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

Impactos da Inserção de Resíduos de Manganês no Desempenho Mecânico e na Sustentabilidade de Tijolos Ecológicos

Ryan Henryque Cantuária Figueiredo[1]; Vitor Augusto Trindade Leal[1]; Tarcísio Santiago Gomes Filho[1]; Elysson Fernandes do Nascimento e Costa[1]; Elnatan Lins da Costa[1].
1.Instituto Federal do Amapá - IFAP

Introdução

De acordo com o World Green Building Council (2019), o setor da engenharia civil é responsável por aproximadamente 39% das emissões globais de dióxido de carbono relacionadas à energia, além de consumir expressivos volumes de matérias-primas não renováveis. Sendo assim, os tijolos de solo-cimento são amplamente reconhecidos como alternativa sustentável devido sua eficiência térmica, resistência e baixo impacto ambiental. Segundo Souza et al. (2017), sua produção não requer queima, o que reduz o consumo energético. A adição de resíduos industriais tem sido estudada como forma de melhorar as propriedades físicas desses blocos e ampliar sua sustentabilidade. Estudos como o de Faria et al. (2018) indicam que o manganês, quando adicionado em proporções adequadas, atua na compactação e na densificação do material, reduzindo porosidades e aumentando a resistência à compressão.

Objetivos

- Redução da extração de argila, mitigando a degradação de solos agrícolas e reservas naturais.
- Diminuição do consumo energético, ao evitar processos de queima intensiva.
- Proporcionar melhores propriedades técnicas dos tijolos, como a resistência mecânica e durabilidade.
- Reduzir a emissão de gases poluentes provenientes do processo de queima dos tijolos, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar e para a mitigação dos impactos relacionados ao efeito estufa.

Metodologia








Figura 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Etapas para fabricação e teste de resistência

Resultados e Discussão

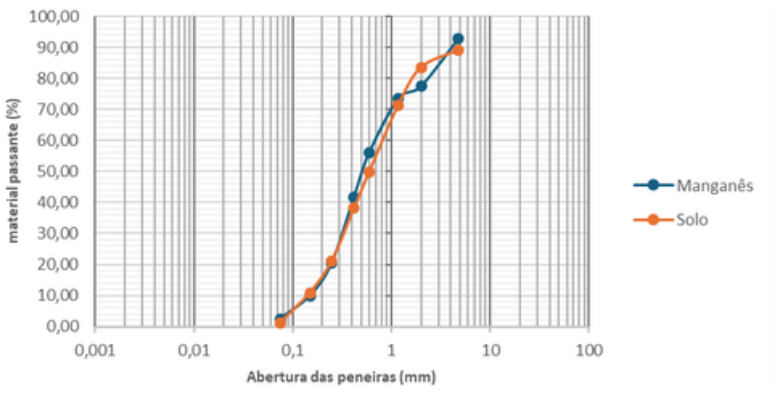


Gráfico 1. Granulometria do solo e do manganês (NBR NM 248)

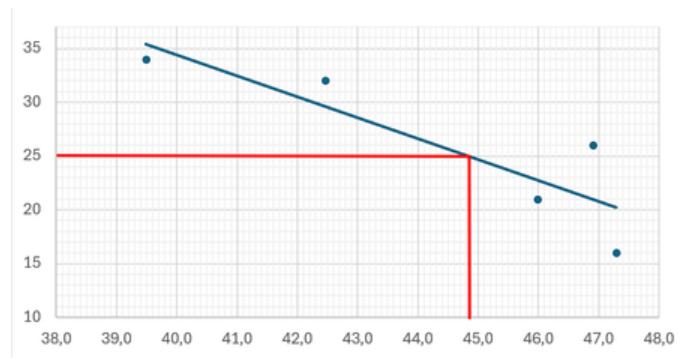


Gráfico 2. Limite de Liquidez (NBR 6459:2025)

	Peso Cápsula seco	Peso Solo Seco	Peso Solo sem Argila		Media
Amostra 1	125,27	92,055	70,022	23,93	**23,91**
Amostra 2	125,27	89,93	68,453	23,88	

Gráfico 2. Teor de Argila (NBR 7181:2025)

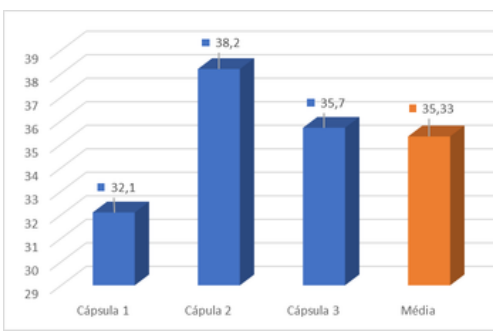


Gráfico 3. Limite de Plasticidade (NBR 7180:2025)

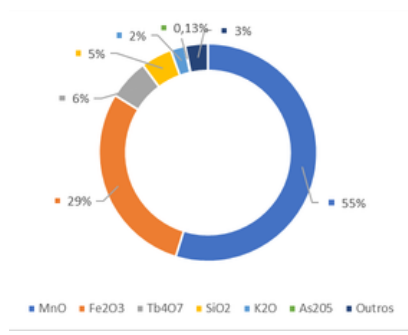


Gráfico 4. FRX do Manganês (NBR 17229:2025)

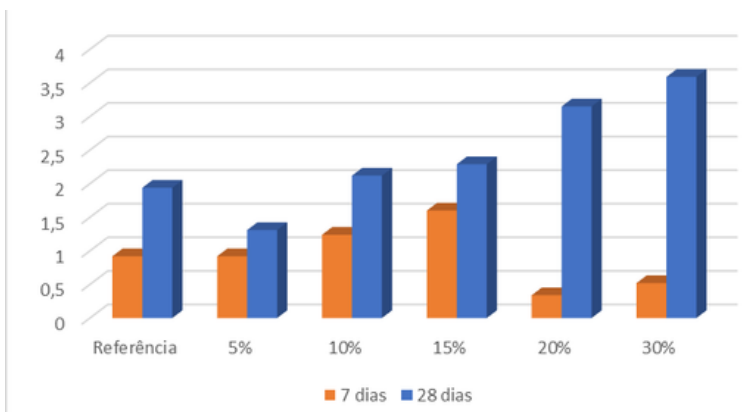


Gráfico 4. Ensaio de compressão axial (NBR 8492)

Conclusões

De modo geral, os resultados parciais são promissores. A incorporação de resíduos de manganês em tijolos ecológicos resultou em ganhos expressivos de resistência à compressão aos 28 dias, atingindo 3,59 MPa na dosagem de 30% — um aumento de aproximadamente 85% em relação ao traço de referência (1,94 MPa) — evidenciando viabilidade técnica e responsabilidade ambiental, além de contribuir para a economia circular na construção civil e para a destinação adequada de subprodutos da mineração.

Referências e Agradecimentos

SACRAMENTO, Jaire dos Santos. Confecção de tijolos ecológicos utilizando resíduo de marmoraria. Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas).
SOUZA, J. Q. de; LIMA, J. C. L. de; PICANÇO, M. de S. Comportamento e caracterização do rejeito de manganês da Serra do Navio/AP em substituição dos agregados no concreto. Cerâmica Industrial, v. 25, n. esp., 2020.
ESPÍRITO, J. do et al. Tijolo ecológico versus tijolo comum: benefícios ambientais e economia de energia durante o processo de queima. [S. l.: s. n.], [2013]. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/II-005.pdf. Acesso em: 23 jun. 2026.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 8492: tijolo de solo-cimento — determinação da resistência à compressão e da absorção de água. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
ALGOSO, Sidney Garcia; SILVA, Leandro de Oliveira. Tijolo ecológico e os benefícios para o meio ambiente. Engenharias, 27 nov. 2024.

UFRN UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

INSTITUTO FEDERAL Amapá