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

Influência das proporções e comprimentos de fibras de sisal e polipropileno como reforço híbrido em placas cimentícias de microconcreto

Caio Mendes Amorim[1], Daniel Vitor S. de Jesus[1], Rayanna S. Magalhães[1] e Vilson Dalla Libera Junior[1]
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Uruaçu, Brasil[1]

Introdução

O concreto apresenta baixa resistência à tração e, por isso, é suscetível à fissuração. Nesse cenário, o reforço com fibras controla esse processo, transmitindo esforços e costurando as microfissuras, com eficiência que depende da interação fibra-matriz (Lin et al., 2023). As fibras sintéticas, como o polipropileno, têm baixa densidade e custo reduzido, enquanto as naturais, como o sisal, são biodegradáveis e de boa tenacidade (Laverde et al., 2022). Ao combiná-las no **reforço híbrido**, cada fibra pode atuar em uma etapa do carregamento, e o desempenho passa a depender também da interação entre as próprias fibras (Ma et al., 2024). Assim, essa estratégia é promissora para **placas cimentícias** de microconcreto, pré-moldados finos de baixa tenacidade e ruptura frágil.

Objetivos

- **Testar** cinco proporções PP/sisal: 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 e 0/100
- **Comparar** os arranjos A (PP 6/sisal 12 mm) e B (PP 12/sisal 6 mm)
- **Caracterizar** as propriedades físicas, mecânicas e o efeito híbrido
- **Avaliar** a resistência à flexão das placas com os traços de melhor desempenho

Metodologia

1 MATERIAIS


Fibras de sisal


Fibras de PP

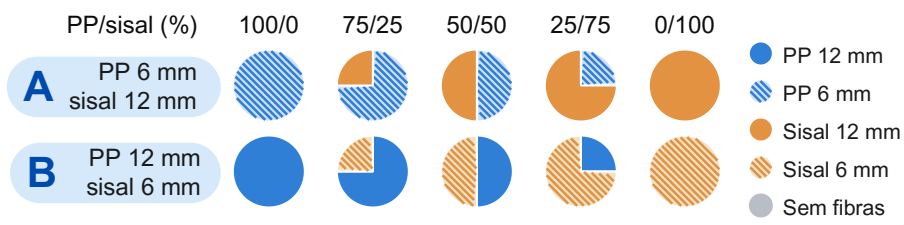

Tratam. alcalino

Matriz
CP V-ARI, a/c 0,46

Agregado
Areia normal (IPT)

Sisal
Tratado com NaOH 5%

2 11 TRAÇOS · 0,8% DE FIBRAS EM VOLUME

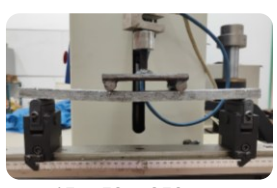


3 ENSAIOS · 28 DIAS



- Absorção de água
- Massa específica
- Compressão
- Flexão (3 pontos)
- ANOVA e Tukey
- Efeito híbrido (α)

4 PLACAS · FLEXÃO EM 4 PONTOS


15 × 50 × 350 mm
vão de 300 mm

Arranjo A
Referência
PS 100/0
PS 75/25
PS 0/100
5 placas por traço

Resultados e Discussão

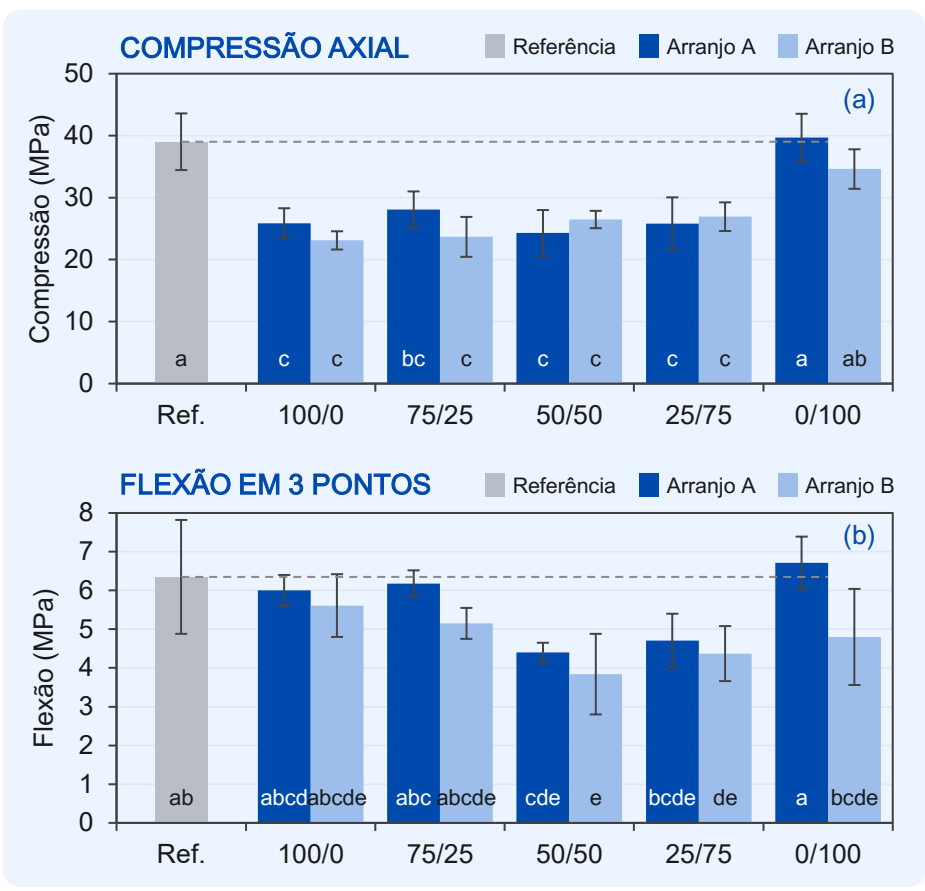


Figura 1. Resistência dos compósitos aos 28 dias: (a) compressão; (b) flexão.

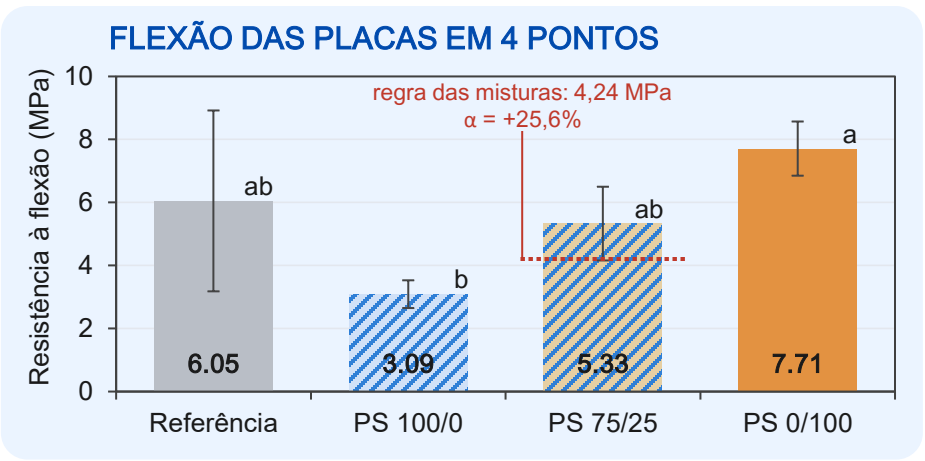


Figura 2. Resistência à flexão das placas aos 28 dias.

As fibras elevaram a absorção de água em 19 a 31%. O sisal de 12 mm igualou a referência na compressão (39,68 MPa) e na flexão (6,71 MPa), 39,8% acima do sisal de 6 mm. Os híbridos perderam resistência, com efeito antagônico de até −30,7% na proporção 50/50, e o arranjo A superou o B na flexão.

Conclusões

O comprimento e a proporção das fibras definem o desempenho do compósito. O sisal de 12 mm preservou a resistência da matriz, enquanto a hibridização foi antagônica, sobretudo em 50/50. Nas placas, o sisal puro atingiu 7,71 MPa, 2,5 vezes o polipropileno, sem diferir da referência, e o híbrido 75/25 superou em 25,6% a regra das misturas. Assim, o sisal de 12 mm é o reforço mais indicado para placas cimentícias de pequena espessura.

Referências

LAVERDE, V. et al. Use of vegetable fibers as reinforcements in cement-matrix composite materials: a review. **Construction and Building Materials**, v. 340, p. 127729, 2022.

LIN, C. et al. Bonding property between fiber and cementitious matrix: a critical review. **Construction and Building Materials**, v. 378, p. 131169, 2023.

MA, J. et al. Enhancing concrete performance: a comprehensive review of hybrid fiber reinforced concrete. **Structures**, v. 64, p. 106560, 2024.

Agradecimentos

INSTITUTO FEDERAL Goiás
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FAPEG Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás