

APROVEITAMENTO DE REJEITOS DA MINA BREJUÍ NA INDÚSTRIA CERÂMICA.

Débora Santos Umbelino de Farias (1); Ana Beatriz Dantas de Almeida (1); Isamar Alves de Sá (2); Ítalo Felipe da Silva (3); Marcondes Mendes de Souza (4)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central. Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Natal/RN, Brasil. deborasuf@gmail.com

Introdução

O Seridó, região interestadual nordestina, abrangendo os estados da Paraíba (PB) e do Rio Grande do Norte (RN), é uma área riquíssima em reservas minerais onde, dentre elas, se podem citar o caulim, o calcário, o minério de ferro, o feldspato e a scheelita (GERAB, 2014).

A mina Brejuí localiza-se no município de Currais Novos, na região Seridó do Rio Grande do Norte, e concentra uma grande jazida de scheelita, que se encontra em atividade até hoje. A exploração teve início no ano de 1943, quando um morador da propriedade Brejuí entregou ao desembargador Tomaz Salustino Gomes de Melo dono da propriedade, cristais de scheelita, que, examinadas em laboratórios, demonstraram ser um minério de elevado teor. Com a descoberta de scheelita em sua propriedade, o desembargador tomou a iniciativa de explorar o bem mineral (ANDRADE, 1987).

O método de extração da scheelita é a lavra subterrânea que vai a uma profundidade de mais de 900m dividido em oito níveis, com 65 km de túneis por toda a mina e variação de temperatura de 19°C a 43°C (GERAB, 2014). Na Brejuí, a scheelita é encontrada no contato de mármore com metassedimentos ou rochas intrusivas, no interior dos paragneisses.

Segundo Dana (1974), a rocha presente em toda a mina, o mármore, é uma rocha carbonática, composta essencialmente por carbonato de cálcio (CaCO₃), proveniente do metamorfismo do calcário que, no entanto, não possui nenhum aproveitamento econômico na região. Na verdade, a rocha é tida como rejeito do processo de extração que ocorre na mina e é estocada no meio ambiente.

Pode-se afirmar que a mineração é uma das atividades básicas da economia mundial, pois é nela que estão sustentados outros setores os quais dela dependem e, naturalmente, é uma atividade agressora ao meio ambiente, principalmente se não for regulamentada por políticas ambientais vigentes. Ela altera intensamente a área minerada e as áreas vizinhas, onde são feitos os depósitos de estéril e de rejeito. Além do mais, quando temos a presença de substâncias químicas nocivas na

fase de beneficiamento do minério, isto pode significar um problema sério do ponto de vista ambiental (SILVA, 2007).

Ao transformar matérias-primas, de modo a torná-las úteis para a sociedade, o homem produz quantidades apreciáveis de resíduos que no momento, em que são produzidos, são inúteis e que, ao longo do tempo, acabam por comprometer o meio ambiente (FELLENBERG, 1980).

Este trabalho, portanto, tem como objetivo buscar um aproveitamento para o mármore, estocado como resíduo da extração da scheelita, avaliando por meio da caracterização química e de outros testes laboratoriais a possibilidade de utilizá-lo para incorporação em formulações de massas cerâmicas.

Metodologia

Primeiramente foi feita uma amostragem visando selecionar uma amostra com um bom grau de homogeneidade mineralógica, uma vez que o mármore pode apresentar impurezas com frequência. Em seguida, a amostra coletada foi levada para ser analisada em laboratório.

Na preparação para os testes, a amostra foi fragmentada em um britador de mandíbula até obter-se uma granulometria propícia para a moagem, na qual foi utilizado um moinho de bolas de laboratório que operou com a rocha fragmentada durante 24 horas. Em seguida, o material moído foi peneirado à malha de 200#, equivalente a 0,075mm, e separado para a etapa posterior: o quarteamento; para adquirir mais homogeneidade na composição do pó da amostra e obter resultados mais precisos.

Com o material na granulometria adequada e já homogeneizado pelo quarteamento, pôde-se realizar o teste de FRX (Fluorescência de Raios X) para caracterizar sua composição química. Para isso, uma amostra de 5g foi submetida ao teste na máquina Shimadzu EDX – 720, utilizando o método do pó.

Desse modo, iniciou-se a preparação para a formulação da massa cerâmica, onde junto às matérias-primas: argila, quartzo e feldspato, foram adicionados 7% de mármore no total da massa (12g).

Do total da massa, foram adicionados, ainda, 10% de água destilada, resultando num total de 13,2g para cada corpo de prova.

Após ser homogeneizada manualmente, a massa foi separada em sacos plásticos e colocada em descanso por 24 horas para em seguida ser conformada. Na conformação dos corpos de prova, foi utilizada uma matriz retangular com dimensões 60mm x 20mm e a pressão aplicada foi de 2,5

toneladas. Em seguida, as peças passaram 24 horas secando em um forno estufa à temperatura de 110°C.

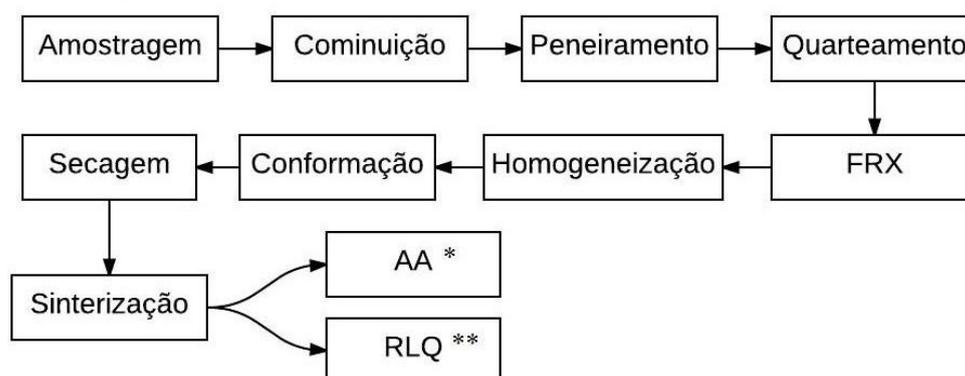
A sinterização das peças cerâmicas foi realizada com queima rápida, via seca, em um forno do tipo mufla com patamar de temperatura de uma hora em 1200°C e com uma taxa de aquecimento de 10°C/min.

As peças foram medidas antes e depois da sinterização com um paquímetro digital e os dados obtidos foram inseridos na equação de RLQ para obter o resultado da retração linear de queima. Os corpos de prova também foram submetidos ao procedimento do teste de absorção de água, que consiste na imersão dos mesmos em água destilada por 24 horas. Ambos os procedimentos foram calculados de acordo a NBR 13.818/1997 (ABNT, 1997).

Resultados e discussão

A Figura, a seguir, apresenta o fluxograma completo do processo de análise laboratorial.

Figura 1. Fluxograma do processo de estudo. *Absorção de água **Retração linear de queima.



Com o conhecimento da composição química da rocha carbonática caracterizada, foi possível obter informações valiosas do objeto de estudo. A Tabela 1 mostra o resultado obtido da análise de FXR, que apresentou com detalhes a composição em massa dos principais óxidos constituintes da amostra de mármore colhida.

Tabela 1. Caracterização química, feita por FRX, da amostra de mármore coletada na mina Brejuí.

Óxidos identificados	Concentração em massa (%)
CaO	96.434
SiO ₂	2.067
SrO	0.613
Fe ₂ O ₃	0.601
Al ₂ O ₃	0.463

É possível perceber que há uma grande concentração de CaO (95,9%) e outra boa parcela de SiO₂ (2,26%), mostrando que além de atuar como fundente, o mármore também possui sílica, funcionando, em uma parcela, como material refratário e estruturante. Somando-se a isso, foram identificadas quantidades mínimas de substâncias negativas para a fase de queima da cerâmica, como o óxido de ferro III e o óxido sulfúrico, por exemplo.

A Tabela 2 mostra que o resultado da média da absorção de água dos corpos de prova foi muito baixo, um resultado extremamente satisfatório que prova uma boa formação de fase vítrea do material cerâmico. Por outro lado, as peças retraíram bastante durante a sinterização, uma vez que o teste revelou uma retração de 7,12%.

Tabela 2. Resultado dos testes de absorção de água e de retração linear de queima. IFRN, 2016

Absorção de água (%)	Retração Linear de Queima (%)
0,002	7,12

Conclusões

A partir dos testes realizados e com base na composição química do mármore, é possível concluir que a rocha possui um grande potencial como elemento fundente na massa cerâmica, uma vez que quase sua totalidade é composta por CaO, auxiliando numa boa formação de fase líquida na queima, comprovado pelo teste de absorção de água. Além disso, o mármore, por possuir uma composição vantajosa, evita a necessidade de realizar outros procedimentos de retirada de compostos nocivos à cerâmica.

Os resultados dos testes de absorção de água e de retração linear mostram que a incorporação do mármore na massa cerâmica é satisfatória, e caracterizam o mesmo como porcelanato, segundo o INMETRO, classe dos materiais cerâmicos com absorção entre 0 e 0,5%.

Com os resultados obtidos, espera-se que a rocha seja mais explorada para o ramo e que sejam realizados outros ensaios laboratoriais e testes para um maior aprofundamento nos efeitos que o mármore proporciona ao ser incorporado na massa cerâmica.

Palavras-Chave: Rocha carbonática; porcelanato; formulação.

Referências

ABNT, NBR. 13818. **Placas cerâmicas para revestimento: especificação e métodos de ensaios.**

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 1997.

ANDRADE, M. C. **Mineração no Nordeste: Depoimentos e Experiências.** CNPq, Assessoria editorial e divulgação científica, Brasília, 1987.

DANA, James D.; **HURLBUT JR, C. S. Manual de mineralogia**, vol. 2. Livros Técnicos e Científicos Editora SA, Rio de Janeiro, 1974.

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da Poluição ambiental.** 2 ed. São Paulo: SP, 1980. 193p.

FERNANDES, B. R. B. **Aproveitamento dos finos de Scheelita utilizando concentração centrífuga e lixiviação ácida.** 2011.

GERAB, A. T. F. S. C. **Utilização do resíduo grosso do beneficiamento da scheelita em aplicações rodoviárias.** 2014.

SILVA, J. P. S. **Impactos ambientais causados por mineração.** Revista espaço da Sophia, v. 1, n. 8, p. 13, 2007.