

## AVALIAÇÃO DE ARGAMASSAS CONTENDO RESÍDUOS DA SERRAGEM DO GRANITO

Francisco de Assis Correia Diniz Filho<sup>1</sup>; Carla Suzana Gomes Meira<sup>2</sup>; Vinícius Cesar Antunes Pamplona<sup>3</sup>; Kennedy Flávio Meira de Lucena<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), [franciscofilhocorreatpb@gmail.com](mailto:franciscofilhocorreatpb@gmail.com);

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), [suzana.meira@academico.ifpb.edu.br](mailto:suzana.meira@academico.ifpb.edu.br);

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), [pamplonavinicius@gmail.com](mailto:pamplonavinicius@gmail.com);

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), [kennedy.lucena@ifpb.edu.br](mailto:kennedy.lucena@ifpb.edu.br).

### Introdução

A extração de minerais no Brasil é uma das atividades mais importantes para a economia nacional, sendo voltada tanto para a exportação quanto para o mercado interno. Entretanto, vê-se que é uma das mais agressivas ao meio ambiente, haja visto que durante o processo de desmonte de rochas há a fragmentação do terreno bem como a geração de resíduos sólidos. Estes, por sua vez, de acordo com a sua classificação dada pela NBR 10004 (ABNT, 2002), podem afetar gradativamente tanto ao meio quanto à saúde humana.

No Estado da Paraíba, observa-se o crescimento de empresas que comercializam rochas ornamentais oriundas da exploração dos recursos minerais. As rochas graníticas merecem destaque já que concorrem com os revestimentos cerâmicos em favor da sua beleza natural, do alto padrão de cores, da composição química e de preços cada vez mais competitivos. Mas vale salientar que durante o processo de serragem de blocos oriundos da rocha mãe são gerados resíduos sólidos de classe II B – não inertes – também denominados de resíduos de corte do granito (GONÇALVES *et al.*, 2002). Os mesmos, se não possuírem uma destinação final adequada, podem prejudicar rios, lagos, córregos e até reservatórios naturais de água, provocando assoreamento. Outro aspecto relevante é que este material, quando seco, pode se espalhar através do vento, prejudicando a saúde humana e esteticamente a paisagem natural (MOREIRA *et al.*, 2003).

Diante disso, diversas pesquisas estudam o papel desse resíduo como substituto ou até componente de produtos de interesse da construção civil, a exemplo da produção de cerâmicas sintéticas, telhas cerâmicas, lajotas para pisos, tijolos, blocos e concreto asfáltico (MOREIRA *et al.*, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2006; PAZETO *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2010; GONÇALVES *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2009; MOURA *et al.*, 2002). Embora vários estudos tenham comprovado a possibilidade do uso de resíduos do beneficiamento do granito, verifica-se ainda a demanda por estudos na busca das soluções mais viáveis do ponto de vista técnico, econômico e ambiental.

O processo de exploração industrial das rochas ornamentais inicia-se com a pesquisa geológica e o

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

estudo de viabilidade econômica, onde são avaliados os custos, a qualidade do material e a aceitabilidade do mercado, entre outros. Iniciada a lavra, os blocos da rocha são extraídos e transportados até o parque de beneficiamento. O beneficiamento propriamente da rocha compreende o corte dos blocos pelos teares, onde são obtidas as chapas de diferentes espessuras. Esta etapa é a mais demorada, sendo necessários vários dias para o corte. As chapas seguem para o tratamento – aplicação de resinas e polimento – e posteriormente para estocagem, onde estão disponibilizadas à venda. O resíduo do processo de corte – lama – é dirigido para a estação de tratamento onde é retirada mais de 70% da água, e o material sólido retido pode ter várias destinações, sendo mais comum o armazenamento em reservatórios dentro da fábrica ou a disposição em terrenos próximos, constituindo um sério problema para as empresas e para o meio ambiente. Dessa forma, alternativas voltadas ao aproveitamento dos resíduos obtidos a partir desse processo justificam a necessidade de pesquisas na área da busca de novos materiais para a construção civil.

## **Metodologia**

Para a fabricação dos blocos foi necessário o preparo e a caracterização dos materiais que seriam utilizados na mistura. A começar pela lama de granito que foi obtida em uma empresa da cidade de Campina Grande (PB), necessitando passar por processo de secagem natural, em torno de trinta dias exposta ao ar. Entretanto, ainda foi levada para a estufa por um período de vinte e quatro horas com o objetivo de retirar o excesso de umidade. Depois disso, conforme a NBR 7217 (ABNT, 1987), ocorreu o destorroamento e peneiramento pela peneira 300 µm da ABNT. O resultado foi um pó bastante fino e de característica pulverulenta.

O cimento utilizado foi o Portland comum – CP II Z 32 – conforme prevê a NBR 5732 (ABNT, 1991). A areia foi coletada no IFPB, campus Campina Grande, e passou por um processo de lavagem para a remoção da matéria orgânica e por um ensaio de granulometria, segundo prevê a NBR 7217 (ABNT, 1987), para avaliá-la quanto ao seu módulo de finura. Outros materiais, como o pedrisco e o gesso, foram fornecidos pela instituição sede da pesquisa.

Foram utilizados para a confecção dos corpos de prova moldes cilíndricos de dimensões 5x10cm. Para a produção, eram adicionadas em uma bandeja as medidas correspondentes de cada material conforme previa cada traço. As mesmas eram homogêneas e era adicionada a água pouco a pouco até chegar numa consistência favorável à trabalhabilidade da mistura no estado fresco. Após isso, a mistura foi colocada nos moldes onde previamente aplicou-se o desmoldante a base de óleo mineral conformando os protótipos por meio de quatro camadas, utilizando de soquete para auxiliar no processo de compactação da mistura, adotando em torno de vinte e cinco golpes para o adensamento do composto, conforme prevê a NBR 5738 (ABNT, 2015).

O procedimento acima foi feito em todos os traços. Até o presente momento, foram confeccionados três tipos diferentes de compósitos. O primeiro compreende uma argamassa comum que seguiu a proporção 1 (cimento) : 1 (areia) : 1 (resíduo de granito) com o fator água/cimento variável entre 0,8 e 1,0. O segundo também seguiu uma argamassa, porém substituindo a areia pelo pedrisco, que seguiu a proporção 1 (cimento/granito) : 2 (pedrisco) com a relação cimento/granito assumindo diferentes valores, como por exemplo 85% cimento e 15% granito. E o terceiro e último foi um compósito formado apenas por gesso e granito que assumiu diferentes proporções, como 70% gesso e 30% granito.

Depois de moldados, os corpos de prova passaram pelo seu tempo de cura, imergidos em água ou colocados ao ar livre por um período de sete a vinte e oito dias, dependendo da composição de cada um. E após isso eram submetidos ao ensaio de resistência à compressão axial conforme prevê a NBR 5739 (ABNT, 2007).

### **Resultados e Discussão**

De acordo com os resultados de resistência à compressão, verificou-se que os valores foram variáveis para cada traço. O compósito de gesso e granito apresentou-se menos resistente quando comparado aos demais, com resultados médios de 1,65 MPa. As argamassas apresentaram maior resistência, merecendo destaque para a que continha pedrisco que apresentou valor de tensão médio de 15,5 MPa, mostrando-se mais resistente que a primeira que alcançou em torno de 10,05 MPa. Vale ressaltar que a diferença entre as argamassas foi a substituição do agregado – a areia pelo pedrisco.

Os valores mostrados foram obtidos com o maior tempo de cura possível que cada compósito teve. Os mesmos eram imersos em água ou ao ar livre, dependendo do compósito, durante um período de vinte e oito dias. O tempo de cura foi regido pela idade adotada para realizar o teste de resistência à compressão.

### **Conclusão**

Os resultados obtidos permitem afirmar que é viável a confecção de elementos não estruturais da construção civil, contendo na sua composição resíduos do corte do granito, com resistência à compressão admissíveis. Essa solução é, portanto, uma forma adequada de destinação dos resíduos estudados, minimizando os impactos por eles gerados.

### **Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5732:** Cimento Portland comum. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. **NBR 5738:** Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. **NBR 5739:** Concreto – ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. **NBR 7217:** Agregados – determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR 10004:** Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2002.

GONÇALVES, J. P.; MOURA, W. A.; DAL MOLIN, D. C. C. Avaliação da influência da utilização do resíduo de corte de granito (RCG), como adição, em propriedades mecânicas do concreto. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 53-68, jan./mar. 2002.

MOREIRA, J. M. S.; FREIRA, M. N.; HOLANDA, J. N. F. Utilização de resíduo de serragem de granito proveniente do estado do Espírito Santo em cerâmica vermelha. **Cerâmica**, n. 49, 2003. p. 262-267.

MOURA, W. A.; GOLÇALVES, J. P.; LEITE, R. S. Utilização do resíduo do corte de mármore e granito em argamassas de revestimento de confecção de lajotas para piso. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 26, p. 49-61, 2002.

NOGUEIRA, R. E. F. Q.; ARGONS, Z. R., MATTOS, I. C. Caracterização de resíduos provenientes da extração de granitos da Serra da Meruoca (CE), visando seu aproveitamento como matéria-prima cerâmica. 17º CBECINat – **Anais...** Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. P. 2054 – 2064.

PAZETO, A. A.; BORLINI, M. C.; CARANASSIOS, A. Caracterização do resíduo proveniente do beneficiamento do granito Iberê Crema Bordeaux e sua aplicação em cerâmica argilosa. **Anais...**XVI Jornada de iniciação científica – CETEM. p.134 – 140. 2008.

SANTOS, R. B. O.; HENRIQUES, T. N.; BARROSO, M. F. C. **Análise de custo na utilização do resíduo de corte de granito em massa cerâmica para produção de telhas.** [www.perspectivaonline.com.br](http://www.perspectivaonline.com.br). v.3, n. 9, 2009, 23 p.

SOUZA, J. N.; RODRIGUES, J. K. G.; NETO, P. N. S. **Utilização do resíduo proveniente da serragem de rochas graníticas como material de enchimento em concretos asfálticos usinados a quente.** Disponível em: <<http://www.fiec.org.br/iel/>>. Acesso em: 25/05/2018.