

GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, RECICLAGEM E CONTROLE AMBIENTAL: APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE GRANITO EM ARTEFATOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Valter Ferreira de Sousa Neto¹
José Bezerra da Silva²
Lorayne Sousa Santos³
Maria Alinne Pires Matias⁴
Ana Maria Gonçalves Duarte Mendonça⁵

^{1,2,3,4,5} Materiais alternativos utilizados na construção civil Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-Pb, Brasil, valterneto51@gmail.com
prbezerracg@gmail.com; lorayness@gmail.com
mariaalinematias@hotmail.com; ana.duartemendonca@gmail.com

Introdução

Grande parte dos processos industriais são fontes geradoras de resíduos, na forma de gases, líquidos ou sólidos, provocando, quase sempre, degradação ambiental. Neste cenário, é imprescindível que a indústria da construção civil se preocupe com o mercado e com as premissas do desenvolvimento sustentável, visando alternativas de reaproveitamento de resíduos sólidos, reinserindo-os na cadeia produtiva. O desenvolvimento de novas tecnologias para absorver os rejeitos minimiza o consumo de recursos naturais, de energia, custos e fortalece a competitividade do fabricante no mercado (APOLINÁRIO, 2014).

Segundo D. Lucas e Benatti (2008), na indústria da construção civil, a reutilização dos resíduos sólidos pode ajudar a reduzir os custos e prejuízos ambientais relativos ao tratamento e/ou disposição final desses resíduos, e também na redução dos impactos ambientais decorrentes da extração de matéria-prima diretamente ao ambiente.

No Brasil, gera-se cerca de 165000 toneladas de resíduo de corte de granito por ano. Levando em consideração a grande quantidade de resíduo gerada e tentando contribuir para o desenvolvimento sustentável, o aproveitamento de resíduo de corte de granito na construção civil, alguns pesquisadores vêm estudando na produção de argamassa (CALMON et al., 1997), tijolos cerâmicos (NEVES et al., 1999) e peças cerâmicas (LIMA FILHO et al., 2000).

Então, com a necessidade de reduzir os danos causados pela construção civil ao meio ambiente e de prolongar a vida útil de materiais que seriam descartados precocemente, alguns dos métodos que estão sendo tomados, como já foi dito, é o uso de resíduos de granito na produção de argamassas para assentamento. Com a utilização de resíduos industriais como os do granito, além das contribuições citadas anteriormente, temos a oportunidade de reduzir os custos na produção do concreto e assim gerar uma economia na obra.

Em decorrência dessa problemática, esse trabalho tem por objetivo a avaliação da microestrutura de argamassas incorporadas com resíduos de granito.

Material e Métodos

Materiais

Cimento Portland CP II F32: O cimento Portland foi obtido no comércio local do município de Santa Rita-PB, apresentando massa específica igual a 2,91 g/cm³ e finura igual a 2,84%.

Agregado miúdo: O agregado miúdo, utilizado na pesquisa, foi do tipo natural proveniente da jazida do leito do Rio Paraíba, apresentando diâmetro máximo de 2,36 mm, finura igual a 2,42%, massa específica de 2,618g/cm³, massa unitária solta igual a 1,429g/cm³ e teor de materiais pulverulentos de 0,07%.

Cal: A cal utilizada nesta pesquisa foi da marca Bom-Cal, utilizada para confecção de argamassas de revestimento e assentamento.

Água: Fornecida pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA).

Resíduo de granito: Fornecido pela empresa Fuji S/A Mármore e Granitos, gerado durante o beneficiamento do granito. Situada no distrito industrial de Campina Grande-PB. Apresentando-se um material rico em Óxido de Silício e em Alumínio.

Metodologia

Inicialmente foi realizada a seleção dos materiais a serem utilizados para o desenvolvimento deste estudo, em seguida foi realizado o estudo da dosagem dos materiais de acordo com a metodologia estabelecida pela ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

Na primeira etapa foram determinados os traços. Na segunda etapa foi determinado os teores de substituição e idades de controle que foram utilizados na pesquisa. A partir da caracterização dos materiais, estabeleceu-se o traço 1:2:9, e foram utilizados os teores de substituição de 10% e 20% de resíduo de granito em substituição ao agregado miúdo, utilizando-se a idade de cura de 28 dias. Foram moldados corpos de prova nas dimensões de 5 cm x 10 cm para a argamassa de referência a para argamassa incorporada com resíduo de granito e posteriormente avaliou-se as propriedades mecânicas e microestruturais das argamassas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos na análise de resistência à compressão das argamassas aos 28 dias. Classificando os corpos de prova moldados como P1 e P2, seguindo a norma NBR 13281/2005.

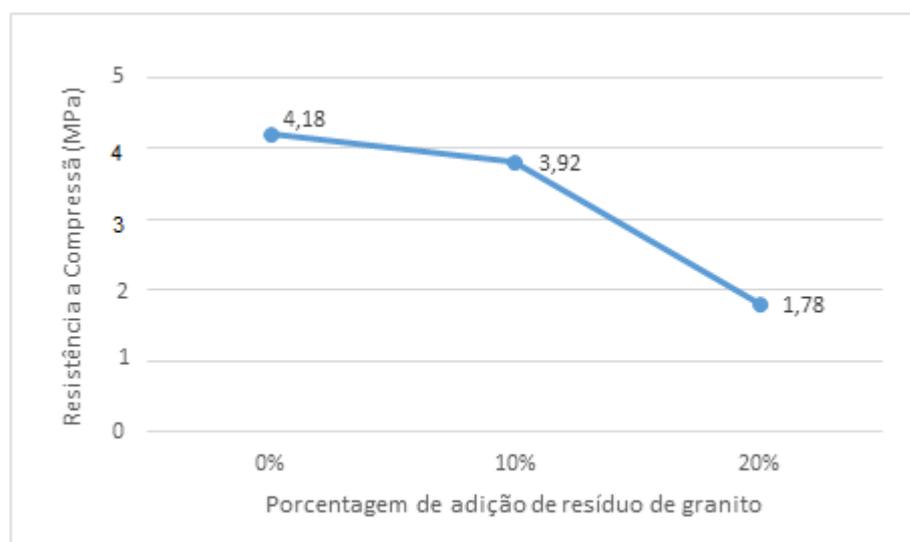


Figura 1. Resistências obtidas para as argamassas em estudo.

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que houve uma leve redução da resistência para a argamassa com substituição do agregado miúdo por 10% de resíduo de granito em relação aos resultados obtidos para a argamassa de referência. Para o teor de 20%, ocorreu uma redução de 57,5% em relação à argamassa de referência. No entanto, os valores de resistência obtidos para as argamassas com substituição do agregado miúdo convencional para resíduo de granito satisfazem aos parâmetros normativos e, de acordo com a NBR 13281/2005, podem ser utilizadas para finalidades de assentamento e revestimento.

Assim, a utilização do resíduo de granito em substituição ao agregado miúdo possibilita a redução do impacto ambiental causado pelo descarte do mesmo, visto que o beneficiamento do granito gera grande volume de resíduo, sendo, portanto, de difícil destinação, uma vez que lançado no meio ambiente causa destruição da biota local, sérios danos à fauna a flora, a saúde dos seres humanos, como doenças do aparelho respiratório, doenças de pele, etc.

A utilização do resíduo de granito como material alternativo na construção civil permite uma destinação ambientalmente correta ao resíduo, possibilitando ainda a redução da extração e consumo de matérias-primas como o agregado miúdo convencional. Diversos estudos tem sido desenvolvidos na Universidade Federal de Campina Grande visando a utilização do resíduo de granito para finalidades diversas, objetivando o gerenciamento deste resíduo e a mitigação dos impactos ambientais causados pelo seu descarte, dentre eles, pode-se citar, a utilização do resíduo de granito para produção de

concreto (BATISTA et al, 2016), uso de resíduo de granito em substituição ao Cimento Portland para produção de blocos de concreto (ARAÚJO et al, 2017), utilização do resíduo de granito em composições cerâmicas para produção de revestimentos cerâmicos (MENDONÇA, 2015), dentre outros.

A Figura 2 ilustra os resultados obtidos para a microscopia eletrônica de varredura das argamassas em estudo.

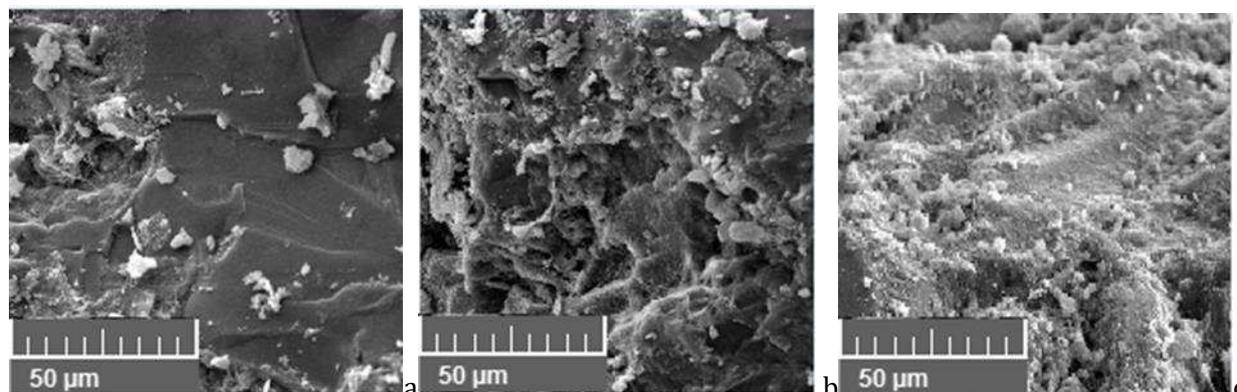


Figura 2. Micrografias geradas pelo Microscópio Eletrônico de Varredura.

Conforme observa-se na Figura 2(a), a argamassa de referência apresenta uma matriz organizada livre de imperfeições e com existência de poucos poros, indicando que ocorreu um perfeito arranjo entre a pasta de cimento e os grãos de agregado. Para a argamassa incorporada com 10% de resíduo de granito (Figura 2b), observa-se a ocorrência de uma matriz irregular, heterogênea, com presença de vazios na estrutura, indicando que o resíduo não interagiu quimicamente com o cimento promovendo a formação de uma estrutura com maior volume de poros. Para o teor de 20% de resíduo de granito (Figura 2c), verifica-se uma estrutura heterogênea com partículas dispersas na matriz, que deve ser do resíduo de granito que não reagiu com o cimento; e presença de poros, indicando que este percentual de incorporação de resíduo de granito para produção de argamassa irá gerar um produto com uma porosidade inferior à obtida para a argamassa convencional.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, pôde-se concluir que:

Os materiais utilizados possuem características físicas que atendem às normas vigentes.

A argamassa produzida com substituição do agregado miúdo por resíduo de granito nos teores de 10% e 20% pode ser utilizada para finalidades de revestimento e assentamento;

As micrografias corroboram com os resultados obtidos para a resistência a compressão simples, indicando que a incorporação do resíduo de granito a argamassa ocasionará a redução da resistência a compressão, no entanto, permite obter resistência que atendem aos parâmetros normativos;

A utilização do resíduo de granito em substituição ao agregado miúdo convencional permite um melhor gerenciamento e reciclagem do mesmo, promovendo a mitigação dos impactos ambientais causados pelo descarte deste no meio ambiente.

Referências

- ARAÚJO, L. W.; ARAÚJO M. L. R., MENDONÇA A. M. G. D. Substituição parcial do Cimento Portland (CPII-Z) por resíduo resultante do beneficiamento e polimento de blocos de granito: Avaliação Microestrutural. 59º Congresso Brasileiro de Concreto, 2017.
- APOLINÁRIO, E. C. A. Influência da adição do resíduo proveniente do corte de mármore e granito (RCMG) nas propriedades de argamassas de cimento Portland. 193f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2014.
- BATISTA, W. R. R. F.; AZEVEDO L. M. M. de; SILVA, J. B. da; Mendonça, A. M. G. D. Resíduo de granito – caracterização e utilização como material alternativo em concreto, II Congresso Luso-brasileiro de Materiais de Construção sustentáveis, João Pessoa, 2017.
- CALMON, J. L.; TRISTÃO, F. A.; LORDÉLLO, F. S. S.; DA SILVA, S. A. C.; MATTOS, F. V. Reciclagem do resíduo de corte de granito para a produção de argamassas. In: Encontro Nacional de Edificações e Comunidades Sustentáveis, 1, 1997, Canela. Anais..Canela: ANTAC. 1997.

- D. LUCAS; BENATTI, C. T. Utilização de resíduos industriais para a produção de artefatos cimentícios e argilosos empregados na construção civil. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v.1, n.3, p.405-418, 2008.
- LIMA FILHO, V. X., BEZERRA, A. C., SANTOS, F. C., NOGUEIRA, R. E. F. Q., FERNANDES, A. H. M., Estudo da viabilidade técnica da substituição dos pós cerâmicos convencionais por pó de granito na injeção de peças cerâmicas à baixa pressão. In: Congresso Nacional de Engenharia Mecânica. Anais. Natal/RN. 2000,
- NEVES, G., PATRICIO, S. M. R., FERREIRA, H. C., SILVA, M. C. Utilização de resíduos da serragem de granitos para a confecção de tijolos cerâmicos. In: 43º Congresso Brasileiro de Cerâmica. Anais... Florianópolis/SC. 1999.
- MENDONÇA A. M. G. D.; CARTAXO, J. M.; MENEZES, R. R.; SANTANA, L. N. L.; NEVES G. A.; FERREIRA, H. C.; Expansão por umidade de revestimentos cerâmicos incorporados com resíduos de granito e caulim. *Cerâmica*, v.58, p.216-224, 2012.