

3.03.05 - Engenharia de Materiais e Metalúrgica / Materiais Não-metálicos.

APLICAÇÃO DE QUARTZITO DA SERRA DE JACOBINA/BA NA INDÚSTRIA CERÂMICA

Mayrlos Nascimento Santos¹, Larissa Santos Ferreira¹, Jaédson de Souza Santos², Tércio Graciano Machado³, Beliato Santana Campos³ e Talita Fernanda Carvalho Gentil³.

1. Estudantes do Curso Técnico em Mineração do Instituto Federal da Bahia (IFBA)

2. Graduando da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

3. Professores do Instituto Federal da Bahia (IFBA) – Orientadores.

Resumo

A Proposta deste trabalho foi a utilização das rochas com mineralizações hidrotermais, presentes no depósito aurífero hospedado pelos quartzitos verdes e conglomerados da Formação Serra do Córrego do Grupo Jacobina, em massa argilosa para produção de blocos cerâmicos. Neste estudo foram preparados três Grupos de amostras com 5, 10 e 20% de quartzito verde em massa cerâmica. As matérias-primas utilizadas no trabalho foram caracterizadas por fluorescência e difração de raios-X (FRX e DRX) e análise térmica. As amostras foram compactadas em uma prensa uniaxial com pressão de 2,5 MPa, sendo em seguida identificadas e colocadas em estufa por 24 h com temperatura de secagem de 57°C. Após a secagem foram sintetizadas a 850°C, 900°C e 950°C durante 60 minutos. Após isso foram realizados ensaios tecnológicos de Absorção de água, porosidade aparente, retração linear, perda ao fogo e resistência a flexão

Palavras-chave: Massa cerâmica; Caracterização Tecnológica; Resíduo Mineral.

Apoio financeiro: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e a Empresa Comercial e Industrial Canabrava Ltda.

Introdução

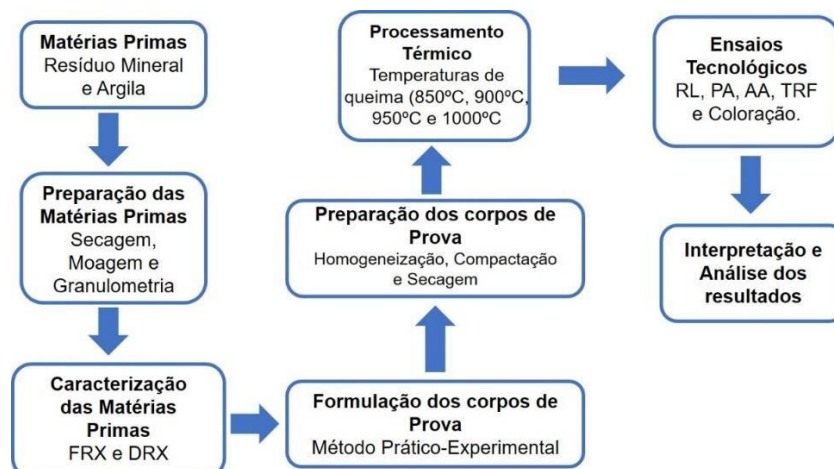
A serra de Jacobina constitui uma importante província metalogenética do Estado da Bahia, encerrando uma série de depósitos minerais. Compreende uma estrutura geotectônica com 220 quilômetros de extensão, direção norte/sul, resultado da amalgamação de bacias sedimentares do Grupo Jacobina (GJ) e do complexo Saúde, e meta-vulcanossedimentar do Greenstone Belt de Mundo Novo (GSBMN). O material rochoso utilizado neste trabalho, apresenta seu processo de formação através das mineralizações hidrotermais com uma associação mineral composta por fuchcita+pirita+cromita+turmalina cromífera que remete a coloração esverdeada das rochas.

Os resultados aqui apresentados referem-se a análise da incorporação dos quartzitos na massa cerâmica para a produção de blocos cerâmicos. Neste estudo foram preparados quatro grupos de amostras com 5, 10 e 20% de quartzito verde, e um grupo com a massa padrão. A massa padrão utilizada nesta pesquisa foi a argila da formulação da empresa Canabrava.

Metodologia

A Figura 1 mostra o fluxograma simplificado da sequência adotada para obtenção e análise da influência do resíduo de quartzito da região de Jacobina – BA em massa cerâmica para a produção de blocos cerâmicos.

Figura 1 – Fluxograma para a produção de blocos cerâmicos com resíduo de Quartzito.



Resultados e Discussão

Caracterização das matérias-primas

A argila utilizada neste trabalho (Argila da empresa Canabrava - Jacobina – BA), sendo considerada medianamente plástica. O resíduo mineral, por sua vez, é um material não plástico. A Tabela I mostra o resultado de fluorescência de raios – X realizado na argila e do resíduo mineral de quartzito.

Tabela I – Análise semi-quantitativa da argila e do resíduo de quartzito – FRX.

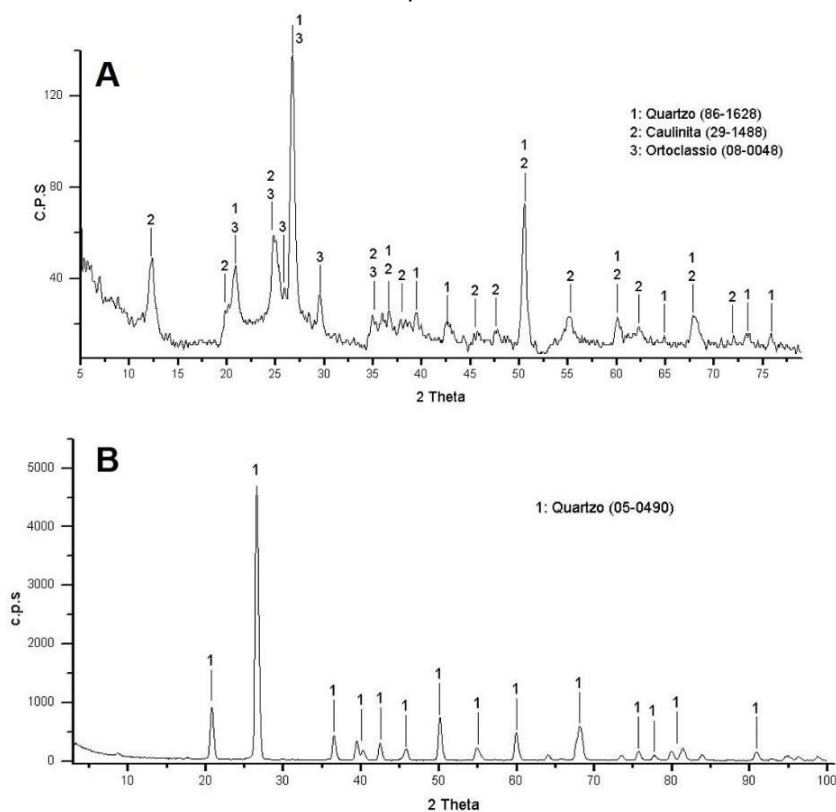
Concentração em massa (%)								
Oxidos (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Outros
Argila	49,69	29,99	0,95	7,87	0,97	4,60	1,70	4,23
Resíduo Quartzito	95,39	3,22	0,55	0,14	0,11	-	0,50	0,09

Na argila observa-se que o principal óxido presente é o SiO₂ (sílica), com teor de 49,64%, indicando a presença de silicatos (argilominerais, micas e feldspato) e sílica livre, na forma de quartzo, propiciando redução na plasticidade da argila. O outro óxido em maior proporção é o Al₂O₃ com 29,99%, geralmente combinado formando os argilominerais. O feldspato potássio na forma de K₂O com teor de 0,95% é considerado um fundente e confere resistência mecânica quando queimado entre 950° e 1000°C. O óxido de ferro – Fe₂O₃ possui teor de 7,87%, propiciando uma tonalidade avermelhada na massa cerâmica após a queima. O teor de 1,70% de MgO está associado a presença de dolomita.

No resíduo de quartzito o óxido presente em maior quantidade é óxido de silício – SiO₂, com 95,39%, indicando a presença de silicatos (mica, feldspato), propiciando redução na plasticidade da massa cerâmica, seguido pelo óxido de alumínio – Al₂O₃, indicando a presença de argilominerais. Os demais óxidos com teores inferiores a 1% são considerados impurezas.

A Figura 2 mostra o difratograma da argila e do resíduo de quartzito utilizados neste trabalho.

Figura 2 – A) Difratograma da argila da empresa Canabrava Jacobina-BA e B) Difratograma do resíduo de quartzito.



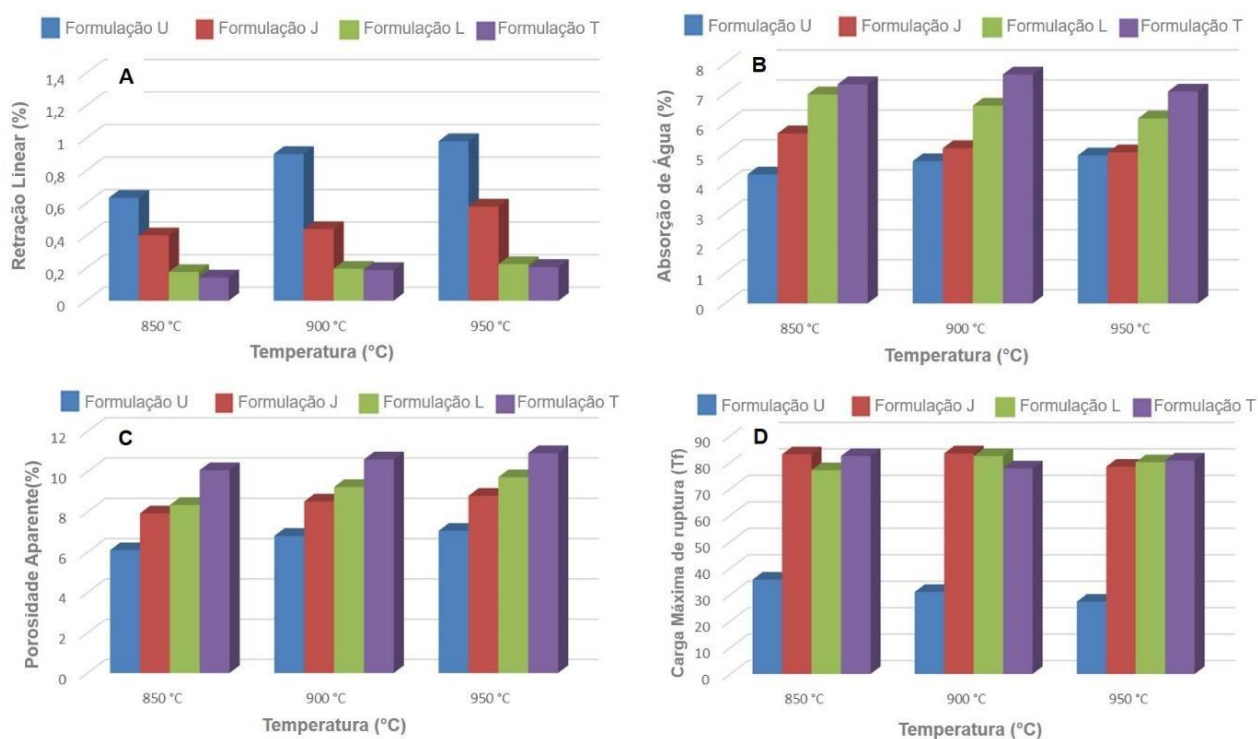
No difratograma 2A, percebe-se a presença de quartzo (SiO₂) e caulinita [Al₂Si₂O₅(OH)₄], estando em conformidade com os resultados obtidos na análise por fluorescência de raios-X. O ortoclássio presente indica a presença de feldspato.

No difratograma 2B, realizado no resíduo percebe-se a presença da sílica - SiO₂, estando de acordo com a análise por fluorescência de raios-X.

Ensaio Tecnológicos

A Figura 3 mostra o resultado dos ensaios tecnológicos para esse estudo, realizado nas formulações nas diferentes temperaturas de queima.

Figura 3 – Ensaio Tecnológicos das amostras estudadas, em A) Retração Linear, B) Absorção de água, C) Porosidade aparente, D) Resistência a Flexão.



Os corpos de prova nas formulações estudadas apresentaram um aumento crescente na retração linear (Fig.: 3A) com o aumento de temperatura de queima, apresentando os menores valores a 850°C e os maiores a 900°C.

É perceptível que entre 850°C e 900°C as maiores retrações acontecem na formulação com nenhum percentual de resíduo (formulação U).

A Figura 3B mostra o resultado do ensaio de absorção de água (AA) nas formulações estudadas.

O resultado de absorção de água nas formulações está coerente com os resultados obtidos no ensaio de retração linear apresentados na Figura 3A. Há uma redução na absorção de água com o aumento crescente na temperatura de queima dos corpos cerâmicos, nas formulações estudadas. A maior absorção de água foi verificada nas formulações com 10 e 20% de resíduo na temperatura de 850°C e 900°C, ficando em torno de 7,5%, enquanto a menor absorção, em torno de 5%, foi verificado na formulação U na temperatura de 850°C. Ficou evidenciado que quanto maior o percentual de resíduo mineral, em temperaturas abaixo de 900°C, maior será o teor de absorção de água.

A Figura 3C mostra o resultado do ensaio de porosidade aparente (PA) nas formulações estudadas.

O resultado do ensaio de porosidade aparente nos corpos de prova das formulações estudadas estão em conformidade com os resultados de absorção de água e retração linear de queima. Notadamente há um pequeno aumento na porosidade aparente com o aumento na temperatura de queima. Na temperatura de 950°C, a redução maior na porosidade ocorre na formulação com nenhum teor de resíduo de quartzito (formulação U).

A Figura 3D mostra o resultado do ensaio de resistência à flexão em três pontos realizada nos corpos de prova das formulações estudadas.

Os maiores valores de resistência à flexão são percebidos nas formulações com menor quantidade de resíduo, estando em conformidade com os resultados tecnológicos anteriores.

Coloração dos corpos de prova após a queima

Na Figura 4 observa-se as fotos dos corpos de provas das formulações estudadas nas diferentes temperaturas de queima.

Percebe-se que nas temperaturas de queima estudadas há pouca alteração na tonalidade dos corpos de prova devido ao processo de oxidação da mistura da massa padrão com o aumento do teor do resíduo mineral de quartzito. Temperaturas mais elevadas e teor mais alto de resíduo propiciam a formação de um produto final com tonalidade pouco mais clara (comparação amostras a 850°C e a 950°C).

Figura 4 – Fotos dos corpos de prova das formulações estudadas na temperatura de a) 850°C, b) 900°C e c) 950°C, com taxa de aquecimento de 10°C/min, no tempo de 1 hora.



Conclusões

Os resultados obtidos indicam ser interessante a utilização do resíduo de quartzito em massa cerâmica para a produção de blocos cerâmicos; em substituição ao feldspato. Comparativamente, as formulações com 10 e 20% de resíduo apresentaram os melhores resultados, atendendo as especificações técnicas, indicando a possibilidade de aplicações diversas em corpos cerâmicos.

Os resultados obtidos demonstram que se pode utilizar a matriz cerâmica com resíduo de quartzito (percentual não superior a 20%) para a produção de blocos cerâmicos, pois as propriedades tecnológicas obtidas no produto final estão em conformidade com a norma técnica específica – NBR 15270-2.

Teores elevados de resíduo (> 20%) propiciaram uma redução drástica nas propriedades mecânicas das peças, não sendo seu uso aconselhável para uso em peças estruturais. Além disso, no caso de peças cerâmicas extrudadas (telhas, blocos, dentre outras), poderão propiciar um desgaste de partes/componentes, reduzindo-se o tempo de vida útil das mesmas.

Agradecimentos

Agradecemos ao grupo de pesquisa Automação, Eficiência Energética e Produção do IFBA – Campus Jacobina pelo apoio e suporte técnico no desenvolvimento deste projeto, a PRPGI/IFBA pelo aporte financeiro na apresentação do trabalho e ao Laboratório de Caracterização de Materiais – LCM do IFBA/Campus Salvador pelas análises químicas realizadas.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. M. M. **Análise da Atividade Minerária do Quartzito na Comunidade Quilombola Sumidouro, Queimada Nova – PI**. Geonomos, 25(1), 50-57, 2017.

ARAÚJO, A. M. M. *et al.* **Avaliação dos Principais Impactos Ambientais Causados da Exploração de Quartzitos na Região de Queimada Nova – PI**, Faixa Riacho do Pontal da Província Borborema. 27º Simpósio de Geologia do Nordeste. João Pessoa – PB, Nov. De 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15270-2, “**Componentes Cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos**”, Rio de Janeiro, RJ (2005).

BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2ª Edição, 2005.

MACHADO, T. G. **Estudo da adição de resíduo de scheelita em matriz cerâmica: formulação, propriedades físicas e microestrutura**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais. PPGCEM – UFRN, Natal-RN, 2012.