cbecimat26
26º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

GERAÇÃO CONTROLADA DE FRAÇÕES FINAS E ULTRAFINAS DE RCD PARA UTILIZAÇÃO COMO PRECURSORES DE MAA

Flávia Müller Grigoleto; Daniely Cristina Simões Ferreira[2];
Carina Ulsen[3] ; Flávia Spitale Jacques Poggiali[4]
1.UFCIMG; 2. UFCIMG ; 3. Poli USP ; 4. UFCIMG.

Introdução

Os resíduos de construção e demolição (RCD) constituem uma das maiores parcelas de resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas e representam um desafio para a gestão ambiental nas cidades (ABREMA, 2025). Apesar do crescimento do uso como agregados reciclados, a parcela fina dos RCD ainda é pouco utilizada na construção civil e quando utilizada é proveniente do processo de britagem de agregados reciclados (subproduto). Paralelamente, a produção de cimento Portland é a grande responsável pelas emissões globais de dióxido de carbono (CO_2), o que tem impulsionado a busca por materiais alternativos de menor impacto ambiental. Entre as alternativas promissoras destacam-se os materiais álcali-ativados (MAA), produzidos a partir da ativação química de precursores ricos em aluminossilicatos (ILCAN, 2024).

Objetivos

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver uma rota controlada de geração, seleção e caracterização de frações finas e ultrafinas de RCD, para aplicação como precursores para materiais álcali-ativados para a construção civil.

Metodologia

Foram realizadas coletas dos resíduos no período de fevereiro a agosto de 2026 numa Estação de Reciclagem de Entulhos (ERE) localizada em Belo Horizonte/MG, utlizando a NBR 10007 (ABNT, 2004) para o procedimento. Os RCD foram armazenados e transportados até a UFCIMG onde houve triagem e escalpe (retirada de resíduos orgânicos e metálicos, e peneiramento para retirada de materiais pulverulentos). Após secagem em estufa, houve britagem secundária em britador de mandíbulas de laboratório e moagem controlada em moinho de bolas metálicas tipo bond com bolas de aço carbono (8h por batelada). Após caracterização dos precursores em pó, produziram-se pastas em argamassadeira planetária e moldagem de corpos de prova cilíndricos de 2,5x5cm. Foram realizados ensaios de desempenho mecânico, estabilidade física e durabilidade para validação da álcali-ativação.



Figura 1. Etapas de coleta, triagem, cominuição dos RCD em pós finos e moldagem dos MAA.

Resultados e Discussão

Os resultados para os pós de RCD produzidos evidenciaram um diâmetro médio de 17,33µm, massa específica de 2,6938g/cm^3 e área superficial de 13,174m^2/g (método BET). A composição química (FRX) indicou que os principais óxidos presentes foram SiO_2 , CaO e Al_2O_3 (59,7%, 12,3% e 10,6% respectivamente). O MEV evidenciou que as partículas se apresentaram como pequenas (tamanho micrométrico) e não uniformes. Pastas foram produzidas utilizando o NaOH como ativador e tiveram caráter homogêneo e viscoso, endureceram permitindo o desmolde em 24h (cura ambiente de 28 dias). A avaliação das propriedades mecânicas, físicas e de durabilidade mostraram resistência a compressão média de 19,75MPa com 28dias de cura ambiente. O índice de vazios médio foi de 17,24% e a perda de massa média no ensaio de ataque ácido de 10,13%.

Conclusões

As frações finas e ultrafinas do RCD apresentaram potencial para utilização como precursores de MAA através do ensaios de caracterização dos pós e de desempenho mecânico, estabilidade física e durabilidade das pastas. Os resultados contribuem para o avanço científico na área de materiais cimentícios sustentáveis, comprovando que os RCD são precursores viáveis de MAA e para o desenvolvimento de soluções voltadas à economia circular na construção civil.

Referências e Agradecimentos

ABREMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025**. São Paulo: ABREMA, 2025. Disponível em: https://www.abrema.org.br/panorama/. Acesso em: [10 jun. 2026].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10007**: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 21 p.

ILCAN, H.; DEMIRBAS, A.O.; ULUGOL, H.; SAHMARAN, M. **Low-alkaline activated construction and demolition waste-based geopolymers**. Construction and Building Materials, v. 411. 2024.

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por seu apoio com infraestrutura, pelo apoio para participação no evento e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo incentivo de produtividade em pesquisa.