



## Avaliação tecnológica de blocos cerâmicos produzidos a partir da incorporação de rejeito de minério de bauxita

Universidade Federal de Viçosa – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Carolina de Souza Pires Costa, DEC/UFV, carolina.pires@ufv.br;

Leonardo Gonçalves Pedroti, DEC/UFV, leonardo.pedroti@ufv.br.

**Palavras-chave:** Rejeito de bauxita; blocos cerâmicos; simplex

**Trabalho de pesquisa na área de Construção Civil – Engenharia Civil**

### Introdução

A indústria extrativa mineral é um dos setores de maior importância para a economia nacional, visto que emprega cerca de 195 mil trabalhadores diretamente, além de corresponder a 1,4% de todo o Produto Interno Bruto. A bauxita ocupa a terceira posição de recursos naturais em volume produzido no Brasil.

Associada ao aumento da demanda mundial de metais e de sua relevância econômica, está a produção de milhões de toneladas de rejeitos vindos da atividade mineradora, que são acumulados em aterros ou barragens. Logo, há grande impacto ambiental. Dessa maneira, a produção de alternativas técnicas para o reaproveitamento dos resíduos mostra-se de grande importância nos dias atuais. Uma forma de aplicação desse rejeito consiste em sua utilização em materiais de construção civil, agregando sustentabilidade a essa área.

### Objetivos

O objetivo geral deste trabalho de pesquisa foi estudar a viabilidade da adição de rejeito de mineração de bauxita na fabricação de blocos cerâmicos, sem que os mesmos percam as características físicas e mecânicas importantes.

### Material e Métodos

Após avaliar o comportamento do rejeito na produção de materiais cerâmicos e definir a faixa de trabalho a ser empregada pelas misturas no planejamento simplex, foram produzidas 10 misturas contendo rejeito de bauxita e argilas, amarela e cinza, e confeccionados 5 corpos de prova cilíndricos para cada mistura. Com os valores médios de absorção d'água (IAA) e resistência à compressão axial (RC) para cada mistura, e com o auxílio do software estatístico Minitab®, foram obtidas as superfícies de resposta para IAA e para RC das misturas, assim como a mistura ótima, respeitando os valores limites de 25% para IAA (ABNT NBR 15270:2017) e de 17,2 MPa para RC (ASTM C62:2008).

Com a mistura ótima determinada, 9 blocos cerâmicos de dimensões reduzidas foram moldados e 5 corpos de prova cilíndricos foram conformados para comparação do comportamento previsto pelo software com o experimental.

### Resultados e Discussão

As superfícies de resposta obtidas para o índice de absorção d'água (IAA) e resistência à compressão (RC) são mostradas nas Figuras 1 e 2. Observa-se que, quanto maior a incorporação do rejeito, maior é o índice de absorção d'água e menor é a resistência à compressão, devido às características químicas e térmicas deste resíduo.

### Apoio Financeiro



Figura 1: Simplex do índice de absorção

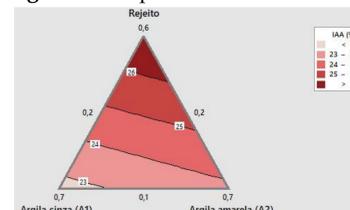
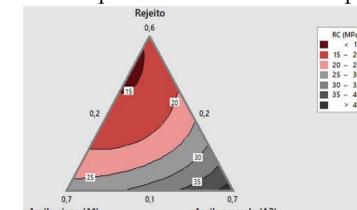


Figura 2: Simplex da resistência à compressão



A partir dos resultados obtidos, foi possível obter a mistura ótima por meio do critério de desejabilidade, de modo a atender os limites normativos e visando à maior adição possível do rejeito. A mistura ideal encontrada no Minitab® apresentou 30,80% de rejeito, 40,55% de argila cinza e 28,65% de argila amarela, com IAA de 24,65% e RC de 17,58 MPa. Após a reprodução experimental da mistura ótima, os seguintes resultados foram obtidos (Tabela 1):

Tabela 1: Média dos resultados para as propriedades avaliadas

	IAA (%)	RC (MPa)
Corpos de prova cilíndricos	24,36	21,49
Bloco cerâmico de tamanho reduzido	26,31	3,65

Os corpos de prova cilíndricos atenderam aos critérios estipulados pela NBR 15270-1 (ABNT, 2017) – IAA  $\leq$  25% e RC  $\geq$  1,5 MPa. Porém, para os blocos cerâmicos o índice de absorção encontrado foi superior ao limite máximo determinado, o que pode estar associado ao fato de o rejeito de bauxita apresentar uma alta perda ao fogo.

Sendo assim, deve-se adequar a mistura ótima, tomando como referência uma mistura que apresente, para esse parâmetro, um valor abaixo de 25% e não muito próximo a esse valor base. Diferentemente do que foi utilizado nesse trabalho, no qual foi adotada uma mistura ótima que apresentava um valor de referência de índice de absorção d'água (24,65%) muito perto do limite máximo estipulado (25%).

### Conclusões

O rejeito de minério de bauxita mostra-se eficiente para ser utilizado como aditivo para a fabricação de blocos cerâmicos, desde que seja utilizada uma mistura com composição adequada. Assim, contribui com a minimização dos impactos ambientais e insere sustentabilidade na cadeia produtiva da construção civil.

### Bibliografia

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS. ASTM C62: Standard Specification for Building Brick (Solid Masonry Units Made From Clay or Shale). ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15270: Componentes cerâmicos. Rio de Janeiro: ABNT; 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Relatório anual de atividades: Julho de 2018 - junho de 2019. Brasília: IBRAM, 2019.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ pelo apoio financeiro e ao Laboratório de Materiais de Construção Civil da UFV pelo suporte técnico dado à pesquisa.