

ADIÇÃO DE RESÍDUO DE SCHEELITA DA MINA BODÓ EM CERRO CORÁ/RN NA COMPOSIÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS

**A. B. D. de Almeida¹; M. M. de Souza²; L. B. Mendes³; D. S. U. de Farias⁴;
T. C. de Lima⁵; L. F. P. de M. Nóbrega⁶**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte^{1, 2, 4, 5, 6}

Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte³

Rua Santo Inácio de Loyola, 915 – Igapó, Natal/RN

anabeatriz.d.a@outlook.com

RESUMO

A mineração produz rejeitos minerais que podem degradar o meio ambiente e muitas vezes não são reutilizados pelas empresas. Por esse motivo, buscando reaproveitar esses resíduos e reduzir seus impactos no meio ambiente, este trabalho aborda a caracterização química por FRX de rejeito do beneficiamento da scheelita da mina Bodó, em Cerro Corá – RN. Para o procedimento a amostra foi coletada, moída, peneirada a #200 e caracterizada. O resultado da análise indicou que a amostra pesquisada apresenta uma maior concentração de SiO₂, elemento estruturante. Além da caracterização, foram realizados testes de absorção de água e o ensaio de flexão, obtendo resultados que indicam uma baixa absorção de água, porém baixa força e tensão de ruptura. Esse rejeito de scheelita apresenta um potencial importante e poderá ser recomendada a realização de outros ensaios laboratoriais para analisar a sua incorporação como matéria-prima para a formulação de outros materiais como o cimento.

Palavras-chave: rejeito, tungstato de cálcio, caracterização química, massas cerâmicas

INTRODUÇÃO

O mineral scheelita pertence à classe dos tungstatos e especificamente é um tungstato de cálcio com composição: CaWO_4 , onde usualmente o molibdênio está presente substituindo parcialmente o tungstênio, o nome scheelita foi dado em homenagem ao descobridor do tungstênio, Honors Karl Wilhelm Scheele. Reconhece-se a scheelita por sua elevada densidade relativa e por sua forma cristalina. O mineral é encontrado nos pegmatitos graníticos, nos depósitos metamórficos de contato e nos filões de minérios de alta temperatura que estão associados com rochas graníticas. Pode ser associada com a cassiterita, topázio, fluorita, apatita molibdenita e wolframita (Dana, 1974).

A scheelita é o mineral de W mais importante depois da wolframita e pode conter mais de 8% de MoO_3 e parte do Ca pode ser substituída por Cu. Fonte de W para filamentos de lâmpadas, melhorar o aço para couraça de navio de guerra, metal de endurecimento do aço, ferramenta de corte, brocas, etc. (UNESP, 2016).

Nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, encontram-se localizados os principais depósitos/ocorrências de scheelita (minério de tungstênio) do Brasil, sendo conhecidas cerca de 700 localidades, distribuídas numa área de aproximadamente 20.000 km^2 , constituindo a Província Scheelitífera do Seridó. A maior concentração e os mais importantes jazimentos de scheelita ocorrem predominantemente próximo à cidade de Currais Novos, na estrutura Brejuí/Barra Verde (DNPM, 2014).

A Mina Bodó, local da aquisição das amostras coletadas, contém um alto teor do tungstênio metal de interesse no minério da Scheelita da Bodó, localizada no RN a 200km de Natal, como mostra a Figura 1, a seguir:

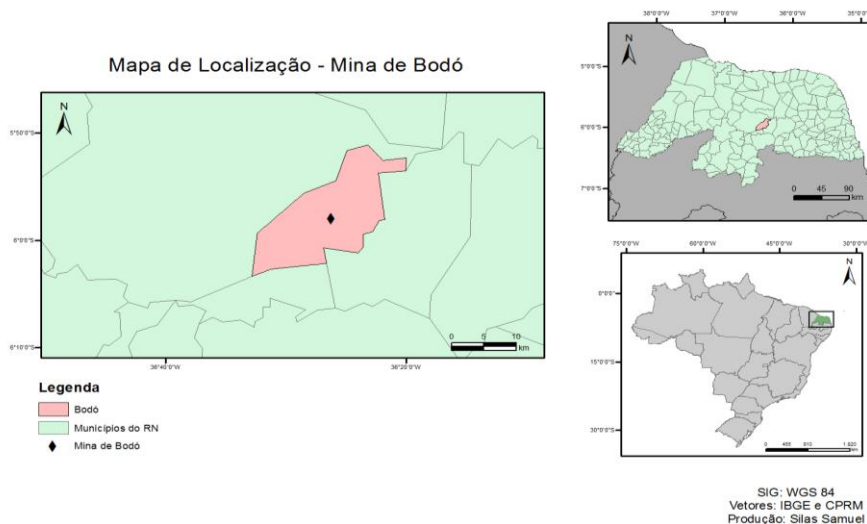


Figura 1: Mapa de localização da mina Bobó. MORAIS, PEREIRA e MAIA (2016).

O tungstênio é um metal que possui características singulares, como elevada dureza, densidade e ponto de fusão, que são indispensáveis na composição de certas ligas de aço especial. Grande parte das jazidas desse minério é encontrada em depósitos de veios de quartzo e em granitoides. No Brasil, elas aparecem nos depósitos de scheelita (CaWO_4) formados em skarns situados no Nordeste, como também em jazidas de veios de quartzo e depósitos secundários (aluvionares e eluvionares) localizados no Sul e ao Norte do país, onde a wolframita $(\text{Fe,Mn})\text{WO}_4$ é encontrada associada à cassiterita (DNPM, 2014).

Na mina da aquisição o mineral é contido por meio da lavra subterrânea, contudo a extração desse material gera uma quantidade considerável de rejeito a céu aberto em forma de uma lama que pode causar impactos ambientais se descartados de forma incorreta na natureza. Com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, utilizar o rejeito de scheelita, estender o uso das reservas de matérias-primas e diminuir as despesas com as mesmas, esse trabalho aborda a adição do rejeito de scheelita na massa cerâmica.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra utilizada para a realização deste trabalho foi coletada na parte superior, onde se localizam os minerais mais leves pois, contém menos metais pesados da pilha principal de rejeito da mina. A amostra recolhida foi levada

para o processo de cominuição onde passou pela secagem para perder sua umidade, moagem para reduzir o tamanho da sua granulometria e peneiramento a #200 para sua classificação. Em seguida foi caracterizada por FRX para informa-se a composição química do material. Com base em estudos realizados das formulações utilizadas na indústria para a fabricação de materiais cerâmicos, foi criada uma formulação com 10% do resíduo além de outros elementos fundamentais para a composição da massa cerâmica como mostra a tabela a seguir:

Tabela 1: Formulação dos corpos de provas.

ELEMENTO	QUANTIDADE (%)
Feldspato	50
Argila	35
Quartzo	5
Rej. De Scheelita	10
Água	10*

*10% de Água adicional para homogeneização dos elementos.

As amostras foram homogeneizadas e passaram por 24hrs de descanso, em seguida foram prensadas a 2,5t e levadas novamente a estufa, para retirar o excesso de água. Posteriormente levadas ao processo de sinterização onde foram queimadas a 1200°C. Após a queima realizaram-se testes de absorção de água e ensaio de flexão exigidos na norma da ABNT.

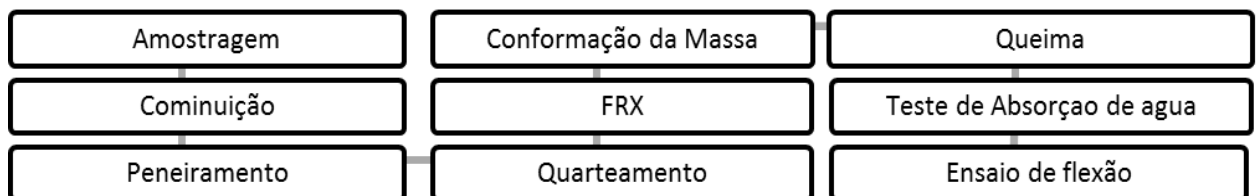


Figura 2: Fluxograma dos processos utilizados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da análise de FRX chegamos a uma grande variedade de óxidos que são obtidos pela geologia da região ser repleta de diferentes tipos de rochas como os pegmatitos, o mármore entre outras rochas em que a scheelita é associada segundo Dardenne e Shobbenhaus (2003). Pode-se perceber uma alta quantidade de dióxido de Silício (SiO_2), com uma parcela de 72.876%, um ótimo elemento que funciona como refratário na massa cerâmica por resistir a altas temperaturas, além do SiO_2 também obtivemos o óxido de cálcio um resultado positivo devido sua boa atuação como fundente na massa cerâmica, e o óxido férrico com 5.551% pode prejudicar a qualidade do material cerâmico pois durante sua sinterização o óxido fica com a coloração escura, diminuindo os aspectos técnicos e mercadológicos do produto cerâmico além de conter um baixo ponto de fusão, e o Au_2O em uma quantidade praticamente mínima, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 2: Resultado da análise de FRX do resíduo de scheelita

Composição	%
SiO_2	72.876
CaO	15.069
Fe_2O_3	5.551
Al_2O_3	5.228
K_2O	0.396
BaO	0.267
MnO	0.184
SO_3	0.156
TiO_2	0.144
WO_3	0.076
ZrO_2	0.017
SrO	0.016
ZnO	0.015
Au_2O	0.005

Realizado o teste de absorção de água nos 7 corpos de provas, podemos chegar a uma média de 0,256% de absorção, sendo enquadrado pelo INMETRO na NBR 13818 como porcelanato por se encontrar entre 0% e 0,5% de absorção.

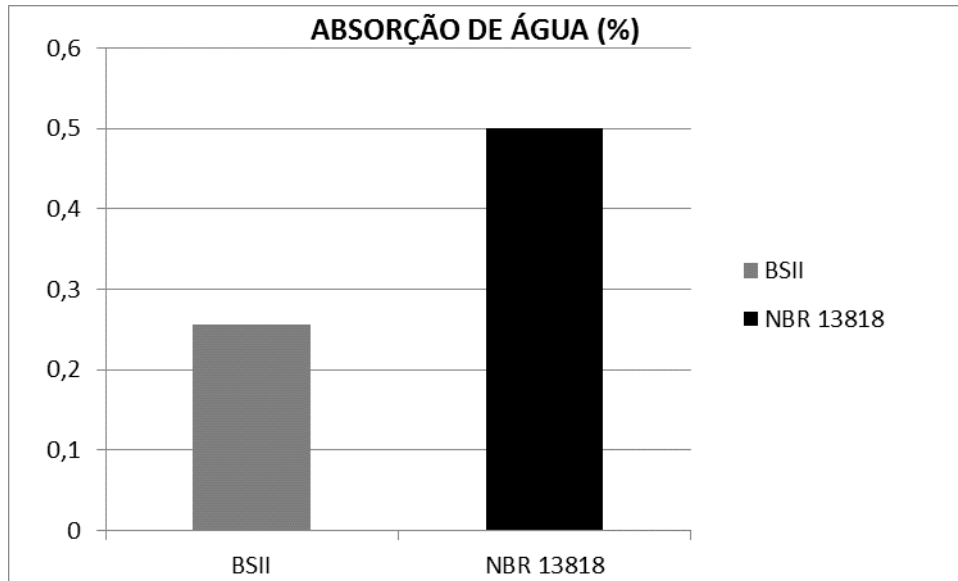


Figura 3: Gráfico dos resultados de absorção de água.

Após os testes de flexão, os resultados de força e tensão dos corpos de provas obtidos foram comparados com o que é exigido pela norma da ABNT. É notório que a força máxima de ruptura foi de apenas 233.412N e a tensão de ruptura foi de 18.1732 esse resultado foi obtido pelos corpos de provas apresentarem porosidade o que ocorreu pela quantidade do feldspato o elemento fundente não ter sido suficiente para o preenchimento dos poros no interior da peça e a temperatura utilizada não ter sido suficiente para atingir a fase vítrea como mostra as figuras 4 e 5 a seguir:

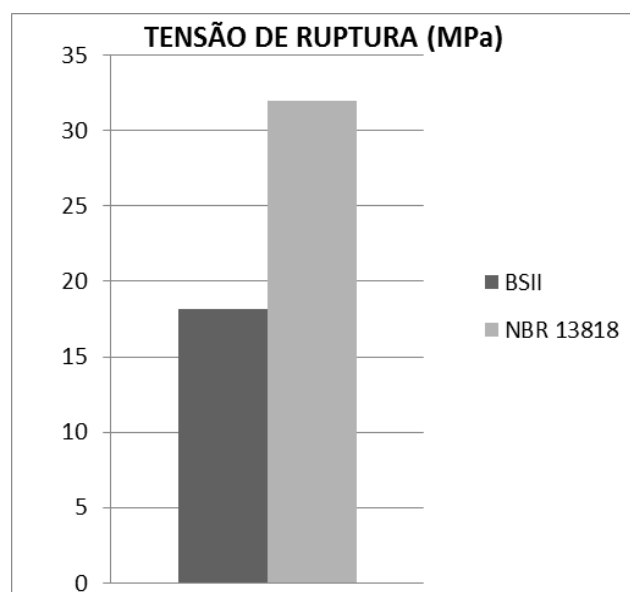


Figura 4: Gráfico dos resultados de tensão de ruptura.

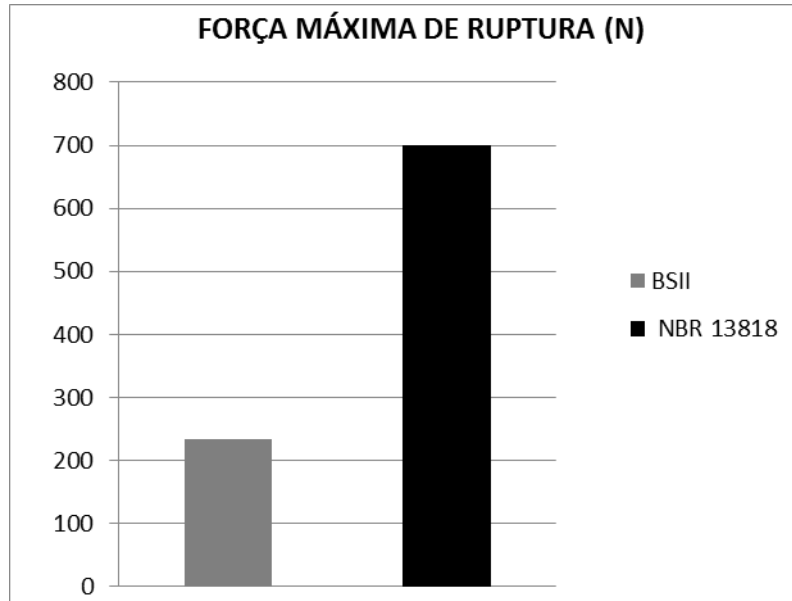


Figura 5: Gráfico dos resultados de força máxima de ruptura (N)

CONCLUSÃO

Após os procedimentos e resultados obtidos concluiu-se que apesar da aprovação pela NBR no teste de absorção de água o rejeito não atingiu os resultados desejados nos testes de flexão por está muito abaixo do que é exigido na norma, isso ocorre pela presença do óxido de ferro na composição do rejeito que possui um baixo ponto de fusão e uma coloração escura fazendo com o que a peça cerâmica não fique de cor clara o que não é muito favorável na cerâmica branca por serem recomendados materiais claros. Por outro lado, o rejeito possui um potencial importante o qual poderão ser realizados outros ensaios laboratoriais para analisar sua possível utilização na composição de outros materiais como o cimento para construção civil.

REFERÊNCIAS

- DANA, James D.; HURLBUT JR, C. S. Manual de mineralogia, vol. 2. Livros Técnicos e Científicos Editora SA, Rio de Janeiro, 1974, p 421-422.
- DARDENNE, M. A.; SCHOBENHAUS, C 2003. Depósitos minerais no tempo geológico e épocas metalogenéticas. In: BIZZI, L, SCHOBENHAUS, C.;
- VIDOTTI, RM.; GONÇALVES, J. (ed.). Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. Brasília, CPRM, p.365-447.

DNPM.TUNGSTÊNIO. Sumario Mineral, Disponível em:
<<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/tungstenio-sumario-mineral-2014>.

Acesso em: 02 de setembro 2016.

MACHADO, F.B, et al. Enciclopédia Multimídia de Minerais. [on-line].ISBN: 85-89082-11-3 Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.rc.unesp.br/museudpm>. Arquivo capturado em 02 de setembro de 2016.

MORAIS, E. S.; PEREIRA, J.; MAIA, M. A. O. Parâmetros tecnológicos dos minerais industriais identificados nos rejeitos da mina Bodó – RN. In: IV Simpósio de Minerais Industriais do Nordeste, 2016, João Pessoa. p 4.

ADDITION OF SCHELITA RESIDUE FROM THE MINE IN CERRO CORÁ BODÓ/RN IN THE COMPOSITION OF CERAMIC MATERIALS

ABSTRACT

Mining activities produce mineral waste that can degrade the environment. The waste generated by companies is not reused due to the fact they fail to present an application for it that proves to be economically viable. Seeking the reuse of mineral waste and reduce the environmental impacts, this work addresses the chemical characterization by x-ray fluorescence (FRX), of the processing of scheelite reject at Bodó mine in Cerro Corá-RN. For the procedure, the sample was collected, grounded and sieved to # 200, and then characterized to evaluate its chemical composition and its potential to be incorporated into materials. Besides the characterization, a water absorption test and also a bending test were performed to analyze the power and tension of the material. The result of the analysis indicated that the sample researched presents a greater concentration of SiO₂ to be used as a structuring element in ceramic mass, but in the traditional formulation, it will only be added 10% of the reject in its formulation, because besides the SiO₂ in the sample analyzed other elements that act with fluxes were found. It was also observed the material has low water absorption, but the reject reached low strength and breakdown

voltage. We concluded that the reject of scheelite presents great potential, and therefore, further tests can be conducted to analyze the possibility of being added as raw material for the formulation of other materials like cement.

Key-words: Reject, calcium tungstate, chemical characterization, Cerro Corá, ceramic mass