

MÉTODOS CONSTRUTIVOS: WOOD FRAME E STEEL FRAME

Helter Gaedicke *; Jacir Von Dentz *; Vinicius Groth *; Melissa Pastorini Proença**

*Discente de Engenharia Civil - Faculdade Uniguaçu, helter17@hotmail.com; portalmecjvd@gmail.com; viniciuspgroth@gmail.com.

**Doutoranda Engenharia Civil-UFPR, melissa.pproenca@gmail.com.

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 17 out. 2024

Aceite: 12 nov. 2024

Publicação online: dez. 2024

RESUMO

Os sistemas construtivos *steel frame* e *wood frame*, são alternativas à alvenaria convencional, ainda predominante no Brasil, esses sistemas construtivos aumentam a eficiência e aceleram o processo construtivo. Este trabalho objetivou caracterizar e comparar estes sistemas através de uma busca exploratória. Quanto ao *steel frame* esse sistema é composto por estruturas de aço galvanizado, amplamente utilizado em países como os EUA desde o final do século XIX. As peças são fabricadas e cortadas de acordo com as especificações do projeto, facilitando a montagem e garantindo um alto padrão de qualidade. As principais vantagens incluem baixa produção de resíduos, leveza estrutural, excelente isolamento térmico e acústico, e maior rapidez na construção. No entanto, há desafios como a falta de mão de obra qualificada e a necessidade de manutenção, especialmente em regiões úmidas. Já o *wood frame* utiliza madeira leve, principalmente de reflorestamento, para formar sua estrutura, é um sistema comum na América do Norte. A estrutura é pré-fabricada e montada no local da construção, com o uso de chapas de OSB para fechamento. Oferecendo como vantagens a baixa geração de resíduos e um bom isolamento térmico e acústico, além de ser uma solução renovável, contudo, enfrenta desafios semelhantes ao *steel frame*, como a falta de mão de obra especializada e a alta necessidade de manutenção, além de não substituir o concreto armado em pisos e fundações. Ambos os sistemas apresentam grande potencial para modernizar o setor de construção civil no Brasil, especialmente após a regulamentação recente pelas normas ABNT. Esses sistemas possibilitam construções mais rápidas, sustentáveis e eficientes, embora ainda enfrentem barreiras culturais e tecnológicas no país.

Palavras-chave: Sistema de vedação, madeira na construção, construção em aço.

ABSTRACT

Steel Frame and Wood Frame construction systems are alternatives to conventional masonry, which is still predominant in Brazil. These construction systems increase efficiency and speed up the construction process. This study aimed to characterize and compare these systems through an exploratory search. As for Steel Frame, this system consists of galvanized steel structures, widely used in countries such as the United States since the end of the 19th century. The parts are manufactured and cut according to the project specifications, facilitating assembly and ensuring a high quality standard. The main advantages include low waste production, structural lightness, excellent thermal and acoustic insulation, and faster construction. However, there are challenges such as the lack of qualified labor and the need for maintenance, especially in humid regions. Wood Frame uses light wood, mainly from reforestation, to form its structure. It is a common system in North America. The structure is prefabricated and assembled at the construction site, using OSB sheets for closure. It offers the advantages of low waste generation and good thermal and acoustic insulation, in addition to being a renewable solution. However, it faces similar challenges to Steel Frame, such as the lack of skilled labor and the high need for maintenance, in addition to not replacing reinforced concrete in floors and foundations. Both systems have great potential to modernize the construction sector in Brazil, especially after the recent regulation by ABNT standards. These systems enable faster, more sustainable and efficient constructions, although they still face cultural and technological barriers in the country.

Keywords: Sealing system, wood in construction, steel construction.

Copyright © 2024, Helter Gaedicke; Jacir Von Dentz; Vinicius Groth; Melissa Pastorini Proença. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citação: GAEDICKE, Helter; DENTZ, Jacir Von; GROTH, Vinicius; PROENÇA, Melissa Pastorini. Métodos Construtivos: Wood Frame e Steel Frame. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguacu, v. 2, n. 6, p. 39-42, dez. 2024.

INTRODUÇÃO

No Brasil durante as últimas décadas e ainda hoje o principal sistema construtivo é a alvenaria de blocos, formado basicamente por blocos cerâmicos ou de concreto, argamassa e concreto armado, com um processo executivo manual. Segundo Nascimento (2004), culturalmente a grande aplicabilidade deste sistema construtivo se dá pela presunção de uma maior durabilidade.

Nos últimos anos houve a entrada de novos sistemas construtivos no Brasil, buscando principalmente novos insumos, processos de fabricação de alta velocidade de montagem, pela padronização dos processos (HALLON, 2008) e, ainda, devido à preocupação com o uso de sistemas construtivos mais eficientes e sustentáveis (MAHAPATRA; GUSTAVSSON; HEMSTRÖM, 2012).

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar com base na literatura as principais diferenças entre os sistemas construtivos *steel frame* e *wood frame*, comparando-se preço, qualidade, método de construção, tempo médio empregado, e o impacto ambiental.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa exploratória de artigos científicos no Google Acadêmico, e também busca através de sites de empresas especializadas sobre o tema, além de vídeos no Youtube de profissionais da área.

A partir do material encontrado foram analisadas a definição e as características do sistema construtivo, quanto ao processo executivo, custo, produtividade, e o impacto ambiental associado aos sistemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

STEEL FRAME

O *steel framing* ou *light steel framing*, é a denominação utilizada internacionalmente para estruturas de aço galvanizado, trata-se de um sistema internacionalmente conhecido, envolvendo insumos totalmente industrializados (que possibilitam controle de qualidade), facilidade na obtenção dos perfis de aço no mercado nacional e facilidade de montagem (FREITAS; CRASTO, 2006).

Formado por peças de aço galvanizado que juntas compõe o principal elemento estrutural (Figura 1). As chapas são moldadas a frio, tendo como principal característica o alto acabamento e o alto padrão de

industrialização. No Brasil o *steel frame* é normatizado pela NBR 16970 (ABNT, 2022).

Figura 1. Sistema construtivo *steel frame*



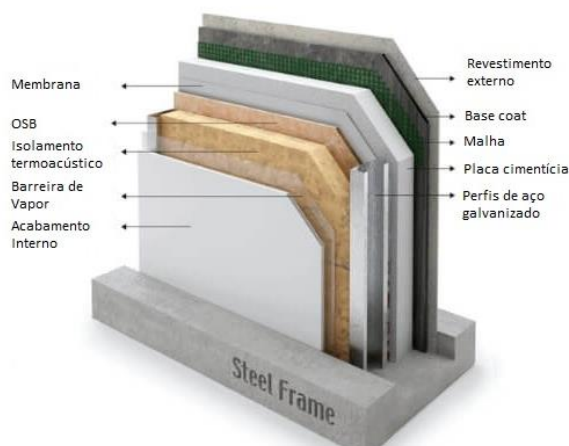
Fonte: Mais Controle Leerp (2024).

As primeiras menções a esse tipo de construção remontam aos Estados Unidos da América na segunda metade dos anos 1800, quando houve um grande aumento da população. Somente após aproximadamente cem anos com o término da segunda guerra mundial, com a grande quantidade de indústrias de aço formadas a partir da guerra, é que se difundiu efetivamente o uso do aço, sendo utilizado primeiramente nos grandes arranha céus, e posteriormente em todos os tipos de construção (HENRY PEDROSKI, 1992).

A estrutura em *steel frame* é dimensionada, e as peças já saem de fábrica cortadas no tamanho correto, sendo necessário somente a montagem em obra.

A vedação de toda a estrutura é feita por painéis, ou placas, que podem ser compostas por diversos tipos de materiais, como: madeira, placas cimentícias, ou até *drywall* (Figura 2).

Figura 2. Vedação de steel frame



Fonte: Construtora Servicon (2023).

Quando há mais de um pavimento na edificação, a separação entre um pavimento e outro é feita por lajes leves, que são perfis de aço galvanizado revestidos por madeira, placa cimentícia ou outro tipo de placa, e por

forros leves, que podem ser forros de *drywall*, PVC etc. Também podem ser utilizadas lajes pré-moldadas de concreto. A Figura 3 reúne as principais vantagens e desvantagens do sistema *steel frame*, que podem ser elencadas a partir desta revisão.

Figura 3. Vantagens e desvantagens do *steel frame*

DESvantagens	Vantagens
 FALTA DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA	 BAIXA FORMAÇÃO DE RESÍDUOS
 ALTA MANUTENÇÃO	 BAIXO PESO ESTRUTURAL
 ALTO CUIDADO COM REGIÕES UMIDAS	 GRANDE ISOLAMENTO
 LIMITE DA ALTURA DA CONSTRUÇÃO	 MENOR TEMPO DE CONSTRUÇÃO

Fonte: Os autores (2024).

A questão de preço já é relativamente parecida com o valor da construção convencional, e pesquisas de mercado, também a Espaço Smart empresa referência no Brasil no comércio de insumos para construção, foi constatado que o sistema *steel frame*, tem um custo de aproximadamente de R\$ 3.500,00 a R\$4.000,00, o mesmo valor do metro quadrado de uma edificação de alto padrão (THOMAZ, 2022).

WOOD FRAME

O sistema *wood frame* (Figura 4) é uma forma construtiva que utiliza madeira leve na sua confecção estrutural, originária de reflorestamento, principalmente as coníferas como pinus e pinheiros.

Para Wang, Toppinen e Juslin (2014), aumentar o uso da madeira na construção ajudaria a atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável de forma mundial. Segundo Mahapatra (2007) a utilização no lugar de concreto e aço pode ser uma forma de diminuir as emissões líquidas de CO₂ e o uso de energia primária.

O *wood frame* tem seus primeiros registros de utilização do formato parecido com que é hoje por volta de 1830 nos Estados Unidos da América, sendo conhecida localmente como estrutura balão.

Difundida principalmente na América do Norte e na Austrália, e em países escandinavos, tem como principal característica a confecção da estrutura em fábricas que posteriormente são enviadas para os locais de construção. Para a vedação utiliza-se chapas de OSB (*oriented stand board* em português painel de tiras de madeira orientada), um tipo de madeirite, para a união e fechamento da estrutura.

No Brasil houve a regulamentação através da NBR 16936 (ABNT, 2023) das construções em *wood frame*, sendo um grande avanço para as próximas edificações. O sistema de *wood* é muito semelhante ao de *steel frame*, na forma de construção, sendo possível a utilização de qualquer tipo de fundação, a vedação de

toda a estrutura é feita também por painéis, ou placas, que podem ser compostas por diversos tipos de materiais, como: madeira, placas cimentícias, ou até *drywall*.

Figura 4. Sistema *wood frame*



Fonte: Revista Casa e Mercado (2020).

O *wood frame* é composto basicamente por:

- Montante: pilares da edificação, (que tem consequentemente a altura do pé direito);
- Travessas: sistemas estruturais na horizontal (que tem a mesma função da verga e contraverga);
- Barrotes: sustentam o piso nos níveis inferior e superior;
- Mão francesa: servem de contraventamento.

A Figura 5 aborda as vantagens e desvantagens deste sistema construtivo.

Figura 5. Vantagens e desvantagens do *wood frame*

DESvantagens	Vantagens
 FALTA DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA	 BAIXA FORMAÇÃO DE RESÍDUOS
 ALTA MANUTENÇÃO	 RENOVAVEL E SECA
 NÃO SUBSTITUI O CONCRETO ARMADO NAS FUNDAÇÕES	 GRANDE ISOLAMENTO
 GRANDE CUIDADO AO ABRIR FUROS NA PAREDE	 MENOR TEMPO DE CONSTRUÇÃO E MAIOR PRECISÃO

Fonte: Os autores (2024).

E assim como no caso do *steel frame*, o *wood frame* ainda tem pouca mão de obra qualificada no Brasil para seu desenvolvimento e manutenção tornando assim uma construção com um valor parecido com o da alvenaria convencional.

CONCLUSÕES

Os dois sistemas construtivos *steel* e *wood frame* são muito parecidos, sendo já muito antigos na área da construção com quase duzentos anos, mundialmente difundidos, tendo como principal vantagem a industrialização da construção, permitindo vários tipos de acabamentos.

No Brasil, acaba não se tornando usual, principalmente pela falta de mão de obra qualificada, e pelo fato dos sistemas terem uma manutenção muito

recorrente, por serem materiais muito suscetíveis a intempéries.

Contudo observa-se um expoente crescimento e uma possível expansão do mercado nos próximos anos, a regulamentação dos seus métodos construtivos por meio da NBR 16936 (ABNT, 2023) para *wood frame* e NBR 16970 (ABNT, 2022) para *steel frame*, podendo ser um passo grande para esses dois mercados. E ainda segundo Molina e Calil, (2010) devido a grande áreas de reflorestamento no Brasil, o país pode se tornar uma referência mundial em *wood frame*.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16936: Edificações em light wood frame.** Rio de Janeiro, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16970: Light Steel Framing - Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço formados a frio, com fechamentos em chapas delgadas.** Rio de Janeiro, 2022.
- CONSTRUTORA SERVICON. **O processo de montagem do steel frame: como funciona.** Disponível em: <<https://construtoraservicon.com.br/o-processo-de-montagem-do-steel-frame-como-funciona/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.
- FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. **Steel framing: arquitetura.** Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006.
- HALLON, R. **Graphic Guide to Frame Construction Newtown.** Taunton, 2008.
- MAHAPATRA, K. **Diffusion of Innovative Domestic Heating Systems and Multi-Storey Wood-Framed Buildings in Sweden.** PhD Thesis 33, Mid Sweden University, Ostersund, 2007.
- MAHAPATRA, K.; GUSTAVSSON, L.; HEMSTRÖM, K. **Multi-Storey Wood-Frame Buildings in Germany, Sweden and the UK. Constructon Innovation,** v. 12, n. 1, p. 62-85, 2012.
- MAIS CONTROLE LEERP. **O que é Steel Frame? Guia completo na construção civil.** Disponível em: <<https://maiscontroleerp.com.br/steel-frame-construcao-civil/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.
- MOLINA, J. C.; CALIL, C. J. **Sistema Construtivo em Wood Frame Para Casas De Madeira.** Seminário: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, 2010.
- NASCIMENTO, O. L. **Alvenarias 2.** ed. Rio de Janeiro: IBS; CBCA, 2004. (Série Manual de Construção em Aço).
- REVISTA CASA E MERCADO. **Wood Frame.** Disponível em: <<https://www.casaemercado.com.br/wood-frame/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.
- THOMAS, Ana Cláudia. Espaço Smart. **Steel Frame.** Disponível em: <<https://conteudo.espacosmart.com.br/steel-framing/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.
- WANG, L., TOPPINEN, A., & JUSLIN, H. Use of Wood in Green Building: A Study of Expert Perspectives from the UK. **Journal of Cleaner Production,** 65, 350-361. 2014