

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



AVALIAÇÃO DA DIREÇÃO DE IMPRESSÃO EM ENSAIOS DE FLEXÃO DE VIGAS IMPRESSAS 3D E MOLDADAS CONVENCIONALMENTE

Luana Nascimento Procópio Santos/DEC-UFV/luana.procopio@ufv.br; Pedro Henrique Drumond/DEC-UFV/pedro.drumond@ufv.br; Geysiane Faria Barros Milagres/DEC-UFV/geysiane.milagres@ufv.br; Paloma Renata Parassen/DEC-UFV/paloma.parassen@ufv.br; Diôgo Silva de Oliveira/DEC-UFV/diogooliveira@ufv.br

Palavras-chave: 3DPC; Impressão de argamassa; Ensaio mecânicos

Introdução

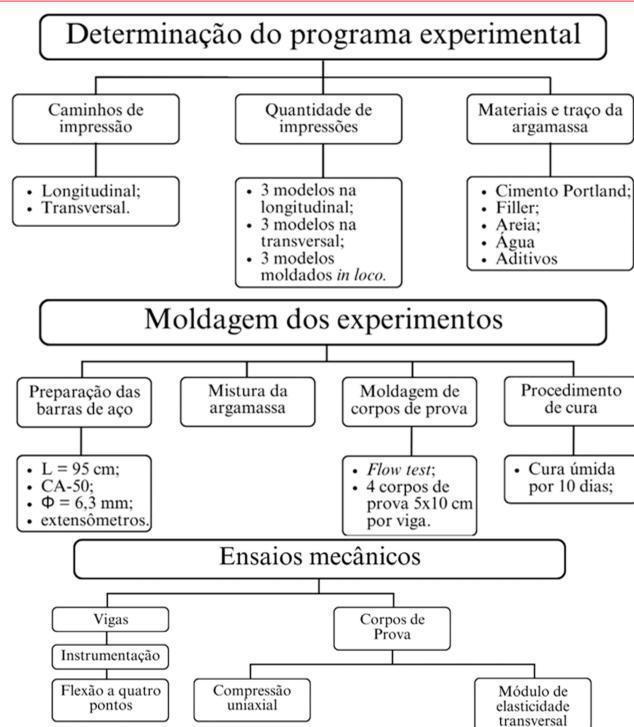
A impressão 3D promete revolucionar o campo AEC demonstrando diversas vantagens desde maior produtividade do projeto e velocidade de construção; a redução de custos; até garantia de sustentabilidade e maior eficiência energética; entre outros [1].

Para elementos submetidos à flexão, como vigas, é relevante desenvolver metodologias para finalidade estrutural desses elementos mantendo a liberdade de formatos garantido pela impressão 3D [2]. Em se tratando da resistência, Zhang et al. notaram um indicativo de que as vigas impressas em 3D teriam capacidade de carga próxima às vigas convencionalmente moldadas, porém, afirmou-se também a necessidade de estudos mais sistemáticos [3].

Objetivos

No presente estudo foram verificadas vigas impressas em 3D, reforçadas com armadura passiva, em que serão verificados o sentido de impressão e o comportamento à flexão em comparação com uma viga de concreto armado, moldada com a utilização de formas, seguindo o método convencional.

Material e Método



Apoio financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES
Laboratório de Estruturas – Departamento de Engenharia Civil

Resultados e Discussão

Tabela 1. Quadro resumo dos resultados

Viga	Força ponderada (kN)	Força ponderada média (kN)	Flecha vert. (mm)	Fck médio (MPa)	Dimensionamento teórico inicial (kN)	Dimensionamento teórico com dados do ensaio (kN)
VM-1	37,86		2,77			27,71
VM-2	47,08	38,04	4,91	19,6		23,96
VM-3	29,18		2,09			22,32
VL-1	36,98		2,69		29,11	24,25
VL-2	29,94	36,89	1,56	20,4		21,22
VL-3	43,73		4,27			28,05
VT-1	19,33		1,48			18,57
VT-2	16,64	19,54	2,36	20,7		20,88
VT-3	22,64		3,15			20,83

Conclusões

- As vigas transversais tendem a ser menos resistentes pelas forças aplicadas serem perpendicularmente à direção de impressão.
- As rupturas se deram por meio de flexão-cisalhamento. O escorregamento das armaduras favoreceu a abertura de fissuras, contribuindo para o fendilhamento das bielas diagonais comprimidas e levando à ruptura das vigas.
- As vigas impressas transversalmente apresentaram problemas quanto à segurança estrutural, não atingindo as resistências esperadas.
- Há a necessidade de estudos futuros para indicar coeficientes de redução ou ajuste da resistência em função da direção de impressão em relação à direção do esforço solicitante.

Bibliografia

- [1] R. Robayo-Salazar, R. Mejía de Gutiérrez, M. A. Villaquirán-Caicedo, and S. Delvasto Arjona, “3D printing with cementitious materials: Challenges and opportunities for the construction sector,” *Autom. Constr.*, vol. 146, no. December 2022, 2023, doi: 10.1016/j.autcon.2022.104693.
- [2] Kloft H, Empelmann M, Hack N, Herrmann E, Lowke D. Reinforcement strategies for 3D-concrete-printing. *Civ Eng Des* 2020;2:131–9. <https://doi.org/10.1002/cend.202000022>. Acesso em: 16 de abril de 2023.
- [3] S. Zhang, M. Kalus, S. Engel, J. Hegger, and M. Claßen, “Development of an Innovative 3D-Printing Process for Reinforced Concrete – AMoRC Method,” *RILEM Bookseries*, vol. 44, pp. 641–652, 2023, doi: 10.1007/978-3-031-33187-9_59.

Agradecimentos

Ao professor Dr. Gustavo de Souza Veríssimo pela paciência e boa vontade em nos ajudar nos ensaios, além dos conselhos e apoio prestados.