



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CONTRIBUIÇÕES DA FIBRA DE BASALTO NO DESEMPENHO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS: CARACTERIZAÇÃO E REVISÃO

Juliana Damasceno Rodrigues¹, Paulo Victor Prazeres Sacramento², Vitor Hugo Lopes Branco³

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de materiais, IFPA, Campus Belém (judamarodrigues@gmail.com)

² Professor Mestre, Instituto Federal do Pará, Campus Belém (paulo.sacramento@ifpa.edu.br);

³ Professor Doutor, Instituto Federal do Pará, Campus Belém (vitor.branco@ifpa.edu.br)

RESUMO: O concreto reforçado com fibras de basalto apresenta propriedades mecânicas superiores quando comparado à concretos convencionais sem adição de fibras. Estudos recentes demonstram que a incorporação adequada dessas fibras melhoram significativamente as resistências à tração (até 25%) e flexão (até 31%), além de melhorar significativamente a durabilidade do material ao reduzir fissuras e trincas, conferindo comportamento mais dúctil aos elementos estruturais. Este aumento de vida útil se dá especialmente através do ganho de resistência à penetração de agentes agressivos. Esses resultados destacam o potencial das fibras de basalto como uma alternativa viável e inovadora para reforço de concretos de classe C20, C30 e C40 em diversas aplicações.

PALAVRAS-CHAVE: basalto; fibra; desempenho; Sustentabilidade; Durabilidade.

Área do conhecimento / Subárea: ENGENHARIAS / ENGENHARIA DE MATERIAIS

ODS vinculados: 9 – Indústrias, inovação e infraestrutura; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – consumo e produção responsáveis.

INTRODUÇÃO

A fibra de basalto é um material inorgânico produzido a partir de rocha vulcânica natural com teores de SiO₂ entre 45 e 52%, com teor de álcalis totais (Na₂O + K₂O) menor que 5%. Quimicamente podem ser subdivididos ou classificados em basaltos toleíticos e em cálcio-alcalinos e toleíticos. Fundida em altas temperaturas (1500–1700 °C) e transformada em fibras contínuas por estiramento. Embora não seja biodegradável, é considerada um material ecológico devido ao seu processo de produção não poluente, longa durabilidade e baixo impacto ambiental. Caracteriza-se como uma alternativa sustentável, de baixo custo e alto desempenho, com propriedades mecânicas superiores as fibras de vidro, por exemplo (Wang et al., 2023).

Como demonstrado por Araújo (2011), as fibras possuem características intrínsecas que conferem alta resistência aos compósitos. Yang et al. (2024) comprovaram a notável resistência dessas fibras em ambientes extremos, incluindo variações térmicas e exposição a meios alcalinos. O uso de fibras basálticas potencializam o desempenho de concretos para se obter métodos alternativos de desempenho e aplicabilidade, visto que o concreto apresenta resistência à tração significativamente menor, devido à sua microestrutura porosa e à propagação rápida de fissuras sob carregamento de tração (Zhang et al., 2021). Essa fragilidade é atribuída a presença de microfissuras na interface entre a pasta de cimento e os agregados gerando concentração de tensões, desse modo o concreto não possui mecanismos eficientes de dissipação de energia após o início da fissuração (Wang et al., 2023).



METODOLOGIA

Para este estudo foram indexados nove artigos recentes coletados da literatura científica, referentes a contribuição da fibra de basalto no concreto. Estes trabalhos foram classificados em diferentes tipos de ensaios mecânicos quanto ao desempenho à: compressão (ABNT NBR 5739:2018), flexão (ABNT NBR 16940:02/2021) e tração (ABNT NBR 7222:2011) com diferentes taxas de consumo de fibras.

Estes resultados foram somados aos resultados de ensaios de caracterização através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e ensaios de Fluorescência de Raios X (FRX), realizados no IFPA – *Campus Belém*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta tabela 1 apresenta os resultados de desempenho mecânico (compressão, tração por compressão e flexão) de concretos com diferentes frações de volume de fibra de basalto e níveis de substituição de agregados naturais por reciclados, com base em estudos de Huang et al. (2021), Zhang et al. (2021) e Zheng et al. (2022).

Tabela 1 - Amostras de concreto de alguns autores com diferentes proporções de substituição de agregados naturais por reciclados

Autores	Fração do volume da fibra (%)	Resistência à compressão (MPa)	Resistência à tração indireta (MPa)	Resistência à flexão (MPa)
Huang	0,3	42,74	4,76	7,54
Zhang	0,3	42,55	5,79	8,39
Zheng	0,3	27,19	2,17	3,52

A adição de fibras de basalto ao concreto melhora suas propriedades mecânicas, especialmente a resistência à compressão, tração e flexão. A eficácia depende das características das fibras (diâmetro, comprimento e fração volumétrica). Wang et al (2018) destacou-se com os melhores resultados em resistência à compressão e flexão.

Tabela 2 - Amostras de concreto de alguns autores com diferentes proporções de comprimentos de fibra de basalto

Autores	Diâmetro (µm)	Comprimento da fibra (mm)	Resultado em 28 dias			
			Fração Volumétrica (%)	Resistência à Compressão (MPa)	Resistência à Tração	Resistência à Flexão (MPa)
Katkhuda	16	18	1,5	23	3,4 (MPa)	4,87
Jiang	-	22	3	46,96	14,08-24,34 %	8,41
Wang	15	12	0,2	103,43	5,81 (MPa)	9,57
Kizilkanat	13-20	12	1	65	4 (MPa)	6,5
Chen	16	8-12	0,75	45	3,5 (MPa)	-
Zeynep Algin	-	24	0,5	85	4,1 (MPa)	9



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
XSIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CONCLUSÕES

Os resultados discutidos neste estudo evidenciam que a adição de fibras de basalto melhora substancialmente as propriedades mecânicas do concreto, em especial a resistência à tração e à flexão com ganhos de até 24,56%, desde que a dosagem de e o comprimento das fibras de no mínimo 12 mm de comprimento sejam adequadamente otimizados. A adição de fibras de basalto melhora o desempenho mecânico do concreto na flexão com aumento de capacidade em torno de 30,67%.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são atribuídos ao Instituto Federal do Pará *Campus* Belém (IFPA), ao Laboratório de pesquisa LAEMEC e ao Grupo de pesquisa GAEP-TEC.

Referências

- Araújo M. Fibras naturais e artificiais: Propriedades físicas e mecânicas. Materiais fibrosos e compósitos para aplicações em engenharia civil. Série de publicações têxteis da Woodhead Publishing, 2011, páginas 3-28. <https://doi.org/10.1533/9780857095583.1.3>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5739 DE 05/2018 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 12142 DE 10/2010 – Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7222 DE 05/2011 - Concreto e argamassa - Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR16940 DE 02/2021 - Concreto reforçado com fibras - Determinação das resistências à tração na flexão (limite de proporcionalidade e resistências residuais) - Método de ensaio BASALTO. Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert. Departamento de Petrologia e Metalogenia - Rio Claro/SP. Disponível em: < <https://museuho.com.br/rocha/basalto/>>. Acesso em: 11, maio, 2025.
- Huang M., Zhao Y., Wang H., et al., Mechanical properties test and strength prediction on basalt fiber reinforced recycled concrete, *Adv. Civ. Eng.* (2021).
- Yang W., Liu L., Wu W., Kai Z, Xiong X., Li C., Huang Y., Zhang X, Zhou H. A review of the mechanical properties and durability of basalt fiber recycled concrete. *Construction and Building Materials*, Volume 412, (2024) 134882.
- Wang W., Zhang Y., Mo Z., Chouw N., Jayaraman K., Xu Z. Uma revisão crítica sobre as propriedades de compósitos de concreto reforçados com fibras naturais submetidos a cargas de iMPacto. *Revista de Engenharia de Construção*. Volume 77 ,15 de outubro de 2023, 107497.
- Zhang C., Wang Y., Zhang X., et al., Mechanical properties and microstructure of basalt fiber-reinforced recycled concrete, *J. Clean. Prod.* 278 (2021) 123252
- Zheng Y., Zhuo J., Zhang P., et al., Mechanical properties and meso-microscopic mechanism of basalt fiber-reinforced recycled aggregate concrete, *J. Clean.* (2022).
- Qin S., Wu L., Study on mechanical properties and mechanism of new basalt fiber reinforced concrete. *Case Studies in Construction Materials* (2025). <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2025.e04290>
- D. Wang, Y. Ju, H. Shen, L. Xu, Mechanical properties of high performance concrete reinforced with basalt fiber and polypropylene fiber, *Constr. Build. Mater.* 197 (2019)
- C. Jiang, K. Fan, F. Wu, D. Chen, Experimental study on the mechanical properties and microstructure of chopped basalt fibre reinforced concrete, *Mater. Des.* 58 (2014)
- H. Zhou, B. Jia, H. Huang, Y. Mou, Experimental study on basic mechanical properties of basalt fiber reinforced concrete, *Materials* 13 (6) (2020) 1362,
- H. Kathuda, N. Shatarat, Improving the mechanical properties of recycled concrete aggregate using chopped basalt fibers and acid treatment, *Constr. Build. Mater.* 140 (2017)