

Habitação evolutiva no sistema wood frame empregando montantes de eucalipto.

Resumo: Em um contexto de mudanças nos modos de habitar o conceito de habitação evolutiva e o sistema construtivo *wood frame* apresentam soluções para flexibilizar projetos que podem aumentar ou reduzir espaços ao longo da vida útil da edificação. Aliado a isto, o eucalipto mostra-se como alternativa viável para construções industrializadas de madeira do tipo *wood frame*, em regiões do Brasil onde não se produz madeira de *Pinus spp.* tradicionalmente empregada nesse tipo de sistema. O eucalipto pode ser adaptado ao sistema *wood frame*, agregando vantagens estruturais e construtivas. Este artigo objetivou mostrar o exemplo de um projeto de casa evolutiva num sistema *wood frame* adaptado, empregando montantes estruturais de eucalipto, destacando suas vantagens.

Palavras-chave: Habitação evolutiva, wood frame, eucalipto.

Evolutionary housing using wood frame system with studs of eucalyptus

Abstract: In a context of changes in the modes of inhabiting the concept of evolutionary housing and wood frame construction system feature solutions to make designs that can increase or reduce spaces throughout the useful life of the building. Allied to this, Eucalyptus shows up as a viable alternative to industrialized buildings in wood frame system, in regions of Brazil where *Pinus spp.* traditionally employed in this type of system. Eucalyptus can be adapted to the *wood frame* system, adding structural and constructive advantages. This article aimed to show the example of an evolutionary house in wood frame system employing structural posts of eucalyptus, highlighting its advantages.

Keywords: Evolutionary housing, wood frame; eucalyptus.

1. INTRODUÇÃO

Muitas vezes desordenado, o crescimento das cidades traz consigo a necessidade de se repensar os seus espaços, incluindo as habitações, diante das mudanças urbanísticas e populacionais do país no decorrer dos anos. Segundo o IBGE (2015), no Brasil, o aumento do envelhecimento da população e a diversificação dos arranjos familiares, cada vez menores, desafiam o entendimento das novas configurações urbanísticas e culturais.

É neste contexto de mudanças e busca por soluções diante dos novos cenários urbanos que a habitação evolutiva e a ideia de flexibilização surgem. Compreendida como solução que permite a sua extensão e modificação, após a construção, a habitação evolutiva se faz através de um projeto que visa a sua alteração sem grandes impactos construtivos mediante mudanças que o morador deseje realizar para atender suas necessidades (MARTINS et al., 2013).

Os estudos e evoluções nos processos construtivos e os seus métodos devem ser sempre constantes para novas soluções que permitam a viabilização da ideia de flexibilidade e evolução na habitação. Nesse sentido, o presente trabalho traz o sistema *wood frame* como alternativa diante das suas vantagens. Cada vez mais em destaque no Brasil (Martins et al,

2018), possui grande potencial para construção civil por sua praticidade e rapidez na execução e se direciona também à sustentabilidade, ao utilizar material de fonte renovável (Burrows, 2014).

Atualmente, o Pinus é a madeira utilizada na construção de *wood frame* no Brasil, mas sua produção se limita a regiões específicas onde esta madeira apresenta uma maior adaptabilidade, como o sul e sudeste, dificultando, assim, a expansão do sistema *wood frame* a outras regiões do Brasil. Por outro lado, Martins et al (2018) evidencia uma tendência, nos últimos anos, em se produzir mais eucalipto do que pinus no território nacional. Nesse contexto, surge o interesse do emprego do Eucalipto como alternativa para o sistema *wood frame*, uma vez que apresenta vantagens refletidas no emprego estrutural dessa madeira (maiores massas específicas aparentes e resistências mecânicas) em relação ao Pinus (Silva, 2018) e com plantio abundante em outras regiões do país, como no estado da Bahia, que, entre os estados brasileiros, tem uma das maiores produtividades e área plantada de eucalipto (ABAF, 2015).

Este trabalho teve como objetivo apresentar um conceito de habitação evolutiva com o projeto desenvolvido a partir do sistema *wood frame*, empregando seções de eucalipto de 9cm x 9cm para os montantes estruturais, observando suas vantagens dentro do sistema construtivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido um projeto conceitual de uma habitação flexível, utilizando o sistema construtivo *wood frame*, especificando madeira de eucalipto para os montantes estruturais. O projeto considerou as diferentes fases da vida de uma pessoa: um jovem adulto iniciando uma vida profissional produtiva, um adulto com família, pessoas de meia idade e pessoas idosas. Projetou-se inicialmente uma casa embrião para atender à primeira fase, quando a necessidade de espaço do usuário é mínima. Após, foram propostas mais três ampliações que o usuário pode adquirir à medida que vai aumentando a família e/ou a sua renda. Depois de atingido o tamanho máximo da casa proposta, esta ainda pode sofrer nova alteração com a opção de diminuir os espaços novamente, caso o usuário sinta que a mesma ficou muito grande para si. O projeto permite que o usuário modifique a casa sem mudar o local que habita, onde já estabeleceu relações afetivas e socioculturais.

Adotou-se como diretriz de projeto a estrutura composta de montantes de madeira do sistema construtivo Wood Frame. Essa estrutura é fundamentada no estudo de Silva (2018) que adaptou o sistema Wood Frame para habitações de pequeno porte, empregando madeira

de Eucalipto, baseando-se também na coordenação modular estabelecida pela NBR 15873:2010 (ABNT,2010). A estrutura engloba painéis compostos por peças verticais (montantes) e horizontais (bloqueadores, vergas e contravergas e travessas inferiores e superiores), que são vedados com chapas de OSB (chapas de partículas orientadas). A proposta é utilizar madeira de eucalipto jovem, optando por seções de montantes que, conforme ainda Silva (2018), devem ser de 9 cm x 9 cm, diferentemente do sistema tradicional que emprega montantes de pinus de 4 cm X 9 cm. Na estrutura proposta a maioria dos montantes continuam espaçados de 60 cm entre eixos como na estrutura tradicional, conforme a Figura 1. Essas seções maiores agregam vantagens tanto estruturais como construtivas para o projeto flexível. A modulação de 60 cm norteou o projeto para composição dos painéis paredes, mas para situações específicas, ajustes nos espaçamentos foram necessários, porém o módulo de 60 cm prevaleceu no projeto.

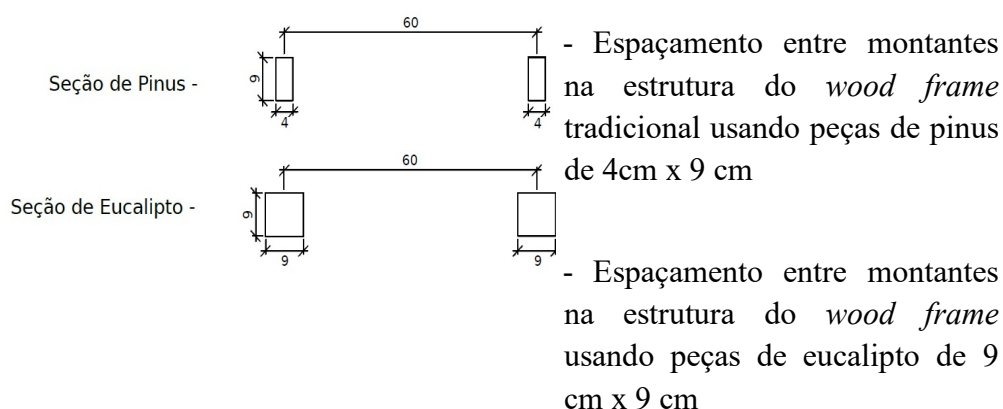


Figura 1. Espaçamento entre montantes no Sistema Wood Frame com Eucalipto e com Pinus
Fonte: (Autores)

Outra diretriz adotada para o projeto embrião foi a norma de acessibilidade, a NBR 9050 (ABNT, 2015), para que o maior número de pessoas possa ter acesso a essa casa, incluindo idosos. Os tamanhos dos cômodos, espaços de circulação, assim como vãos de portas e alturas de janelas, foram pensados para usuários com cadeiras de rodas e outras dificuldades de locomoção. Tudo isso foi relacionado ao projeto dos espaços aliado aos requisitos estruturais do sistema Wood Frame adaptado a partir dos montantes propostos, pensando nos painéis componentes das paredes.

3. RESULTADOS

Como resultados, obteve-se uma casa embrião de 61,58 m² e mais três ampliações, crescendo-se 13,98 m², 33,75 m² e 62,24 m² respectivamente, como são apresentadas na

figura 2.

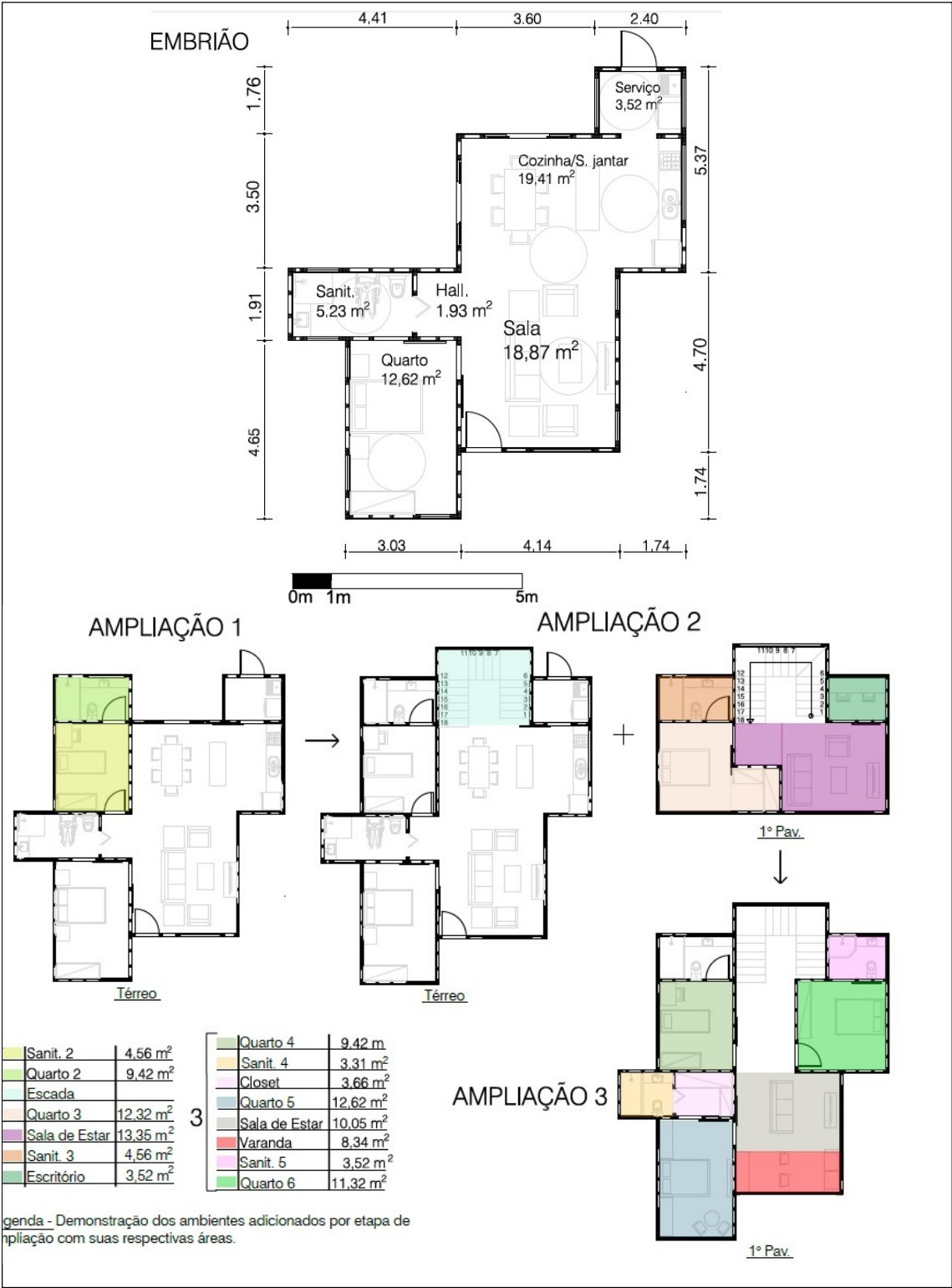


Figura 2: A casa evolutiva com suas ampliações. Fonte: (Autores)

Para viabilizar essas ampliações, a estrutura de montantes de eucalipto (espaçados de 60 cm entre eixos) possibilita a modulação das paredes. Em casos específicos, montantes duplos são necessários para compor os cantos da edificação e as aberturas de portas e janelas (figura

3), quando os espaçamentos entre os montantes são menores do que os usuais 60 cm.

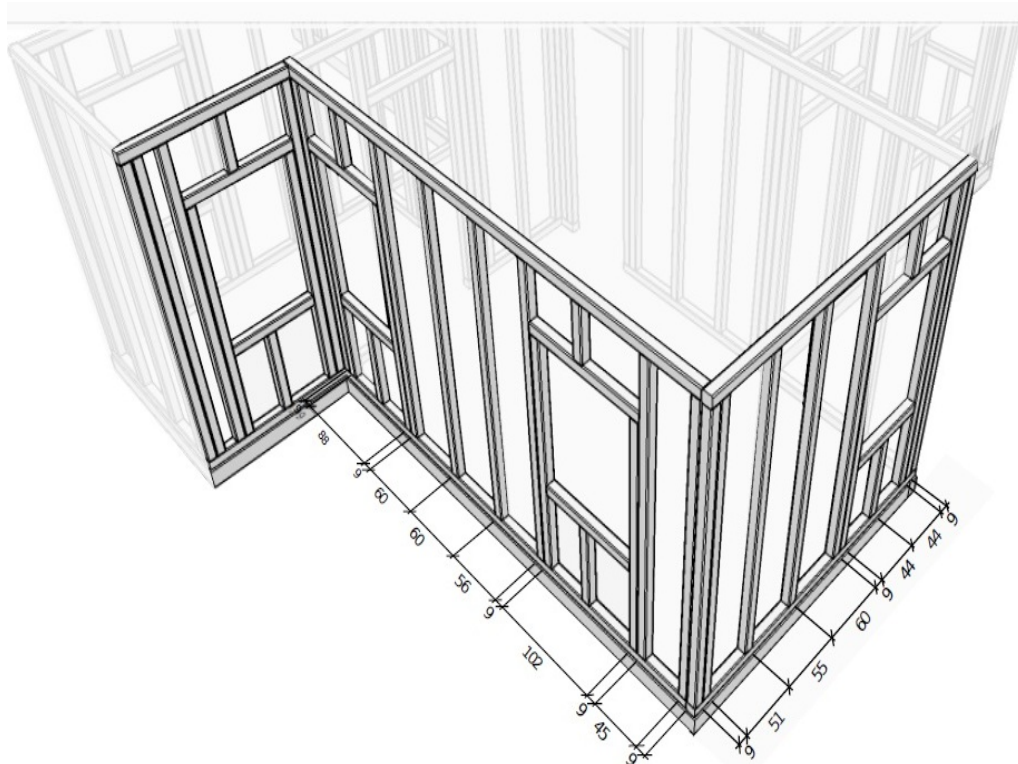


Figura 3: Estrutura do sistema *wood frame* para a casa evolutiva. Fonte: (Autores)

4. DISCUSSÃO

Em termos de atendimento a um programa de necessidades variável com o passar dos anos, o projeto flexível contempla um embrião dentro das normas do desenho universal e de acessibilidade e mais três modificações. As ampliações não causam impacto na estrutura original do embrião, o que se refletirá em fases de montagem e desmontagem.

Com relação à adaptação do sistema *wood frame*, a adoção da seção de montantes de 9 cm x 9 cm permite a obtenção da mesma espessura final de parede apresentada no sistema *wood frame* tradicional, além de servirem de apoio para sistemas tipo *drywall* e assemelhados que normalmente compõe paredes painéis neste tipo de construção. As dimensões desse montante fornecem uma área maior para fixação das chapas de vedação, permitindo um maior aproveitamento das chapas e evitando cortes, além de poderem fornecer maior estabilidade às mesmas. Os montantes das extremidades dos painéis ou de cantos se alinham pelas suas faces, enquanto os montantes posicionados nas partes centrais dos painéis que perfazem a maioria dessas peças na estrutura ficam alinhados a distâncias de 60 cm dos seus eixos, que por sua vez coincidem com a posição das juntas das chapas de vedação (placas de OSB). As placas de OSB têm larguras variando de 120 cm a 240 cm, adequando-se às distâncias de 60 cm dos

eixos dos montantes, facilitando a montagem e desmontagem.

A seção quadrada do montante também constitui uma vantagem estrutural porque tem inércia igual nos dois eixos, ao contrário da seção retangular.

5. CONCLUSÕES

Como considerações finais, destaca-se que a modulação estrutural com montantes de 9cm x 9 cm de eucalipto permite a flexibilidade de projeto para uma habitação de caráter evolutivo, facilitando a montagem e desmontagem dos painéis para ampliações ou reduções da edificação. Os montantes também permitem aproveitar componentes e acessórios já existentes no mercado e empregados nesse sistema construtivo.

6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR-15873**: Coordenação modular para edificações. Rio de Janeiro, 2010

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR-9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015

Associação Baiana das Empresas de Base Florestal - ABAF. **Bahia Florestal** - Relatório ABAF 2015. 2015. 16p.

Burrows, J. Canadian wood-frame house construction. Central Mortgage and Housing Corporation, 2014. 378 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mudança Demográfica do Brasil no início do século XXI, 2015. 156 p.

Martins SM, Romanini A, Mussi AQ, Folle D. Projeto de habitações flexíveis de interesse social. *Oculum Ensaios* 2013; 10(2):301-310.

Martins MM, Silva JC, Lima MF, Cunha RDA, César SF. Pinus e Eucalipto para construções leves em madeira (woodframe) no Brasil: comparativos, possibilidades e desafios. In: Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira e Congresso Latino-americano de Estruturas de Madeira, 2018, São Carlos. Escola de engenharia de São Carlos – USP. 10p

Silva JC, 2018, Parâmetros construtivos para painéis verticais adaptados do sistema Wood Frame em madeira de Eucalipto jovem. Salvador: Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador; 2018.