

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GRANITO VISANDO UTILIZAÇÃO COMO MATERIAL ALTERNATIVO

Camila Gonçalves Luz Nunes¹; Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça²;
Valter Ferreira de Sousa Neto³; José Bezerra da Silva⁴; Deivid Gonçalves Luz Nunes⁵
¹ Universidade Federal de Campina Grande, camilanunes.engcivil@hotmail.com
² Universidade Federal de Campina Grande, ana.duartermendonca@gmail.com
³ Universidade Federal de Campina Grande, valterneto51@gmail.com
⁴ Universidade Federal de Campina Grande, prbezerracg@gmail.com

Introdução

O granito é uma rocha ígnea formada nas grandes profundidades da crosta, constituída principalmente por feldspatos, quartzo e micas. Em geral, resíduos de granito apresentam um comportamento não plástico e, tal como a grande maioria dos materiais cerâmicos tradicionais, seus constituintes químicos majoritários expressos na forma de óxidos, são a sílica (SiO_2 e a alumina Al_2O_3) seguidos pela cal (CaO) e os óxidos alcalinos (Na_2O , K_2O). Os teores de óxido de ferro também podem ser significativos, mas o seu papel durante o processamento não é tão importante (são fundentes só a altas temperaturas). Portanto, este tipo de rejeito industrial apresenta um bom potencial para ser incorporado em massas argilosas destinados à produção de materiais cerâmicos tradicionais.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de granito, tanto na forma de blocos como em produtos acabados. Toda a pujança desse setor no país, não impede, e pelo contrário parece favorecer que as indústrias brasileiras de beneficiamento atinjam níveis altíssimos de desperdício, havendo a formação de rejeitos na forma de pó de 20% a 25%, em massa, do total beneficiado, o que intensifica a quantidade de rejeitos gerados e o perigo de danos ambientais (Menezes et al., 2002).

O resíduo de pedras ornamentais pode apresentar diversos aspectos. No momento da lavra é grosseiro, enquanto que os resíduos formados nos teares e durante o polimento são lamas abrasivas, pois são adicionados abrasivos e lubrificantes como aditivos de processamento. Além disso, durante o processo de polimento são adicionados produtos químicos variados. Essa lama aparentemente sem valor comercial é um produto não biodegradável. Quando seco acarreta também problemas de saúde pública. O custo da estocagem deste material também é um fator relevante, pois devido o seu volume, é necessário uma grande área destinada ao depósito deste material (SILVA, 1998; MENDONÇA, 2012).

A lama do beneficiamento do granito é em geral descartada em córregos, ravinas, lagos e rios, havendo a formação de grandes depósitos a céu aberto. A lama da serragem enquanto fluída afoga plantas e animais e deprecia o solo, quando seca, sua poeira inspirada é danosa à saúde de homens e animais, sendo comprovada a poluição de cursos de água e mananciais por parte dos resíduos da indústria do granito (SILVA, 2012).

Dada a grande quantidade e os efeitos nocivos gerados pelos resíduos da indústria de rochas ornamentais, este estudo analisou a viabilidade de utilizá-lo como material alternativo para a construção civil. Para isso foram realizados ensaios para caracterização física, química mineralógica do resíduo de granito.

Metodologia

O material utilizado na pesquisa foi o resíduo obtido na serragem do granito da indústria GRANFUJI, situada no distrito industrial de Campina Grande-PB.

Após a coleta o resíduo passou pelas etapas de secagem e beneficiamento em peneira de abertura de malha (#80), sendo em seguida realizados os ensaios de Fluorescência de raios-x (EDX), Difração de raios-x (DRX), Análise termodiferencial e termogravimétrica (DTA e TG), para a caracterização física e mineralógica do material.

Através da Análise Química são obtidos dados fundamentais de grande utilidade industrial e científica. Este ensaio consiste em submeter à amostra a uma fluorescência de raios X, onde serão identificados os constituintes químicos do material. O equipamento utilizado para o ensaio foi o EDX 720 da Shimadzu.

As análises térmicas diferenciais (ATD) e termogravimétricas (TG) do resíduo foram realizadas a temperatura máxima de 1000°C, o padrão utilizado nos ensaios de ATD é o óxido de alumínio (Al₂O₃) calcinado operando a 12,5°C/min. A massa utilizada foi em torno de 4,0 ± 0,5 gramas.

A técnica de Difração de raios-x possibilita determinar a estrutura de sólidos cristalinos, conhecer o arranjo dos átomos em retículos cristalinos ou em um único cristal de uma determinada substância, baseado nos padrões de interferência de radiação X difratada por estes retículos, permitindo determinar os principais elementos que compõem o material. Este ensaio foi realizado em equipamento Shimadzu XDR-6000, utilizando radiação CuK α , tensão de 40kV, corrente de 30mA, varredura de 2° < 2 θ < 30° e λ 1,54^a.

Resultados e discussão

Fazendo-se a distribuição granulométrica do resíduo verificou-se que este apresenta maior percentagem da fração argila (D<2 μ m), e menor diâmetro médio de partículas, sendo esses valores de 9,94% e 20,53 μ m respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Dias (2010) ao estudar resíduos de caulins oriundos da Província Pegmatítica da Borborema.

Também foram obtidas curvas com comportamento monomodal com larga faixa de distribuição de tamanho de partículas entre 0,1 μ m e 100 μ m, sendo as maiores concentrações entre 90 μ m e 9 μ m. Apresenta em relação ao volume acumulado valores de D10 (2,01 μ m), D50 (14,28 μ m) e D90 (49,51 μ m). Silva (2007) concluiu que o resíduo de granito apresenta um diâmetro de 16,59 μ m para 50% e 58,99 μ m para 90% de massa acumulada.

Com o ensaio de Análise química por fluorescência de raios X (EDX) verificou-se que o resíduo de granito é constituído basicamente de sílica (62%), Al₂O₃ (16%), CaO (5%) e Fe₂O₃ (5%), elevados teores de K₂O, Na₂O e MgO. Observa-se que o teor de sílica presente no resíduo favorece a melhoria das propriedades mecânicas do concreto. Através desse ensaio também foi identificado que as fases mineralógicas presentes no resíduo de granito são: mica, feldspatos, quartzo, caulinita, fases típicas de rochas graníticas. Comparando os resultados encontrados com os obtidos por Mendonça (2012), observa-se que as fases mineralógicas presentes no resíduo de granito são semelhantes às indicadas na literatura.

Com a análise térmica diferencial e gravimétrica foram obtidas as curvas termodiferencial e termogravimétrica do resíduo de granito.

Com a análise da curva termodiferencial do resíduo de granito verifica-se a presença das seguintes transformações térmicas: pico exotérmico com máximo em 175,51°C correspondente à presença de água livre e adsorvida no material; pico endotérmico por volta de 578,04°C referente à transformação do quartzo α em quartzo β e pico exotérmico em 709,76°C relacionado à presença de hidroxilas da mica. Através da curva termogravimétrica, observa-se que a perda de massa total é de 3,78%, correspondente a perda de água livre e adsorvida e hidroxilas.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos nota-se que:

- ✓ O resíduo de granito apresenta em sua composição basicamente de sílica (62%), Al_2O_3 (16%), CaO (5%) e Fe_2O_3 (5%), elevados teores de K_2O , Na_2O e MgO ;
- ✓ O resíduo de granito possui um tamanho de partícula que permite utilizá-lo em substituição ao feldspato em composições cerâmicas para produção de blocos e revestimentos cerâmicos, bem como substituinte ao cimento para dosagens de concreto;
- ✓ Quanto a suas propriedades térmicas verificou-se que apresenta baixas perda de massa;
- ✓ Quanto às fases mineralógicas presentes no resíduo de granito foram: mica, feldspatos, quartzo, caulinita, fases típicas de rochas graníticas;
- ✓ Diante de sua composição química, física e mineralógica pode-se afirmar que o resíduo de granito pode ser utilizado como material alternativo para a construção civil.

Palavras-Chave: resíduo de granito, caracterização física, química e mineralógica

Referências

- DIAS, S. L. Incorporação de resíduos de caulim em argamassas de assentamento e revestimento para uso em construção civil – Avaliação da atividade pozolânica. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- MENDONÇA, A. M. G.D. Expansão por Umidade (EPU) em peças cerâmicas obtidas com massas cerâmicas alternativas contendo resíduo de caulim e granito, Tese (Doutorado em Ciências e Engenharia de Materiais), 108 fls, Universidade Federal de Campina Grande-PB, Campina Grande-PB, 2012.
- MENEZES, R. R.; NEVES, G. A. e FERREIRA, H. C. O Estado da Arte sobre o Uso de Resíduos como Matérias-primas Cerâmicas Alternativas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 6, 2, p.303-313, 2002.
- SILVA, S. A. Caracterização do Resíduo da Serragem de Blocos de Granito. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo, DEA, Vitória, ES (1998).
- SILVA, B. J. Incorporação de Resíduo de Granito em Massa Cerâmica para Revestimento. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.