

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO: O USO DE CONTÊINERES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ana Clara Almeida de Sousa ¹
Verônica de Pádua Pinto Silva ²
Diego Ted Rodrigues Boga ³

INTRODUÇÃO

A construção civil é responsável por aproximadamente 39% das emissões globais de CO₂ relacionadas à energia e pela geração de grandes quantidades de resíduos sólidos (Dean; Dulac; Graham, 2016). Sob esse viés, é fundamental procurar modernizar os métodos construtivos, tendo como base alternativas que reduzam os impactos negativos causados pela construção civil, que afetam a sustentabilidade.

A sustentabilidade pode ser definida pelo desenvolvimento sustentável que satisfaz às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras, de acordo com a Comissão Brundtland (WCED, p.9, 1987). Essa definição aplicada na construção civil se mostra vantajosa por diversos motivos, pois traz benefícios econômicos, sociais e ambientais que impactam positivamente a qualidade de vida das pessoas e o desenvolvimento sustentável como um todo.

A sustentabilidade na construção civil é uma preocupação crescente, considerando os impactos ambientais significativos causados por esse setor. Nesse contexto, o uso do contêiner na construção civil pode ser considerado uma alternativa inovadora e sustentável. Sendo construído em aço ou alumínio, o contêiner tem grande durabilidade e resistência, além da versatilidade e flexibilidade. Sua utilização contribui para a redução de resíduos, resultando em um menor impacto ambiental, além de ser uma inovação arquitetônica criativa e eficiente. Portanto, a incorporação de contêineres na construção civil promove práticas mais ecológicas e eficientes, contribuindo significativamente para a sustentabilidade do setor.

O contêiner teve um marco decisivo na história em 1956, quando o norte-americano Malcom McLean desenvolveu o primeiro contêiner moderno. Esse contêiner padronizado e empilhável revolucionou o transporte de cargas, permitindo um carregamento e descarregamento ágil e eficiente em navios, caminhões e trens (Garcia, 2019).

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil do IFMA – Campus Imperatriz, ana@acad.ifma.edu.br;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil do IFMA – Campus Imperatriz, veronicapaduapsilva@gmail.com;

³ Docente EBT do IFMA – Campus Imperatriz, diego.boga@ifma.edu.br;

Com o tempo, percebeu-se que os contêineres marítimos poderiam ter outras utilidades, como a possibilidade de serem transformados em um ambiente habitacional, dando a esses materiais destinados ao descarte no meio ambiente, uma vida nova. Essa nova perspectiva, impulsionada pela sustentabilidade, busca redefinir a concepção de um produto antes considerado descartável, transformando-o em algo utilizável.

Na construção civil, inicialmente, os contêineres assumiram um papel importante nos canteiros de obras. Essas caixas de aço são versáteis e podem assumir diversos papéis em um canteiro, sendo: almoxarifados, depósitos, refeitórios, banheiros, escritórios, entre outras funções. Eles demonstram melhor eficiência e economia, diminuindo, substancialmente, desperdícios e possibilitando alto grau de flexibilização e mobilidade ao canteiro (Malaquias, p.16, 2018).

Posteriormente, diante desse cenário, é evidente que o contêiner, antes considerado apenas um acessório provisório, passou a ser cogitado como um elemento construtivo definitivo, atendendo as demandas atuais por práticas mais sustentáveis. A idealização disso ocorre por meio da apresentação de projetos em eventos em todo o país, possibilitando sua implementação de maneira mais viável, que depende do interesse da comunidade e dos profissionais da área em explorar seu potencial.

Este trabalho tem como objetivo analisar o uso de contêineres na construção civil de maneira sustentável e inovadora, descrevendo a viabilidade dessa prática e destacando as suas vantagens e desvantagens para a sustentabilidade.

METODOLOGIA

À procura de estudo dessa construção modular, inovadora e sustentável, foram feitas pesquisas bibliográficas, visando analisar documentos publicados para ampliar o conhecimento sobre o tema e contribuir com a realização da pesquisa. A coleta de dados utilizou bases como *Scielo*, *Google Scholar* e periódicos especializados, com os termos de busca 'sustentabilidade', 'impactos ambientais', 'construção civil', 'contêineres', 'construção sustentável e inovadora', 'construção modular' e 'contêineres na construção civil'.

Essa estratégia de pesquisa permitiu identificar estudos e artigos relevantes, proporcionando uma base sólida e abrangente para a análise e discussão sobre a aplicação de contêineres na construção civil, com foco na sustentabilidade, inovação e nos impactos ambientais. As fontes, selecionadas pela relevância na área, incluíram artigos, teses e dissertações publicadas entre 2014 e 2024. Após a revisão bibliográfica, os dados foram analisados qualitativamente, ressaltando convergências e divergências entre os estudos,

resultando em discussões e conclusões sobre a relação entre construções com contêineres e sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No contexto do uso sustentável de contêineres na construção civil, é destacado as características dessa implementação na esfera construtiva, avaliando suas vantagens e desvantagens. Isso resultou em um panorama abrangente e detalhado sobre essa prática inovadora.

Durante o levantamento das pesquisas realizadas foram encontrados diversos trabalhos relevantes. Para esta análise, foram escolhidos os estudos de Barbosa *et al.* (2017), Malaquias (2018), Cruz *et al.* (2024) e Occhi e Almeida (2016), que centralizam as ideias de viabilidade construtiva e sustentabilidade, oferecendo contribuições valiosas ao tema abordado.

Os estudos encontrados revelam diversas vantagens significativas, incluindo a redução do impacto ambiental. Por ser um produto pré-fabricado, o uso de contêineres diminui consideravelmente a necessidade de materiais de construção tradicionais, tornando-se uma alternativa altamente sustentável. A construção em contêiner resulta em uma obra mais limpa, com redução de entulho e outros resíduos, além de economizar recursos naturais, como areia, tijolos, cimento, água e ferro (Barbosa *et al.*, 2017).

Além disso, a natureza modular dessas construções permite que reformas futuras e até mudanças de local sejam realizadas com o mínimo de transtorno. A versatilidade proporcionada por essas estruturas modulares, contribui para um melhor atendimento das necessidades específicas do projeto, já que podem ser facilmente adaptados, oferecendo flexibilidade de design e layout (Malaquias, p.22, 2018).

Os contêineres também oferecem durabilidade excepcional, contribuindo para sua crescente popularidade como elemento construtivo. Fabricados para suportar as condições adversas do transporte marítimo, os contêineres são extremamente resistentes e duráveis na construção civil, tornando-se uma escolha viável e econômica a longo prazo (Malaquias, 2018, p. 22).

Outro aspecto vantajoso oferecido pelo uso de contêineres é a rapidez na construção em comparação com métodos tradicionais, resultando em otimização do tempo e redução significativa nos prazos de entrega. Concordando com essa perspectiva, Malaquias (2018) afirma que:

O tempo total de construção de uma casa pelo método convencional é, sem dúvidas, maior que o de uma casa *container*. Essa possibilidade se deve ao fato de o

container já possuir paredes, piso e cobertura, formando uma única estrutura autoportante, que, dependendo da situação, pode chegar já pronta em módulos na obra, para ser montada em questão de horas com o caminhão e guindaste adequados. (Malaquias, p.22, 2018).

Por ser um modelo de construção mais rápido, exigindo menos tempo de mão de obra em comparação com a alvenaria tradicional, o processo construtivo com contêineres pode minimizar não apenas o impacto ambiental, mas também os custos totais da obra. Essa eficiência se traduz em uma redução significativa de desperdícios e entulhos, além de um menor consumo de recursos naturais, confirmando as vantagens econômicas e ecológicas dessa alternativa inovadora.

Em consonância com isso, uma pesquisa realizada por Cruz *et al.* comparou os preços entre a construção com contêineres e a construção de alvenaria no estado de Minas Gerais. Os custos da construção de alvenaria foram calculados com base no modelo orçamentário e nos custos unitários atualizados da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) em outubro de 2023. Já os custos da construção com contêineres foram obtidos através de uma pesquisa de preços com empresas especializadas, verificando o valor do metro quadrado para cada modalidade construtiva (Cruz *et al.*, 2024).

Ao analisar o estudo, foi possível observar que o custo do processo construtivo com contêiner é aproximadamente 10% mais barato que o método tradicional de alvenaria. Isso indica que, embora os custos de ambos os métodos sejam semelhantes, a construção com contêineres oferece uma vantagem financeira adicional e uma redução significativa de entulhos, caracterizando-se como uma obra sustentável (Cruz *et al.*, 2024).

No entanto, apesar dos benefícios sustentáveis apresentados pelo uso de contêineres, os custos iniciais para sua implementação podem ser elevados devido à necessidade de adaptações, infraestrutura adicional e mão de obra especializada. Segundo Malaquias (2018), a utilização de contêineres em residências requer habilidades específicas no corte, preparo e acabamento dessas estruturas.

Além disso, são necessárias adaptações para tornar o contêiner habitável, pois, sem elas, seu interior se tornaria desconfortável. Conforme Occhi e Almeida (2016), por serem feitos de materiais metálicos, como o aço Corten, é indispensável o isolamento térmico e acústico, além da proteção antichamas nas paredes internas.

Diante de todos os pontos analisados, é crucial seguir as normas regulamentadoras nesse processo construtivo para garantir a segurança e a qualidade das estruturas. Observar as diretrizes estabelecidas é fundamental para assegurar a durabilidade e a resistência dos edifícios. Por exemplo, a NR-18 estabelece critérios mínimos de segurança e saúde para

proteger os trabalhadores que utilizam ou estão expostos aos contêineres no ambiente de trabalho.

A NR -18 tem o objetivo de estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que visam à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção. (BRASIL,1978).

De maneira geral, o uso de contêineres de forma sustentável destacam várias vantagens, como a redução de impacto ambiental, a rapidez na construção e a diminuição de custos e entulhos. Entretanto, também foram identificadas desvantagens, incluindo os elevados custos iniciais para adaptações, a necessidade de mão de obra especializada e a obrigatoriedade de isolamento térmico e acústico. Apesar desses desafios, a construção com contêineres representa uma alternativa viável e inovadora, promovendo um equilíbrio entre eficiência econômica e benefícios ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após realizar um estudo sobre o uso de contêineres na construção civil, concluiu-se que essa alternativa, sustentável e inovadora, proporciona que a indústria de construção se torne mais responsável com as gerações atuais e futuras da sociedade. Diante desse cenário, é necessário incentivar e apoiar a adoção de técnicas e tecnologias sustentáveis na construção civil, com destaque para o uso inovador de contêineres.

A contribuição entre profissionais da área, empresas, e instituições de pesquisa é indispensável para estimular a transformação do setor e favorecer a construção de um futuro mais sustentável e resiliente, além de proporcionar avanço e aprimoramento detalhado das técnicas de construção sustentável.

Porém, a aceitação no mercado em relação a essas construções modulares ainda é um desafio e apresenta limitações, sendo uma das principais a viabilidade econômica. Como sugestão para trabalhos futuros, seria proveitoso um aprofundamento nos estudos e análises desse ponto limitante em relação ao uso de contêineres. Isso consideraria os custos operacionais, manutenção e durabilidade do contêiner, possibilitando que se torne uma opção construtiva viável economicamente.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Contêineres, Construção civil, Inovação, Eficiência energética.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. de O. *et al.* *Container na construção civil: rapidez, eficiência e sustentabilidade na execução da obra.* **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 101, 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5205> . Acesso em: 8 jun. 2024.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. São Paulo, set-dez, 18(3)265-74, p. 15-34, 2006. Disponível em: https://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/pdf/setembro_dezembro_2006/metodologia_pesquisa_bibliografica.pdf . Acesso em: 9 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. NR-18, 03 de junho de 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>. Acesso em: 25 abr. 2024.

CRUZ, E. da C. *et al.* A utilização de containers como método construtivo em edificações: uma alternativa viável e sustentável. **Caderno Pedagógico, Studies Publicações e Editora Ltda.**, Curitiba, v.21, n.2, p. 01 - 22, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2720/2102> . Acesso em: 9 jun. 2024.

DEAN, B.; DULAC, J.; GRAHAM, P. *Towards zero-emission efficient and resilient buildings.* *UN Environment Programme. Global Status Report 2016.* **Global Alliance for Buildings and Construction (GABC)**. 2016. Disponível em: <https://research.monash.edu/en/publications/towards-zero-emission-efficient-and-resilient-buildings-global-st> . Acesso em: 5 jun. 2024.

GARCIA, D. A história do contêiner no transporte de cargas. **Rodoquick**. 2019. Disponível em: <https://rodoquick.com.br/blog/a-historia-do-container-no-transporte-de-cargas/> . Acesso em: 8 jun. 2024.

MALAQUIAS, J. L. F. **Containers na construção civil: uma alternativa viável para habitações frente ao método convencional**. 2018. 69 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13599/1/JLFM25062018.pdf> . Acesso em: 8 jun. 2024.

OCCHI, T.; ALMEIDA, C. C. O. Uso de Containers na Construção Civil: Viabilidade Construtiva e Percepção dos Moradores de Passo Fundo-RS. **Revista de Arquitetura IMED**, v. 5, n. 1, p. 16-27, 30 jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v5n1p16-27>. Acesso em: 9 jun. 2024.

WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT & DEVELOPMENT, (WECD). **Our Common Future Oxford**: Oxford University Press, 1987. Disponível em: <http://www.ask-force.org/web/Sustainability/Brundtland-Our-Common-Future-1987-2008.pdf> . Acesso em: 5 jun. 2024.