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

INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE BIOCHAR NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E NA CARBONATAÇÃO DE CONCRETOS COM AREIA DE RESÍDUO DE MINÉRIO DE FERRO

Ana Clara da Silva Tomaz Massardi[1]; Cássia Mirelly Milward de Souza[1]; Flávio Antônio Ferreira[1]; José Maria Franco de Carvalho[1]; Beatryz Cardoso Mendes[1]; Leonardo Gonçalves Pedroti.[1]

1.Universidade Federal de Viçosa.

Introdução

A construção civil destaca-se como uma grande consumidora de recursos naturais, como rochas, metais, madeira e água, além de ser uma significativa geradora de resíduos e emissora de gases de efeito estufa [1]. Por isso, o setor tem sido alvo de iniciativas que buscam aliar eficiência produtiva à redução de impactos ambientais, representando uma oportunidade crucial de transição para práticas mais sustentáveis [2, 3]. Neste contexto, o presente trabalho propõe a incorporação do biochar em concretos com resíduo de minério de ferro, substituindo parcialmente os agregados miúdos por biochar, visando otimizar sua durabilidade e avaliar a influência do biochar no avanço da frente de carbonatação.

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a influência do biochar na durabilidade de concretos através da carbonatação.

Metodologia

- Substituição de 5% de agregados miúdos por biochar puro (CB) e com ácido esteárico (CBA) em concretos com resíduo de minério de ferro;
- O ensaio de resistência à compressão e o módulo de elasticidade dinâmico foram realizados em corpos de prova cilíndricos curados por 7, 28 e 56 dias;
- O ensaio de carbonatação foi realizado em corpos de prova cúbicos curados por 28 dias, secos e impermeabilizados com verniz e parafina. Foram mantidos em câmara de carbonatação à uma concentração de 95 ± 5% de CO2 diariamente para manter a concentração, de forma manual. Foram retirados dois corpos de prova a cada 3 dias de ensaio, em seguida, foram medidos três pontos para analisar o avanço da frente de carbonatação.

Resultados e Discussão

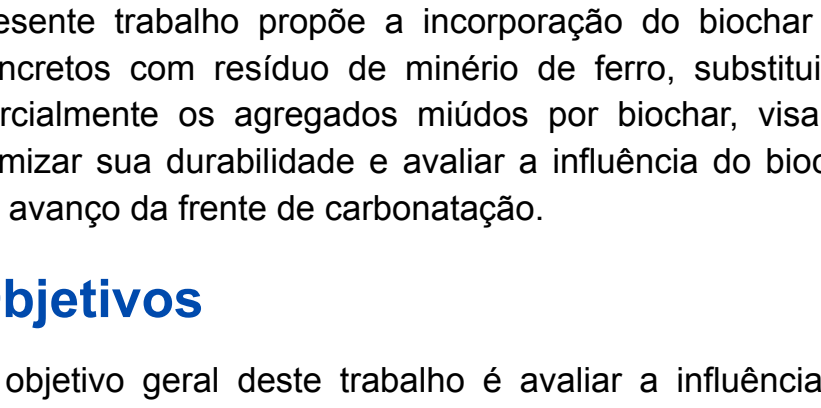


Figura 1. Resistência à compressão com a idade.

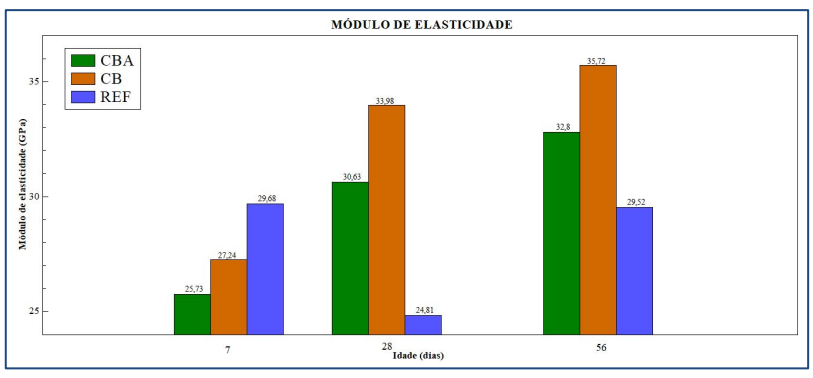


Figura 2. Módulo de elasticidade com a idade.

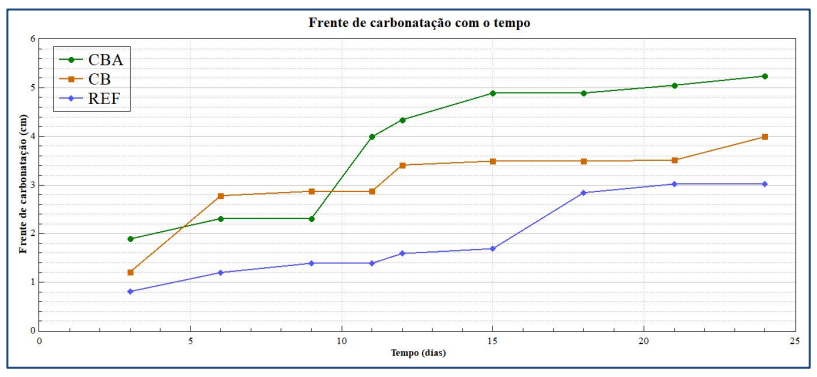


Figura 3. Frente de carbonatação.

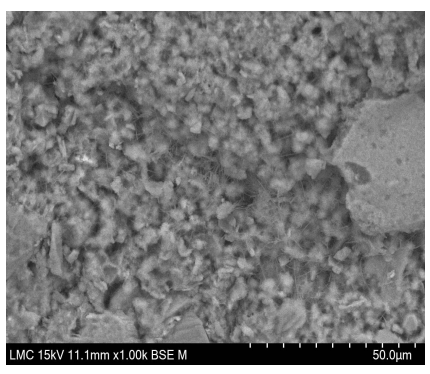


Figura 4.MEV CB 56 dias.

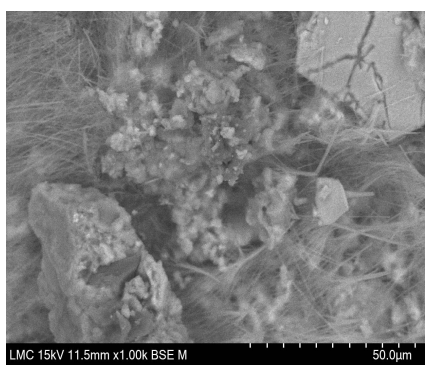


Figura 5.MEV CBA 56 dias.

O aumento da resistência do concreto com biochar puro pode ser explicado pela cura interna do concreto, devido à elevada absorção de água do biochar. Porém, a porosidade ainda presente proporciona um aumento da frente de carbonatação. Além disso, a resistência inferior do concreto com biochar e ácido esteárico está ligado ao surgimento de uma possível etringita tardia. Com base nas análises realizadas, o tempo estimado para iniciar a carbonatação é de 38,61 anos para o CB e 29,14 anos para o CBA.

Conclusões

Diante dos resultados apresentados, observa-se que o CB possui resistência à compressão maior aos 28 e 56 dias que o de referência, contudo o CBA apresentou menor resistência comparado aos dois. Os módulos de elasticidade dinâmico do CB e CBA superou o do concreto de referência aos 28 e 56 dias. Em contrapartida, a adição de biochar no concreto acelerou a carbonatação nos corpos de prova, esse comportamento pode ser explicado pelo aumento de porosidade causado pela incorporação de biochar.

Referências

[1] PNUMA. Building fast. Falling short. As climate risks rise and cities grow, we must rethink how we build to create better lives for all - Global Status Report for Buildings and Construction 2025/26. 2026.

[2] AHMAD, Waqas; VEERAGHANTLA, Venkata; BYRNE; Aimee. Advancing Sustainable Concrete Using Biochar: Experimental and Modelling Study for Mechanical Strength Evaluation. Sustainability, v.17(6), 2516, 2025. Acesso em: 20 de agosto de 2026. doi: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/6/2516

[3] HAQUE, Muhammad Intesarul et al. Production of sustainable, low-permeable and self-sensing cementitious composites using biochar. Sustainable Materials and Technologies, v. 28, p. e00279, 2021. Acesso em: 19 de agosto de 2026. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00279

Agradecimentos

CNPq