



INSERÇÃO DO SISTEMA STEEL FRAME NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: SUSTENTABILIDADE, INOVAÇÃO E DESAFIOS PEDAGÓGICOS.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6178

Autores: ELOYSE KAROLINE BARROS CAVALCANTI, TAYNÁ JUVITA SILVA, ÍCARO CAÍQUE AZEVEDO ALMEIDA

Resumo: O artigo discute a inserção do sistema construtivo Steel Frame no ensino de Engenharia Civil, destacando suas contribuições tecnológicas, sustentáveis e pedagógicas. A construção civil enfrenta o desafio de se tornar mais eficiente e ambientalmente responsável, e o Steel Frame surge como uma alternativa inovadora, promovendo a racionalização de materiais, redução de resíduos e maior eficiência energética. Além disso, o sistema oferece potencial didático significativo ao permitir atividades práticas, desenvolvimento de competências técnicas e aproximação dos estudantes às tendências da construção industrializada.

Palavras-chave: Steel Frame, Engenharia Civil, Sustentabilidade

INSERÇÃO DO SISTEMA STEEL FRAME NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: SUSTENTABILIDADE, INOVAÇÃO E DESAFIOS PEDAGÓGICOS.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil exerce papel estratégico no desenvolvimento econômico mundial, sendo responsável por uma parcela significativa do consumo de recursos naturais e pela geração de resíduos sólidos e emissões de carbono. Esse cenário impõe a necessidade urgente de reconfigurar práticas construtivas em direção a modelos mais sustentáveis, que aliem eficiência operacional e responsabilidade ambiental.

Nesse contexto, a sustentabilidade transcende a mera escolha de materiais: ela envolve a promoção de ambientes saudáveis, a racionalização dos recursos utilizados, a redução de resíduos e a otimização do desempenho energético das edificações. Tecnologias inovadoras surgem como resposta a esses desafios, destacando-se entre elas o sistema construtivo Steel Frame, baseado no uso de perfis leves de aço galvanizado.

Além do benefício técnico e ambiental, o Steel Frame oferece um potencial formativo importante no ensino de Engenharia Civil. Um exemplo disso é o trabalho desenvolvido por Mossinato (2017) na UNESP – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá –, que comparou o desempenho orçamentário e ambiental entre o sistema construtivo convencional em alvenaria e o sistema Light Steel Frame. O estudo analisou duas residências reais, utilizando parâmetros como consumo de materiais, produtividade da mão de obra e impacto ambiental, com base em fontes como SINAPI e TCPO. Os resultados indicaram que o Steel Frame apresentou vantagens tanto no custo direto da obra quanto na redução do impacto ambiental, revelando-se mais viável que o sistema tradicional. Essa abordagem prática exemplifica o valor do sistema como ferramenta didática para a formação de engenheiros comprometidos com a sustentabilidade.

Diante disso, o presente trabalho objetiva realizar uma revisão bibliográfica sobre as contribuições didáticas e tecnológicas do Steel Frame na formação de engenheiros civis, discutindo suas vantagens, aplicações e os desafios para sua inclusão efetiva nos ambientes de ensino."

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa e de caráter exploratório, fundamentando-se na realização de um estudo de caso. A escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender, em profundidade, as contribuições didáticas e tecnológicas do sistema Steel Frame no ensino da Engenharia Civil.

A pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de projetos e experiências práticas que empregaram o Steel Frame como ferramenta educativa, buscando identificar as vantagens, limitações e impactos pedagógicos associados à sua utilização.

O estudo de caso foi construído com base na coleta e interpretação de informações provenientes de fontes secundárias, incluindo artigos científicos, relatórios técnicos, publicações especializadas, documentos institucionais e exemplos reais de aplicação do sistema em instituições de ensino e projetos de formação profissional.

Os critérios adotados para seleção dos casos analisados foram:

- Projetos que envolvam o uso do Steel Frame em atividades de ensino-aprendizagem;
- Experiências que demonstrem o potencial do sistema para o desenvolvimento de competências técnicas e sustentáveis;
- Iniciativas documentadas entre 2010 e 2024 no contexto nacional e internacional.
- A análise dos dados foi conduzida de forma interpretativa, buscando-se compreender o fenômeno em sua complexidade e identificar padrões, benefícios e desafios relacionados à inserção do Steel Frame no ensino de Engenharia Civil.
- Essa abordagem permitiu a construção de uma visão crítica sobre o tema, contribuindo para o debate acerca da modernização dos currículos e da necessidade de adaptação das instituições de ensino às novas demandas tecnológicas do setor da construção civil."

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O SISTEMA STEEL FRAME NO CONTEXTO EDUCAÇÃO

De acordo com a norma ABNT NBR 16970-1:2021, o sistema Steel Frame é definido como "um sistema construtivo estruturado com perfis leves de aço formados a frio, com fechamento em chapas delgadas" (ABNT, 2021, p. 2). Esse sistema permite elevada racionalização, padronização e redução de resíduos na construção civil.

No ensino de engenharia civil, a introdução deste sistema permite que os estudantes compreendam, na prática, conceitos fundamentais como modularidade, racionalização de materiais, sustentabilidade e processos industriais. Sua aplicação no ambiente educacional aproxima os alunos das tendências mais inovadoras da construção civil contemporânea.

3.2 VANTAGENS EDUCACIONAIS DO USO DO STEEL FRAME

O uso do Steel Frame no ensino técnico e superior oferece uma abordagem moderna e prática da construção civil. Por ser um sistema leve, modular e sustentável, ele facilita atividades em laboratório, permite simulações seguras e incentiva o uso de novas tecnologias. Conforme destaca Lopes (2023), a introdução do sistema Light Steel Frame no ensino de Engenharia Civil proporciona uma experiência prática enriquecedora, permitindo que os estudantes desenvolvam competências técnicas e inovadoras alinhadas às demandas contemporâneas da construção civil.”

Além de estimular a criatividade e o pensamento inovador, contribui para o desenvolvimento de competências técnicas e interdisciplinares. Sua montagem rápida e o baixo custo operacional tornam as práticas mais acessíveis, mesmo em instituições com recursos limitados.

De acordo com Salvi (2022), do escritório Uffizi Arquitetura, a sustentabilidade vai além da escolha dos materiais e envolve também a organização eficiente dos espaços. Segundo o autor, "a liberdade oferecida pelo sistema em aço nos permitiu criar grandes varandas e janelas amplas, maximizando a entrada de luz natural, promovendo a ventilação cruzada, reduzindo a dependência de iluminação artificial e de resfriamento mecânico". Essa abordagem evidencia a importância de expor os alunos a soluções que integram eficiência estrutural e desempenho ambiental.

Entre as principais vantagens educacionais do uso do Steel Frame, destacam-se:

- Estímulo ao raciocínio construtivo e técnico: favorecendo o desenvolvimento da lógica estrutural aplicada;
- Facilidade de uso em laboratórios e oficinas: devido à leveza dos materiais e à rapidez de montagem;
- Apoio ao aprendizado interdisciplinar: abrangendo áreas como materiais de construção, estruturas e gestão de obras;
- Exposição às tendências da construção industrializada: preparando os futuros engenheiros para a realidade do mercado.

3.3 CASOS DE APLICAÇÃO DO STEEL FRAME

A seguir, destacam-se exemplos de obras que ilustram a aplicação prática do Steel Frame:

- a) Casa 14-Bis — Curitiba/PR
Residência sustentável projetada pelo escritório Uffizi Arquitetura, construída integralmente com Steel Frame. O projeto enfatiza a leveza estrutural, o conforto térmico e a eficiência energética.

Figura 1 – Casa 14-Bis



Fonte: Adaptado de ArchDaily (2023).

b) Cabana Jaguatirica : Ubatuba-SP:

Projeto residencial situado em Ubatuba, São Paulo, projetada pelo escritório Pitta Arquitetura, sendo localizada no meio da Mata Atlântica. O projeto utiliza estrutura metálica com um fechamento wood frame e sua cobertura com manta termoplástica, trazendo leveza à construção e focado ao mínimo desperdício de materiais.

Thiago Brunini, do escritório Pitta Arquitetura: “A estrutura metálica foi crucial para uma construção rápida, seca e com mínimo desperdício de materiais.” Procurando promover a aplicação de novos métodos construtivos e integrando a sustentabilidade com o meio ambiente.

Figura-2 - Cabana Jaguatirica



Fonte: Revista Arquitetura & Aço- 69

3.4 DESAFIOS PARA A INCLUSÃO NO ENSINO

Apesar de suas vantagens, a implementação do Steel Frame em programas de ensino enfrenta desafios significativos, tais como:

- Infraestrutura limitada para simulação e montagem, dificultando o ensino prático;
- Escassez de professores com experiência prática no sistema;
- Resistência cultural, especialmente em regiões onde predomina a alvenaria convencional;
- Ausência de conteúdos específicos nos currículos tradicionais, como apontam Paulon e Vieira (2021).

Esses obstáculos demandam iniciativas institucionais para atualização curricular, capacitação docente e investimentos em infraestrutura laboratorial.

4 ESTRATÉGIAS PARA INSERÇÃO NO CURRÍCULO

A inserção do sistema Steel Frame nos cursos de Engenharia Civil tem se mostrado uma prática eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes e ampliar o domínio sobre sistemas construtivos contemporâneos. Instituições de ensino que já implementaram essa abordagem relatam resultados positivos, tanto na motivação dos discentes quanto na qualidade da formação técnica proporcionada.

Para viabilizar e potencializar a adoção do Steel Frame no ambiente acadêmico, propõem-se as seguintes estratégias:

- Oficinas práticas interdisciplinares: atividades que integrem conhecimentos de materiais de construção, estruturas e gestão de obras, permitindo a aplicação prática dos conceitos estudados;
- Parcerias com empresas do setor: convênios que possibilitem visitas técnicas, workshops e desenvolvimento de projetos conjuntos, aproximando a academia do mercado;
- Projetos de extensão e iniciação científica: fomento à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento de soluções inovadoras utilizando o Steel Frame;
- Atualização das disciplinas de tecnologia da construção: inclusão de conteúdos específicos sobre sistemas industrializados e metodologias construtivas sustentáveis nos planos de ensino.

Essas estratégias contribuem para modernizar o ensino da Engenharia Civil, alinhando a formação dos futuros engenheiros às novas demandas tecnológicas e ambientais da sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema Steel Frame configura-se não apenas como uma solução sustentável e tecnológica para o setor da construção civil, mas também como uma ferramenta didática de elevado potencial para o ensino da Engenharia Civil. Sua introdução nos currículos acadêmicos favorece uma formação mais moderna, alinhada às exigências do mercado de trabalho e aos princípios de inovação, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

A consolidação do Steel Frame como recurso pedagógico depende de investimentos estratégicos, especialmente na capacitação docente e na adequação da infraestrutura laboratorial das instituições de ensino.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Recomenda-se que as instituições de ensino superior incorporem práticas pedagógicas ativas voltadas à sustentabilidade e à inovação, como a utilização de estudos de caso, o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, a realização de simulações práticas e o estabelecimento de parcerias com empresas e organizações do setor.

Ao promover essas ações, será possível formar engenheiros capazes de atuar como protagonistas da transformação necessária para um desenvolvimento urbano e industrial mais equilibrado, eficiente e sustentável.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 16970:2021 - Sistemas construtivos em perfis leves de aço galvanizado. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021.

LOPES, Ana Júlia Lima. A formação profissional entremeada por saberes tecnológicos e experiências práticas: o uso do Light Steel Framing como ferramenta de aprendizagem na construção civil.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), 2023.

Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230512984.pdf>.

MOSSINATO, Caroline Nascimento. *Comparativo orçamentário e ambiental: sistema construtivo convencional e light steel frame*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152353>.

Revista Arquitetura & Aço. Edição nº 69. São Paulo: Arquitetura & Aço, 2021. Acessado em: 02/05/2025

SALVI, Mauricio. Entrevista na Revista Arquitetura & Aço. Escritório Uffizi Arquitetura, 2022. Disponível em: <https://arquitetoedesenhista.com.br/revista-arquitetura-e-aco>

SOUZA, R. "Construção a seco no Brasil: desafios e oportunidades." Revista Técnica, Ed. 220, 2016. Disponível em: <https://revistatechne.com.br>

UNESP. “Construções sustentáveis em universidades públicas: o uso do steel frame como modelo de inovação.” 2020. Disponível em: <https://www2.unesp.br>

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

INSERTION OF THE STEEL FRAME SYSTEM IN CIVIL ENGINEERING TEACHING: SUSTAINABILITY, INNOVATION AND PEDAGOGICAL CHALLENGES.

Abstract: *The growing demand for sustainable practices in civil construction has driven the adoption of innovative construction systems, such as Steel Frame. This article discusses the inclusion of this system in Civil Engineering teaching, addressing its technological and pedagogical contributions and the challenges associated with its academic implementation. Through a qualitative and exploratory approach, based on a literature review and analysis of practical cases, the study shows that Steel Frame promotes advantages such as rationalization of materials, reduction of waste, energy efficiency and stimulation of interdisciplinary learning. Also noteworthy are successful experiences in real projects, such as Casa 14-Bis and Cabana Jaguatirica, which demonstrate the pedagogical potential of the system. However, the effective inclusion of this content in the curricula faces barriers such as lack of infrastructure, shortage of qualified teachers and cultural resistance. The paper proposes strategies to overcome these obstacles, such as practical workshops, partnerships with the productive sector and curricular updating. It is concluded that Steel Frame is an effective teaching tool for the training of engineers committed to innovation and sustainability.*

Keywords: *Steel Frame; Civil Engineering; Sustainability; Innovation; Higher Education.*

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA

