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

Avaliação do uso de biochar como alternativa sustentável ao cimento em argamassas

Lorena Cristine Soares; Ana Carolina Corrêa Furtini; Eduardo Valério da Silva Júnior; Julia Silva Araújo
Universidade Federal de Ciência e Inovação de Minas Gerais

Introdução

A construção civil apresenta elevado consumo de recursos naturais e significativa emissão de CO_2, especialmente pela produção de cimento Portland. Nesse contexto, o biochar, material obtido pela pirólise de biomassa em condições limitadas de oxigênio, destaca-se como alternativa sustentável para substituição parcial do cimento em argamassas. Sua utilização possibilita o aproveitamento de resíduos vegetais, a redução do consumo de cimento e o armazenamento de carbono. Além disso, sua estrutura porosa pode influenciar a hidratação e as propriedades mecânicas das argamassas. Entretanto, esses efeitos dependem da granulometria e do teor de incorporação, justificando a realização de estudos experimentais (Gupta; Kua, 2019; Mensah et al., 2021).

Objetivos

Avaliar a viabilidade da utilização do biochar de eucalipto como substituto parcial do cimento Portland em argamassas, analisando sua influência sobre a resistência mecânica, especialmente à compressão e à tração na flexão, e seu potencial como alternativa sustentável para a redução do consumo de cimento na construção civil.

Metodologia

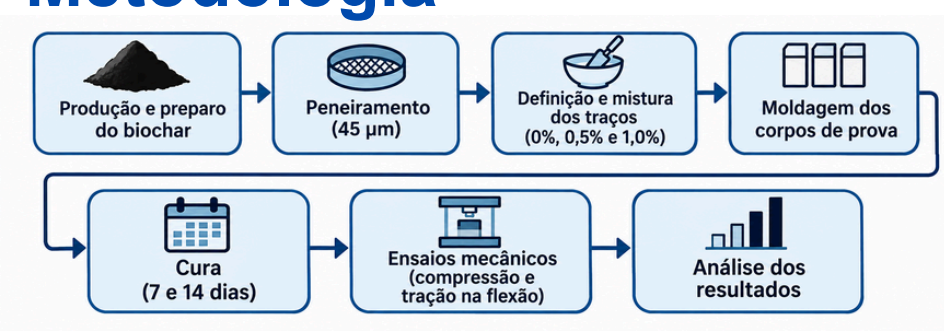


Figura 1. Apresentação da metodologia

Resultados e Discussão

Os resultados da resistência à compressão aos 7 e 14 dias, analisados estatisticamente, demonstraram que não houve aumento significativo da resistência com o avanço do período de cura, mantendo-se valores estatisticamente semelhantes entre as duas idades. Em relação aos teores de biochar, a substituição de 0,5% manteve a resistência em níveis equivalentes à composição de referência, enquanto o teor de 1,0% apresentou redução da resistência à compressão em comparação aos demais tratamentos.

Na tração na flexão, aos 7 dias, foram obtidas resistências médias de 3,95 MPa, 3,96 MPa e 3,70 MPa para os teores de 0%, 0,5% e 1,0% de biochar, respectivamente. Aos 14 dias, esses valores passaram para 4,52 MPa, 4,05 MPa e 4,28 MPa, não havendo diferenças estatísticas.

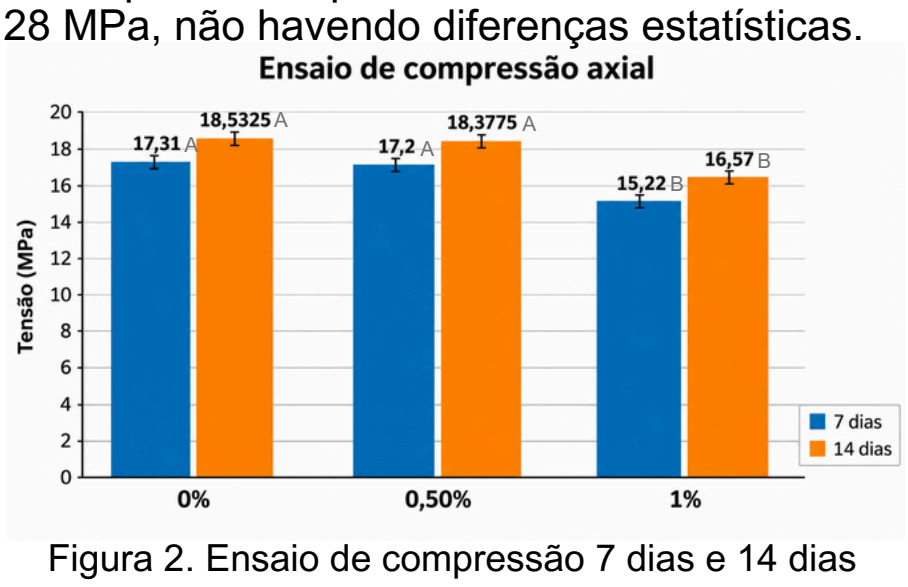


Figura 2. Ensaio de compressão 7 dias e 14 dias

O índice de vazios apresentou valores de 19,64%, 19,62% e 20,62%, indicando maior porosidade na composição com 1,0% de biochar, o que pode contribuir para a redução da resistência mecânica devido à concentração de tensões na matriz cimentícia. Apesar das variações observadas, a análise estatística não indicou diferenças significativas entre os tratamentos.

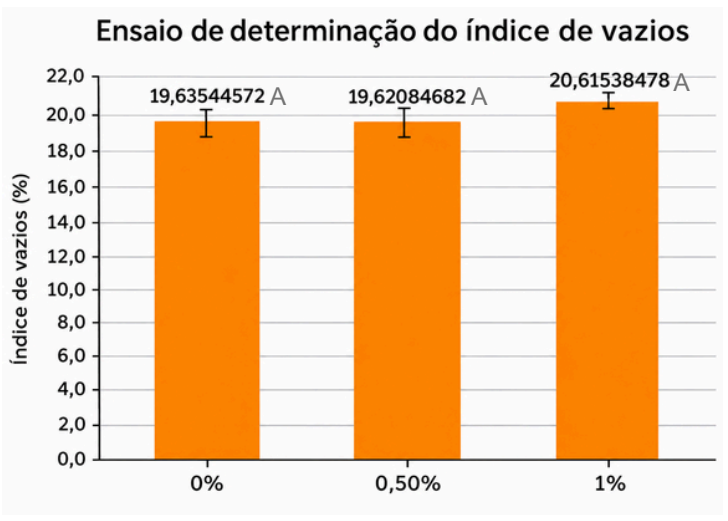


Figura 3. Ensaio de determinação dos índices de vazios

Conclusões

Os resultados indicam que o biochar de eucalipto apresenta potencial como substituto parcial do cimento Portland em argamassas. O teor de 0,5% manteve a resistência à compressão estatisticamente equivalente à referência, enquanto 1,0% apresentou menor resistência. Para o índice de vazios, apesar do maior valor em 1,0%, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as composições.

Referências e Agradecimentos

Os autores agradecem a UFCI pelo apoio e pela infraestrutura disponibilizada para a realização da pesquisa, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo e apoio à pesquisa científica.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7215:2019: Cimento Portland — Determinação da resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13279:2005: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9778:2005: Argamassa e concreto endurecidos — Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.