

UTILIZAÇÃO DE MADEIRA EM CONSTRUÇÕES BRASILEIRAS: UM MATERIAL INOVADOR E SUSTENTÁVEL

Isadora Escareli MARTINELLI¹
Elton Aparecido Prado dos REIS²

RESUMO: Uma das questões mais debatidas no ramo de arquitetura e engenharia civil é sobre a inovação e ao mesmo tempo sustentabilidade, principalmente quando se refere aos materiais utilizados em obras, com a finalidade de permitir seu uso em construções, tanto no âmbito da estrutura como na vedação, visando substituir aqueles que se perduraram durante anos. Sendo assim, o trabalho visa apresentar um dos materiais mais inovadores e sustentáveis, no caso a madeira, elencando de maneira geral suas características, seu papel na sustentabilidade e as obras que utilizaram desse material mundialmente.

Palavras-chave: Madeira. Material sustentável. Arquitetura e engenharia. Construção civil. Inovação.

1 INTRODUÇÃO

A madeira é um dos materiais mais antigos da superfície terrestre, foi utilizado de diversas maneiras pelo homem sedentário, principalmente para construções de casa, fogueiras e equipamentos de caças.

Com o passar do tempo a madeira passou a ser uma forma de se obter lucro, como no caso os portugueses que em 1500 desembarcaram no Brasil, e exploraram o Pau-Brasil, o qual fornecia não apenas madeira para vender mas também tinta vermelha, utilizada em roupas, sendo assim, começou-se uma exploração desenfreada deste tipo de árvore.

Mesmo com o decorrer do tempo ainda é possível ver o desmatamento desenfreado que visa apenas o lucro, sem manejo florestal, o que levou desaparecimento quase total da Mata Atlântica. Conseqüentemente, seu uso é feito de maneira incorreta, além da visão que a pessoas tem, nos dias atuais, sobre este material, acreditando que se trata de baixa resistência e de baixa durabilidade, com

¹ Discente do 3º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. e-mail: isadoramartinelli@toledoprudente.edu.br

² Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Doutor em Ciência dos Materiais pelo programa de pós graduação PosMAT. e-mail: elton.reis@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

isso acabam optando pelo uso constante do concreto, do aço e do tijolo cerâmico, supondo ser esses os materiais mais adequados para se utilizar em construções civis.

Diante dessas questões, o artigo tem o intuito de apresentar as reais propriedades da madeira, que pode apresentar as propriedades esperadas para sua utilização na construção de um edifício, residencial e comercial, e principalmente, mostrar que se trata de um material que se insere no quesito sustentabilidade, desmistificando seu uso como algo incorreto e inapropriado. Assim sendo o artigo levanta questões relacionadas as características da madeira, seu papel como material sustentável e inovador, e as construções existente no Brasil e no mundo.

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica com base no levantamento de artigos e trabalhos com enfoque na utilização da madeira como material em construções, afim de discutir sobre tal, mostrando quesitos positivos que podem levar seu uso para as áreas de arquitetura e engenharia.

O artigo está estruturado em quatro partes, a qual a primeira elenca de uma maneira geral, as características da madeira como material, mostrando suas propriedades térmicas, acústica e resistência, já a segunda parte tem enfoque em transparecer as questões do porque a madeira é um material sustentável, além de elencar o fato dela ser melhor se comparada ao aço e concreto, materiais esses utilizados em abundancia quando se trata de construções civis.

A terceira parte apresenta as demais obras mundiais, atuais e antigas, que utilizam a madeira tanto na estrutura como também na vedação, e por fim, a quarta e última parte do artigo se refere a conclusão, fechando com a ideia de que o Brasil diante do cenário mundial se encontra atrasado referente a utilização de madeira no âmbito das construções civis, um entrave que deve ser combatido, a partir de pesquisas e conhecimentos mais aprofundados sobre tal material, inovando assim o país e o colocando na 4º Revolução Industrial.

2 CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA

Quando nos referimos a madeira como um material a ser utilizado nas construções encontramos uma barreira, em relação ao pensamento da sociedade

brasileira, o qual ainda conta com uma ideia de que o material em questão apresenta características insuficientes para sua utilização.

Logo, para que tal pensamento, não apenas das pessoas que atuam na área da construção civil como também da sociedade como um todo, seja desmistificado é necessário a busca por um conhecimento mais aprofundado sobre a madeira, afim de conhecer suas características.

Diante disso, o capítulo basicamente trata sobre as características gerais da madeira.

Nas palavras do IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (1981, p. 21 apud MELLO, 2007, p. 69):

Os caracteres gerais são dados relativamente importantes, tanto no reconhecimento da madeira, como também na determinação de sua melhor utilização. O tipo de grã aliado a outras informações como textura, cor e figura, podem dar boa ideia sobre a trabalhabilidade, aplicação e resposta da madeira aos tratamentos de acabamento.

Em relação a questão da cor, segundo MELLO (2007, p. 69), é uma das características mais importante, pois ela auxilia em relação ao tipo de espécie, além de ser um identificador, pois a cor da madeira pode mudar devido a ação de agentes atmosféricos, radiações infravermelha e ultravioleta.

A textura, também tratado por MELLO (2007, p. 71) é quem classifica a madeira em ser fina, média e grossa, descrevendo o grau de uniformidade da aparência de uma superfície do material.

Já a grã é o que especifica os elementos estruturais da madeira: as fibras, vasos e traqueíde. (MELLO, 2002, s.p. apud MELLO, 2007, p. 70).

A madeira é considerada um material renovável e anisotrópica, o qual apresenta reações diferentes segundo a direção considerada, e essa anisotropia é o que determina suas propriedades físicas, tais como estabilidade dimensional, propriedades térmicas e acústicas, e condutibilidade térmica (MELLO, 2007, p. 68 e 69).

Diante disso, é necessário o conhecimento desses caracteres gerais para que assim o material seja utilizado de maneira correta, pois cada espécie de madeira difere uma da outra, visando uma otimização no seu desempenho perante as obras de arquitetura e engenharia, além de um conhecimento mais amplo sobre a madeira, diminuindo assim os preconceitos que se tem sobre tal material.

2.1 Madeiras brasileiras utilizadas na construção civil

O Brasil possui um dos biomas florestais mais ricos do mundo, no caso a Amazônia a qual detêm uma alta biodiversidade, com uma fauna e flora muito rica. Assim sendo, a variedade de espécies de árvores que se encontra aqui no país é exuberante, porém é explorada sem conscientização e sem o manejo florestal.

QUADRO 1: Tipos de madeira empregadas na construção civil

USO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL										
Espécie	Nome botânico	Pesada		Leve				Uso temporário	Assoalho	
		Externa	Interna	Externa	Interna					
					Decorativa	Estrutural	Esquadrias			Utilidade geral
angelim-amargoso	<i>Vatairea sp</i>	•	•				•			
angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>		•	•	•	•	•		•	
angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>					•	•	•	•	
cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	•	•	•	•		•		•	
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	
cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	•	•	•		•				
curupixá	<i>Micropholis venulosa</i>				•	•	•		•	
garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	•	•	•	•		•		•	
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	•	•	•	•		•		•	
mandioqueira	<i>Ruizterania albiflora</i>					•		•	•	
muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>		•	•	•		•		•	
oiticica-amarela	<i>Clarisia racemosa</i>				•	•	•		•	
pau-roxo	<i>Peltogyne spp</i>	•	•	•	•		•		•	
piquiariana	<i>Caryocar glabrum</i>	•	•							
quaruba	<i>Vochysia maxima</i>			•		•		•	•	
tachi	<i>Tachigali myrmecophilla</i>					•		•		
tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	•	•		•		•		•	
tauari	<i>Couratari oblongifolia</i>					•	•	•		
tauari-vermelho	<i>Cariniana micrantha</i>			•		•		•		
uxi	<i>Endopleura uchi</i>	•	•							

Fonte: NAHUS et al, s.d., p.18, recurso digital.

Segundo o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo a construção civil tem o poder econômico de direcionar o país ao uso

sustentável dessa madeira, de uma maneira correta, com certificado e que promova o plantio delas quando se utiliza.

Logo é possível verificar a diversidade de espécies encontradas no território brasileiro e suas mais diversificadas utilizações na construção civil.

2.2 Comércio da madeira no Brasil

Segundo as palavras da SINDIMASP - Sindicato do Comércio Atacadista de Madeiras do Estado de São Paulo e WWF-Brasil (2013, p. 6) a preservação de florestas era basicamente um assunto que se referia apenas aos ambientalistas e ao governo, contudo nos dias atuais é necessário que seja visto como uma preocupação para todos.

Os recursos florestais devem ser pensados como uma estratégia de sobrevivência para o futuro, pois estes possuem um valor imensurável, visando a convivência em equilíbrio com atividades humanas, retirando seu sustentando e mantendo-as saudáveis, e vivas para as futuras gerações. Sendo assim, é necessário o uso das boas práticas na produção, comércio e consumo, utilizando as florestas de uma maneira responsável, a qual tende oferecer a matéria prima, no caso a madeira.

Além dessa questão também é debatido segundo FILHO (2006, p.21 e 22) que o setor madeireiro gera 4,1 milhões de empregos diretos e indiretos, além de que não apenas empresários podem lucrar, como também algumas comunidades, realizando o plantio das árvores, na sua manutenção e aproveitamento dos extrativos florestais, além do lucro o qual irá se obter em cima disso. E para se desenvolver essa questão é impossível não se levar em consideração a cultura da árvore, o hábito de plantar a madeira quando esta for usada, além disso é necessário a implantação do manejo florestal e o uso da madeira certificada.

Diante disso, é viável o lucro a partir da madeira, desde que a sustentabilidade seja colocada acima dessa questão, plantando sempre aquilo que vai ser utilizado.

3 MADEIRA COMO MATERIAL SUSTENTÁVEL

A sustentabilidade é uma palavra comumente utilizada não só no cenário brasileiro como também mundial, visando uma preocupação em relação aos recursos naturais e aos problemas ambientais que o mundo está enfrentando hoje, e esta palavra está diretamente relacionada com as áreas de engenharia e arquitetura, que visam buscar alternativas sustentáveis. Sendo assim a madeira é um material que pode ser utilizado afim de apresentar resultados positivos para o meio ambiente.

Segundo uma palestra feita por Michael Green (TED talks, 2013, recurso eletrônico) é preciso construir mais edifícios em madeira e mostrar sua importância como um material inovador e sustentável. Além disso ele diz sobre a notabilidade de se reduzir emissões para atmosfera, e ao invés disso buscar armazenar, como é o caso da madeira, a qual armazena uma grande quantidade de carbono.

Ainda referente a palestra de Michael, as produções de aço e concreto emitem para a atmosfera, respectivamente, 3% e 5% de gases aumentando o problema do efeito estufa, além disso também é dito na palestra que quase metade dos gases emitidos estão ligados à indústria da construção.

Michael diz que um prédio de madeira de 20 andares de concreto libera, na sua produção, 1200 toneladas de dióxido de carbono para a atmosfera, enquanto um de madeira sequestraria 3100 toneladas de carbono, o equivalente a retirada de 900 carros da rua em um ano. Por fim, ele termina a palestra dizendo que a construção em madeira deve ser levada para um âmbito de competição, ou seja, tentar avançar e melhorar cada vez mais esse método, ajudando não só o meio ambiente, como também inovando as construções, que está diretamente ligada a sustentabilidade.

Nas palavras do arquiteto Michael Green (2013, recurso eletrônico), no TED Talk "Por que deveríamos construir arranha-céus de madeira":

Nunca vi alguém entrar em um de meus prédios e abraçar uma coluna de aço ou concreto, mas já vi isso acontecer em um prédio de madeira. Já vi como as pessoas tocam a madeira, e penso que há uma razão para isso. Assim como flocos de neve, não existem dois pedaços de madeira idênticos em lugar nenhum da Terra. Isso é maravilhoso. Eu gosto de pensar que a madeira faz com que a Mãe Natureza tenha impressões digitais em nossos

prédios. São as impressões digitais da Mãe Natureza que fazem nossos prédios nos conectarem à essência do ambiente construído.

Outro ponto que deve ser ressaltado sobre a sustentabilidade e a madeira é que trata-se de um material renovável, reciclável e natural, ou seja, é possível utilizar e devolver para natureza novamente, a partir do plantio.

Segundo FILHO (2006, p.12):

No IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, os estudos são bastantes abrangentes, objetivando o caso da madeira em todo o seu manejo sustentável, tanto sobre o ponto de vista da madeira nativa e plantada quanto da madeira plantada e certificada. Ao pesquisar questões como o plantio, a extração, a secagem, os agentes biológicos destruidores, os preservativos e sua aplicação colaboram para a melhor qualidade deste importante produto florestal para quem pretende trabalhar com madeira.

Ao contrário de materiais como aço, o concreto e o tijolo cerâmico, que ao serem utilizadas, não é possível reutiliza-los novamente.

Afirma Moretti (2005, p. 44-47):

No caso brasileiro o consumo médio de cimento de cada indivíduo é de cerca de 250 kg por ano. Pedra britada e areia, também produtos não renováveis, são adicionadas ao cimento em proporções que variam de três a dez partes do total. Ou seja, pode-se estimar que o consumo de matérias não renováveis é de ordem de 2.000 kg por indivíduo, cada ano, somente no setor da construção civil [...].

Diante disso, é certo dizer que a madeira tem um papel importante na questão da sustentabilidade, assunto esse que está no ápice de discussões internacionais, as quais visam um futuro melhor para o país, e além desse fator o material também possui diversas vantagens no quesito das construções civis, tendo um papel inovador no ramo, diminuindo o uso de materiais considerados não só ultrapassados, como também provenientes do agravamento do efeito estufa, consequentemente aumentando os problemas do aquecimento global.

4 CONSTRUÇÕES DE MADEIRA NO BRASIL E NO MUNDO

A madeira mesmo sendo um material antigo, o qual foi utilizado desde o início da história da humanidade, é considerado nos dias atuais um material inovador e que se encaixa nos parâmetros buscados pela sociedade atual, que no caso é a sustentabilidade.

No Brasil as construções em madeira ainda são vistas como algo novo e desconhecido, porém nos demais países do mundo a utilização da madeira em construções de edifícios residenciais e comerciais é algo presente, conhecido e efetuado, os quais buscam se aperfeiçoar em novas tecnologias para o uso do material nas construções civis, chegando a construir edifícios mais altos, mais resistentes e sustentáveis.

Segundo Santos (2007, p.247):

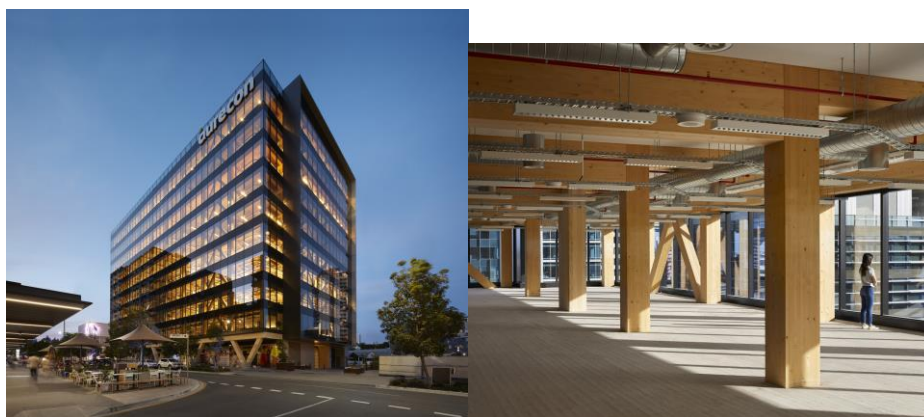
A indústria de materiais de construção dos países industrializados investe em pesquisas de inovação tecnológica para colocar no mercado novos produtos e sistemas construtivos em madeira e promove feiras abertas ao público consumidor, a fim de divulgar os sistemas construtivos em madeira disponíveis.

Um dos exemplos pode ser citado é sobre o maior edifício de madeira com 10 pavimentos e 45 metros de altura, o qual foi inaugurado recentemente em Brisbane, Austrália.

Segundo Walsh (2018, s.p.):

A estrutura apresenta um híbrido de elementos de Glulam (glued laminated timber - Madeira Laminada Colada) e CLT (cross laminated timber - madeira laminada cruzada), refletindo a pesquisa da Bates Smart sobre a tecnologia de madeira projetada para atender às demandas modernas e futuras de função e sustentabilidade. A saída do aço e do concreto como elementos estruturais primários resulta em uma pegada de carbono significativamente menor, com carbono sequestrado na estrutura de madeira.

FIGURA 1: Edifício comercial em Brisbane, Austrália.



Fonte: WALSH, 2018, s.p., recurso digital.

Além desse edifício moderno apresentado, existem também outros que já estão presentes na nossa sociedade a muito tempo, como é o caso do templo Horyuji, localizado no Japão, na prefeitura de Nara, considerado o edifício constituente de 5 andares de madeira mais antigo do mundo, o qual está totalmente

preservado. Ele foi completado no ano de 607 d.c, possuindo 1400 anos com uma altura de 32,25 metros. O pagode, o mesmo que templo, já sobreviveu há vários abalos sísmicos, devido às suas características únicas estruturais, o qual seu peso é suportado por um conjunto de pilares centrais, e estes apoiam uma complexa estrutura, a qual permite que ela seja flexível como uma árvore podendo absorver qualquer movimento de origem sísmica (COSTA, 2013, p.7).

Figura 2: Templo Horyuji.



Fonte: MELLO, 2007, p.37, recurso digital.

Sendo assim, é visto que é possível a utilização da madeira em construções civis, o qual é um material que possui as propriedades esperadas, podendo utilizar tanto na vedação quanto na estrutura.

3 CONCLUSÃO

Diante do trabalho em tela, observa-se as características da madeira, os tipos que existem, cada qual com a sua utilização, seu comércio, suas vantagens pautadas na sustentabilidade e algumas das obras existentes no mundo as quais utilizaram madeira, e essas questões debatidas no artigo são todas voltadas para as construções civis, especificamente a utilização do material em questão nas áreas da arquitetura.

Destaca-se também que o conhecimento sobre a madeira no nosso país ainda é escasso, e que ele apresenta todas as diretrizes possíveis, principalmente a riqueza florestal, para a utilização desse material em construções, visando uma inovação e sustentabilidade, e mostrando o quanto o Brasil ainda possui um certo preconceito quando o assunto é o emprego de madeira nas edificações, tanto na sua estrutura como vedação.

Conseqüentemente, quando o nosso país aderir a tal método ele estará dando um passo à frente no quesito sustentabilidade e inovação, se inserindo na onda da 4ª Revolução Industrial, contando com uma nova tecnologia e minimizando os problemas ambientais os quais nos deparamos nos dias atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MELLO, Ademir. **Projetar em madeira uma nova abordagem**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp035553.pdf>. Acesso em: 08 maio 2019.

FILHO, Carlos. **A durabilidade da madeira na arquitetura sob a ação dos fatores naturais: Estudo de casos em Brasília**. Brasília, 2006. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2061/1/2006_Carlos%20Adalberto%20Estuqui%20Filho.pdf. Acesso em: 25 maio 2019.

WALSH, Nail. **O maior edifício de madeira na Austrália é inaugurado em Brisbane**. 2018. Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/906844/o-maior-edificio-de-madeira-na-australia-e-inaugurado-em-brisbane>. Acesso em: 25 maio 2019.

NAHUS, Marcio et al. (orgs.). **Catálogos de madeiras brasileiras para construção civil**. 2013. E-book. Disponível em:

<https://www.wwf.org.br/?40242/Catlogo-de-madeiras-brasileiras-para-a-construo-civil>. Acesso em: 15 maio 2019.

COSTA, Ana. **Construção de edifício com Cross Laminated Timber (CLT)**. 2013.

Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/68870/2/26141.pdf>. Acesso em: 24 maio 2019.

FILHO, Rafik et al. (orgs.). **Comércio de madeira**. 2013. E-book. Disponível em:

http://www.sindimasp.org.br/conteudo/download/pub_comercio_madeira.pdf. Acesso em: 20 abr. 2019.

GREEN, Michael. **Porque devemos construir arranha-céus de madeira**. TED

talks. 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-135540/michael-green-por-que-devemos-construir-arranha-ceus-de-madeira>.

Acesso em: 24 abr. 2019.