

REAPROVEITAMENTO DOS REJEITOS DE QUARTZITO NA ELABORAÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA DA REGIÃO DE SERIDÓ-PB



Wagner Souza Ribeiro

Aluno de Graduação de Eng. Metalúrgica, 5º período, UENF
Período PIBIC/CETEM: agosto de 2010 a agosto de 2011,
wribeiro@cetem.gov.br

Francisco Wilson Hollanda Vidal

Orientador, Eng. de Minas, D.Sc.
fhollanda@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Atrelado ao desenvolvimento esta à crescente demanda por recursos minerais. Com a mineração provemos tais recursos, porém prejudicamos o meio ambiente ao tentar sustentar tal desenvolvimento. No caso particular do Brasil, acontecimentos recentes tem aquecido o mercado da construção civil, fazendo aumentar a demanda por rochas ornamentais com finalidade de revestimento decorativo de fachadas, paredes internas e externas, pisos, construção de mesas e objetos de adorno de alto valor (Spinola *et al.*, 2004).

Por outro lado, segundo Mothé Filho *et al.* (1998), durante o beneficiamento das rochas ornamentais são gerados rejeitos, como: poeira, lamas, dentre outros, que quando não controlados poluem o entorno, comprometendo a saúde humana.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estudar a viabilidade de incorporação de rejeitos gerados no beneficiamento do quartzito na cerâmica vermelha, a fim de minimizar o impacto ambiental gerado por esse tipo de atividade extrativa na cidade de Várzea, região de Seridó - Paraíba podendo também fornecer ao mercado um produto alternativo.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho foram utilizados finos de resíduo do beneficiamento de quartzito e massa cerâmica, provenientes da região do Seridó, do município de Várzea – Paraíba.

As amostras de resíduo e de massa cerâmica foram secas em estufa a 110°C por 24 horas para posterior desaglomeração no pilão e peneiramento a 0,354 mm (42 mesh).

A caracterização das matérias primas foi realizada através de análise química por fluorescência de raios-X (FRX) e análise de fases cristalinas por difração de raios-X (DRX).

As análises de composição química (FRX) foram realizadas em um Espectrômetro de Fluorescência de Raios-X, marca Philips, Modelo PW 2400, utilizando como método de preparação das amostras, pastilhas fundidas com fluxo (tetra/metaborato de lítio). As análises de fases cristalinas (DRX) foram obtidas pelo método do pó, em um equipamento Bruker-D4 Endeavor, operando com radiação Co K α (35 kV/40 mA) em uma varredura de 5 a 80° (2 θ), sendo as interpretações qualitativas de espectro efetuadas por comparação com padrões contidos no banco de dados PDF02 (ICDD, 2006) em software Bruker DiffracPlus.

Foram preparadas composições de 0, 10, 20, 30 e 40% em peso de resíduo na massa cerâmica. As composições, com 8 % de umidade, foram conformadas por prensagem uniaxial a 24,3 MPa em matriz de dimensões 114 x 25 mm.

Após secagem em estufa a 110° C as peças foram medidas e pesadas, para o cálculo da densidade, e em seguida queimadas a 800 e 1050°C, com uma taxa de aquecimento de 2°C/min e 180 min de tempo de patamar. Após a queima, as peças foram novamente medidas para

cálculo de retração linear de queima. As propriedades físicas avaliadas foram a absorção de água e densidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No difratograma do resíduo, mostrado na Figura 1A, se constata picos de difração característicos das fases cristalinas referentes ao quartzo (SiO_2) que é um mineral responsável pelo desenvolvimento de plasticidade e apresenta comportamento de queima refratário, a mica moscovita ($\text{KAl}_2\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH},\text{F})_2$), que é um mineral de textura lamelar, e que em tamanho reduzido pode atuar como material fundente devido a presença de óxidos alcalinos, ou seja, facilitador da formação da fase líquida de grande importância durante a sinterização das peças durante a queima, e a microclina (KAlSi_3O_8) que é um feldspato alcalino.

Na análise mineralógica da massa cerâmica (Figura 1B) são observados os picos do quartzo, da mica moscovita, da caulinita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), da vermiculita ($(\text{MgFe},\text{Al})_3(\text{Al},\text{Si})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), e de silicatos como a albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) e a hornblenda ($\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})_5(\text{Al}, \text{Si})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$).

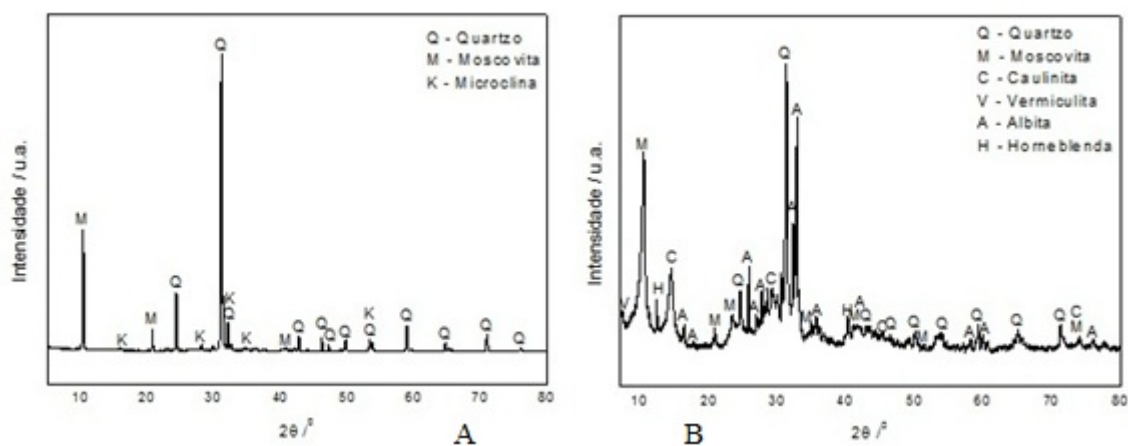


Figura 1. Difratograma do resíduo de quartzito (A) e da massa cerâmica (B) respectivamente.

A análise química do resíduo de quartzito revela que o SiO_2 é o componente majoritário, com quantidades significativas de Al_2O_3 e K_2O (tabela 1). Por outro lado, os dados da massa cerâmica indicam predominância de sílica (54,98%) e de alumina (24,2%), com quantidades significativas de MgO , K_2O e Na_2O .

Tabela 1. Composição química das matérias primas (% em peso).

| Composição | Na_2 | MgO | Al_2O_3 | SiO_2 | P_2O_5 | K_2O | CaO | TiO_2 | MnO | Fe_2O_3 | P.F. |
|----------------------|---------------|--------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------------|--------------|----------------|--------------|-------------------------|------|
| Resíduo de Quartzito | 0 | 0,63 | 9,99 | 83,13 | 0 | 3,33 | 0,54 | 0,13 | 0 | 0,94 | 1,3 |
| Massa Cerâmica | 1,57 | 2,06 | 24,2 | 54,98 | 0,2 | 2,54 | 1,3 | 0,56 | 0,14 | 5,02 | 7,5 |

Os gráficos de densidade e retração linear para os corpos sinterizados à 800°C e 1050°C são mostrados na Figura 2. Os resultados mostram que, em geral, os corpos cerâmicos apresentam uma tendência de diminuição da retração linear e de sua densidade, com aumento do rejeito na composição da matriz cerâmica. Os valores da retração linear obtidos (0,2 – 6,9%) estão dentro dos limites para a fabricação de cerâmica vermelha de acordo com a norma ABNT, NBR MB-305. Segundo Moreira *et al.* (2005) Isso ocorre principalmente devido à abundante presença de quartzo no resíduo, que permite boa estabilidade dimensional.

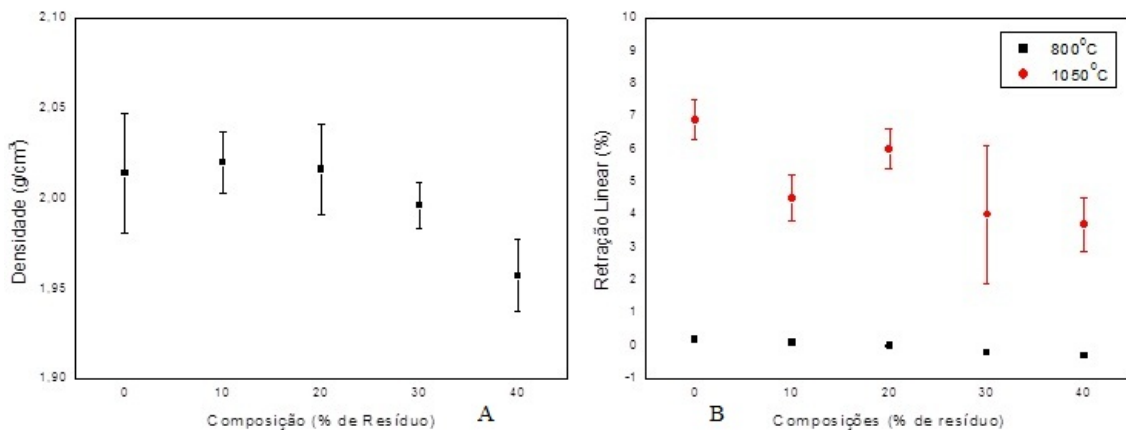


Figura 2 - Densidade aparente a seco das composições (A) e retração dos corpos cerâmicos sinterizados (B) em função da porcentagem de resíduo incorporado

De acordo com a Figura 3, se observa uma grande diferença de absorção de água nos corpos entre as temperaturas analisadas. Segundo Moreira *et al.* (2003), tal diferença se dá pela diminuição da porosidade nos corpos sinterizados a 1050°C. Os resultados mostram que, em geral, os corpos cerâmicos apresentam uma tendência de aumento na absorção de água com aumento do rejeito na composição da matriz cerâmica, mas em ambas as temperaturas os corpos sinterizados atendem as especificações para tijolos maciços e blocos cerâmicos (<25%), e também para telhas (<18%) em termos de absorção de água de acordo com a norma ASTM, C 378-88.

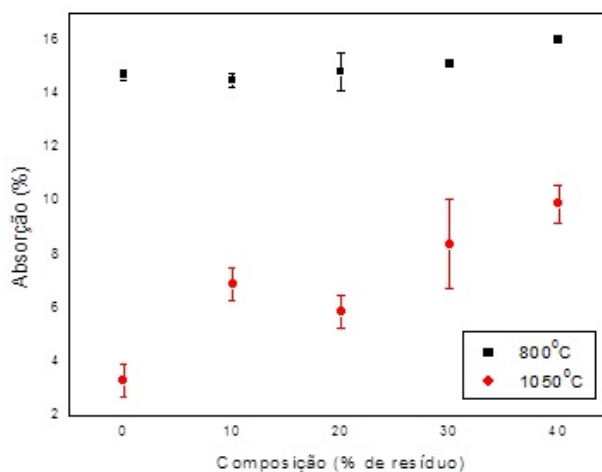


Figura 3 – Absorção de água dos corpos de prova em função da porcentagem de resíduo incorporado.

5. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho demonstram a possibilidade de incorporação do resíduo do beneficiamento do quartzito na matriz cerâmica analisada, atuando como uma das melhores soluções para minimizar o impacto ambiental gerado por este tipo de rejeito, na região de Seridó – Paraíba. Entretanto, este resíduo pode ser utilizado como uma saída ecologicamente correta para a disposição de rejeitos, podendo servir como matéria prima alternativa para a fabricação de produtos de cerâmica vermelha (telhas, tijolos e blocos cerâmicos) para a construção civil.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ pela bolsa concedida, ao CETEM pelo apoio financeiro e logístico, a Carlos Maurício Fontes Vieira. D.Sc. professor da UENF que cedeu o laboratório em campos dos Goytacazes, Ao meu orientador Francisco Wilson Hollanda Vidal, Ao Msc. Juan Guerrero e a Msc. Michelle Pereira Babisk que também me serviram como fonte de conhecimento e orientação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, NBR MB-305, Solo: Determinação da retração linear (1984).

ASTM, C 378-88, Test Method for Water Absorption, Bulk Density, Apparent Porosity, and Apparent Specific Gravity of Fired Whiteware Products. (1988).

J. M. S. MOREIRA; J. P. V. T. MANHÃES; J. N. F. HOLANDA /Reaproveitamento de resíduo de rocha ornamental proveniente do Noroeste Fluminense em cerâmica vermelha. Cerâmica vol.51 no.319, São Paulo (2005).

J. M. S. MOREIRA, M.N. FREIRE, J.N.F. HOLANDA/Utilização de resíduo de serragem de granito proveniente do estado do Espírito Santo em cerâmica vermelha. Cerâmica 49 (2003) p. 262-267.

MOTHÉ FILHO H.F., POLIVANOV, H., MOTHE, C.G., Anais do 45º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Florianópolis, SC(2001) p. 401-412.

SPÍNOLA V., GUERREIRO L.F. BAZAN, E R., A Indústria de Rochas Ornamentais – Estudo de mercado 2/2004 (2004).