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

Valorização de Resíduos da Mineração de Cobre para o Desenvolvimento de Cerâmica Vermelha Sustentável

Pedro Parron Pimenta e Souza[1]; Douglas Gouvêa[1]; Fábio Alonso Cardoso[1]; Rafael Giuliano Pileggi[1]; André Luiz da Silva[1]
1. Escola Politécnica da USP

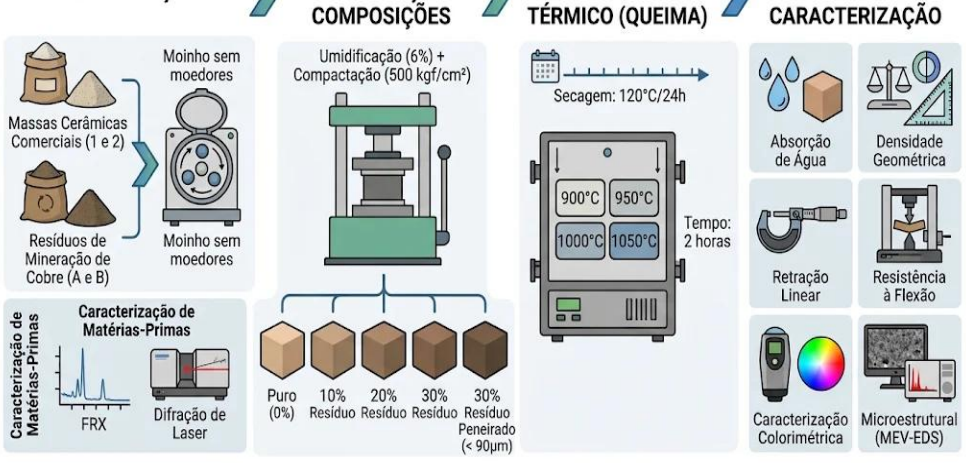
Introdução

A mineração é uma atividade essencial que fornece a base metálica para os equipamentos e peças que sustentam a sociedade moderna. Contudo, o processo de separação dos metais gera enormes volumes de rejeitos, e seu armazenamento em barragens e aterros constituem um desafio ambiental, social e econômico. Buscando minimizar esses problemas, esse trabalho avalia a possibilidade da valorização de resíduos da mineração de cobre em blocos de cerâmica vermelha para construção civil.

Objetivos

O principal objetivo desse estudo é avaliar o efeito da inclusão de resíduos da mineração de cobre em formulações de cerâmica vermelha, determinando a viabilidade de uso em blocos cerâmicos para construção civil. Em especial, deseja-se que o resíduo sofra o mínimo de processamento possível, tornando seu uso mais desejável em aplicações futuras.
A valorização desses resíduos em produtos de valor agregado permite minimizar os efeitos negativos gerados por seu armazenamento em larga escala em represas e barragens, proporcionando um modelo de economia circular sustentável para as mineradoras.

Metodologia



Resultados e Discussão



VALIDAÇÃO TÉCNICA: RESULTADOS ATENDEM ÀS ESPECIFICAÇÕES DA ABNT (NBR 15270).
MATERIAIS ADEQUADOS E SEGUROS PARA USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

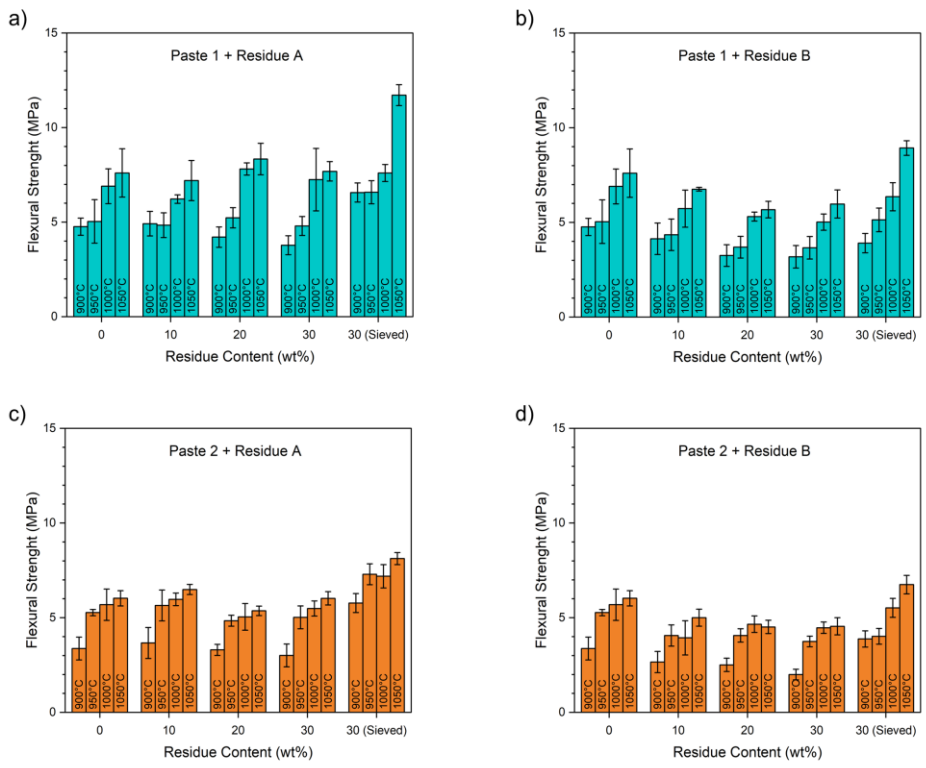


Figura 1. Resistência à Flexão em função do teor de resíduo, para diferentes temperaturas de queima.

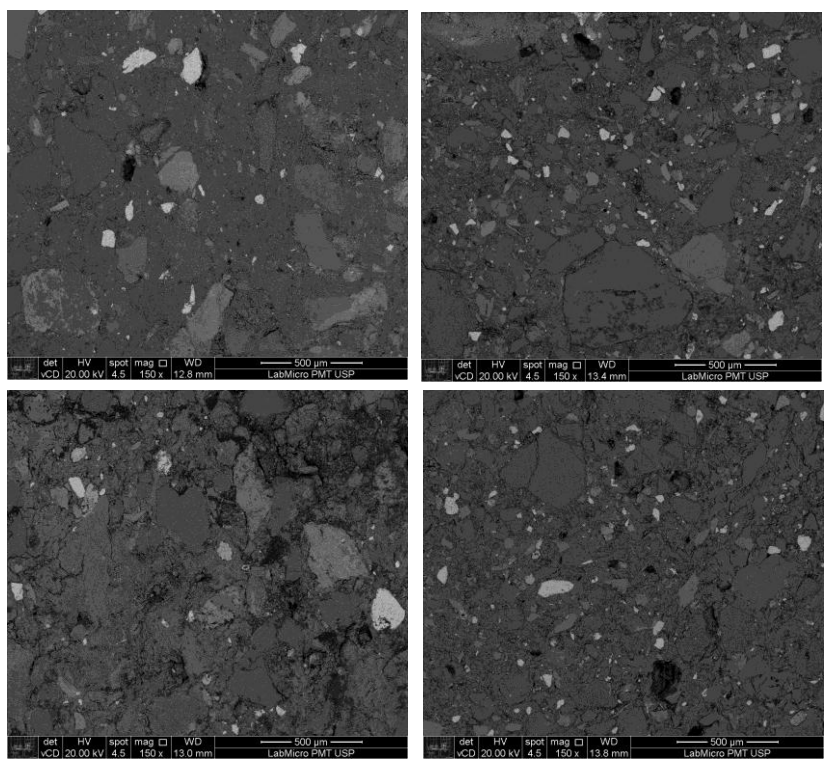


Figura 2. Micrografia eletrônica dos blocos contendo resíduo *in natura* (à esquerda) e peneirados (à direita)

Conclusões

O estudo demonstrou que a incorporação de resíduos da mineração de cobre em formulações de cerâmica vermelha viável para a produção de blocos cerâmicos dentro das normas exigidas para a construção civil, mesmo sem processamento prévio, e para a maioria das formulações produzidas até mesmo apresentou propriedades superiores em relação à massas comercialmente utilizadas.
Dessa forma, o uso desses resíduos para a produção de blocos cerâmicos para a construção civil se torna uma alternativa viável e sustentável para sua valorização.

Referências e Agradecimentos

[1]- MARROCCHINO, Elena; ZANELLI, Chiara; GUARINI, Guia; DONDI, Michele. Recycling mining and construction wastes as temper in clay bricks. Applied Clay Science, v. 209, 2021, p. 106152.
[2]- PANDEY, Vaibhav; PANDA, S.K.; SINGH, V.K. Preparation and characterization of high-strength insulating porous bricks by reusing coal mine overburden waste, red mud and rice husk. Journal of Cleaner Production, v. 469, 2024, p. 143134.
[3] - Lazorenko, G., Kasprzhitskii, A., Shaikh, F., Krishna, R. S., & Mishra, J. (2021). Utilization potential of mine tailings in geopolymers: Physicochemical and environmental aspects. Process Safety and Environmental Protection, 147, 559–577. https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.09.037.

FUSP
VALE
USP Universidade de São Paulo
EMBRAPII