

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DE FABRICAÇÃO DE PANELAS DE PEDRA-SABÃO DA REGIÃO DE CATAS ALTAS DA NORUEGA-MG.

J. C. M. Bem¹, É. L. Reis², A. E. Teixeira³, R. C. P. Santos⁴, F. C. Fernandes Jr.⁵

¹Engenheiro, Vale S/A Rod. BR 040, KM598, CEP 36415-000, Congonhas-MG. jeanegm@live.com

²Departamento de Engenharia de Minas, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Morro do Cruzeiro, Campus Universitário, Prédio DEMIN/DEGEO, s/n. emineral@pop.com.br

³Gerdau Açominas, Rodovia MG, 443, KM 7. Bairro: Fazenda do Cadete CEP: 36420-000. alexandro.teixeira@gerdau.com.br

⁴Campus Gigante – UNIPAC/Conselheiro Lafaiete/MG. ritacpedrosa@gmail.com

⁵Centro de Formação Profissional José Pio de Sousa. Rua Silviano Albertoni, 100, Centro, Barroso – MG. fcfernandesjr@gmail.com

RESUMO

Entre os artesanais, e comercialmente, o esteatito é mais conhecida com pedra-sabão. Na região de Catas Altas da Noruega, localizada em Minas Gerais, há ocorrência de esteatito e produção artesanal de painéis a partir desse material que gera quantidades não desprezíveis de resíduos. A etapa de torneamento, lixamento e outras etapas de acabamento são as principais geradoras dos resíduos em estudo. O objetivo do trabalho foi a caracterização desse resíduo gerado no beneficiamento do esteatito para produção de painéis artesanais, visando posteriores estudos de aproveitamento do referido resíduo. A amostra do resíduo foi coletada na fonte geradora e submetida análise mineralógica por difração de raios-X, análise química por fluorescência de raios X, ICP-AES, e titulometrias. As propriedades físicas como densidade e superfície específica foram identificadas, respectivamente por picnometria instrumental e pelo método Blaine e a análise granulométrica por peneiramento. Devido a limitações do arranjo produtivo do local estudado, não foi possível a quantificação da geração de resíduos para cada etapa do beneficiamento, contudo, ficou constatado que, cerca de 90% da massa do bloco arredondado recebido para confecção das painéis torna-se resíduo. Conforme os resultados obtidos, os resíduos são compostos pelas fases minerais talco, clorita e magnesita. Segundo análise química os compostos majoritários foram SiO₂ (40,33%), MgO (31,54%) e Al₂O₃(4,76%) e a perda ao fogo de 14,42%. Conforme análise granulométrica 80% das partículas que compõem a amostra encontram-se abaixo de 50µm. O valor de densidade real foi de 2,79 g/cm³ e de superfície específica igual a 1,290 m²/g.

PALAVRAS-CHAVE: esteatito, caracterização, resíduo.

1. INTRODUÇÃO

Conforme descrito por Assis (2006) o esteatito é uma rocha metamórfica de origem básica/ultrabásica, de estrutura maciça e coloração verde-acinzentada, constituída principalmente por palhetas do mineral talco e traços de óxidos de cálcio ferro e alumínio.

Entre os artesãos, e comercialmente, a rocha esteatito é mais conhecida com pedra-sabão. A produção de peças artesanais como painéis a partir da pedra-sabão é bastante difundida em Minas Gerais sendo o processo, na maioria das vezes, realizado por desgaste da rocha, gerando resíduos na forma de pó, que é descartado nas proximidades do local de trabalho, gerando outros problemas ambientais (Assis, 2006).

Considerando que a confecção de produtos artesanais a partir da pedra-sabão é uma atividade muito praticada na região do Quadrilátero Ferrífero brasileiro que contém importantes e abundantes jazidas de pedra-sabão (Santos, 2009) e que os recursos financeiros e educacionais envolvidos são bastante escassos, os aspectos ambientais neste processo acabam tendo alto potencial para geração de impactos ao meio.

O objetivo do trabalho foi a caracterização desse resíduo gerado no beneficiamento do esteatito para produção de painéis artesanais, visando posteriores estudos de aproveitamento do referido resíduo.

Conforme Sampaio *et al.* (2005) as propriedades tecnológicas, tanto do esteatito quanto do talco, estão diretamente ligadas às suas características intrínsecas de composição, daí a grande necessidade da caracterização do resíduo para posteriores estudos de disposição e/ou aproveitamento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de beneficiamento do esteatito para produção de painéis da região estudada inicia-se com a retirada das pontas e um pouco do miolo do bloco, manualmente, com ajuda de talhadeiras, tornando o bloco arredondado. Efetua-se um furo central na peça que recebe um pino que serve como suporte para prendê-la e iniciar o trabalho de torneamento para transformação na placa propriamente dita. Placa pronta segue para etapa de acabamento que consiste no lixamento e colocação das alças. Todo o processo é realizado a seco. Todo o beneficiamento foi acompanhado e a quantificação do resíduo gerado foi realizada a partir da pesagem de blocos já arredondados e após a placa acaba para subtração e obtenção da massa de resíduo gerada no processo.

A amostragem foi realizada na pilha de resíduo com a homogeneização de uma amostra primária e posterior quarteramento até obtenção de uma amostra de aproximadamente 10kg. A distribuição granulométrica foi obtida por um peneiramento a úmido, usando a série de peneiras de aberturas de 0,038 a 3,35mm (6 a 400mesh).

Os teores de SiO₂, Al₂O₃, P, CaO, Mn, MgO, TiO₂ foram identificados por ICP – OES (Espectrômetro de emissão por Plasma Indutivamente Acoplado). O teor de Fe total foi determinado por titulometria. A perda ao fogo (PF) foi realizada em um forno mufla marca QUIMIS na temperatura de 1000°C por uma hora (ensaio padrão) e pesado em balança de precisão Mettler Toledo.

Para identificação das principais fases minerais que compõem a amostra de minério de manganês, foi utilizado um difratômetro de raios X com varredura de 1,2 graus/min.

As análises de área superficial específica foram realizadas por um equipamento da marca ZEB, modelo PC-BLAINE Star. A densidade estrutural foi determinada por meio do equipamento multiplicnômetro a hélio da marca Acil&Weber.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em experimento realizado no campo constatou-se que aproximadamente 90% do bloco é descartado na forma de resíduos gerados no processo, ou seja, um bloco de 35 kg de esteatito dará origem a uma panela de aproximadamente 3,5kg. Assim, no local estudado há o aproveitamento de somente 10% do esteatito retirado da lavra, em se tratando da produção de panelas.

Na Figura 1 observa-se a distribuição granulométrica da amostra do resíduo de esteatito gerado na confecção das panelas na região de catas Altas da Noruega em Minas Gerais. A análise gráfica permite determinar os valores de d_{50} e d_{80} , indicando que 50% do material está abaixo de 0,16 mm e 80% do material está abaixo de 0,58 mm.

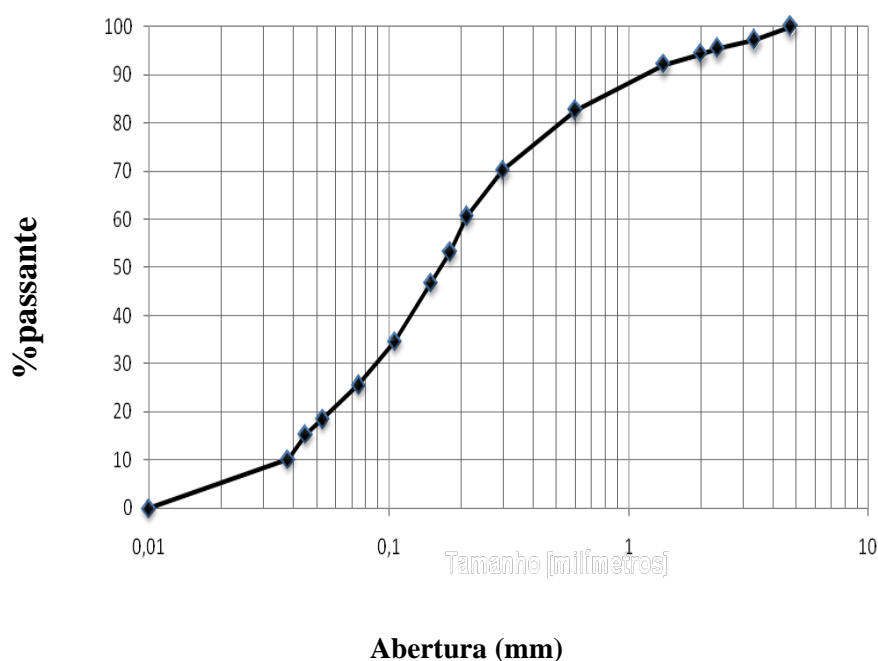


Figura 1 - Distribuição granulométrica dos resíduos de fabricação de panelas de esteatito da região de Catas Altas da Noruega – MG.

O valor médio de densidade estrutural encontrado para a amostra do resíduo de pedra-sabão foi igual a $2,79 \text{ g/cm}^3$. O valor médio de superfície específica é de $1290 \text{ cm}^2/\text{g}$.

As fases minerais identificadas por difratometria de raios X foram: talco ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), clorita ($(\text{Mg},\text{Al})_6(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})$) e magnesita (MgCO_3).

Na Tabela I estão apresentados os resultados das análises químicas e perda ao fogo da amostra de resíduo de esteatito da produção de panelas artesanais.

Tabela I – Análise química ou quantificação dos elementos e compostos majoritários da amostra de resíduos de fabricação de painéis de pedra-sabão da região de Catas Altas da Noruega-MG.

SiO₂	MgO	Fe	Al₂O₃	P	Mn	CaO	TiO₂	P.F.
%	%	%	%	%	%	%	%	%
40,33	31,54	3,93	4,76	0,005	0,085	2,39	0,129	14,42

O valor médio de perda por calcinação foi de 14,4%. A perda ao fogo indica a perda de água não-essencial e estrutural. Outras perdas podem ser associadas as perdas de elementos como oxigênio, nitrogênio, hidrogênio, gases nobres e outros elementos que podem ter se volatilizado devido a decomposição térmica das fases minerais.

Os maiores teores presentes na amostra do resíduo foram dos compostos SiO₂(40,3%) e MgO(31,5%) o que pode ser justificado pelas fases minerais identificadas, uma vez que, as mesmas são portadoras dos compostos majoritários.

4. CONCLUSÕES

- Devido a limitações do arranjo produtivo do local estudado, não foi possível a quantificação da geração de resíduos para cada etapa do beneficiamento, contudo, ficou constatado que, de forma geral, cerca de 90% da massa do bloco para confecção das painéis acabam por se tornar rejeito ou resíduo. A produção mensal é de cerca de 60 painéis, tendo como 3,5 kg o valor médio da massa das painéis, desse modo estima-se a geração de aproximadamente 1890 kg de resíduos.
- 80% das partículas que compõem o resíduo de esteatito da confecção de painéis está abaixo de 0,58mm e 50% está abaixo de 0,16 mm. A densidade estrutural do resíduo é igual a 2,79g/cm³. O valor de superfície específica obtido através do método Blaine foi 1290 cm²/g.
- Foram identificadas as fases minerais talco, clorita e magnesita.
- As análises químicas realizadas nas amostras de resíduo identificaram a seguinte composição: Fe (3,93%), SiO₂ (40,33%), Al₂O₃ (4,76%), P (0,005%), Mn (0,085%), CaO (2,391%), MgO (31,542%), TiO₂ (0,129%) e PF (14,42%).
- Apesar de haver a necessidade de estudos complementares para viabilização do reprocessamento do resíduo gerado no arranjo produtivo de Catas Altas da Noruega, o presente trabalho forneceu dados que servirão como base para o direcionamento de pesquisas posteriores.
- Foi observada a necessidade do desenvolvimento de projetos para a conscientização dos artesãos sobre a importância da utilização de equipamentos de segurança para proteção contra o particulado em suspensão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assis, D. Caracterização do pó de pedra-sabão produzido em Congonhas (MG) para reaproveitamento no preparo de compósitos de matriz cerâmica. Dissertação (Departamento de Ciências Naturais) - Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2006.

Sampaio, J. A.; Andrade, M.C.; Dutra, A. J. B.; Penna, M. T. Rochas e Minerais Industriais. CETEM, Rio de Janeiro, 2005.

Santos, R. C. P. Análise dos Entraves para a Criação de um Arranjo Produtivo Local (APL) de Base Mineral da Pedra-Sabão na Região de Ouro Preto, Minas Gerais. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.