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

# Comportamento à flexão de vigas de concreto armado com barras de aço CA-50 e GFRP: uma análise comparativa

Bevilaqua, D.[1]; Maraffon, D.[1]; Trombetta, T. B.[1]; Oliveira, F. G.[1]; Guerra, M.[1]; Maisonnett, L. H.[1]; Costella, M. F.[1]; Almeida, J. H. D. de[1]
1. Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó

## Introdução

O comportamento estrutural de elementos de concreto armado tem motivado a investigação de materiais alternativos às armaduras convencionais. Destacam-se, nesse contexto, os polímeros reforçados com fibras, especialmente o GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*), que apresenta elevada resistência à tração e baixo peso específico (Al-Sunna *et al.*, 2012).

## Objetivos

Este estudo tem como objetivo analisar o comportamento à flexão de vigas de concreto armado com armaduras de aço CA-50 e vergalhões de GFRP, avaliando a influência da substituição no comportamento estrutural das vigas submetidas à flexão

## Metodologia

A metodologia consistiu na moldagem e no ensaio experimental de dez vigas de concreto com fck de 30 MPa, seção transversal de 15 × 30 cm e comprimento de 200 cm. As vigas, ensaiadas em duplicata, foram armadas com barras de aço CA-50 de 8 mm e barras de GFRP de 8, 10, 12 e 16 mm, compostas por fibras de vidro do tipo S-Glass. Os ensaios de flexão em três pontos foram realizados com aplicação progressiva de carga em pórtico universal com capacidade de 100 tf, mediante carregamento pontual no centro do vão. Os deslocamentos foram monitorados por transdutores de deslocamento linear, com sensibilidade de 0,001 mm e curso máximo de 10 mm, posicionados para medição do deslocamento vertical no centro do vão e dos deslocamentos laterais no centro e nas extremidades das vigas.

## Resultados e Discussão

Quanto ao comportamento estrutural, as vigas armadas com GFRP apresentaram comportamento linear-elástico até a ruptura, sem ocorrência de escoamento plástico, enquanto as vigas armadas com aço CA-50 apresentaram comportamento mais dúctil e maior rigidez inicial (Abdelkarim *et al.*, 2019).

Comparando vigas armadas com barras de mesma bitola (8 mm), o GFRP proporcionou aumento de aproximadamente 69% na carga última, passando de 4,5 tf para 7,6 tf, acompanhado de acréscimo de cerca de 53% na flecha máxima, de 3,8 mm para 5,8 mm. Para avaliar a equivalência entre as diferentes bitolas, comparou-se a carga suportada pelas vigas para a flecha de referência de 3,8 mm, correspondente à flecha máxima da viga armada com aço CA-50 de 8 mm. Nessa condição, as vigas com GFRP de 8, 10, 12 e 16 mm suportaram cargas aproximadas de 6,1 tf, 6,9 tf, 9 tf e 11 tf, respectivamente. Esses resultados indicam que, para a mesma deformação vertical, todas as vigas armadas com GFRP apresentaram maior capacidade resistente que a viga com aço, com aumento progressivo de desempenho conforme o incremento da bitola (Habeeb; Ashour, 2008). Quanto ao modo de ruptura, predominou a ruptura por flexão, exceto nas vigas com GFRP de 16 mm, nas quais ocorreu também o esmagamento do concreto na região comprimida em decorrência da maior taxa de armadura.

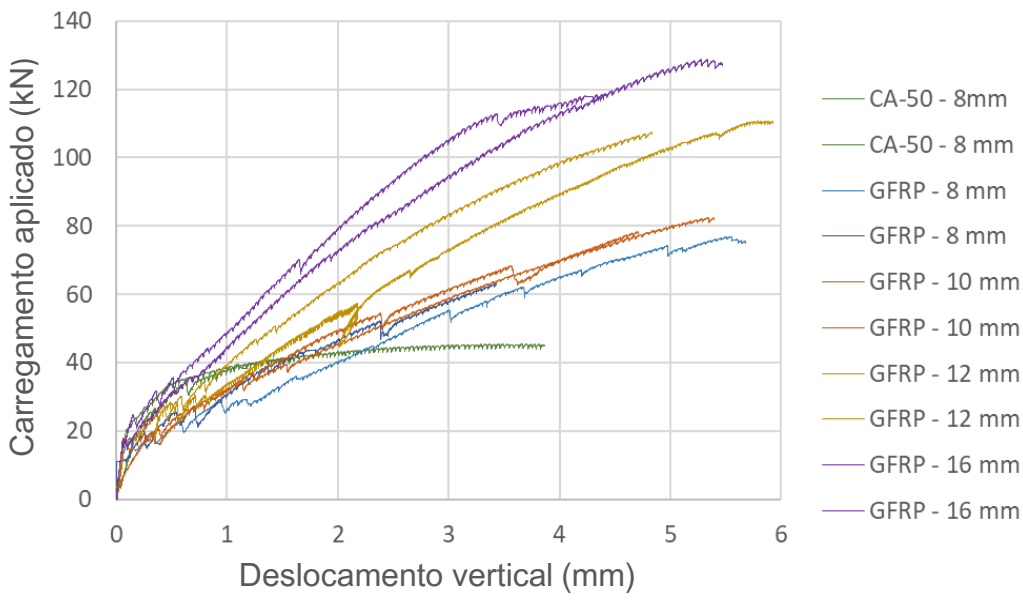



Figura 1. Curvas força-deslocamento vertical

## Conclusões

Conclui-se que o GFRP constitui uma alternativa tecnicamente viável ao aço em vigas de concreto armado, especialmente em aplicações nas quais a elevada durabilidade e a resistência à corrosão constituem requisitos de projeto, desde que o dimensionamento considere adequadamente os deslocamentos em serviço decorrentes do menor módulo de elasticidade do material.

## Referências e Agradecimentos

ABDELKARIM, O. I. et al. Flexural strength and serviceability evaluation of concrete beams reinforced with deformed GFRP bars. **Engineering Structures**, v. 186, p. 282-296, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.02.024.

AL-SUNNA, R. et al. Deflection behaviour of FRP reinforced concrete beams and slabs: an experimental investigation. **Composites Part B**: Engineering, v. 43, n. 5, p. 2125-2134, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2012.03.007.

HABEEB, M. N.; ASHOUR, A. F. Flexural behavior of continuous GFRP reinforced concrete beams. **Journal of Composites for Construction**, v. 12, n. 2, p. 115-124, 2008. DOI: https://doi.org/10.1061/(ASCE)1090-0268(2008)12:2(115).