

ESTRUTURAS DE MADEIRA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Ronaldo Fabiano Martins Silva¹; Roberta Afonso Vinhal Wagner²; Humberto Ritt³.

^{1, 2, 3} Universidade de Uberaba

Ronaldomartins1986@gmail.com; Humberto.ritt@uniube.br.

Resumo

Diante de um quadro atual de poluição, degradação do meio ambiente e escassez dos recursos naturais, torna-se imprescindível a busca por métodos mais eficientes para a construção civil. A madeira pode ser uma boa alternativa para a sustentabilidade ambiental em futuras construções. Por isso se torna essencial o estudo de técnicas de estruturas de madeira, como, por exemplo, o *wood framing*, muito usado em países norte americanos e europeus. Esse processo construtivo no Brasil é derivado de outros métodos, usados na Europa e na América do Norte. Os imigrantes europeus trouxeram esses métodos para região sul do país, após a Segunda Guerra Mundial. Hoje o sistema construtivo *wood framing* é produto de um processo industrializado de fabricação de painéis estruturais para a montagem de edificações, sendo sua principal matéria-prima a madeira de reflorestamento. Nesse projeto desenvolvemos uma análise completa sobre todas as especificidades do sistema construtivo *wood framing*. Realizando estudos dos materiais envolvidos, mão-de-obra e empresas especializadas no assunto, normatização, tipologia construtiva, análise socioambiental, além de uma comparação crítica de custo-benefício perante a métodos tradicionais. Novas tecnologias como as estruturas leves podem ser uma opção para o fim do déficit habitacional no país, incorporando sustentabilidade ambiental, qualidade e dinamismo aos projetos arquitetônicos do país.

Abstract:

Faced with a current picture of pollution, degradation of the environment and scarcity of natural resources, it is important to search for more efficient methods for civil construction. Wood can be a good alternative for environmental sustainability in future constructions. Therefore, it is essential to study the techniques of wood structures, such as wood framing, which is widely used in North American and European countries. This constructive process in Brazil is derived from other methods, used in Europe and North America. European immigrants brought these methods to the southern region of the country after World War II. Today, the wood framing system is the product of an industrialized process of manufacturing structural panels used to build buildings. Its main raw material is reforestation wood. In this project we developed a complete analysis on all the specifics of the wood framing construction system. Conducting studies of the materials involved, labor and specialized companies in the subject, standardization, constructive typology, socio-environmental analysis, and a critical cost-benefit comparison with traditional methods. New technologies such as lightweight structures may be an option to end the housing deficit in the country, incorporating environmental sustainability, quality and dynamism to the country's architectural projects.

Palavras-chave:

Wood framing. Estruturas leves. Métodos construtivos.

11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

1 Introdução

Analisando os materiais e métodos usados na construção civil na atualidade, concluímos que são feitos por processos que consomem muita energia, as matérias-primas são todas de fontes esgotáveis e que produzem muitos resíduos. Portanto, é muito importante buscar formas alternativas. O *wood framing*, sistema construtivo que tem como matéria-prima a madeira de reflorestamento industrializada é uma ótima alternativa, por ser um sistema leve, dinâmico, que produz pouco resíduos e consome pouca água.

A utilização de madeira em estruturas oferece diversas vantagens em relação a outros materiais. Ao contrário do que se imagina, por exemplo, a madeira é mais resistente ao fogo do que o aço. Isto se deve a má condutividade térmica da madeira, seu teor de água e à crosta carbonizada que se forma, criando rapidamente uma camada isolante que freia a combustão e chega até mesmo impedi-la.

O desempenho do *wood framing* é muito satisfatório quando comparado a outros métodos, em aspectos que começam a partir do tempo em que pode ser executado até a sua resistência. “O comportamento estrutural do *wood framing* é superior ao da alvenaria estrutural em peso, resistência, conforto térmico e acústico”, confirma Molina e Calil Júnior (2010, p.150).

O conceito de casa sustentável das construções em *wood framing*, vão muito além do seu tempo de vida útil, como afirma a CHMC (2015, p. 23), “*Sustainable houses are designed to last for generations, and when they are no longer useful, they can be easily dismantled and recycled for other uses*”. Esse aspecto das construções em madeira é muito positivo, pois indica benefícios para o meio ambiente, desde sua construção até sua demolição.

2 Objetivos

Analisar o método de *construção wood framing*, que utiliza estruturas de madeira na construção civil;

Apontar novos produtos e tecnologias que têm como base a madeira de reflorestamento, demonstrando seus benefícios quando comparados a outros materiais usados em edificações tradicionais.

3 Materiais e Métodos

- Análise de desempenho dos métodos construtivos tradicionais usados no Brasil em comparação com o sistema construtivo *wood framing*;
- Abordagem dos materiais envolvidos no *wood framing*, madeira e seus derivados industrializados, gesso, isolamentos térmico-acústico, placa cimentícia e acabamentos;
- Relação de empresas brasileiras especializadas no sistema construtivo *wood framing*;
- Estudo completo das normas técnicas aplicáveis ao sistema *wood framing* e pesquisas para criação de uma norma técnica brasileira aplicável a este estilo construtivo;
- Limitações e condições de uso;
- Análise socioambiental e custo-benefício.

3 Resultados

Durante os estudos foram relatadas informações importantes sobre o uso de estruturas de madeira no Brasil e no mundo. A tecnologia *wood framing* em países europeus e norte-americanos chega a ser responsável por até 90% do mercado da construção civil. No Brasil o método construtivo está em grande acessão, onde a empresa Tec-Verde, especialista na tecnologia, possui mais de 8000 m² construídos através do programa Minha Casa Minha Vida, além de vários

11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

outros projetos pelo país. O *wood framing* reduz o uso de recursos hídricos em até 90%, diminui a produção de resíduos sólidos em 85%, trazendo sustentabilidade ambiental para os canteiros de obra. O processo construtivo é dinâmico com redução de tempo de construção em 50%, e traz economia na execução de fundações de 80%, por ser um sistema leve e exigir fundações simples.

Muitos tipos de madeira e componentes podem ser usados no *wood framing*, mas a espécie mais usada é o pinus. As peças que formam as estruturas e dividem os espaços das paredes são serradas em dimensões padronizadas, de maneira que se encaixem na hora da execução. As medidas de espessura e largura mais comuns dos postes que ligam o teto ao piso são as de 39mm por 89mm e de 39mm por 140mm. Os nomes das peças geralmente são as suas medidas aproximadas em polegadas como 2 por 4, que na realidade tem como espessura e largura, as medidas de 1,5 polegadas por 3,5 polegadas.

Cada peça de madeira cortada é examinada e classificada de acordo com suas características físicas, e assim são selecionadas as peças a serem usadas na estrutura ou não, processo esse realizado pela indústria especializada no tratamento e produção de derivados da madeira. Para maior agilidade nas construções vários produtos manufaturados da fibra da madeira estão disponíveis no mercado, dentre os quais podemos citar os painéis de OSB e laminados. O OSB (*Oriented strand board*) sigla que significa painel de fitas de madeira orientadas mecanicamente coladas e prensadas. Usando cola e prensas mecânicas também são fabricadas treliças e grandes vigas, que podem suportar grandes vãos e altas cargas.

As paredes e lajes em *wood framing* são formadas por uma série de camadas, em que cada uma desempenha um papel definido. Os montantes, vigas e pilares fazem a parte estrutural, geralmente feitos com madeira maciça ou por laminados em uma tecnologia chamada *timber-tech*. Entre os montantes são colocados os isolantes termo acústicos em lã de fibra de vidro. No interior o fechamento os fechamentos são feitos com placas de gesso acartonado. Na face exterior os fechamentos são executados em placas de OSB ou laminados, em seguidas as placas recebem uma membrana hidrofúga, que permite a ventilação dos painéis e inibe a umidade, após a instalação da membrana são utilizadas placas cimentícias e textura, fazendo o acabamento, o que garante longa vida útil e um aspecto parecido com o acabamento em alvenaria comum. Na imagem a seguir podemos visualizar melhor essa composição.

Figura 1: Painéis multicamadas no sistema em *wood framing*.



Fonte: ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2015, p. 181).

A região do Triângulo Mineiro, ainda não possui indústrias fabricantes das matérias-primas para a execução de projetos em *wood framing*. Por este fato o método construtivo nessa região ainda não é tão competitivo quando comparado a outros métodos construtivos. Segundo

11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

relatos da empresa Fast Framing, com sede em Ribeirão Preto, o metro quadrado construído do *wood framing* na região gira em torno de mil reais, ou seja, mesmo valor médio para construções em métodos tradicionais como a alvenaria. Segundo Souza (2012, p.3) no sul do país onde estão localizadas as indústrias produtoras dessas matérias-primas, projetos em estruturas de madeira industrializada, chegam a custar até 15% menos que obras em alvenaria tradicional.

No Brasil, o grande diferencial das empresas especializadas no wood framing tem sido a adequação do sistema a cultura brasileira, onde desenvolvem projetos com todos os benefícios da nova tecnologia, mantendo a aparência de uma casa feita por métodos convencionais. Para isso usam para fechamento exterior além das tradicionais placas de compensado tratadas, as chapas cimentícias, que permitem o mesmo de uma casa feita com alvenaria comum. Nas imagens a seguir temos um ótimo exemplo de resultado final do wood framing.

Figura 2: Vista de uma habitação de alto padrão em wood framing.



Fonte: ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2015, p. 182).

Figura 3: Resultado final de uma casa de alto padrão em wood framing.



Fonte: ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2015, p. 186).

4 Discussão

Ao iniciarmos o projeto de pesquisa, pouco se falava em *wood framing* no Brasil, hoje com um ano de trabalho, quase todas as revistas especializadas em construção civil possuem artigos e notícias sobre o novo sistema construtivo.

O *wood framing* oferece no Brasil um padrão de qualidade muito semelhante ao desenvolvido em países norte-americanos e europeus. Hoje ao invés de termos aquelas casas de madeira de aparência rudimentar, contamos com o que há de mais moderno no mercado, obtendo um resultado final de alto padrão de qualidade, conforto e sustentabilidade ambiental. A madeira será o símbolo da modernidade e o futuro está no caminho dos materiais renováveis, que não exigem energia artificial para a sua produção: o sol faz todo o trabalho.

5 Conclusão

Todo o cenário atual tem contribuído para o surgimento e implantação de novas tecnologias na construção civil, vivemos em mundo dinâmico onde empresas e pessoas que não acompanham o desenvolvimento tecnológico, acabam perdendo espaço no mercado.

11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

O crescimento do interesse pelo *wood framing* se deve a alguns fatores. A criação da norma de desempenho NBR 15575, que exige além de tudo, um melhor desempenho termo acústico dos fechamentos, talvez seja o primeiro deles. Em seguida podemos dizer que há maior investimento público e privado em projetos de *wood framing*, onde empresas se especializaram na tecnologia e estão conseguindo aporte fiscal e financeiro para a realização de seus projetos. Outro fato importante, foi a formação de uma comissão de estudos para o desenvolvimento de uma norma técnica que regulamente o *wood framing*, que deve ter um texto aprovado até o final deste ano. Além disso, o mercado tem buscado novas formas para degradar menos o meio ambiente, e esse tipo de método construtivo contribui muito para isso. Ao final, todos esses aspectos atraem mais investidores, e hoje até mesmo empresas já consolidadas no mercado, buscam parcerias para o uso de estruturas leves em seus projetos.

O *wood framing* tem seu uso crescente, proporcionando qualidade e dinamismo as construções, e ao mesmo tempo contribuindo com o meio ambiente.

Referências

ABDI, Egencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Manual da construção industrializada**: Estrutura e vedação, Brasília, v.1, 2015.

BRASIL. Ministério das cidades - Secretaria Nacional da Habitação - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **DIRETRIZ SINAT Nº 005**: Sistemas construtivos estruturados em peças de madeira maciça serrada, com

fechamentos em chapas delgadas (*Sistemas leves tipo “Light Wood Framing”*). Brasília, jun. 2016.

CALIL JÚNIOR, C.; LAHR, F. A. R.; DIAS, A. A. **Dimensionamento de Elementos Estruturais de Madeira**. São Paulo: Manole, 2003.

CALIL NETO, Carlito; FUJII, Rogerio; TAKATA. Madeira Laminada. **Revista da Madeira**, Curitiba, v.26, n.151, julho. 2017, p. 16-22.

CMHC, Canada Mortgage and Housing Corporation. **Canadian Wood-frame House Construction**. 3 ed. Ottawa, 2015.

MOLINA, Júlio César; CALIL JÚNIOR, C. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, jul. /dez. 2010.

SOUZA, Laurilan Gonçalves. **Análise comparativa do custo de uma casa unifamiliar nos sistemas construtivos de alvenaria, madeira de lei e Wood Frame**. 2012. 20 f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pós Graduação de Florianópolis, Florianópolis, 2012.