

VIABILIDADE DO SISTEMA WOOD FRAME NA CONSTRUÇÃO CIVIL

João Paulo Alves Pires¹; Candida Pasini Pizzoni¹

¹ Departamento de Engenharia Civil, Escola Superior de Criciúma (ESUCRI), Criciúma/SC, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: jpalvespires@hotmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento e análise de dados técnicos obtidos nas normas que definem diretrizes para sistemas construtivos em madeira, bem como trabalhos acadêmicos que realizaram pesquisas comparativas de custos entre sistemas construtivos a fim de verificar a viabilidade técnica e econômica do sistema *wood frame* no Brasil. A metodologia do trabalho foi o método dedutivo, por pesquisa quanti-qualitativa, e procedimento por revisão bibliográfica e análise de documentos oficiais. Concluiu-se que as construções do sistema *wood frame* são viáveis tecnicamente, tendo sido assegurado que os DATecs válidos atendem a todos os requisitos da Diretriz SINAT N° 005 Revisão 3, do Projeto ABNT NBR 16936:2022 e da ABNT NBR 15575:2013. Constatou-se também que o sistema *wood frame* é viável economicamente, pois apresenta, na maioria dos comparativos realizados, menor custo na construção.

Palavras-chave: *wood frame*; madeira; norma de desempenho; viabilidade técnica; viabilidade econômica.

FEASIBILITY OF THE WOOD FRAME SYSTEM IN CIVIL CONSTRUCTION

Abstract: The objective of this work was to survey and analyze technical data obtained from the regulations that define guidelines for wood frame construction system, as well as some academic works that carried out comparative research on costs between construction systems, in order to verify the technical and economic feasibility of the wood frame system in Brazil. The methodology of the work was the deductive method, by quantitative-qualitative research, and procedure by bibliographic review and analysis of official documents. It was concluded that the constructions of the wood frame system are technically viable, having been assured that the DATecs currently valid meet all the requirements provided for on SINAT Guideline N° 005 Review 3, on Project ABNT NBR 16936:2022 and ABNT NBR 15575:2013. Besides that, it was verified that the system is economically viable, because it presents, in most of the comparisons carried out, a lower cost in the construction.

Keywords: wood frame; wood; performance regulation; technical viability; economic viability.

1. INTRODUÇÃO

O *wood frame* é um sistema construtivo que utiliza a madeira como material principal, tanto com função estrutural quanto de fechamento. É constituído de perfis leves de madeira, espaçados entre si, que possuem função estrutural – não sendo necessária a utilização de vigas e pilares para se obter a rigidez da construção – além de permitir mais agilidade na execução, demonstrando, assim, ser um sistema eficiente para a construção civil brasileira. Contudo, o sistema é pouco utilizado no Brasil pois a madeira é ainda erroneamente associada à baixa qualidade e à fácil degradação, mesmo que tratadas de forma correta. A falta de normatização específica também contribui para a baixa utilização. Porém, uma das principais vantagens desse sistema construtivo é de se executar uma edificação de forma rápida, sem desperdícios e com qualidade [1].

Esse sistema construtivo ainda não possui resolução normativa aprovada por parte da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), porém encontra-se em desenvolvimento o Projeto ABNT NBR 16936 - Edificações em *Light wood frame* [2] durante a realização deste trabalho de pesquisa. Deste modo, a construção deve ser baseada em critérios existentes nas normas da Diretriz SINAT N° 005 Revisão 3 [3], na ABNT NBR 15575 [4], além das DATec N° 020, N° 040 e N° 042 [5; 6; 7].

O objetivo deste trabalho é verificar se a construção em *wood frame* é viável no Brasil, tanto do ponto de vista técnico – através do comparativo das normatizações - quanto economicamente, visto que esse sistema ainda é considerado inovador no país, mas tem grande capacidade de crescimento e expansão.

2. O SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME

O sistema *wood frame* é uma forma de se construir utilizando a madeira como matéria-prima, tanto na estrutura quanto no fechamento, podendo a edificação ser executada totalmente *in loco* (execução no canteiro de obras) com parte em parque fabril, onde são fabricados os painéis com todos os componentes e somente a montagem é feita no canteiro de obras; ou ser totalmente pré-fabricada. Além da rápida montagem e redução de gastos, comparado a alvenaria estrutural, por exemplo, garante um melhor desempenho ao conforto térmico, acústico e resistência [1].

Esse sistema se caracteriza pela junção de peças serradas de madeira, geralmente da espécie *pinus elliottii*, que, agrupados, formam painéis, os chamados *frames* ou quadros estruturais de madeira. Os quadros são autoportantes, ou seja, o próprio painel tem a função estrutural, garantindo

rigidez e segurança à edificação. Complementam os painéis de madeira serrada as placas estruturais de *Oriented Strand Board* (OSB) ou os compensados de lâminas de madeira, chamados *plywood*, mantas térmicas e acústicas (para o interior dos painéis), manta hidrófuga (para evitar a entrada de umidade externa), e por fim os materiais de acabamento internos e externos, podendo ser gesso acartonado e placa cimentícia respectivamente [4].

3. RESULTADOS DA ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA

Para se dizer que o sistema *wood frame* é viável tecnicamente, deve passar por avaliações referentes às normas vigentes no Brasil. Para isso, foram analisadas as seguintes normas: Diretriz SINAT N° 005 Revisão 3 [3], o Projeto ABNT NBR 16936 - Edificações em *Light wood frame* [2] e a ABNT NBR 15575 [4]. Os referidos desempenhos observados foram: desempenho estrutural; segurança contra incêndio; estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico e durabilidade e vida útil.

Além disso, para que o Sistema Nacional de Avaliação Técnica (SINAT) autorize um sistema construtivo é preciso que a empresa interessada apresente o DATec elaborado por uma Instituição Técnica Avaliadora (ITA), que indicará se o sistema adotado pela empresa atende os requisitos mínimos de qualidade e desempenho exigidos pela Diretriz SINAT N° 005 Revisão 3 e por outras normas nacionais. Existem três empresas detentoras destas tecnologias aprovadas até o presente trabalho, sendo elas: Tecverde Engenharia (DATec N° 020), Immergrü Construções Inteligentes (DATec N° 040) e MBTM Engenharia (DATec N° 042) [5; 6; 7].

Juntamente com a análise das normativas citadas e dos DATec, foram investigados os trabalhos acadêmicos dos autores [1; 9; 10; 11; 12; 13], que utilizaram como referência a construção no sistema *wood frame*, nos quais analisaram tecnicamente os aspectos: fundação; quadros estruturais (paredes); chapas OSB; instalações elétricas/hidráulicas; isolamento; ancoragem; cobertura e revestimento/acabamento.

A análise demonstrou que a construção no sistema *wood frame* cumpre com todos os critérios e requisitos das respectivas normas, cuja viabilidade técnica é comprovada através de todos os DATecs analisados, sendo considerado um ótimo sistema para ser utilizado em grande escala na construção civil.

4. RESULTADOS DA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

Para verificar se uma construção é viável economicamente, o trabalho analisou pesquisas e

comparativos realizados pelos autores [15; 16; 17; 18], onde se observam regiões diferentes a serem executadas as obras e custos variados, adaptados para cada localidade e tipos de construção. O sistema *wood frame* se destaca como alternativa para o cenário brasileiro atual por ser um sistema industrializado, inovador, sustentável, pré-fabricado, de alto desempenho e baixo custo [14].

As pesquisas analisadas demonstraram que o sistema construtivo *wood frame* é viável economicamente, mas é necessário considerar as variáveis para diferentes localidades, como, por exemplo, a existência ou não do fornecimento da matéria-prima na região. Um ponto positivo no sistema analisado é que em todos os casos pesquisados, o custo com mão-de-obra apresentou uma redução considerável em comparação com o sistema de alvenaria tradicional de tijolos cerâmicos.

5. CONCLUSÕES

Constatou-se que as construções do sistema construtivo *light wood frame* são viáveis tecnicamente, tendo sido assegurado que os DATecs válidos na atualidade atendem a todos os requisitos das normas de desempenho e também do Projeto da ABNT NBR de edificações em *wood frame*; bem como que o sistema é viável economicamente, pois através da análise de pesquisas científicas que realizaram comparativos de custos entre sistemas construtivos foi possível verificar que o sistema apresenta, no geral, menor custo.

Dessa forma, pode-se concluir que, além do sistema construtivo ser viável no Brasil tecnicamente quanto economicamente, pode-se também afirmar que este trabalho contribui para o fomento da construção de habitações neste sistema, frisando que o sistema *light wood frame* cumpre com todos os requisitos das normas de desempenho, garantindo segurança, conforto e qualidade.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Molina, J.C.; Calil Júnior, C. Sistema construtivo em wood frame para casas de madeira. *Semina Ciências Exatas e Tecnológicas*. 2010; 31 (2): 143-156.
- [2] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Projeto ABNT NBR 16936: Edificações em light wood frame*. Rio de Janeiro, 2021.
- [3] Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. *Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos: Diretriz SINAT N° 005 Revisão 3*. Brasília: SNH; PBQP-H; SINAT. 2020.
- [4] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR 15575-1: Edifícios Habitacionais de até cinco pavimentos – Partes 1 a 5*. Rio de Janeiro, 2013.

- [5] PBQP-H. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat. *DATEc N° 20*. Sistema estruturado em peças leves de madeira maciça serrada – Tecverde (tipo light wood framing). Brasília: SINAT, 2020.
- [6] PBQP-H. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat. *DATEc N° 40*. Sistema construtivo Immergrün de painéis pré-fabricados de wood frame para casas térreas e sobrados. Brasília: SINAT, 2020.
- [7] PBQP-H. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat. *DATEc N° 42*. Sistema construtivo estruturado em peças de madeira maciça serrada com fechamentos em chapas (light wood framing) - MBTM. Brasília: SINAT, 2021.
- [8] ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. *Manual da Construção Industrializada: conceitos e etapas*. Volume 1: Estrutura e Vedação. Brasília, 2015.
- [9] Moura, T.R.C. Construção sustentável de casas populares: steel frame e wood frame. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2018; 3 (6): 15-29.
- [10] Pizzoni, C.P. *Vedações verticais externas do sistema plataforma em madeira: medidas para manutenção*. 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2017.
- [11] Pereira, G.B.; Rocha, F.N.A. *Análise de viabilidade técnica do sistema wood frame na construção de unidades unifamiliares no Brasil*. 2014. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Vale Paraíba, São José dos Campos/SP, 2016.
- [12] Thallon, R. *Graphic Guide to Frame Construction*. Newtown: Taunton, 2008.
- [13] Espíndola, L.R. *O wood frame na produção de habitação social no Brasil*. 2017. 331f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- [14] Crippa, L.G.F; Medeiros, M.S. *Viabilidade operacional e econômico-financeira de empresas de construção em wood frame*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2018.
- [15] Heidemann, P.S. *Sistema construtivo Wood frame na região sul de Santa Catarina: barreiras na entrada no mercado da construção civil e comparação de custo com um sistema tradicional*. Artigo científico (Graduação em Engenharia Civil) – Unisul, Tubarão-SC, 2020.
- [16] Oliveira, A.S; Barros, E.N.S; Oliveira, M.D. Viabilidade Econômica do Sistema Construtivo wood frame na Execução de Habitação Popular em Gurupi/TO. *Revista Científica Semana Acadêmica*. 2019; 183: 1-23.
- [17] Alves, B.S.; Ponciano, T.C.. *Comparativo de viabilidade entre os sistemas construtivos wood frame e alvenaria convencional para residências de pequeno porte na região do médio Piracicaba*. 2018. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Rede de Ensino Doctum, João Monlevade/MG, 2018.



VCBCTEM

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

- [18] Santos Filho, R. *Comparativo de custo direto do sistema wood frame e parede de concreto moldadas in loco para habitação de interesse social*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, 2017.