



TECNOLOGIA QUE AMPLIA O USO DA MADEIRA EM CONSTRUÇÕES CIVIS SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME

PESSATTI, Andressa Aparecida¹
PRATTI, Scarlat Souza Gustavo²
RUSCHEL, Andressa Carolina³
SOUSA, Renata Esser⁴

RESUMO

Práticas sustentáveis na arquitetura podem ser compreendidas como sustentabilidade nas obras em seus métodos de construções e práticas inovadoras que auxiliam no desenvolvimento de um ambiente sustentável. Neste trabalho objetivou-se estabelecer a relação entre madeira, um recurso renovável e de elevado alcance no Brasil e um material com grande potencial de construção, e a nova técnica de construção civil, denominada WOOD FRAME. Sendo, no entanto, baixo o nível de construções em madeira desde as tradições com construções em alvenaria e a ausência da valorização da madeira, desse modo o artigo expõe a história da madeira no Brasil. Um sistema construtivo industrializado, estruturado em perfis de madeira reflorestada tratada, fornecendo conforto térmico, acústico e emitindo 80% menos CO₂ e produzindo menos resíduos, ou seja, uma obra muito mais limpa do que a população está acostumada, ponderando seus valores e vantagens. Portanto, como tema deste trabalho, o uso da madeira em estruturas pré-moldadas para a construção civil, apresenta-se como uma tecnologia moderna, atual e viável como alternativa para obras limpas e sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Madeira; Construção civil; Técnicas construtivas; Wood frame.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo refere-se à utilização da madeira e novas tecnologias na arquitetura sustentável em residências usadas na obra no Brasil. A utilização da madeira em estruturas nas obras, propõe atender as necessidades da geração atual sem comprometer ou degradar o meio ambiente, tendo uma obra limpa sem gerar resíduos.

O objetivo geral tem como análise dos sistemas construtivos que a madeira possui na construção civil. Em específico, descobrir as espécies mais utilizadas no Brasil e o método de construção WOOD FRAME adotado nas empresas para uma arquitetura sustentável. Sendo que, a ASBEA - Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - e o CBCS - Conselho Brasileiro de

¹Acadêmica do terceiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: andressapessatti38@gmail.com

²Acadêmica do terceiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: Scarlat_pratti@hotmail.com

³RUSCHEL, Andressa Carolina. Arquiteta e Urbanista. Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio - UNIOESTE. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com.

⁴SOUSA, Renata Esser. Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM | UEL, Professora do Centro Universitário FAG. E-mail: re_esser@hotmail.



Construção Sustentável - apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais se destacam: não provocar ou reduzir impactos no entorno, uso de matérias-primas que contribuam com a ecoeficiência do processo, redução do consumo energético, reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos, introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável, educação ambiental e conscientização dos envolvidos no processo. Quanto menor o uso da energia e a geração de resíduos mais o setor da construção civil está progredindo para que estas construções tenham caráter sustentável. Gradativamente, as estruturas de madeira estão ganhando espaço com o uso de matéria-prima de reflorestamento, as árvores plantadas e tratadas, já com o objetivo de serem aproveitadas na construção civil.

A madeira possui virtudes peculiares que podem torná-la um material estrutural de primeira escolha, porém porque no Brasil a madeira não está em primeira escolha na construção civil? A sustentabilidade é mutável, mas a partir de um bom gerenciamento trará vantagens maiores bem como: redução de custos com a matéria prima, logística, aumento nos níveis de qualidade de vida, mão de obra acessível e mais qualidade no entorno das habitações. Por fim, acreditamos que para a consolidação de práticas mais sustentáveis e inovadoras na construção civil brasileira, é necessária a consolidação via políticas públicas do incentivo às mesmas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A arquitetura sustentável é um movimento que tem como objetivo o uso inteligente de recursos naturais, visando diminuir o impacto no meio ambiente sofrido com a construção de edificações. Um de seus conceitos é baixar o consumo de energia em processos de iluminação, incentivando fonte de energia renovável (PORTOBELLO, 2018).

As práticas sustentáveis podem ser realizadas em residências no dia-a-dia da população, como simples tarefas ao reciclar o lixo, economizar água entre outros que estamos acostumados a debater. Existem práticas mais aprofundadas que podem servir de exemplo para incentivar e aplicar a sustentabilidade, como a instalação de painéis solares fotovoltaicos tem por objetivo converter a energia solar em energia elétrica, gerando mais economia e menor impacto no meio ambiente (NUNES, 2015).

Uma prática a ser adotada na construção civil é a redução no uso de materiais evitando o desperdício de resíduos no meio ambiente. Um dos materiais utilizados na construção civil é a



madeira, muitas vezes utilizado em fôrmas para concreto, nas estruturas de cobertura, nas esquadrias, nos forros e nos pisos. A madeira é um dos materiais de construção que contém caráter renovável. Quando fornecida por uma documentação de origem legal, pode ser claramente considerada como um produto sustentável (ZENID, 2009).

É necessário informar-se a procedência da madeira para adquirir o produto com selo de certificação FSC - Forest Stewardship Council -, para a conservação e preservação das florestas no mundo todo. Sendo, a madeira de reflorestamento mais recomendável na construção civil, pois já possui a finalidade de ser extraída e replantada no mesmo local aonde foi tirada (BREMER et al, 2011).

2.1 MADEIRA NO BRASIL

A maior produtora de madeira no Brasil é a Floresta Amazônica, segundo o IMAZON – Fatos Florestais – 2005. Sendo, 80% da produção de madeira ilegal como consequência as empresas atribuem para o desmatamento dessas áreas, a floresta de tal maneira não se recompõe na mesma velocidade gerando depredação nas florestas, como mostra a Imagem 1 (ZENID, 2009).

Para garantir que a madeira a ser utilizada na construção civil seja uma contribuição para sustentabilidade é exigido que as empresas comprovem a origem da mesma por meio de um plano de manejo aprovado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), com a declaração de nota fiscal e DOF (Documento de Origem Florestal). Outra possibilidade de obter a madeira de origem comprovada é através de Certificação Florestal (ZENID, 2009).

A certificação florestal é um recurso que atesta uma determinada empresa opera suas florestas de acordo com as leis e padrões de diversos setores da sociedade. Os sistemas de certificação garantem da legalidade e utilização das florestas de forma correta. Em prática, as empresas certificadas são monitoradas a cada ano, sendo que necessitam apresentar um crescimento superior a cada ano (SNIF, 2016).

O Brasil sendo um país com tal extensão territorial tem como capacidade ter a madeira um material com grande potencial de construção. No entanto, o número de construções em madeira é baixo, desde tradições com construção de alvenaria até a ausência na valorização da madeira. A tradição com construção de alvenaria decorreu pelos portugueses na sua colonização. A madeira foi



muito utilizada como construção habitacional na região sul e sudeste, pois o pinho do Paraná era abundante (MEIRELLES et al, 2007).

A madeira quanto ao material de construção possui aspectos excelentes em conforto, rapidez de montagem, plasticidade no projeto e durabilidade. A madeira dispõe de características como textura, cores e aromas naturais, podendo ser constatadas de diferentes formas nas construções civis (MEIRELLES et al, 2007).

Há diferentes espécies de madeiras de reflorestamento a serem aplicadas na construção civil, a mais utilizada é o eucalipto devido seu crescimento ser mais rápido, empregue muito nas estruturas (Imagem 2). Outras espécies também são utilizadas como: Pinus Elioti; Araucária; Teca entre outras (DG, 2015).



Imagem 1 Combate ao Racismo Ambiental
Fonte: ZENID, 2009.



Imagem 2 Madeira de Reflorestamento
Fonte: DG, 2015.

2.2 SISTEMA CONSTRUTIVO EM WOOD FRAME

Segundo a revista *Téchne* (LGHT Wood frame, 2009), no Brasil existem algumas empresas brasileiras instaladas no sul do país, que abordam as construções de casas de madeiras definindo e utilizando o sistema WOOD FRAME. As empresas buscam trabalhar em conjunto com instituições para a obtenção de recursos de financiamentos imobiliária com a Caixa Econômica Federal. O setor técnico e industrial madeireiro vem realizando grande empenho para o conhecimento e implantação do novo sistema.

De acordo com Molina, Calil Junior (2010), o WOOD FRAME, para casas consiste em um sistema construtivo industrializado, durável, estruturado em perfis de madeira reflorestada tratada, formando painéis de pisos, paredes e telhado que são combinados e revestidos com demais



materiais. Tem a função de aumentar o conforto térmico e acústico, defendendo a edificação de condições desfavoráveis e contra fogo. Nos EUA utilizam 95% do WOOD FRAME em casas construídas.

Segundo Molina, (Calil Junior 2010) APUD Stricklin, Schiff e Rosowsky (1996) construções residências de 2 pavimentos utilizando WOOD FRAME são mais econômicas.

Além de tudo, comparando financeiramente o custo de produção em casas WOOD FRAME é superior ao da alvenaria, visando os materiais que são utilizados e a mão de obra. A produção ainda está sendo implantada no Brasil, por tal, a produção de casas com esse sistema ainda é de baixa escala.

Conforme Molina, (Calil Junior 2010) a Battistella e Industria LTDA, com sede em Curitiba-PR, é pioneira na implantação efetiva do sistema WOOD FRAME para casas de madeira de médio e alto padrão. A primeira casa do Brasil em WOOD FRAME foi construída em 2001, na cidade de Viamão-RG, pelo engenheiro Carlos Alves. Em países da América latina, como Canada, EUA, Japão e Alemanha sistemas de casas em WOOD FRAME são muito utilizados.

Apesar de que a madeira esteja entre os materiais mais antigos e atuais da construção em todo o mundo, a utilização desse material no Brasil, ainda é cercada de opiniões erradas e preconceitos, como a ideia de que construir com madeira resultará no desmatamento de áreas verdes preservadas. Mas, esse sistema mostra que é possível fazer edificações de boa qualidade rápida e sem desperdício.

2.2.1 Utilização da Madeira em Construções de casa – Wood Frame – Segurança contra incêndio

A dificuldade de ver a madeira como uma boa solução para construções ainda é paradoxo no Brasil. A indústria de reflorestamento nacional é uma das mais competitivas, e há enorme acesso as áreas de reflorestamento. Quando a madeira é bem utilizada, pode levar uma competição com outros materiais.

Além de, quando abordamos sobre construções leves que envolvem a madeira, nos referimos particularmente no uso de madeiras de reflorestamentos, totalmente racionalizado. A madeira é o único material de construção renovável, de baixo consumo energético para produção.

Segundo Molina e Calil (2010), em termos de estruturas, a madeira apresenta bom comportamento em situações de incêndio.



De acordo com Pinto (2001), a estrutura de madeira, exposta ao fogo, queimam, carbonizam primeiro seu externo, deixando intacto o interior.

A principal preocupação de órgãos normativos com o incêndio não é em questões de interesse a preservação, mas de garantir a eficiência e a capacidade resistente para garantir a evacuação das pessoas, a preservação da integridade física do ser humano.

2.2.2 Elementos de uma Construção em Wood Frame

Segundo Cardoso (2015), em todos os tipos de construção, a execução de uma edificação envolve vários aspectos diferentes, dos mais simples aos mais complexos. Perante a flexibilidade e a forma versátil do sistema construtivo, vários elementos da construção podem ser feito de forma comum aos métodos construtivos convencionais brasileiros. No WOOD FRAME, por exemplo, usa-se fundações artificiais, como radiers e sapatas corrida, devido ao peso leve da estrutura em madeira. Porém, o sistema permite a utilização de todo o tipo de fundação. Para telhados, o sistema com treliças de madeira pré-fabricadas. O método WOOD FRAME possibilita a escolha de qualquer tipo de telhado, sendo que a estrutura da edificação esteja adequada para resistir ao seu próprio peso. Sistemas elétricos e hidráulicos são embutidos nas paredes, sem ser necessária a quebra. Tudo isso emitindo 80% menos CO² e produzindo 85% menos resíduos, utilizando 90% menos água no processo que é 70% industrializado. Além disso, após a ocupação da casa há um excelente desempenho térmico e acústico que resulta em economia de luz no bolso ao morador.

2.3 VANTAGENS- 10 BENEFÍCIOS DO SISTEMA WOOD FRAME

De acordo com Bolsoni (2016), os benefícios do método WOOD FRAME são:

Integração	Precisa-se da junção de todos os participantes: arquitetos, engenheiros, eletricitas, etc., para não haver falhas.
Planejamento	Com os produtos industrializados, consegue-se um melhor planejamento da obra. Cada etapa, uma equipe diferente.
Produtividade	Facilita o trabalho do operário, reduz estresse, consequentemente melhorando a produtividade e o segurança de todos.
Qualidade	Entrega de uma obra, com mais qualidade, material pré-fabricado que possui técnicas e normas. Um método versátil e o arquiteto podem sugerir revestimentos dos mais variados.
Eficiência Energética	A madeira com outros materiais permite um menor consumo de energia e o ambiente com temperatura agradável.



Sustentabilidade	No aço e cimento são necessários para cada quilo, 10 a 2,2 Kwh de energia. Para um quilo de madeira é necessário apenas 0,1 Kwh. Além de que, toda quantidade de madeira consumida é replantada, e na sua fase de crescimento, as árvores retiram CO2 do meio ambiente.
Agilidade	Maior praticidade no desenvolvimento da obra.
Bem Estar	Maior conforto.
Rapidez	Quando necessário uma alteração, reforma ou ampliação, é muito mais fácil, rápido e econômico.
Economia	A utilização de radiers, que tem baixo custo e rapidez na execução, além da redução de mão de obra.

BOLSONI, Construtora. **Construindo um futuro sustentável**. 2016. Acesso em: 24/05/2018.

Disponível: <http://blog.gbcbrazil.org.br/?p=2306>

2.4 CASAS UNIFAMILIARES EM WOOD FRAME

Em 2013, houve o empreendimento do programa MCMV - Minha Casa Minha Vida, de casas unifamiliares em wood frame. Na cidade de Pelotas (RS), para atender 280 famílias, sendo 270 sobrados e 10 casas térreas com projeto de acessibilidade. Projetado pela construtora Roberto Ferreira em parceria com a Tecverde. O sistema que utiliza madeira de reflorestamento transformada por processo industrial em estrutura pré-moldada, permite que as unidades sejam construídas com um terço do prazo que seria necessário para a execução de casas na mesma área em alvenaria. A iniciativa rendeu a eles vários prêmios na categoria de sistemas construtivos. A premiação destacou além da velocidade de execução, a redução de custos com mão de obra e de desperdícios de material, além da emissão de CO2 na natureza, cerca de 80% menos em comparação ao sistema construtivo tradicional.

De acordo com FERNANDES (2013), um ponto que pesa muito na escolha do sistema foi o custo, um fator primordial para o programa MCMV, a redução pode chegar até 10%.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente artigo científico foi realizado por meio de pesquisas de caráter descritivo, ou seja, registra e descreve fatos de acordo com uma ampla revisão bibliográfica de livros conceituados nas áreas de arquitetura, construção civil e sustentabilidade como termo genérico, bem como pesquisas em endereços fidedignos da rede de conexão mundial e artigos



científicos publicados na mesma. Este procedimento permitirá uma ampla visão sobre o tema que é de fácil compreensão e grande aplicabilidade, formando uma visão crítica mais detalhada sobre o mesmo. Desta forma, ter-se-á um embasamento teórico que possibilite uma filtragem das abordagens de maior relevância para possíveis aplicações na prática do tema abordado (LAKATOS e MARCONI, 2013).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A madeira é um recurso mais natural e sustentável para a natureza comparada à alvenaria, entretanto existem vantagens e desvantagens entre elas na construção nas habitações residenciais.

- **Vantagens da madeira:** o manuseio com a madeira se tornar mais fácil devido o material ser mais leve. Mesmo com a dificuldade em encontrar a madeira em relação a alvenaria o custo se torna mais acessível. A madeira é um ótimo isolante térmico, destinada a clima frio, a madeira absorve umidade; ao clima mais seco onde as erosões são mais propícias, os sedimentos que danificariam a alvenaria a madeira consegue contrapor melhor (QUARTOS, 2018). Segundo Vera Kovacs (2018), a madeira tem poucos desperdícios e geram menos resíduos, construir uma habitação de madeira também pode reduzir até cinco vezes em comparação com a alvenaria, trata-se de ser o único material que absorve o carbono da atmosfera.
- **Desvantagens da madeira:** a justificativa da madeira não resistir como a alvenaria é dada pelo fato de ser tratada quimicamente para resistir a pragas. A madeira pode sofrer deformação ou torção em razão de ser vulnerável a desastres naturais, apesar de serem frequentemente tratados contra incêndios, cupins e decomposição. Mesmo que o custo da madeira seja baixa em relação com a alvenaria a mão de obra se torna mais cara, uma vez que não há profissionais preparados para trabalhar nessa área no Brasil (QUARTOS, 2018).
- **Vantagens da alvenaria:** por razões culturais as habitações de alvenaria são mais valorizadas no Brasil, devido a isso a mão de obra é mais barata e disponível. As casas de alvenaria são resistentes a desastres naturais, tempestades agressivas, também é a prova de fogo e de cupins. A alvenaria é um material duradouro sendo resistente por muitos anos e é facilmente encontrada no mercado (QUARTOS, 2018).



- **Desvantagens da alvenaria:** a qualidade dos materiais utilizados está relacionada a muitos motivos pelos quais os usuários não optam por esse tipo de construção. É um material mais caro em relação a madeira e não pode ser demolido facilmente, em regiões úmidas o tijolo se torna vulnerável a mofo. Quando ocorre problemas com infiltração ou rede elétrica os reparos são maiores, pois precisam de uma nova argamassa, reboco e acabamento, o custo no acabamento de uma cada de alvenaria também se torna mais cara e demorada para ser realizada. Uma habitação de alvenaria produz muito mais resíduos e desperdício de materiais (QUARTOS, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trouxe a discussão o assunto sobre madeira e novas técnicas na área de construções civis mais sustentáveis. Com a ampliação de sistemas de sustentabilidade ao passar dos anos, o wood frame já vem sendo usado na maioria dos países, se adaptando e entrando no mercado de trabalho e consumo do brasileiro. Procurou detectar as vantagens e desvantagens do uso da madeira e consequentemente do uso da alvenaria. Apesar de que no Brasil é tradição e costume usar o sistema construtivo de alvenaria, trazido pelos Portugueses, a madeira é um recurso natural, tem o custo relativamente mais baixo, porém sua mão de obra acaba sendo mais cara. Com isso de acordo com a pesquisa alcançada e com base nas referências citadas, é evidente que novas práticas sustentáveis nas construções podem levar a um futuro mais sustentável e um arquitetura livre de resíduos.

REFERÊNCIAS

BREMER, C. F.; OLIVEIRA D. M.; INOUE H. **O papel da madeira nas construções com vistas a sustentabilidade.** 2011. Acesso em: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/viewFile/1766/1132>. Data de acesso: 23 de maio 2018.

CARDOSO, L.A. **Estudo do método construtivo wood framing para construção de habitações de interesse social.** 2015. (Trabalho de conclusão de curso) Universidade Federal de Santa Maria. Acesso em: 23/05/2018. Disponível em: <http://www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2016/07/CARDOSO-L.-A.-Estudo-do-me%CC%81todo-construtivo-wood-framing-para-construc%CC%A7o%CC%83es-de-HIS.pdf>

CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTAVEL. **10 benefícios do wood frame.** 2016. Acessado em: 23/05/2018. Disponível em: <http://blog.gbcbrazil.org.br/?p=2306>



DG, Fernanda. **Madeiras de Reflorestamento**. 2015. Acesso em: <http://dicasdearquitectura.com.br/madeiras-de-reflorestamento/>. Data de acesso: 24 de maio 2018.

FLORESTAIS, **Sistema Nacional de Informações**. Certificação Florestal. 2016. Acesso em: <http://www.florestal.gov.br/snif/producao-florestal/certificacao-florestal>. Data de acesso: 24 de maio 2018.

MOLINA, J. C. CALIL. J.C. **Sistema construtivo wood frame para casas de madeira**. 2010. Acesso em: 24/05/2018. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/viewFile/4017/6906>

NUNES, Cristiane. **30 dicas de práticas sustentáveis**. 2015. Acesso em: <https://sustentarqui.com.br/dicas/dicas-de-praticas-sustentaveis/>. Data de acesso: 23 de maio 2018.

PORTOBELLO, Archtrends. **Inspire-se em 5 projetos sustentáveis de arquitetura pelo mundo**. 2018. Acesso em: <https://archtrends.com/blog/projetos-sustentaveis-de-arquitetura/>. Data de acesso: 24 de maio 2018.

QUARTOS. **Casa de alvenaria ou de madeira? Comparação definitiva**. 2018. Acesso em: <https://www.2quartos.com/casa-alvenaria-madeira-comparacao-definitiva/>. Data de acesso: 24 de maio 2018.

ZENID, Geraldo J. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. 2ª Edição. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2009.