

**CONSTRUÇÕES DE MADEIRA:
A MADEIRA MAIS QUALIFICADA PARA RESIDÊNCIAS NO MATO
GROSSO**

**Stéfany Kraus Tomé¹
Wellyngton da Silva Yanaguita²
Aline Ricardo Marcos³**

RESUMO

As construções de madeira tem sido cada vez mais procuradas na engenharia civil, viabilizando obras com muitos benefícios. É um material que pode ser encontrado em florestas e é oriundo das árvores, porém como existem diversos tipos, o que difere um do outro é a sua espécie que muda de região para região. Hoje em dia, por causa da exportação é possível se obter qualquer tipo de madeira qualificada para construir uma edificação. Com esse parecer, os métodos construtivos para o uso da madeira como um todo em uma obra tem crescido bastante, o que permite o surgimento de edificações de extrema qualidade, com um conceito mais sustentável e econômico, proporcionando obras com prazos mais curtos e mais práticos, além de garantir uma vida útil maior, diante disso, o intuito desse artigo é demonstrar os benefícios e as vantagens que a utilização da madeira oferece para a construção civil desde o surgimento dos primeiros conceitos de residências, os tratamentos que melhoram o desempenho da madeira e a durabilidade e analisar por qual motivo a madeira é amplamente usada em edificações sulistas do Brasil em detrimento do uso no estado de Mato Grosso e por que não empregar a madeira em construções residenciais de pequeno e médio porte, mediante sua grande disponibilidade e fácil acesso.

Palavras Chave: Madeira, edificação, sustentável.

ABSTRACT

Wooden constructions have been increasingly sought after in civil engineering, enabling works with many benefits. It is a material that can be found in forests and comes from trees, but as there are several types, what differs from each other is its species that changes from region to region. Nowadays, because of exports, it is possible to obtain any type of wood that is qualified to build a building. With this opinion, the constructive methods for the use of wood as a whole in a work have grown a lot, which allows the emergence of buildings of extreme quality, with a more sustainable and economic concept, providing works with shorter and more practical deadlines. , in addition to ensuring a longer useful life, therefore, the purpose of this article is to demonstrate the benefits and advantages that the use of wood offers to civil construction since the emergence of the first residential concepts, the treatments that improve the performance of wood and the durability and analyze why wood is widely used in buildings in southern Brazil to the detriment of its use in the state of Mato Grosso and why not use wood in small and medium-sized residential constructions, given its wide availability and easy access .

Keywords: Wood, building, sustainable.

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, Eduvale, Jaciara-MT; E-mail: stefanytomestefany@hotmail.com

² Docente do Curso de Engenharia Civil, Eduvale, Jaciara-MT; E-mail: wellyngton@eduval.esl.edu.br

³ Engenharia Civil, Jaciara-MT; E-mail: alinermarcos@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A madeira é um dos materiais mais importantes e eficazes no mercado da Engenharia Civil, visando conceitos e envolvendo vários aspectos, como a sustentabilidade, o conforto, a economia e a abrangência em inovação para as construções de muitas obras. A sua diversificação em modelos possibilita que as edificações sejam projetadas para diferentes locais, seja ambiente onde a característica do clima é mais úmido, tropical, frio ou seco. Segundo Zenid (2009), a madeira é classificada através de suas propriedades, como densidade de massa, estabilidade dimensional, resistência mecânica, durabilidade natural, cor, processamento mecânico, processo de secagem e características que levam em consideração o seu uso final e a comercialização.

A madeira pode ser usada de várias formas em uma construção, seja no processo estrutural através de pré-fabricados/formas por exemplo, como matéria-prima para outros materiais, além de ser um método inovador para fachadas e decoração, trazendo um ambiente rústico, mas, ao mesmo tempo, moderno. É usado na engenharia desde a antiguidade por ser um material oriundo da natureza, conseqüentemente liga a engenharia civil diretamente com o meio ambiente, podendo ser obtida de florestas próprias para a comercialização, demonstrando que as construções podem sim ser sustentáveis e que tanto os materiais como os processos construtivos das obras podem ser menos prejudiciais para a natureza, sem comprometer segurança e qualidade.

Apesar da sua importância e contribuição na sociedade, as construções de madeira ainda sofrem preconceito. Para muitos ainda é vista como um material frágil, porém, a madeira possui muitas propriedades que aumentam o desenvolvimento de uma obra, Pons; Knop (2020) afirmam que, “a madeira possui características que favorecem a sua utilização na construção civil, uma delas é o isolamento térmico”.

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores de madeira, além da produção o número de construções com o seu uso também tem crescido no país. Tratando-se de residências de madeira, um dos estados que adotou em peso esse conceito é o de Santa Catarina, por ser um estado reconhecido pelo seu clima frio, a madeira é usada por proporcionar um ambiente mais aquecido. Em contrapartida, outros estados mais quentes, onde as características do verão são predominantes, como é o caso de Mato Grosso, a madeira vem ganhando um espaço apreciável, pois revela e demonstra que não pode ser implantada apenas em locais com características específicas mas que a mesma pode oferecer muitos benefícios para uma residência.

No presente estudo também será abordada a importância sustentável da madeira, através do uso de madeira de reflorestamento, que surgiu para prover a demanda na construção civil, a favor de obras mais sustentáveis e minimizando os impactos ambientais através da diminuição de resíduos nas construções. De acordo com Silva (2020), uma das vantagens do uso da madeira de reflorestamento é o baixo impacto ao meio ambiente e os índices que são extremamente favoráveis, quando comparados a outros materiais usados nas construções, pois é um material renovável e com baixa demanda energética em seu processo produtivo, o que permite muitas possibilidades de aproveitamento.

O objetivo desse artigo é identificar a importância e as contribuições da madeira na construção civil, nos quesitos: sustentabilidade, funcionalidade e produção. Investigar qual a madeira mais utilizada, resistente e qualificada para a região do Mato Grosso nas construções residenciais e compreender, através de estudo de caso, as principais diferenças nas construções residenciais de madeira nas regiões do Sul e do estado de Mato Grosso.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido por meio da pesquisa bibliográfica que segundo Lakatos; Marconi (1992), é o levantamento do que já foi publicado sobre um determinado assunto. O método utilizado foi o indutivo, através do levantamento de informações em livros, artigos científicos, monografias e dissertações.

Inicialmente identificou-se a importância da madeira, apontando suas características, vantagens e a influência no mercado, em relação a sua funcionalidade. Em seguida foram analisadas por meio de um estudo de caso, onde ocorreram pesquisas e entrevistas com empresas e profissionais da área da engenharia civil nos estados de Santa Catarina e Mato Grosso, para comparação e, por fim, determinação da madeira mais qualificada para construções residenciais no Mato Grosso.

As perguntas referentes ao estudo de caso foram elaboradas com embasamento nos assuntos, nas características e práticas que envolvem a madeira nas construções de residências. Foram elaboradas 9 questões específicas e subjetivas, que consistem em respostas com base no conhecimento prático e teórico dos profissionais, referente à sua profissão e experiência profissional desde a sua formação até a sua atuação na área de engenharia civil.

O questionário do estudo de caso se sucedeu da seguinte forma:

1- Quais são as madeiras mais utilizadas na região onde mora, para construções de residências?

- 2- Quais os processos usados para melhorar a madeira em questão: umidade, resistência aos fenômenos oriundos da natureza como chuva e vento, resistência a incêndio, resistência a insetos em geral.
- 3- Qual a resistência da madeira em relação ao clima?
- 4- É aconselhável usar a madeira como estrutura de vedação?
- 5- Quais são os processos usados para fabricação de uma residência pré-fabricada de madeira?
- 6- É possível garantir segurança, sustentabilidade e conforto em residências, cuja estrutura é de madeira?
- 7- Qual a frequência da manutenção e a durabilidade das casas de madeira?
- 8- Como funciona a estrutura de uma casa de madeira?
- 9- Qual a média do custo de uma residência em madeira?

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 O SURGIMENTO DA MADEIRA NA ENGENHARIA CIVIL E SUA UTILIZAÇÃO NAS CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS DO BRASIL

Desde os primórdios o uso de materiais disponíveis na natureza era comum, para construções de pontes, estradas e principalmente de casas. Com o desenvolvimento econômico a madeira começou a ser utilizada com mais frequência. Junior; Silva; Soares (2017) reconhecem que a madeira foi um material fundamental para as construções de abrigos e para o desenvolvimento das civilizações. Como um método construtivo, a sua utilização induziu o homem a dominar as técnicas para manuseá-la em vários processos e setores. A madeira esteve presente no decorrer de toda amplificação e extensão das construções, desde edificações mais simples como os abrigos que não demandavam de muita técnica, até as casas e residências mais elaboradas que teve a necessidade de aperfeiçoamento. Pela necessidade das técnicas que solicitavam de aprimoramento, a madeira logo foi substituída pela alvenaria convencional e estrutural com o uso de materiais como o cimento, concreto, aço, tijolos e blocos.

Apesar disso, o Brasil é um país rico em recursos naturais, por esse motivo a madeira sempre teve um papel considerável nas construções nacionais. Contudo, apesar de ser um material sustentável, já que a sua forma de reutilização pode ser diversificada, sua utilização como um material estrutural nas residências ainda não é muito admissível pelas pessoas em geral, pois o conhecimento científico ainda é vago por parte de muitos profissionais e até mesmo

a forma cultural em que alguns estados embasam suas construções, que conseqüentemente suprimem as qualidades que a madeira pode oferecer, o que resulta apenas em teorias, como presumir a falta de resistência, qualidade, custo benefício e entre vários mitos envolvendo a madeira. Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.-I PT (2003) “A madeira é empregada na construção civil, de forma temporária, na instalação do canteiro de obras, nos andaimes, nos escoramentos e nas fôrmas. De forma definitiva, é utilizada nas esquadrias, nas estruturas de coberturas, forros e nos pisos”. No Brasil, hoje em dia as espécies mais usadas e recomendadas para esses devidos fins, são: Carapa Guianensis, Aroeira, Cedro, Cerejeira, Cumaru, Eucalipto, Imbuia, Itaúba, Ipê, Jacarandá, Jatobá, Mogno, Paricá e Pinus. (HUSQVARNA, 2016).

Embora a madeira não seja nomeada e usada com frequência como um material estrutural, a mesma tem em vista conceitos que são indispensáveis na engenharia civil, independentemente do local onde a obra se sucedera, ou o tipo de clima predominante na região, já que possui um potencial considerável para atender às necessidades de obras de todos os portes, sendo casas, prédios, edifícios, pontes, entre outros. Atualmente, um método construtivo muito utilizado para residências e casas de pequeno porte, são os pré-fabricados de madeira, que oferecem um meio mais prático e rápido, sem comprometer segurança e qualidade na estrutura do imóvel, garantindo um conceito moderno para o ambiente.

Acrescenta Junior; Silva; Soares (2017, p.11) que,

“A madeira é um material de fácil trabalhabilidade, podendo ser manipulada inclusive por mão de obra não qualificada em pequenos projetos. Quando utilizada nos projetos profissionais podemos ter a construção in loco e a pré-fabricação, que aumenta a qualidade, visto que as peças são produzidas previamente nas fábricas e a precisão das máquinas de corte e modelagem tornam o material mais seguro e acabado. Sua utilização permite uma obra mais limpa e com baixíssimo desperdício de material, que representa hoje 60% dos lixos sólidos das cidades brasileiras.”

Na engenharia moderna é possível observar a variedade de técnicas de aplicação que integram a madeira como material estrutural e complementar, na tabela a seguir é possível observar as mais recomendadas e utilizadas para construções de residências na atualidade, o presente estudo contém a exemplificação das técnicas em anexo a partir da página 15.

Tabela 1 – técnicas que integram a madeira nas residências como elemento estrutural

Técnicas	Características
Madeira Estrutural Composta (Engenheirada)	Transformação da madeira que possui defeitos naturais, para um material estrutural produzido industrialmente.
Madeira Laminada Colada	Processo onde frações de madeira são fixadas por adesivos de resina de melamina/poliuretano, e por ter boa trabalhabilidade permite estruturas arqueadas e grandes vãos livres.

Brikawood	Processo que ocorre por meio de tijolos ecológicos de madeira, utilizado para montar uma residência sem usar colas, pregos ou parafusos. Se assemelhando ao bloco de encaixe.
Pré-Moldados	Processo estrutural onde a madeira é empregada por meio de peças prontas, ou seja, é uma peça criada especificamente para uma montagem, nesse processo utiliza-se madeira de reflorestamento.
Construção Híbrida	São sistemas estruturais mistos, pode-se usar madeira, aço e concreto por exemplo.

Fonte: Arquivo Pessoal – Stéfany Kraus Tomé (2021)

Entre as técnicas citadas a mais utilizada no Brasil atualmente são os pré-moldados de madeira, onde as etapas no processo de fabricação das peças consistem, na classificação por comprimento, espessura e largura, depois ocorre o processo de desempenho, refilamento, cortes, ajustes de larguras, usinagem, moldagem dos encaixes e por fim as montagens e acabamentos. Assim como na fabricação dos pré-moldados, nos processos construtivos também são adotadas medidas para melhor desempenho da obra. De acordo com as pesquisas realizadas no estudo de campo foram indicadas fundações de radier, concreto armado, estaca e viga baldrame, utilização de piso com contrapiso de concreto, com base para então o recebimento do piso de madeira.

Outro fator importante na escolha do método que será utilizado é o orçamento que cada residência pode ter, normalmente dependendo do modelo da residência e a técnica escolhida, com base nas respostas do estudo de caso se obteve a média do valor de uma residência de madeira, que varia em média de R\$ 820,00 m² a R\$2.500,00 o m².

3.2 VANTAGENS DA MADEIRA NAS CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS E EXEMPLOS DO SEU BOM DESEMPENHO

O uso da madeira para construções residenciais é um conceito que visa muitos benefícios. Por se tratar de um material comum e de fácil acesso, a sua trabalhabilidade se torna mais fácil, ou seja, propõe uma funcionalidade nos processos construtivos, sendo utilizada de uma forma versátil na residência, tanto como base estrutural, como para decoração e designer. A madeira é um material muito resistente, e com os avanços tecnológicos e os novos métodos construtivos adquiridos pelos profissionais de engenharia é possível aumentar a sua conservação, além disso, a madeira é benéfica, pois é um material que apresenta muito conforto interno, tanto visual, como térmico, além de ser um material com baixo custo de produção e muito presente em alguns estados brasileiros como é o caso de Santa Catarina na construção de

casas, e no estado de Mato Grosso, região que apresenta muitas espécies diversificadas, embora ainda não seja um estado que utiliza muito desse material nas construções de residências.

Outra vantagem é o custo energético necessário para produzir a madeira como matéria-prima, pois demanda de pouca, e quando comparado para produção, o concreto consome 325 e o aço 1250 vezes mais energia que a madeira (HABOWSKI, 2018).

Santana et al. (2013) afirma que, uma outra característica importante que a estrutura de madeira pode proporcionar é um tempo de intervenção maior que a estrutura de concreto/aço, devido a sua baixa condutividade térmica, que está relacionado com a transmissão de calor, que nesse caso é 12 vezes menor que o concreto, 250 vezes menor que o aço e 1.500 vezes menor que o alumínio, sendo assim, a madeira é um material capaz de sustentar as propriedades mecânicas por um período maior comparado com outros materiais.

Junior; Silva; Soares (2017) complementam ainda que, apesar de ser classificada como um material com baixa capacidade de resistência ao fogo, não é dessa forma que a madeira reage, pois quando exposta ao fogo age como combustível, porém, assim que sua camada externa é carbonizada, ela começa a agir como isolante térmico, sendo assim, a camada externa carbonizada retarda o efeito do fogo, impedindo que chegue à sua estrutura interna. Levando isso em consideração, a madeira pode sim ser considerada um material com capacidade de resistência térmica superior a outros materiais usados na construção e que são popularmente considerados mais resistentes.

Atualmente, no mercado civil são empregadas várias técnicas para melhorar a trabalhabilidade da madeira, além do método de ensaio de classificação visual, a NBR 7190-Projeto de Estrutura de Madeira, estabelece alguns parâmetros que visa aprimorar a resistência em relação a umidade e o desempenho físico e mecânico da madeira, complementando muitas técnicas que podem ser enquadradas.

Com todos os métodos envolvendo a madeira, construir uma residência, um sobrado ou um chalé que é o mais comum hoje em dia, pode gerar uma economia de 40% abaixo do custo se comparado com os métodos convencionais. Outra vantagem é a diminuição nos resíduos das obras, que é um problema enfrentado com muita frequência no ramo, além disso, toda madeira que sobra na obra pode ser destinada para outros fins como na fabricação ou restauração de móveis.

A madeira sempre esteve presente nas construções, atualmente ainda existem residências antigas e históricas que foram construídas há muitos anos, que são exemplos do bom desempenho da madeira quando se obtém uma boa conservação e manutenção de acordo com o cuidado que precisa receber para ter durabilidade. Como exemplo, podemos citar a casa

mencionada por Callone (2017) denominada como Fazenda do Rei, que é uma residência de madeira ainda habitada e consta em registro como a mais antiga do mundo construída em meados dos anos 1100, e um dos motivos que chama atenção nessa obra é o local onde foi construída, situada nas Ilhas Faroé na Europa, onde o clima é considerado bastante severo, outro fato intrigante é a falta de árvores e florestas ao redor, a história que é contada na região consiste em: Toda a madeira usada nos processos de construção da casa foi transportada pelo mar, já que a maioria das peças vieram esculpidas e moldadas, muito parecido com o que é reconhecido hoje como pré-moldados de madeira. De acordo com o museu The Fairbanks House, outra residência antiga que pode ser citada é a Fairbanks House, que está localizada em Massachusetts, nos Estados Unidos, construída em 1641 e é considerada a casa de moldura de madeira mais antiga do mundo. O mais interessante nessas construções antigas eram os métodos usados na época para aumentar a vida útil da madeira, como o uso de óleo de baleias. Apesar dos métodos atualmente serem mais modernos, o que mais diferencia a estrutura de madeira antiga com as atuais, é o peso da residência em si, por causa dos vários métodos que surgiram para aprimorar e modernizar é possível ter uma estrutura mais leve e com uma trabalhabilidade extremamente perfeita.

3.3 PRINCIPAIS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA E OS TRATAMENTOS UTILIZADOS PARA AUMENTAR SUA VIDA ÚTIL

A madeira possui muitas propriedades que devem ser levadas em consideração, para determinar qual a mais qualificada para a construção. Em países tropicais como o Brasil que possui muitas classes de madeiras, devido a abundância de florestas, primeiramente é necessário definir quais são as propriedades específicas da espécie, para então deliberar qual a mais qualificada para construir residências (ZENID, 2009).

Suas propriedades são divididas em mecânicas, que está relacionado com a dureza, a resistência diante dos esforços de flexão, tração e compressão, e resistência às tensões, cargas aplicadas, fissuras e cisalhamento. E as propriedades físicas, que são as características de origem, como o teor de umidade, densidade, as particularidades de cores e texturas, a sua composição, a espécie, o solo e o clima da região onde está localizada, o desempenho térmico, acústico, mecânico, a permeabilidade, a solidez e a sua trabalhabilidade para os devidos fins.

Apesar da madeira apresentar muitas características que denominam sua qualidade, existem alguns fatores físicos que podem alterar sua propriedade. Esses defeitos podem ocorrer devido alterações no crescimento, como os nós que são comuns nas construções e podem

prejudicar na resistência a tração por interferir diretamente na direção das fibras da madeira, outro fator é a secagem mal conduzida e alterações instigadas por agentes como fungos e insetos. (SANTOS, 2019).

Para diminuir e cessar os possíveis problemas que o material enfrenta no decorrer do tempo, surgiram diversos tratamentos que aumentam o desempenho e conseqüentemente a vida útil da madeira, Moreschi (2013, p.79) acrescenta que,

“O tratamento preservativo da madeira visa obter extensão da vida útil da madeira em serviço, ou de produtos confeccionados de madeira, por meio de aplicação de produtos que previnam o ataque de agentes deterioradores, principalmente os de origem biológica. Para a aplicação de preservativos podem ser utilizados desde métodos simples a bem sofisticados, mas independentemente do método de tratamento, os resultados a serem alcançados têm que atender plenamente os objetivos do tratamento efetuado, para assegurar a proteção da madeira. Além de uma variedade de métodos simples existem os métodos de tratamento preservativo para madeira realizados em autoclave, para tratá-la com maior rapidez e eficiência e alcançar o que se denominam “resultados do tratamento”, que conferem a qualidade de um tratamento no que se refere às variáveis alcançadas no material tratado.”

Basicamente, esses métodos são sobrepostos de uma forma geral para aprimorar a madeira no decorrer do tempo, e apesar da diversificação nos tipos de tratamentos com esse objetivo, é importante identificar qual é o método mais indicado para cada situação, além de ter o conhecimento a fundo como cursa todos os processos do tratamento escolhido, para que o mesmo seja feito de forma adequada, garantindo êxito na finalidade da qual foi empregada a ter. Na atualidade, os tratamentos mais comuns e mais utilizados de acordo com Moreschi (2013) e com o que foi constatado no estudo de caso com base na maioria das respostas obtidas na pergunta de número 2 são:

Tabela 2 – Tratamentos utilizados na madeira

Especificação da Madeira	Tratamento	Utilidade	Processo do Tratamento
Madeira Seca	Por Pincelamento, Pulverização, Banho quente-banho frio	Defesa contra fungos, melhora Impermeabilização e vedação (levar em consideração o clima do local)	Método Simples
Madeira Verde	Tratamento temporário da madeira		
	Por substituição de seiva	Melhorar a vida útil	Utiliza preservativos hidrossolúveis
Não Especificado	Tratamento da madeira em autoclave	Aumentar a resistência aos fenômenos oriundos da natureza como chuva e vento e no caso do autoclave também tem imunização a insetos em geral, aumentando a vida útil da peça em média de 20 anos	Pressurização em tanques
	Tratamento de Resistência aos fenômenos oriundos da natureza		Utiliza verniz, óleos, produtos lipossolúveis ou hidrossolúveis

	Tratamento para umidade	Aumentar resistência a umidade	Processo de secagem em estufas e por ciclo de ar quente
	Tratamento contra incêndio	Prevenir incêndios, onde os sistemas elétricos e de gás devem ser bem projetados, usando sempre produtos que sejam específicos para cada finalidade	Madeiras com a finalidade de construção já são preparadas para diminuir a dissipação de chamas com verniz
	Tratamento contra insetos em geral	Resistência contra infestação e contaminação de insetos	Tratamento com CCB (cromo, cobre, boro)

Fonte: Arquivo pessoal – Stéfany Kraus Tomé (2021)

Apesar de cada tratamento ser específico para cada finalidade, no geral o desempenho da madeira aumenta consideravelmente. De acordo com os resultados obtidos no estudo de caso, o período de manutenção de uma residência onde a madeira não passou por nenhum tratamento deve ser feito entre um intervalo de 18 meses e a durabilidade é em média de 15 anos, em contrapartida quando é uma madeira tratada com o método de autoclave por exemplo, a durabilidade aumenta no mínimo em 20 anos, e a manutenção se estende em um período de intervalo de 30 meses, se for feito corretamente a durabilidade da madeira tratada chega a 35 anos ou mais, ou seja, externamente a manutenção deve ser feita em média a cada 3 anos, porém deve ser levado em consideração o local da incidência solar. Já internamente, dependendo do cuidado, entre 2 à 4 anos e isso se aplica a manutenção do verniz ou óleos.

3.4 MADEIRA DE REFLORESTAMENTO: RESIDÊNCIAS SUSTENTÁVEIS

Um dos conceitos mais modernos na engenharia civil são as residências sustentáveis, que vem ganhando um espaço apreciável aos olhos da sociedade, apresentando conceitos que visam a melhoria na qualidade de vida da população e a preservação ambiental. Os principais métodos utilizados nesse conceito são o telhado verde que ajuda na climatização da casa, o sistema de captação da água da chuva como as cisternas, o sistema de iluminação natural por meio da utilização de clara boia, sistema de iluminação por placas solares, o uso de materiais menos prejudiciais e poluentes no processo de construção e entre várias outras tecnologias que são incrementadas nas residências, que mudam completamente aquele conceito de poluição que a construção civil carrega desde o seu surgimento, devido a contaminação e a degradação que muitas vezes uma obra pode gerar na natureza. Com a revolução das construções sustentáveis e devido ao aumento na demanda por residências, surgiu a concepção da madeira de

reflorestamento, cujo material é denominado como o mais viável para casas pré-moldadas, por proporcionar uma estrutura menos pesada o que conseqüentemente demanda menos da fundação da residência.

O conceito madeira de reflorestamento, são as árvores que já são plantadas com a finalidade de serem extraídas, ao mesmo tempo, a principal intenção desse método de reutilização é diminuir o desmatamento que as florestas e o meio ambiente em si sofrem com as construções e até com os resíduos da obra, que na maioria das vezes são descartados de forma incorreta, gerando conseqüências naturais. Além disso, um dos principais motivos para essa degradação foi devido à grande extração de recursos naturais para fins construtivos, como o consumo e a comercialização de árvores na fabricação de madeira. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (2019), o estado de Mato Grosso está entre os quatro estados que contabiliza 84,13% de todo desmatamento observado no Brasil.

Em dados Habowski (2018) Apud Beltrame (2013) afirma que o mercado civil usufrui 66% da madeira extraída e Habowski (2018) Apud Hansen (2008) complementa que também é responsável pelos 40% dos resíduos que são gerados nas cidades.

No Brasil a necessidade desse método é indispensável, principalmente por ser um país com tantos recursos disponíveis, devido ao tamanho e a quantidade de florestas espalhadas por várias regiões. Acrescenta Silva (2005) que as duas classes de madeira mais utilizadas nesse método de reaproveitamento são a Pinus e a Eucaliptos, que no processo final apresentam menor ausência de defeitos, dimensões apropriadas, estabilidade, fácil acesso, boa resistência mecânica e maleabilidade.

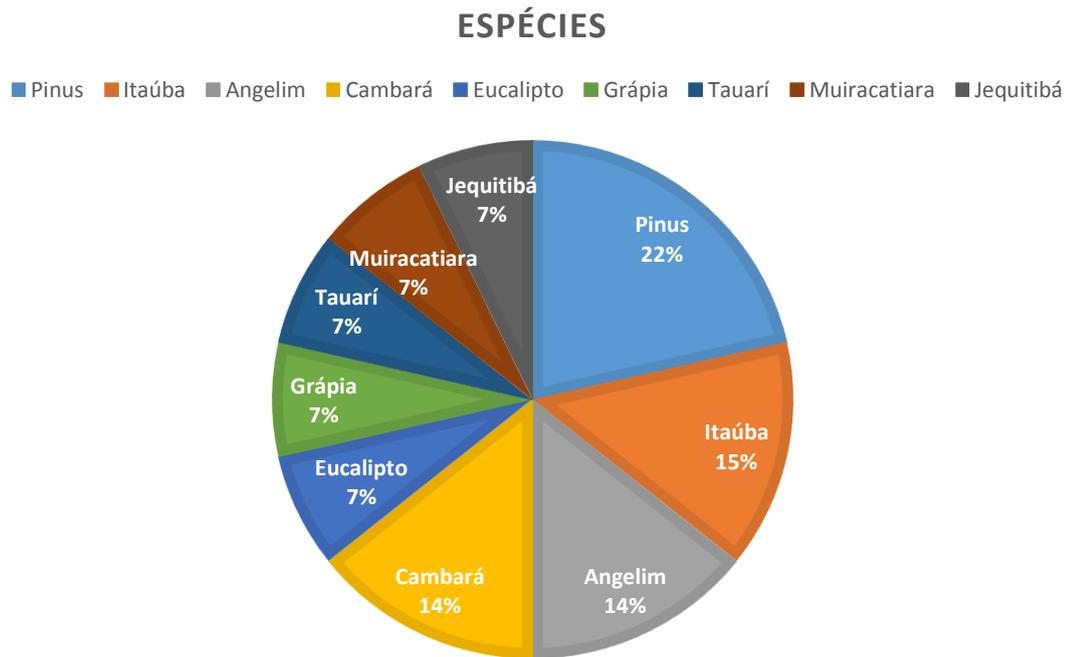
3.5 O USO DA MADEIRA NAS REGIÕES SULISTAS E MATO GROSSENSES

As construções de residências de madeira são comuns na região sulista do país, pois é uma região que desde a antiguidade baseia sua cultura nas colônias de imigrantes, como os alemães, lugar cujo a madeira também é muito utilizada nas construções. Como foi dito anteriormente, é um material que apresenta muitas vantagens, uma delas é o motivo pelo qual a madeira ainda se faz muito presente no sul. Por ser uma região que possui relevo com maiores altitudes, contendo a presença de muitas serras e planaltos, fazendo com que a temperatura seja mais fria, dessa forma, se torna indispensável a necessidade de se construir com um material que ofereça esse conforto e isolamento térmico. Em contrapartida, em regiões mais quentes como no Mato Grosso o uso desse material nas residências é mais incomum, porém, é um dos estados do Brasil mais rico em termos de produção madeireira, ou seja, tem alta produtividade

e pouca utilização no setor de construção. De acordo com Aro e Batalha (2013) Apud Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2011), entre os anos de 1989 e 2009, o Brasil estava entre os países responsáveis pelos 45,14% da produção mundial de madeira e entre os cinco países que mais produziu madeira com uma média de 2,75 bilhões de m³. Levando isso em consideração, Aro e Batalha (2013) Apud IBGE (2011) acrescentam ainda que, Mato Grosso é o segundo maior produtor nacional, sendo responsável pelos 15,25%, que corresponde a 2.153.468 m³ da produção nacional da madeira procedente da floresta nativa.

É perceptível a disponibilidade que o estado possui em termos de recursos naturais, e que a utilização desse recurso seria mais aproveitada se implantada com mais frequência no setor civil para residências e não somente para exportação ou outros fins, além disso, mesmo se houvesse uma demanda muito grande, a falta de insumos poderia ser resolvido com alternativas e métodos que já se fazem presente no contexto atual, como o uso da madeira de reflorestamento que além de ser uma alternativa para evitar a falta de material no país e no estado é um método ecológico que poderia trazer muitos benefícios para as residências no Mato Grosso. Também é fundamental ressaltar a importância do governo e das autoridades para esse ato no estado, pois se houvesse estrutura os bens naturais do país seriam aproveitados da melhor forma, diminuindo a degradação.

Como citado anteriormente, o estado de Mato Grosso é muito rico em espécies de madeira, e apesar da sua pouca utilização nas residências por meio das técnicas que a utilizam para esse devido fim ser incomuns na região, mudar essa prática e começar a empregá-la com mais frequência proporcionaria muitas vantagens e benefícios para o estado, principalmente devido a abundância e a facilidade de encontrar a matéria prima. Levando isso em consideração, de acordo com a maioria das respostas adquiridas no estudo de campo, as espécies mais utilizadas e indicadas para se construir uma residência são:

Gráfico 01 – Espécies indicadas para construção residencial

Fonte: Arquivo Pessoal – Stéfany Kraus Tomé (2021)

As mais mencionadas foram as espécies Pinus, normalmente tratada ou em autoclave e a Itaúba, ambas foram as madeiras mais citadas pelos profissionais entrevistados, o mais interessante é que a utilização dessas espécies se faz muito presente nas técnicas da tabela 1, que integram a madeira nas residências como elemento estrutural, sendo a Pinus e a Eucalipto algumas das mais utilizadas nas plantações de madeira de reflorestamento. Além dessas, as espécies Angelim e Cambará, também são citadas no gráfico e são encontradas no Mato Grosso facilmente, e as demais espécies como a Grápia, Tauarí, Muiracatiara e a Jequitibá, são encontradas em regiões como Santa Catarina, Amazonas, Mato Grosso e São Paulo e também podem ser utilizadas para desenvolvimento de uma residência de madeira, seja no aspecto estrutural, visual, móveis ou decoração. O importante é identificar qual a mais adequada para a região, observando suas características físicas e mecânicas, e usando como referência a NBR 7190, para determinar qual será a mais adequada para ser utilizada na residência em questão, de acordo com a finalidade certa para empregá-la, garantindo um melhor desempenho da madeira.

O estado de Mato Grosso tem uma capacidade enorme de promover esse conceito sustentável qualificando as residências em madeira, ao mesmo tempo modernizando-as por meio da engenharia civil, que promove diversos processos interessantes que geram como consequência vários proveitos para a população, além das variedades nas técnicas e nas espécies que podem ser aplicadas e utilizadas no processo de construção de acordo com o que cada

cliente quer, residências de pequeno, médio, ou grande porte, das mais simples até as mais complexas e modernas. Contudo, o mais importante é a garantia de qualidade e conforto que a madeira pode oferecer diante da sua grande disponibilidade e fácil acesso na região.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com todos os fatos mencionados e com o que foi constatado em pesquisa de campo, é possível observar que a madeira está presente nas construções desde o início da engenharia civil, mas com o passar dos anos o seu modo de utilização precisou se adaptar para os novos métodos de construção. Por ser um material renovável pode ser usado para construção de residências em qualquer região, porém alguns aspectos precisam ser considerados, como, por exemplo, se as ações e as características físicas podem influenciar na eminência de determinar qual é a melhor madeira para atender às necessidades do local onde será utilizado, com intenção de garantir segurança e qualidade na edificação em questão. Atualmente, é possível observar que existem diversos modelos no mercado, com características distintas e que podem ser usadas de várias formas, desde fundação, alvenaria, cobertura, na mobília e designer das casas. Além disso, a madeira possui um desempenho excelente quando aplicada adequadamente, principalmente quando são utilizados os tratamentos (Tabela 2 - Tratamentos utilizados na madeira) que são essenciais para melhorar a qualidade da madeira. Hodiernamente, um dos estados mais indicados para adquirir esse conceito é o Mato Grosso, principalmente por causa da sua capacidade de produção, que possibilita da utilização de praticamente todas as espécies que foram mencionadas no decorrer do trabalho, ao mesmo tempo, são espécies que são encontradas facilmente e que na construção civil já são agregadas nas técnicas para utilizar a madeira como material estrutural e como material de vedação, por meios dos métodos citados na tabela 1 - técnicas que integram a madeira nas residências como elemento estrutural. Concluindo que, as residências de madeira são uma excelente alternativa sustentável, que apresenta diversas vantagens, proporcionando um excelente desempenho nas construções residenciais.

5 REFERÊNCIAS

LIVROS

Husqvarna. **As principais madeiras brasileiras e possibilidades de uso**. E-book As principais madeiras brasileiras e possibilidades de uso. Publicação: Portal Mundo Husqvarna - nº 8. Janeiro, 2016.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.-IPT. **Madeira na construção civil**. Divisão de produtos florestais. Revista da madeira – Edição N°77. São Paulo, 2003.

JUNIOR, Carlos Roberto Cordeiro. SILVA, Wendna Cristina Rocha. SOARES, Paulo de Tarso Machado Leite. **Uso da madeira na construção civil**. Projectus, v. 2, n. 4, pag. 79-93. Rio de Janeiro, 2017.

MORESCHI, João Carlos. **Métodos de tratamentos preservativos**. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da UFPR. Biodegradação e Preservação da Madeira, 4ª edição: fevereiro, 2013.

SILVA, José de Castro. **Novos valores estimulam consumo da madeira de reflorestamento**. Visão Agrícola nº4 dezembro, 2005.

ARTIGOS

ARO, Edson Rodrigues de; BATALHA, Mario Otávio. **Competitividade da madeira serrada do estado de Mato grosso- Brasil**. Cuiabá, 2013.

HABOWSKI, Dassaev. **Estudo da viabilidade da utilização de madeira de reflorestamento como material de construção para casas de pequeno porte**. Universidade tecnológica federal do Paraná Departamento acadêmico de construção civil Curso de engenharia civil. Pato branco, 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos: pesquisa bibliográfica, projeto e relatórios**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1992.

PONS, Cristiano; KNOP, Alexandre. **Construções Utilizando Estruturas de Madeira**. CIPPUS (ISSN2238-9032), Universidade La Salle. Canoas, v. 8, n. 1, 2020.

SANTOS, Lara Monalisa Alves dos. **Madeiras**. Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil, Universidade de Brasília, 2019.

SANTANA, Paulo Lira; SANTOS, Carlos André Bezerra de Sa; ARAUJO, Danilo de Goes; NETO, Givaldo Fontes Costa; ARAUJO, Paulo Jardel Pereira. **Tratamento anti-chamas para madeiras utilizadas na construção civil**. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - v. 1, n.17. Sergipe, out. 2013.

SILVA, Ialê Ziegler Libanio da. **Avaliação do Ciclo de Vida Madeira de Reflorestamento**. Coordenação: Lisiane Ilha Librelotto, Dra, 2020.

ZENID, Geraldo José. **Madeira na Construção Civil**. Divisão de Produtos Florestais Instituto de Pesquisas Tecnológicas. São Paulo, 2009.

NORMAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190: Projeto de estrutura de madeira**. RIO DE JANEIRO. 1997

MATÉRIA DE SITE

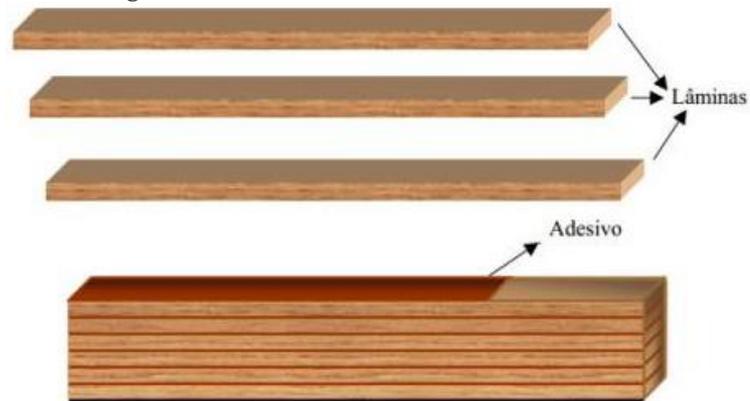
CALLONE, Matías. **La casa de madera habitada por mil años (y la más antigua, en Kirkjubøur Islas Feroe)**. Publicado em: 7 Novembro 2017. Disponível em: <<https://101lugaresincreibles.com/2017/11/la-casa-de-madera-habitada-por-mil-anos-y-la-mas-antigua-en-kirkjubour-islas-feroe.html>>. Acesso em: 28/10/2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **A estimativa da taxa de desmatamento**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294>. Acesso em: 23/10/2021

The Fairbanks House. **The oldest Timber Frame House in North America**. Disponível em: <<https://fairbankshouse.org/>>. Acesso em: 28/10/2021.

ANEXOS***Figura 01: Técnica de Madeira Engenheirada*****Fonte:** Celere**Disponível em:** <https://celere-ce.com.br/tendencias/madeira-engenheirada/>***Figuras 02: Residência de Madeira Engenheirada*****Fonte:** Celere**Disponível em:** <https://celere-ce.com.br/tendencias/madeira-engenheirada/>

Figura 03: Técnica de Madeira Laminada Colada



Fonte: Guia da Obra

Disponível em: <http://www.guiadaobra.net/madeira-laminada-colada-903/>

Figura 04: Residência de Madeira Laminada Colada



Fonte: Maniá

Disponível em: <http://www.maniaa.com.br/novas-tecnologias-na-construcao-civil-madeira-laminada-colada-mlc/>

Figuras 05: Arquitetura - Madeira Laminada Colada



Fonte: Maniá

Disponível em: <http://www.maniaa.com.br/novas-tecnologias-na-construcao-civil-madeira-laminada-colada-mlc/>

Figura 06: Técnica de Brikawood



Fonte: Brikawoof Ecologie Ingénierio

Disponível em: <https://brikawood-ecologie.fr/concept-kit-maison-passive-bois/construction-maison-bois-passive>

Figura 07: Residência de Pré-Moldados



Fonte: Arquivo pessoal da empresa Shopping da Madeira de Joinville -SC

Figura 08: Projeto com utilização da técnica de Construção Híbrida



Fonte: Arquivo pessoal da empresa Shopping da Madeira de Joinville -SC

Figura 09: Prédio com Construção Híbrida



Fonte: Sustentarqui

Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/sydney-tera-maior-torre-hibrida-de-madeira-do-mundo/>