

Beneficiamento de Rejeito de Moscovita da Região do Seridó-Borborema (NE) para aplicações industriais.

Fernanda Motta de Barros

Bolsista de Iniciação Científica, Química Industrial, UFF

João Alves Sampaio

Orientador, Eng. de Minas, D. Sc.

Patrícia Maria Tenório Cavalcante

Co-Orientador, Eng. de Materiais, D. Sc.

Resumo

A região conhecida como “Província do Seridó-Borborema”, situada nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, é uma importante fornecedora de insumos minerais para as indústrias cerâmicas brasileiras. Nesta região existem depósitos de rochas pegmatíticas, com elevadas quantidades de quartzo, caulim, mica (moscovita) e feldspato, além de outros insumos minerais. Entretanto, o beneficiamento da rocha pegmatítica produz um grande volume de rejeitos com elevados teores de moscovita (conhecida como mica lixo), que necessita de um beneficiamento para futuras aplicações industriais, o que pode resultar numa diminuição do impacto ambiental da região pegmatítica do Seridó. A moscovita tem diversas aplicações industriais, dentre elas destaca-se a sua utilização para obter pigmentos necessários à indústria de tintas, cosméticos e plásticos. Entretanto, esse mineral precisa de moagem especial para reduzir o tamanho de partícula e processos químicos para diminuir o teor de ferro. Logo, o objetivo deste trabalho é o beneficiamento da moscovita para possíveis aplicações que agreguem valor ao rejeito, utilizando concentração gravítica, moagem e lixiviação. Os resultados obtidos de distribuição de tamanho de partícula e análise química demonstram que o beneficiamento foi eficaz.

1. Introdução

A mica é um termo genérico aplicado ao grupo de minerais alumino-silicatos complexos que possui estrutura lamelar (DANA-HURLBUT, 1957), compreendendo diferentes composições químicas e propriedades físicas. A moscovita, como mineral primário, origina-se em rochas com pegmatitos e alaskitos. Na composição mineralógica dos pegmatitos predominam os feldspatos, quartzo e micas (moscovita e biotita). Outros minerais frequentemente encontrados são: turmalina, berilo, espodumênio, tantalita, columbita, cassiterita e minerais de terras raras, entre outros (Luz & Lins 2003). O caulim, o quartzo e o feldspato são lavrados nas rochas pegmatíticas da região do Seridó-Borborema. O método de lavra, em geral, é a céu aberto com emprego de métodos convencionais (uso de trator, retro-escavadeira e carregadeira frontal). Esses minerais são utilizados na indústria cerâmica e o seu processo de extração gera uma elevada quantidade de

moscovita, que provoca impacto ambiental devido ao seu acúmulo em grandes quantidades estocadas a céu aberto. Além disso, esse material ocasiona sérios problemas de saúde aos mineradores, já que permanecem em contato com o mesmo e, em ambiente insalubre, por longos períodos de tempo.

O aproveitamento desse material para fins nobre, utilizando tecnologia limpa, resolveria o problema ambiental, além de proporcionar a geração de emprego na região.

A moscovita é transparente e resistente a ataques químicos e térmicos. É um material de difícil cominuição devido a sua elevada plasticidade, por essa razão o seu índice de Bond (WI) igual a 143 kWh/t, bastante elevado comparado aos de outros minerais (Harben 1998).

Atualmente a moscovita tem sido aproveitada para fins nobres, um exemplo disso é seu uso como substrato para síntese de pigmentos perolizados, à base de TiO_2 , que são usados na indústria de plástico, cerâmica, cosméticos. Para que a moscovita seja utilizada com esses fins, ela deve ser cominuída abaixo de 50 μm (Andry,1992) e deve conter um teor de ferro abaixo de 1%. Todavia a moscovita estudada neste trabalho contém um teor original de ferro da ordem de 3,6%.

2. Objetivo

O presente trabalho tem por finalidade beneficiar o rejeito de moscovita resultante das atividades de mineração da região pegmatítica do Seridó-Borborema, para futuras aplicações industriais, notadamente, nos setores de tintas, coloríficos, produção do pigmentos, etc, diminuindo o impacto ambiental causado pela mica lixo e, ao mesmo tempo, possibilitar ao pequeno minerador uma alternativa tecnológica para o aproveitamento desse bem mineral, que a princípio não possui nenhuma aplicação. Para atingir esse objetivo foram utilizados métodos de concentração gravítica, moagem e lixiviação, obtendo-se um produto final com características adequadas ao seu uso como substrato na síntese de pigmentos.

3. Materiais e Métodos

Inicialmente, foi feita uma visita à região para coletas de amostras e informações técnicas sobre a mica lixa na região pegmatítica do Nordeste. Para tanto, foi coletada uma amostra de 500 kg com granulometria abaixo de 3 mm, que foi enviada ao CETEM para estudos em escala de laboratório.

Na etapa seguinte a amostra foi secada ao sol e homogeneizada em pilha, da qual foi retirada uma amostra de 50 kg para ensaios. Os ensaios de concentração foram conduzidos em mesa vibratória com a amostra de 30 kg, cuja fração pesada foi descartada como areia e representa cerca de 20% em massa (Figura 1). A fração leve foi coletada como concentrado de mica que foi deslamado e submetido à etapa de moagem em

moinhos planetário e vibratório. Optou-se pela moagem com moinho vibratório, utilizando a alumina como meio moedor, que permitiu a obtenção de um produto com granulometria abaixo de 50 μm .



Figura 1 – Pilha de homogeneização com a mostra original e o produto da mesagem, isto é, moscovita mais lamas.

Os ensaios de lixiviação, com a finalidade remover o ferro remanescente, foram realizados com solução de ácido sulfúrico em concentração de 5, 10, 15; 20 e 25% (Figura 2). Também foram conduzidos ensaios de lixiviação com soluções de ácido clorídrico a 5 M. Os produtos obtidos nos testes de lixiviação, com teor de ferro abaixo de 1%, foram utilizados nos testes de obtenção de pigmentos. O fluxograma da Figura 3 descreve a metodologia empregada nos estudos.



Figura 2 – Amostras de moscovita não lixiviada e após a lixiviação.

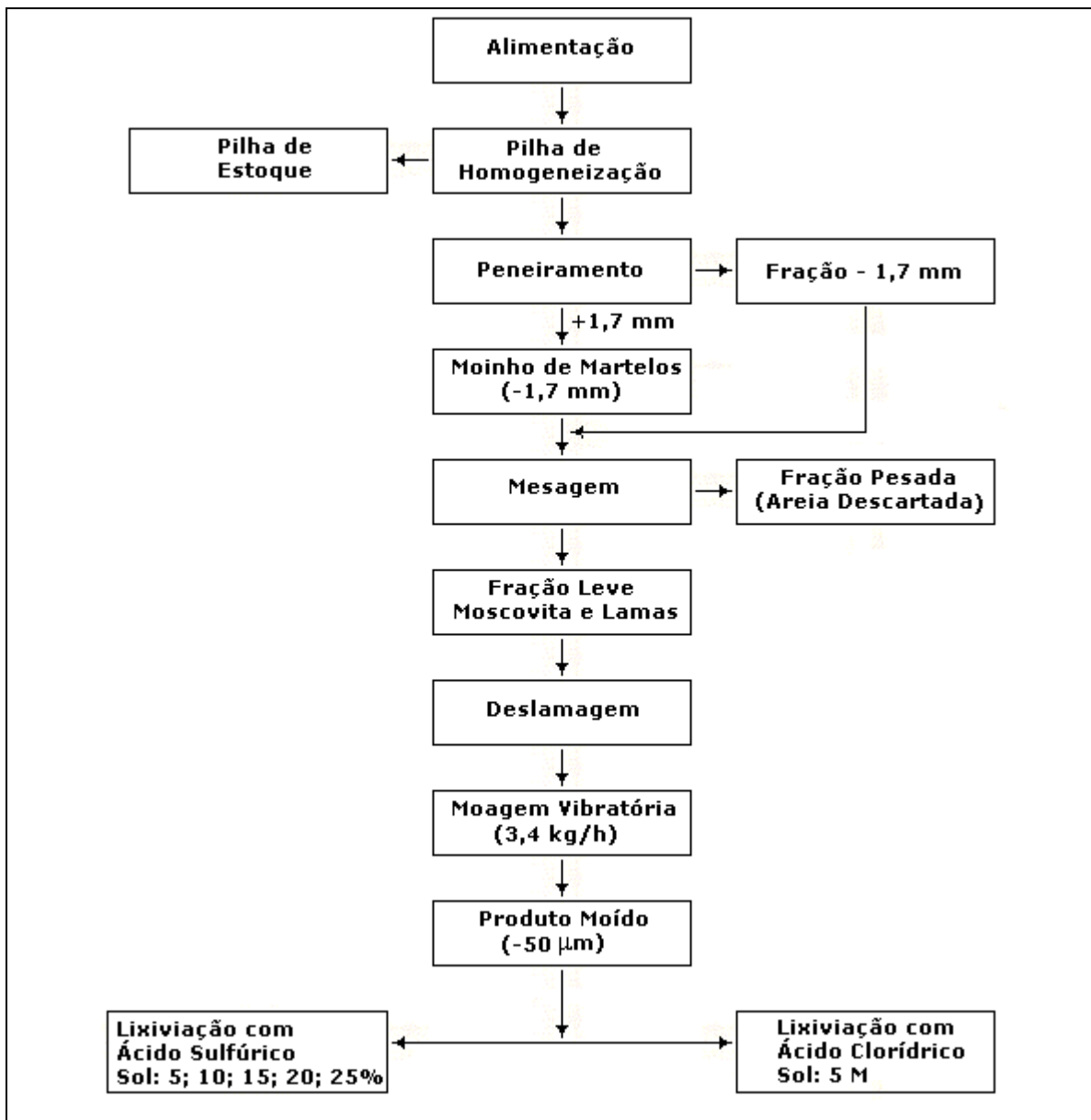


Figura 3. Fluxograma do processo de beneficiamento da moscovita.

4. Resultados e Discussões

A concentração gravítica em mesa vibratória proporcionou a remoção da areia e dos minerais pesados contidos na amostra original de mica lixio. A análise dos resultados revelou que a fração pesada da mesa corresponde cerca de 20% em massa da alimentação deste processo. A fração leve obtida na mesa foi composta de moscovita e lamas.

A deslamagem da fração leve obtida na mesa permitiu o descarte da fração abaixo de $37\ \mu\text{m}$, cuja fração grossa constituiu o pré-concentrado de moscovita.

O concentrado de moscovita foi moído a uma granulometria abaixo de 50 μm e submetido ao processo de lixiviação em solução de ácido sulfúrico. A análise dos resultados revelou que é possível obter um produto final de moscovita com teor de ferro variando na faixa de 0,55 a 0,60%. Na Tabela 1 constam os resultados da etapa de lixiviação, onde são expressos os ácidos utilizados no processo, os tempos de lixiviação e os teores de ferro nos produtos finais de moscovita.

Tabela 1 – Resultados da lixiviação do pré-concentrado de moscovita.

Condições operacionais dos ensaios de lixiviação em temperatura ambiente.					
Ácido		Tempo(min)		Teor de ferro %	
H ₂ SO ₄		120		0,75	
H ₂ SO ₄		240		0,74	
HCl		120		0,73	
HCl		240		0,71	
Resultados das análises químicas dos ensaios de lixiviação.					
H ₂ SO ₄ (% V/V)	T. (min)	Fe (%)	H ₂ SO ₄ (% V/V)	T. (min)	Fe (%)
5	120	0,65	15	240	0,55
5	240	0,67	20	120	0,59
10	120	0,67	20	240	0,61
10	240	0,64	25	120	0,64
15	120	0,64	25	240	0,54

O problema apresentado pelo moinho planetário é que apesar de se chegar a uma granulometria adequada, em aplicações industriais, a relação custo/benefício não seria vantajosa.

Quando utilizamos o moinho vibratório em batelada, verificamos que o material que já estava mais fino, acabava atrapalhando a moagem dos mais grossos e assim perdia-se tempo e por conseqüência gasto de energia e não se chegava a um resultado satisfatório, além do fato que os corpos moedores de ferro contaminavam muito a mica, influenciando na coloração. Partimos então para a moagem no moinho vibratório mas em sistema contínuo e com corpos moedores de alumina preenchendo 50% do volume de cada cilindro

A primeira etapa da lixiviação foi o teste com o ácido clorídrico e o ácido sulfúrico, ambos a 5 M. As amostras foram analisadas por absorção atômica.

Os resultados indicam que não foi significativa a diferença entre o uso de HCl e H₂SO₄ e nem com relação ao tempo, deste modo, prevendo a aplicação industrial e levando em consideração a relação custo/benefício, o ácido sulfúrico se mostra como a solução mais viável por ser o mais barato. Por isso novos testes com concentrações mais baixas de ácido sulfúrico foram realizados e analisados por absorção atômica.

5. Comentários Gerais

O ácido sulfúrico tornou-se viável para o processo de lixiviação dos minerais portadores de ferro contido no pré-concentrado de moscovita por ser um produto de maior disponibilidade no mercado com baixo custo, comparado ao ácido clorídrico. A análise dos resultados revela que é possível obter um produto de moscovita com teor de ferro na faixa de 0,55 a 0,60%.

O método de recuperação da mica lixiva pode ser utilizado pelos mineradores, porquanto, se trata de um processo de baixo custo com tecnologia limpa, por conseguinte, ao alcance dos mineradores. Além disso, essa tecnologia oferece a obtenção de um insumo mineral adequado à produção de pigmentos, produtos com elevado valor agregado.

6. Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro recebido ao CETEM, e a todos que participaram da execução desse trabalho.

7. Referências Bibliográficas

- ANDRY S. Mica, "Grounds for optimism", Industrial Minerals, november p. 26-36, (1992).
- DANA; H., "Manual de Mineralogia - Volume 2", Editora da Universidade de São Paulo, 642p., (1959).
- HARBEN, P. W., "Mica", The Industrial Minerals Handbook, 2ª edição, 1989.
- LUZ, A.B., LINS, F.A.F., PIQUET, B., COSTA, M.J., COELHO, J.M., "Pegmatitos do Nordeste: diagnóstico sobre o aproveitamento racional e integrado", publicação do CETEM, Série Rochas e Minerais Industriais, 2003.
- TANNER JR., J. T., "Mica", Industrial Minerals and Rocks, 6ª edição, Ed. Donald D. Carr, 1994.