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

Influência das Fibras de Polipropileno nas Propriedades no Estado Fresco de Argamassas de Baixo Teor de Cimento Impressas em 3D

Moisés Rondenell Silva Lima*[1]; Vitória da Conceição Arruda[1]; Leyla Rodrigues Pessoa[2]; José Vinícius Rodrigues Maia[2]; Arthur Lima Vanderlei[2]; Marcos Alyssandro Soares dos Anjos[2].

[1] Instituto Federal da Paraíba IFPB, João Pessoa, Brasil

[2] Universidade Federal da Paraíba UFPB, João Pessoa, Brasil

*moises.rondenell@academico.ifpb.edu.br

Introdução

A impressão 3D de concreto (3DCP) é uma tecnologia inovadora que reduz o tempo de execução e o desperdício de materiais, amplia a liberdade geométrica e permite menor teor de cimento. Porém, misturas ecológicas com pouco cimento tendem a apresentar baixa construtibilidade e instabilidade no estado fresco (Jamjala *et al.*, 2025). As fibras de polipropileno (PP) atuam como reforço tridimensional, aumentando a tensão de escoamento estática e a coesão e garantindo o empilhamento seguro e a integridade dimensional das peças (Zhao *et al.*, 2021).

Objetivos

Investigar a influência da adição de fibras de polipropileno (PP) nas propriedades do estado fresco, na construtibilidade e na estabilidade dimensional de argamassas para 3DCP.

Metodologia

Cimento Portland V-ARI, Areia, Fibras de polipropileno de 6 mm, Fíler calcário, Metacaulim, superplastificante e HPMC

REF | **PP6 0,25%** | **PP6 0,50%**

Espalhamento e abatimento
NBR 13276

Densidade e ar incorporado
NBR 13278

Capacidade de construção e resistência verde

Impressão 3D

1. Propriedades de impressão
5 filamentos, de 500 a 2000 mm/min

Resultados e discussões

Para manter o espalhamento dentro dos parâmetros imprimíveis e garantir a fluidez e a trabalhabilidade, o teor de superplastificante (SP) foi ajustado para 1% na mistura PP6 0,5%, enquanto a mistura PP6 0,25% foi mantida com 0,7% de SP.

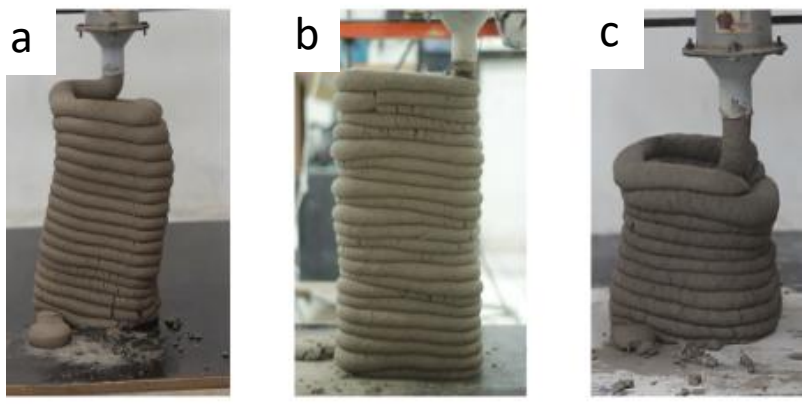


Figura 1. Construtibilidade das misturas a) REF; b) PP6 0,25%; c) PP6 0,5%
Fonte: autoria Própria (2026)

Essa dosagem, porém, aumentou o espalhamento em 16,19% (Figura 2) e reduziu a construtibilidade em relação ao PP6 0,25%, pois o excesso de SP diminuiu a consistência e comprometeu o suporte das camadas inferiores. Na mistura REF, um critério de 2% de deformação resultou em tensão experimental em T0 de 11,7 kPa (Figura 3), equivalente ao peso próprio de cerca de 28 camadas teóricas. Ainda assim, a construtibilidade realizada foi limitada a 18 camadas, devido a instabilidades geométricas e deformações acumuladas, agravadas pela ausência de fibras de PP.

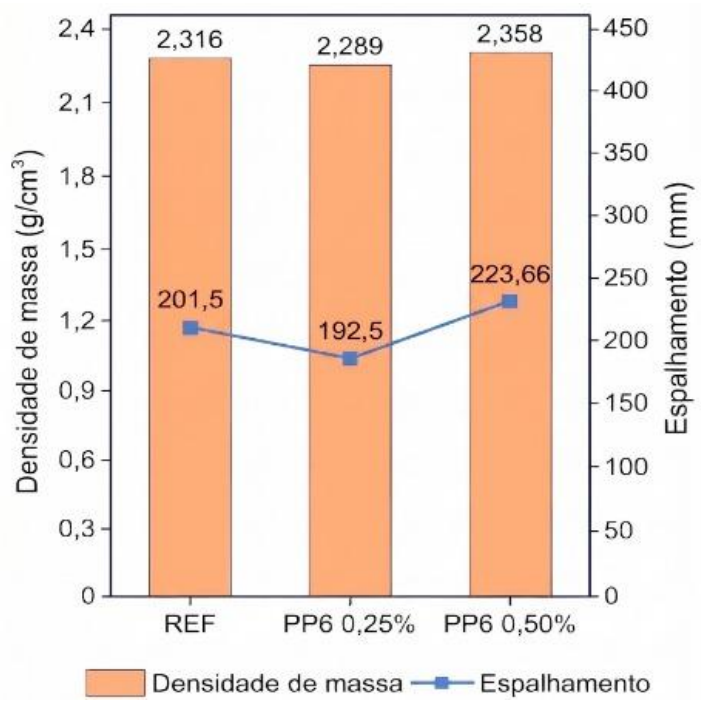


Figura 2. Densidade de massa e espalhamento
Fonte: autoria própria (2026)

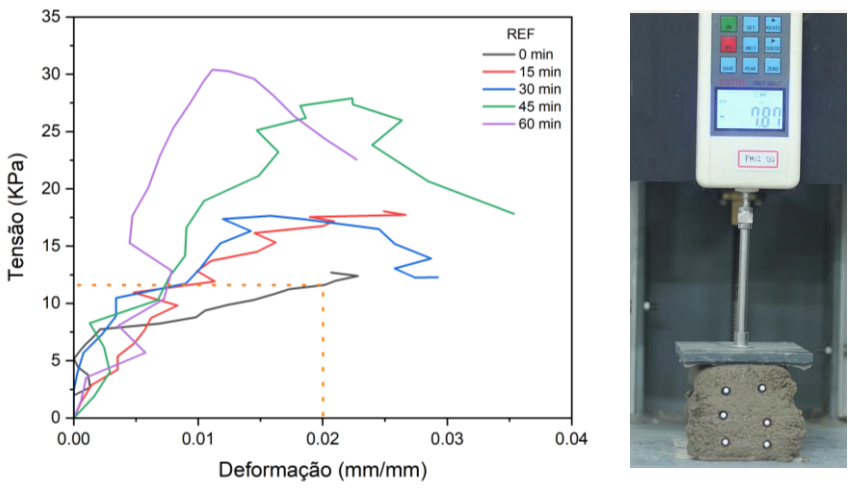


Figura 3. Resistência verde da mistura REF e aparato do ensaio
Fonte: autoria própria (2026).

Conclusões

A adição de fibras de polipropileno em argamassas com baixo teor de cimento reduz o espalhamento, pois forma uma rede tridimensional que restringe o deslizamento entre os grãos, o que exigiu ajustar o superplastificante para 1% na mistura com 0,50% de fibras. Com isso, a formulação com 0,25% de fibras teve melhor capacidade de construção (buildability) que a de 0,50%, na qual o maior teor de superplastificante reduziu a consistência e a sustentação mecânica, levando ao colapso do elemento impresso.

Agradecimentos e Referências

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001'.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 13276: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos** - Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro: ABNT; 2016.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 13278: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos** - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado no estado fresco. Rio de Janeiro: ABNT; 2005.

JAMJALA, S.; THULASIRANGAN LAKSHMIDEVI, M.; REDDY, K. S. K. K.; KAFLE, B.; AL-AMERI, R. A critical review on synergistic integration of nanomaterials in 3D-printed concrete: rheology to microstructure and eco-functionality. **Applied Sciences**, v. 15, 11267, 2025.

ZHAO, Yu et al. The Influence of Polypropylene Fiber on the Working Performance and Mechanical Anisotropy of 3D Printing Concrete. **Journal of Advanced Concrete Technology**, v. 19, p. 1264-1274, dez. 2021.