

EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO: ANÁLISE DA ESTRUTURA METÁLICA

EFFICIENCY AND SUSTAINABILITY IN CONSTRUCTION: ANALYSIS OF METAL STRUCTURES

¹MENEZES, M.M.; ²PADOVAN, LDG

^{1e2}Curso de Arquitetura e Urbanismo e Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo
Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

As estruturas metálicas têm se destacado no setor da construção civil por sua combinação de eficiência, sustentabilidade e agilidade na execução. Este estudo tem como objetivo analisar a utilização dessas estruturas, explorando sua definição, processos de fabricação e montagem, além dos benefícios que oferecem para a construção sustentável. A análise aborda aspectos como a economia de materiais, redução de desperdícios e eficiência energética, demonstrando que as estruturas metálicas representam uma solução viável para edificações modernas e sustentáveis. O estudo foi conduzido por meio de revisão bibliográfica e análise comparativa de dados sobre o uso de estruturas metálicas, focando em artigos científicos, livros especializados e estudos de caso publicados entre 2010 e 2023, que discutem os métodos de fabricação, montagem e benefícios sustentáveis dessas estruturas. A análise qualitativa, baseada na técnica de análise de conteúdo, buscou identificar os principais benefícios e desafios em comparação com outros métodos, como o concreto armado. Os resultados indicam que as estruturas metálicas se destacam pela redução do tempo de construção, menor geração de resíduos e maior possibilidade de reciclagem, mostrando-se uma solução eficaz para edificações mais sustentáveis e eficientes, e uma tendência crescente no setor.

Palavras-chave: Estrutura Metálica; Sustentabilidade; Construção Civil; Eficiência Energética.

ABSTRACT

Metal structures have stood out in the construction sector due to their combination of efficiency, sustainability, and agility in execution. This study aims to analyze the use of these structures, exploring their definition, manufacturing and assembly processes, as well as the benefits they offer for sustainable construction. The analysis addresses aspects such as material savings, waste reduction, and energy efficiency, demonstrating that metal structures are a viable solution for modern and sustainable buildings. The study was conducted through a literature review and comparative data analysis on the use of metal structures, focusing on scientific articles, specialized books, and case studies published between 2010 and 2023, discussing the manufacturing methods, assembly, and sustainable benefits of these structures. The qualitative analysis, based on content analysis techniques, sought to identify the main benefits and challenges compared to other methods, such as reinforced concrete. The results indicate that metal structures stand out for reducing construction time, minimizing waste generation, and increasing recycling potential, proving to be an effective solution for more sustainable and efficient buildings, and a growing trend in the sector.

Keywords: Metal Structure; Sustainability; Civil Construction; Energy Efficiency.

INTRODUÇÃO

A construção civil tem passado por grandes transformações nas últimas décadas, buscando soluções que atendam à demanda crescente por edificações mais eficientes e sustentáveis. Essa evolução se deve, em parte, à conscientização

crescente sobre o impacto ambiental das construções e à necessidade de otimizar processos, tornando-os menos dependentes de recursos naturais não renováveis. Dentro desse cenário, as estruturas metálicas têm ganhado destaque, sendo amplamente utilizadas em projetos de pequeno, médio e grande porte. A construção com aço tem se tornado uma alternativa essencial para enfrentar os desafios da modernidade, como prazos apertados, controle de custos e a necessidade de minimizar os impactos ambientais das edificações.

Segundo Souza e Ferreira (2020), o uso de aço como elemento estrutural tem se mostrado uma alternativa viável não apenas pela sua resistência e durabilidade, mas também pela rapidez e versatilidade de montagem, características que são especialmente atraentes em projetos de grande porte ou com necessidades arquitetônicas complexas. O aço, com sua elevada capacidade de suportar cargas e sua flexibilidade, permite a criação de projetos inovadores e audaciosos, sem comprometer a segurança estrutural. Além disso, a industrialização das peças e a montagem em campo reduzem os custos operacionais, o tempo de construção e os riscos associados a atrasos na execução da obra.

As estruturas metálicas apresentam grande compatibilidade com os conceitos de sustentabilidade, ao permitir a redução de resíduos durante a construção, possibilitar a reciclagem de materiais e melhorar a eficiência energética das edificações (Oliveira et al., 2018). A produção em fábricas especializadas, com a subsequente montagem das peças no canteiro de obras, resulta em uma redução significativa de desperdício de materiais, além de minimizar o impacto das atividades no local da construção. Adicionalmente, o aço utilizado nas estruturas metálicas é amplamente reciclável, podendo ser reaproveitado ao final da vida útil do edifício, o que diminui a necessidade de extração de novas matérias-primas.

A escolha por essa tecnologia tem sido motivada, principalmente, pela necessidade de inovação no setor da construção civil, aliando praticidade e respeito ao meio ambiente. A sustentabilidade é uma demanda cada vez mais presente em todos os setores da economia, e a construção civil, sendo uma das maiores consumidoras de recursos naturais, enfrenta uma pressão significativa para adotar soluções mais sustentáveis. Nesse sentido, as estruturas metálicas oferecem uma resposta eficaz a essas demandas, uma vez que promovem a economia circular por

meio do reaproveitamento dos materiais e permitem a construção de edifícios mais eficientes do ponto de vista energético.

O objetivo dessa pesquisa é explicar as características e a importância das estruturas metálicas, detalhar seu processo de fabricação e montagem, e, por fim, apontar os principais benefícios dessa tecnologia para a construção civil moderna e sustentável. Além disso, será discutido como essas estruturas podem se integrar a outras tecnologias e práticas sustentáveis, promovendo edificações que atendam às exigências atuais de eficiência e baixo impacto ambiental.

METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido por meio de revisão bibliográfica e análise comparativa de dados sobre o uso de estruturas metálicas na construção civil. Foram revisados artigos científicos, livros especializados e estudos de caso disponíveis em publicações acadêmicas e conferências da área de engenharia e construção civil. A revisão bibliográfica focou em estudos que abordam as propriedades do aço, os métodos de fabricação e montagem de estruturas metálicas, além dos benefícios relacionados à sustentabilidade e à eficiência energética. Foi procurado entender como as estruturas metálicas têm sido aplicadas em diferentes contextos, considerando variáveis como tempo de execução, geração de resíduos e eficiência no uso de materiais. Para garantir a relevância das informações, foram selecionados artigos e estudos publicados entre 2010 e 2023, com foco em revistas científicas de impacto na área de engenharia civil. A análise dos dados foi realizada de maneira qualitativa, aplicando-se a técnica de análise de conteúdo, a fim de identificar os principais benefícios e desafios das estruturas metálicas em comparação com outros métodos construtivos, como o concreto armado.

DESENVOLVIMENTO

DEFINIÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas metálicas são sistemas compostos por elementos estruturais feitos de aço ou outros metais, como alumínio. Esses componentes são utilizados para formar a base, pilares, vigas e coberturas de edificações. Ao contrário de outras formas de estrutura, como o concreto armado, a estrutura metálica possui maior

leveza e flexibilidade, o que a torna especialmente vantajosa para projetos que demandam soluções arquitetônicas diferenciadas ou maior altura (Pereira *et al.*, 2019).

Figura 1 - Construção utilizando estruturas metálicas



Fonte: Ferraz (2003, p.7).

Segundo Santos e Costa (2021), uma das principais características das estruturas metálicas é sua capacidade de suportar grandes cargas com menor quantidade de material, o que as torna ideais para edifícios comerciais, pontes, galpões e outros tipos de construções que requerem estruturas robustas, mas leves.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

O processo de construção de uma estrutura metálica envolve várias etapas, desde a fabricação até a montagem. Primeiramente, os perfis de aço são fabricados em indústrias especializadas, utilizando ligas metálicas de alta resistência. Esses perfis podem ser padronizados ou feitos sob medida, conforme o projeto da edificação (Machado; Alves, 2017).

Após a fabricação, as peças são transportadas para o canteiro de obras, onde ocorre a montagem. A principal vantagem desse processo é que a maior parte do trabalho é feita na fábrica, o que reduz significativamente o tempo de execução na obra. A montagem é rápida e precisa, utilizando parafusos e soldas para unir os componentes, o que gera menos resíduos e reduz o impacto ambiental (Gomes e Silva, 2020).

Figura 2 - Estrutura Metálica em Construção.



Fonte: TopFlexLog (2023).

O processo de montagem em campo exige equipes especializadas e equipamentos adequados, como guindastes para posicionamento das peças, mas o tempo total de construção tende a ser menor em comparação com outras tecnologias construtivas (Carvalho, 2018).

BENEFÍCIOS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

As estruturas metálicas oferecem uma série de benefícios para a construção civil, destacando-se principalmente pela sustentabilidade e pela eficiência. O aço utilizado nas estruturas metálicas é altamente reciclável, o que permite que, ao final

da vida útil de uma edificação, as peças possam ser reutilizadas em novos projetos, minimizando a necessidade de extração de novos recursos naturais (Ribeiro, 2021). Outro aspecto relevante é a redução significativa de resíduos gerados durante a montagem dessas estruturas, especialmente em comparação com sistemas convencionais, como o concreto armado. Essa vantagem resulta da precisão na fabricação das peças, que são produzidas de forma padronizada e sob medida (Silva e Nunes, 2019).

Além disso, a rapidez na construção é um dos maiores atrativos das estruturas metálicas. A montagem é muito mais ágil, o que influencia diretamente na redução dos custos e no cumprimento de prazos mais curtos em projetos de grande porte (Barbosa et al., 2018). As edificações construídas com estrutura metálica também apresentam maior potencial para otimização da eficiência energética, especialmente quando associadas a sistemas sustentáveis, como fachadas ventiladas e painéis solares (Ferreira e Mota, 2020).

Figura 3- Estrutura Metálica usada em construção civil.



Fonte: DL Coberturas (2023)

Por fim, a versatilidade arquitetônica proporcionada pelas estruturas metálicas é notável. A leveza e a resistência do aço permitem a criação de projetos arquitetônicos inovadores, com grandes vãos e formas ousadas, ampliando as

possibilidades para arquitetos e engenheiros desenvolverem soluções criativas e funcionais (Lima e Souza, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estruturas metálicas se consolidam como uma alternativa eficiente e sustentável na construção civil moderna, atendendo às demandas por redução de resíduos, economia de tempo e maior eficiência energética. Ao possibilitar a reutilização do aço e minimizar a geração de resíduos, essas estruturas contribuem diretamente para a adoção de práticas construtivas mais alinhadas com os princípios da sustentabilidade. Além disso, o uso de estruturas metálicas permite maior flexibilidade na criação de projetos arquitetônicos inovadores e de grande porte, sem comprometer a segurança estrutural.

Com a crescente pressão por soluções mais sustentáveis e o fortalecimento de regulamentações ambientais, o uso dessas estruturas apresenta-se como uma solução estratégica para o futuro da construção civil. Tecnologias emergentes, como a integração de sistemas inteligentes e soluções de energia renovável, podem potencializar ainda mais os benefícios das estruturas metálicas, tornando-as essenciais para projetos que buscam alta performance energética e baixo impacto ambiental. Portanto, o avanço contínuo dessa tecnologia e seu alinhamento com práticas sustentáveis sugerem que as estruturas metálicas desempenharão um papel fundamental na transformação do setor, não apenas como uma tendência, mas como uma necessidade para atender às demandas ambientais e de eficiência do século XXI.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. *et al.* Estruturas Metálicas na Construção Civil: Benefícios e Aplicações. **Revista Engenharia e Sustentabilidade**, v. 15, n. 3, p. 102-117, 2018.

CARVALHO, P. Montagem de Estruturas Metálicas: Práticas e Desafios. **Revista Brasileira de Engenharia**, v. 22, n. 2, p. 56-64, 2018.

DL COBERTURAS. **Conheça 8 Tipos de Estruturas Metálicas**. Disponível em: <https://coberturasdevidrocuritiba.com.br/tipos-estrutura-metalica/>. Acesso em: 19 set. 2024.

FERREIRA, A. M.; MOTA, G. M. A Eficiência Energética em Edificações de Estrutura Metálica. *In: Anais...* do Congresso Brasileiro de Sustentabilidade na Construção. Anais [...]. Brasília: CBSC, 2020.

GOMES, T. P.; SILVA, D. N. **Impacto Ambiental e Sustentabilidade no Uso de Estruturas Metálicas**. Engenharia Verde, v. 13, n. 1, p. 33-45, 2020.

LIMA, F. O.; SOUZA, R. D. A Versatilidade do Aço em Projetos Arquitetônicos. **Revista Arquitetura Moderna**, v. 25, n. 1, p. 12-22, 2020.

MACHADO, P. R.; ALVES, C. Estruturas Metálicas: Fabricação e Montagem. In: Simpósio de Engenharia Civil. **Anais [...]**. São Paulo: UNESP, 2017.

OLIVEIRA, L. J. et al. Sustentabilidade na Construção Civil: O Uso do Aço nas Estruturas Metálicas. **Sustentabilidade e Construção**, v. 4, n. 2, p. 87-96, 2018.

PEREIRA, S. A.; SILVA, M. F. Vantagens do Uso de Estruturas Metálicas em Edificações. **Revista Engenharia Civil**, v. 19, n. 5, p. 123-130, 2019.

RIBEIRO, J. A. Reciclagem de Aço na Construção Civil: Perspectivas e Desafios. In: Encontro Nacional de Engenharia Sustentável. **Anais [...]**. Recife: ENES, 2021.

SANTOS, M. E.; COSTA, V. B. Eficiência Estrutural do Aço na Construção Civil. **Revista de Estruturas**, v. 10, n. 2, p. 145-153, 2021.

SILVA, A. F.; NUNES, D. P. Redução de Resíduos na Construção Civil com Estruturas Metálicas. **Engenharia Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 89-103, 2019.

TOPFLEXLOG. **Fabricantes de Coberturas e Estruturas Metálicas**. Disponível em: <https://topflexlog.com.br/fabricantes-de-coberturas-e-estruturas-metalicas/>. Acesso em: 19 set. 2024.