmente pelo fato de que o material tratado se encontrava em granulometria grosseira (abaixo de 20  $\mu\text{m}$ ) e/ou pela inexistência de minerais contaminantes lixiviáveis pelo ditionito de sódio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SENNET, P, YOUNG, R. H. Current problems in mineral fines. Beneficiation of Mineral Fines, Problems and Researches News. 1979.
2. PRASARD, M. S., REID, K. J., MURRAY, H. H. Kaoling, processing, properties and applications. *Applied Clay Science*. n. 6, 1991.
3. MURRAY, H. H. Clays. In *Ulman's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 1986, v. A7.
4. SUSS, H. U. Bleaching. In *Ulman's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 1986, v. A4.

# PAINEL 17

## *Estudo de Moléculas com Propriedades Farmacológicas de Combate à Doença de Chagas*

**Luis Eduardo F. Antunes**  
Bolsista de Inic. Científica, Eng. Química, UFRJ

**Paulo Sérgio da Silva Pinto**  
Orientador, Eng<sup>o</sup> Químico, Ph.D.

### 1. INTRODUÇÃO

As doenças infecciosas são responsáveis pelo maior número de mortes por ano, aproximadamente, 17,5 milhões no mundo. Nos países do Terceiro Mundo, as doenças infecciosas causadas por parasitos vêm se alastrando, fazendo novas vítimas a cada dia.

No Brasil, devido às condições precárias de saúde e ao clima tropical, a população é vítima de diversos tipos de doenças parasitárias. Acredita-se que, no país, cerca de 14 milhões de pessoas estejam contaminadas pela *Tripanossomiase americana*, ou **Doença de Chagas**.

O triste panorama estabelecido pela doença tem servido para justificar a importância das pesquisas direcionadas ao descobrimento e à compreensão dos mecanismos de ação dos