

# **Controle de distribuição de tamanho de partícula em cortes granulométricos de amostras finas**

**Proposta de trabalho para o Programa de Capacitação Institucional - PCI**

**Adan Santos Lino**

Bolsista de Iniciação Científica, Processos Industriais, CEFETEQ

**Isabele Bulhões Aranha**

Orientadora, Eng. Química, D. Sc.

## **Resumo**

A caracterização completa de um argilomineral exige a utilização de mais de uma técnica de análise. Nenhuma técnica isoladamente é capaz de identificar todas as fases presentes na mistura. As informações fornecidas por cada técnica são normalmente complementares e, para que estas sejam conclusivas, deve-se tomar extremo cuidado no preparo da amostra, de modo a eliminar interferentes e obter uma amostra o mais rica possível na fração argila. Pretende-se abordar a eficiência dos métodos mais consagrados de separação por tamanhos de partículas na faixa inferior a 10  $\mu\text{m}$ , particularmente o clássico processo de sedimentação em provetas, a partir da distribuição de tamanho dos produtos, medida por espalhamento de luz.

## **1. Introdução**

Segundo Perez (2001), diversos autores utilizam a produção de rochas e minerais industriais como uma alternativa para avaliar o amadurecimento industrial de um país. O Brasil já possui uma expressiva importância na produção de minerais industriais quando comparado à sua produção mineral total. Segundo Lins (2005), os minerais industriais atingiram em 2000 (últimos dados oficiais até 2005) 15% da produção mineral brasileira, contra 20% dos minerais metálicos. Nesse contexto, é importante avaliar não só o desenvolvimento sustentável na produção de minerais industriais, mas também avaliar a evolução tecnológica que possibilite o aumento do valor agregado desses bens minerais. Segundo Ciminelli (2005), a utilização de tecnologia para adequação do desempenho funcional dos minerais industriais é uma estratégia econômica consagrada entre produtores de bens minerais de países desenvolvidos.

O Brasil tem grandes reservas de argila do tipo bentonita, 10.350.046 t medidas, 4.443.876 t indicada, 357.348 t inferida e um consumo de 345.499 t/ano bruta, o que representa uma disponibilidade de abastecimento para mais 30 anos. Atualmente suas principais utilizações são pelotização de minério, cimento, construção civil e lamas para perfuração de poços de petróleo. (Oliveira, 2006).

A caracterização completa de um argilomineral exige a utilização de mais de uma técnica de análise. Nenhuma técnica isoladamente é capaz de identificar todas as fases presentes na mistura. As informações fornecidas por cada técnica são normalmente complementares e, para que estas sejam conclusivas, deve-se tomar extremo

cuidado no preparo da amostra, de modo a eliminar interferentes e obter uma amostra o mais rica possível na fração argila. A escolha do tipo de tratamento a ser empregado deve ser fundamentada por uma avaliação preliminar das fases presentes, por difração de raios X (método pó e lâmina orientada), análise térmica e espectroscopia de infravermelho. Os tratamentos citados na literatura para a remoção de sais solúveis, carbonatos, matéria orgânica e ferro só devem ser empregados se confirmada a presença dos interferentes, e se estes forem relevantes para a caracterização ou aplicação posterior do argilomineral, pois ao utilizar tais tratamentos há sempre uma alteração da estrutura. Segundo Kloprogge (2005), o fracionamento por sedimentação reduz o teor de minerais associados; entretanto não é possível uma remoção completa mesmo em frações abaixo de 0,2 µm.

Apesar do fracionamento da amostra para separação da fração argila, pela Lei de Stokes, seguir os procedimentos clássicos (por exemplo Moore & Reynolds, 1989), trabalhos recentes (Aranha, 2007a, b) têm mostrado que os tamanhos medidos não correspondem ao tamanho projetado na separação.

## 2. Objetivo

Com este projeto pretende-se abordar a eficiência dos métodos mais consagrados de separação por tamanhos de partículas na faixa inferior a 10 µm, particularmente o clássico processo de sedimentação em provetas, a partir da distribuição de tamanho dos produtos, medida por espalhamento de luz.

## 3. Metodologia

A Equação 1 mostra a expressão da lei de Stokes, que descreve a sedimentação de uma partícula sob o efeito da força resultante do balanço entre a força da gravidade e a força viscosa. O balanço destas forças define a velocidade terminal de sedimentação.

$$V_T = g(d_p - d_l)D^2/18\eta \quad (\text{Equação 1})$$

Uma forma mais útil para o cálculo do tempo de sedimentação é dada utilizando-se a relação  $V_T=h/t$ , obtendo-se a equação 2.

$$t = 18\eta h / g(d_p - d_l)D^2 \quad (\text{Equação 2})$$

onde :

t- tempo de sedimentação (s);  $\eta$ - viscosidade do líquido; h- altura de sedimentação (cm); g- aceleração da gravidade (cm/s<sup>2</sup>);  $d_p$ - densidade da partícula,  $d_l$ - densidade do líquido e D- diâmetro da partícula (cm).

Amostras selecionadas de argilominerais de diversas procedências, inclusive de bentonitas, serão fracionadas segundo a Lei de Stokes, e os produtos analisados por espalhamento de luz. Serão investigadas possíveis

variáveis no processo, como dispersante e pH, em geral utilizadas como ditado pelos métodos clássicos (por exemplo Moore & Reynolds, 1989), e ainda a influência da mineralogia no resultado.



Figura 1: Difratoograma a Laser – Mede o tamanho de partícula por espalhamento de luz



Figura 2: Sedimentação em Provetas

#### **4. Etapas do Plano de Trabalho**

- 4.1. Revisão bibliográfica
- 4.2. Separação por tamanho em provetas, com variação de mineralogia, pH, dispersante e outros fatores;
- 4.3. Caracterização do tamanho por espalhamento de luz;
- 4.4. Relatório final de atividades

Tabela 1: Cronograma de Atividades

Atividade	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
4.2				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4.3						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4.4																							x	x

## 5. Referências Bibliográficas

ARANHA, I.B; BALTAR, C. A. M.; LUZ, A.B.; OLIVEIRA, C. H. - Caracterização, ativação e modificação superficial de bentonitas brasileiras, In Baltar,C. A. M.; Luz, A.B, Insumos minerais para a perfuração de poços de petróleo, Rio de Janeiro: CETEM/UFPE, 2003. Cap 2.

ARANHA, I. B. - Preparação, caracterização e propriedades de argilas organofílicas. Rio de Janeiro, 2007. 157p. Tese de Doutorado, Instituto de Química, UFRJ.

CIMINELLI, R. R. - Desempenho funcional dos Minerais Industriais: desafios tecnológicos, ferramenta de marketing e estratégia de valorização, In: Rochas & Minerais Industriais Usos e especificações, Publicação do Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, 2005.

KLOPROGGE, J. THEO - The Application of vibrational spectroscopy to clay Minerals and Layered Double Hydroxides In The application of vibrational spectroscopy to clay minerals and layered double hydroxides, CMS Workshop lectures V.13, J. Theo Klopogge ed, The Clay Minerals Society, Aurora, CO, 2005