

Concreto leve com incorporação de poliestireno expandido (EPS) para aplicação em edificações industriais

Vitor Stobe Vassoler | vitor.sv@aluno.ifsc.edu.br¹
Anderson Renato Vobornik Wolenski | anderson.wolenski@ifsc.edu.br²
Johnny Gilberto Moraes Coelho | johnny.coelho@ifsc.edu.br³
Jordana Tomazi | jordanatomazie@gmail.com⁴
Alana Rúbia Farias | alana.rf@aluno.ifsc.edu.br⁵
Allan Guimarães Borçato | allan.borcato@ifsc.edu.br⁶

Trabalho de Pesquisa
DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Resumo:

O início da pré-fabricação em concreto ocorreu no período pós-guerra, em razão da escassez de mão de obra qualificada nos países europeus e da necessidade de construção em larga escala. Desde então, a construção civil tem evoluído significativamente em termos de tecnologia e produtividade. Nesse contexto, esse sistema construtivo busca reduzir o custo final das obras, além de possibilitar maior rapidez de execução e maior durabilidade. Adicionalmente, o uso de painéis de concreto leve com poliestireno expandido (EPS) como alvenaria de fechamento tem se mostrado eficaz, uma vez que apresenta vantagens. Trata-se de uma solução que reduz o peso próprio da estrutura, utiliza um material reaproveitável e oferece bom desempenho como isolante térmico. Diante disso, este trabalho tem como objetivo investigar o concreto leve com a utilização de EPS, considerando a crescente aplicação desse material na construção civil. Para tanto, desenvolveu-se pesquisa exploratória, baseada na literatura existente, incluindo artigos científicos, normas técnicas e outras obras especializadas, com abordagem qualitativa. O programa experimental consistiu na realização de ensaios para avaliar as propriedades físicas e mecânicas de duas misturas de concreto com EPS, sendo uma delas com adição de fibras de aço. Os resultados indicaram que o concreto leve apresentou redução de 34,8% no peso específico em comparação ao concreto convencional, além de comportamento mecânico compatível com as condições avaliadas, com ganho de resistência à compressão ao longo do tempo (7 e 28 dias) e variações entre os traços analisados tanto na compressão axial quanto na tração por compressão diametral.

Palavras-chave: concreto leve; EPS; painéis pré-moldados; fibras metálicas.

¹ Egresso do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

² Servidor do campus São Carlos do Instituto Federal de Santa Catarina.

³ Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

⁴ Egressa do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

⁵ Egressa do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

⁶ Servidor do Departamento Acadêmico de Construção Civil do Instituto Federal de Santa Catarina.

Introdução

A definição de elemento pré-moldado corresponde ao “elemento moldado previamente e fora do local de utilização definitiva na estrutura, conforme especificações estabelecidas [...]” (ABNT, 2017, p. 4). Nesse contexto, Van Acker (2002) destaca que o uso do concreto pré-moldado em edificações está diretamente associado a aspectos como economia, durabilidade, segurança e versatilidade arquitetônica. Assim, a indústria de pré-fabricados tem buscado constante aprimoramento para atender às demandas da sociedade, uma vez que a pré-fabricação de estruturas de concreto se configura como um processo industrializado com elevado potencial de expansão. Entretanto, de acordo com Botelho e Marchetti (2008), o concreto armado apresenta massa específica em torno de 2.500 kg/m^3 , o que pode ser considerado uma desvantagem em determinadas aplicações. Além disso, o concreto convencional apresenta impactos ambientais relevantes, visto que o setor da construção civil figura entre os maiores consumidores de matérias-primas naturais, sendo responsável pela utilização estimada entre 20% e 50% dos recursos naturais consumidos pela sociedade (Bernstein, 1996).

Por outro lado, o concreto leve apresenta massa específica inferior a 2.000 kg/m^3 (Ozório, 2016), configurando-se como uma alternativa promissora para a redução do peso próprio das estruturas. Paralelamente, observa-se a crescente geração de resíduos de poliestireno expandido (EPS), material amplamente presente no meio ambiente e associado a preocupações ambientais, o que tem impulsionado a busca por sua aplicação na construção civil (Oliveira, 2013). Diante desse cenário, ao associar o uso do concreto leve à incorporação de EPS, o presente estudo tem como objetivo analisar a viabilidade da utilização de painéis de concreto leve com esse material.

Fundamentação teórica

A pré-fabricação na construção civil representa um avanço significativo nos processos construtivos, permitindo maior rapidez na execução, precisão na fabricação dos elementos e redução de custos operacionais. Além disso, esse sistema contribui para a organização do canteiro de obras e para o aumento da durabilidade das estruturas (Van

Acker, 2002). Apesar dessas vantagens, existem limitações associadas ao transporte e à montagem dos elementos, especialmente em função do peso das peças.

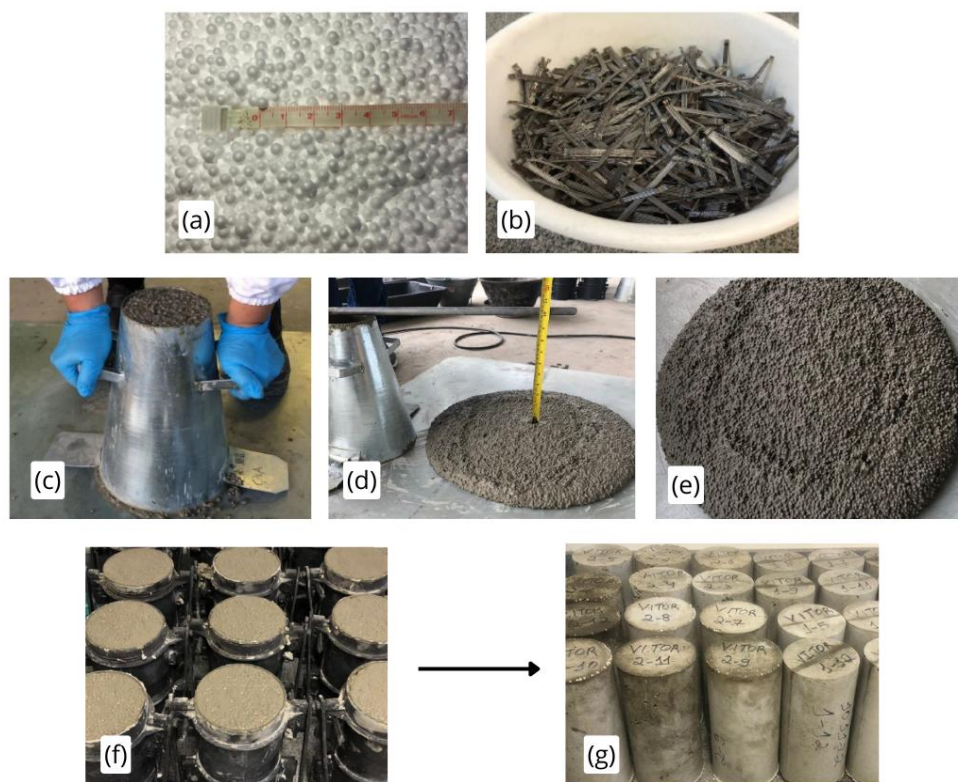
O concreto leve caracteriza-se por apresentar massa específica inferior à do concreto convencional, sendo obtido, em geral, pela substituição do agregado graúdo por materiais leves, como o poliestireno expandido (EPS) (Ozório, 2016). Esse material apresenta baixa densidade, boas propriedades térmicas e potencial de reutilização, contribuindo para a sustentabilidade na construção civil (Carvalho, 2019). Entre as principais vantagens, destacam-se o baixo peso específico, o isolamento térmico e a redução dos esforços estruturais (Silva, 2018). Entretanto, o aumento do teor de EPS pode resultar na redução da resistência mecânica do material (Rossignolo; Agnesini, 2005).

Dentre as aplicações do concreto leve com EPS, destacam-se os elementos pré-fabricados, blocos e painéis de fechamento, que podem substituir sistemas convencionais de alvenaria (Oliveira, 2013; Mazoni, 2019). Esses sistemas apresentam vantagens como maior rapidez de execução e redução de custos, configurando-se como uma alternativa eficiente para edificações, especialmente no setor industrial.

Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi conduzido um programa experimental com o objetivo de avaliar as propriedades do concreto leve com poliestireno expandido (EPS), considerando diferentes composições, incluindo a presença de fibras de aço. Os materiais utilizados incluíram o poliestireno expandido (EPS) e fibras de aço. Posteriormente, procedeu-se à produção das misturas, seguida da realização de ensaios no estado fresco, como o ensaio de abatimento do tronco de cone (*slump test*), com a respectiva medição dos resultados, além da avaliação da consistência do material, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Programa experimental: (a) EPS; (b) Fibras de aço; (c) *Slump test*; (d) Resultado do ensaio *slump test*; (e) Consistência da mistura TE; (f) Moldagem dos corpos de prova; (g) Corpos de prova em cura submersa.



Fonte: Os autores (2026).

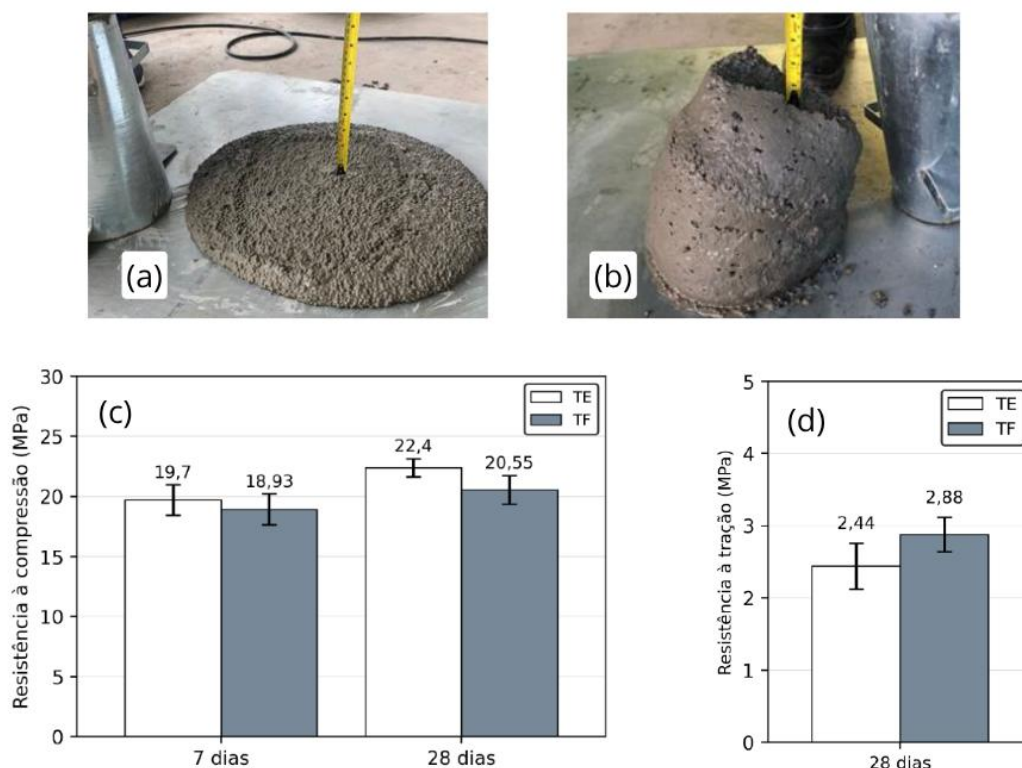
Resultados e discussões

Inicialmente, destaca-se que a incorporação de poliestireno expandido (EPS) contribuiu para a redução do peso específico do concreto, aspecto diretamente associado à baixa densidade desse material em comparação aos agregados convencionais. Esse comportamento confirma a viabilidade do EPS como alternativa para a produção de concretos leves, especialmente em aplicações não estruturais ou em painéis de fechamento, nos quais a redução do peso próprio pode favorecer o transporte, a montagem e a diminuição das cargas atuantes na edificação. No presente estudo, verificou-se redução de 34,8% no peso específico em relação ao concreto convencional, reforçando o potencial de aplicação do material em sistemas pré-fabricados de fechamento.

Os resultados obtidos demonstram o comportamento do concreto leve com poliestireno expandido (EPS) quanto às propriedades mecânicas avaliadas, com destaque

para a resistência à compressão axial e à tração, conforme apresentado na Figura 2, evidenciando diferenças entre os traços analisados. Observa-se que, no ensaio de resistência à compressão axial, os valores aos 7 e 28 dias indicam variações entre os traços TE e TF, sendo possível verificar o ganho de resistência à compressão ao longo do tempo. Em relação à resistência à tração, os resultados evidenciam diferenças entre os traços analisados (TE e TF) aos 7 dias, onde o aumento de 18,0% foi causado pela incorporação de fibras metálicas.

Figura 2 – Resultados experimentais: (a) *Slump test*; (b) Consistência da mistura TEF; (c) Resistência à compressão aos 7 e 28 dias de idade; (d) Tração por compressão diametral aos 7 dias de idade.



Fonte: Os autores (2026).

De modo geral, os resultados obtidos indicam que o concreto leve com EPS apresenta comportamento mecânico compatível com as condições avaliadas, sendo possível observar diferenças entre os traços em função da composição adotada, conforme

apresentado na Figura 2, evidenciando a influência dos materiais utilizados nas propriedades mecânicas do concreto.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos, observa-se que o concreto leve com poliestireno expandido (EPS) apresentou comportamento compatível com as propriedades mecânicas avaliadas, especialmente quanto à resistência à compressão axial e à tração, sendo verificadas diferenças entre os traços em função da composição adotada.

Além disso, os resultados indicam ganho de resistência ao longo do tempo, evidenciado nos ensaios aos 7 e 28 dias, permitindo a análise do desempenho dos traços TE e TF, bem como a comparação entre eles, conforme apresentado nos resultados experimentais.

De modo geral, o concreto leve com EPS demonstrou desempenho mecânico satisfatório nas condições avaliadas, sendo possível observar a influência dos materiais empregados no comportamento final do compósito, conforme discutido ao longo do estudo.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BERNSTEIN, H. M. Bridging the globe: Creating an international climate of engineering and construction innovation. **Industry and Environment**, v. 19, n. 2, p. 26-28, 1996.

BOTELHO, M. H. C.; MARCHETTI, O. **Concreto armado: eu te amo**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

CARVALHO, M. A. **Aplicação de resíduos de poliestireno expandido (EPS) no desenvolvimento de blocos e telhas de concreto na construção civil visando aplicação em obras de interesse social**. 2019. Tese (Doutorado em Tecnologia Ambiental) – Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2019.

MAZONI, E. M. **Caracterização física e mecânica de concreto leve com EPS reciclado**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.



OLIVEIRA, L. S. **Reaproveitamento de resíduos de poliestireno expandido (isopor) em compósitos cimentícios**. 2013. Dissertação (Mestrado em Materiais e Processos de Fabricação) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2013.

OZÓRIO, B. P. M. **Concreto leve com pérolas de EPS: estudo de dosagens e de características mecânicas**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Estruturas) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

ROSSIGNOLO, J. A.; AGNESINI, M. V. C. Concreto estrutural leve. In: ISAIA, G. C. (org.). **Concreto: ensino, pesquisa e realizações**. v. 2. São Paulo: IBRACON, 2005.

SILVA, M. A. M. **Dosagem experimental de concreto autoadensável com a adição de pérolas de poliestireno expandido**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Instituto Federal do Piauí, Teresina, 2018.

VAN ACKER, A. **Manual de sistemas pré-fabricados de concreto**. São Paulo: Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto, 2002.