

## AVALIAÇÃO MECÂNICA DE AGLOMERANTE GEOPOLIMÉRICO PRODUZIDO COM RESÍDUO DE BENEFICIAMENTO DE GRANITO COMO PRECURSOR

Cássia Mirelly Milward de Souza; Beatryz Cardoso Mendes; Leonardo Gonçalves Pedroti

CONSUMO E PRODUÇÕES RESPONSÁVEIS

Pesquisa

### Introdução

O granito é uma rocha magmática de alta durabilidade e resistência, amplamente utilizada na construção civil e em móveis, cuja produção crescente gera cerca de 240.000 toneladas de resíduo por ano no Brasil [1]. O descarte inadequado desses resíduos causa impactos ambientais e riscos à saúde, estimulando estudos para seu aproveitamento sustentável. Pesquisas demonstram que o resíduo de granito pode substituir agregados finos e gráudos no concreto, mantendo resistência e durabilidade, e apresenta potencial como precursor em geopolímeros devido ao seu alto teor de sílica e alumina [2]. A moagem do resíduo melhora suas propriedades pozolânicas, aumentando a resistência mecânica, indicando sua viabilidade como fonte de aluminossilicato para síntese de geopolímeros combinados com metacaulim, conforme investigado neste estudo.

### Objetivos

- Determinar a reatividade do resíduo, por meio da moagem de alta eficiência;
- Avaliar o efeito de cada componente sólido nas misturas – resíduo do beneficiamento de granito, metacaulim e areia, e o efeito das interações entre eles na resistência mecânica, porosidade e densidade aparente;
- Identificar o intervalo de adição do resíduo que possibilite sua utilização.

### Material e Métodos ou Metodologia

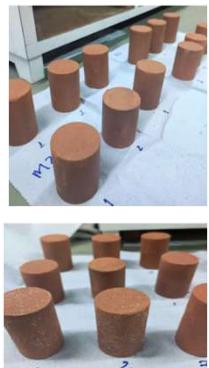
O resíduo foi caracterizado quanto às propriedades físicas, químicas e mineralógicas por granulometria a laser, fluorescência de raios X (FRX) e difratometria de raios X (DRX). A moagem foi realizada por 60, 90, 120 e 180 minutos, e a reatividade foi avaliada pelo ensaio de pozolanicidade pelo método de Chapelle modificado e DRX. O tempo de moagem que apresentou maior aumento de reatividade foi selecionado para realizar os corpos de prova. As proporções das misturas foram determinadas com o software Minitab®, resultando em 10 formulações. Os corpos de prova, com dimensões de 3,0 x 4,0 cm, foram ensaiados após 28 dias de cura quanto à resistência à compressão, densidade aparente e porosidade. Os resultados foram analisados novamente no Minitab®.

### Apoio Financeiro



### Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

O resíduo apresenta alto teor de sílica e alumina e granulometria fina, indicando potencial para aplicação em aglomerantes geopoliméricos. Nenhuma amostra moída apresentou pozolanicidade, mas a melhor foi a 120 minutos, confirmada também pelo DRX. A resistência mecânica variou de 1,6 a 8,9 MPa. O metacaulim influenciou mais na resistência e porosidade, enquanto a areia afetou principalmente a densidade aparente. O resíduo teve impacto positivo na resistência mecânica. Uma das misturas com maior teor de relação água/ligante apresentou eflorescência.



### Conclusões

- O resíduo de granito possui propriedades físicas e químicas favoráveis para geopolímeros, a mineralogia cristalina deve ser amorfada para melhor desempenho;
- A reatividade aumenta com o tempo de moagem, sendo 180 minutos o ideal;
- O resíduo reduz a porosidade, mas pouco influencia a densidade aparente. O metacaulim e a areia reduzem a densidade. O resíduo aumenta resistência à compressão, mas o metacaulim tem efeito maior;
- Melhor desempenho mecânico com resíduo: M2 (25% resíduo);
- O teor de álcalis elevado pode gerar eflorescência, a depender da formulação;
- O aglomerante pode ser aplicável como bloco de concreto classe C, tijolo maciço/perfurado ou enchimentos [3].

### Bibliografia

- [1] ROSATO, Cláudio Sérgio Oliveira de. Marmorarias de Salvador: um estudo quantitativo e estratégico sobre reaproveitamento e reciclagem de resíduos de rochas ornamentais. 2013. Tese (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- [2] MOURA, Hellen Regina de Carvalho Veloso et al. Influence of biocide and dispersant additives on the performance and durability of building paints produced with granite waste. *Construction and Building Materials*, v. 409, p. 134112, 2023.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6136: *Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2016.