REVISTA DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

SITIENTIBUS

TECNOLOGIAS SOCIAIS E ECONOMIA SOLIDÁRIA EDIÇÃO ESPECIAL SEMANA DE ENGENHARIA

ARTIGO

USO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA VISÃO DOS PROFISSIONAIS

USE OF REFORESTATION WOOD IN THE CIVIL CONSTRUCTION INDUSTRY: AN ANALYSIS FROM THE VIEW OF PROFESSIONALS

MANUELLA VITÓRIA LIMA QUEIROZ

Graduanda em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: manuellavicklima@gmail.com

DARA LETÍCIA ROCHA FRANÇA

Graduanda em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: dararochoa13@gmail.com

RAFAELLA SENA PEREIRA BRITO

Graduanda em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: rafaellabrito37@gmail.com

CÉSAR RICARDO ROCHA DOS SANTOS FILHO

Graduando em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: c.ricardo27@hotmail.com

MARIA EDUARDA LIMA SEVERO

Graduanda em Arquitetura. Universidade Federal de Sergipe. E-mail: me9554714@gmail.com

HELLEN PRISCILLA DAS VIRGENS SANTANA

Graduanda em Agronomia. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: hellenpriscillauefs@gmail.com

PABLO RODRIGO FICA PIRAS

Tutor do PET Engenharias. Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: pafipi@uefs.br

RESUMO

A madeira de reflorestamento surgiu no mercado como uma forma de suprir as demandas de utilização da madeira enquanto material construtivo. O grupo PET Engenharias da UEFS desenvolveu uma pesquisa acerca do tema, elaborando e aplicando um formulário com o intuito de compreender e analisar a visão dos engenheiros civis e arquitetos do estado da Bahia sobre o mesmo. O formulário contou com 10 questões. Diante das análises foi constatado a resistência da utilização do material por parte dos profissionais, entendida como resultado principalmente da falta de conhecimento acerca da madeira de reflorestamento, seus diversos usos e propriedades. Também, analisou-se diferentes influências para tal comportamento, dentre elas históricas, econômicas e culturais. A madeira de reflorestamento se apresenta como uma notável alternativa quanto a termos de sustentabilidade, sendo essencial educar os profissionais sobre seus benefícios. Isso requer uma colaboração entre pesquisadores, empresas e setor público.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Engenharia, Matéria-prima, Mercado.

ABSTRACT

In spite of reforestation wood appeared on the market as a way to achieve varied demands as construction material, professionals linked to this area have informally demonstrated resistance. PET/MEC Engenharias mentoring group at UEFS developed a questionnaire survey for the topic, developing and applying a form aiming to knowing and understanding the vision on this topic of civil engineers and architects from Bahia state. After 35 responses, most professionals demonstrated resistance to using the material, understood as a result mainly of a lack of knowledge about reforestation wood, its various uses and properties. Analyzing different potential influences for such behavior, including historical, economic and cultural reasons. Although notable merits in terms of sustainability, professionals skepticism about reforestation wood benefit indicates that is convenient to provide more training elements about this. This requires collaboration between academy, researchers, companies and the public sector.

Keywords: Sustentabilid, Engineering, Raw Material, Market.



INTRODUÇÃO

A construção civil conta com diversos insumos para a execução dos mais variados projetos. Nesse sentido, a madeira é utilizada direta ou indiretamente nas construções sendo parte do processo de fabricação ou o produto final. Ao longo dos anos a madeira nativa foi sendo utilizada de diferentes formas e, apesar do seu protagonismo na formação das primeiras colônias, ela foi perdendo espaço para o concreto armado, o vidro e outros materiais ao longo do tempo.

De acordo com Shigue (2018), mesmo com a abundância de recursos florestais com elevadas taxas de produtividade, em conjunto com uma indústria de base que explora os recursos, o Brasil faz pouco uso da madeira como material construtivo. Mesmo o setor da construção civil sendo um grande consumidor do recurso, ele é usado essencialmente para elementos provisórios, como andaimes e formas. Além disso, a madeira é utilizada como elementos de acabamento e ornamentação, notavelmente em esquadrias e móveis.

A madeira de reflorestamento é oriunda de árvores plantadas com o destino de serem colhidas em idade pré-estabelecida. Segundo HABOWSKI (2018), apesar de mudanças já terem acontecidos no cenário atual, a extração predatória da madeira apenas diminuiu, ou seja, ela continua superando a exploração de madeira oriunda de reflorestamento. Isso porque a inserção de novos materiais possui grande resistência dos construtores e esta é uma questão cultural difícil de vencer no Brasil.

Segundo Martins (2010), a madeira aplicada na indústria da construção civil possui uma variedade de formas estruturais e podem ser utilizadas como: vigas, colunas, treliças, além de ser usada na construção de sistemas como pilhas de armazenamento ou moldes para peças de concreto armado. Sendo assim, a madeira possui características inerentes que a torna um bom insumo para a construção, porém deve ser considerada as limitações nas dimensões das seções transversais e do comprimento por ser um recurso natural.

A madeira de reflorestamento possui uma grande importância econômica e social para o Brasil. Para além disso, quando implantadas de maneira correta, as florestas plantadas possuem papel primordial na qualidade de vida da população, pelos benefícios ambientais, como a conservação de solo, volume e qualidade de água, atenuação de efeitos climáticos negativos, manutenção da biodiversidade, entre outros (Embrapa, 2014, p. 14).

O trabalho realizado pelo grupo PET engenharias tem por objetivo analisar o consumo de madeira de reflorestamento no ramo da construção civil com base na visão de engenheiros e arquitetos por meio do estudo das respostas destes ao formulário. Sendo assim, a pesquisa é de fundamental importância, pois, auxilia no entendimento dos motivos que levam o consumo da madeira reflorestada

no Brasil ainda ocorrer de forma tão pouco expressiva, ainda que o país apresente boas condições físicas para o desenvolvimento da atividade.

O Programa de Educação Tutorial (PET Engenharias) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) é um grupo formado por estudantes de graduação das quatro engenharias oferecidas pela UEFS, dentre eles membros, bolsistas e voluntários (Engenharia Civil, Engenharia Agrônoma, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Computação) e um professor tutor. É um dos grupos vinculados à Secretaria de Ensino Superior (SESu) do Ministério da Educação (MEC) do Governo Federal. E tem como objetivo fornecer para os estudantes uma melhor qualificação como pessoa humana e membro da sociedade, além de permitir e estimular o desenvolvimento de atividades e projetos extracurriculares, sob supervisão de um professor tutor, garantindo assim o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. (MEC, 2006).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo tendo como público alvo Engenheiros Civis e Arquitetos, com a única restrição de possuírem a graduação completa. A coleta de dados se deu a partir de um formulário aplicado remotamente entre os meses de maio e julho de 2022, através da plataforma Google Forms.

Esse projeto de pesquisa contou com 35 respondentes, sendo 30 Engenheiros Civis e 5 Arquitetos. Em relação ao nível de escolaridade dos participantes, majoritariamente são graduados, 23 dos respondentes e 12 pós-graduados, entre eles especialistas, mestres e doutores.

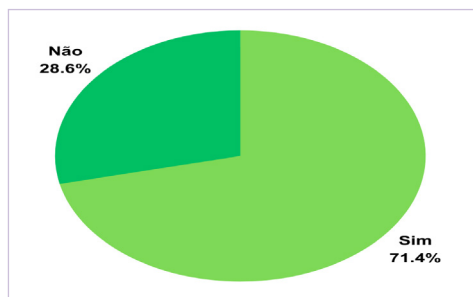
Para elaborar o questionário foi considerada pelo grupo a importância de consultar fontes bibliográficas confiáveis para construir perguntas de cunho qualitativo e quantitativo que aproximasse os resultados ao objetivo da pesquisa. O questionário contém nove perguntas objetivas e uma pergunta em qual o objetivo era deixar livre para que o respondente pudesse emitir sua opinião sobre o tema.

Após findado o período de aplicação, em mãos a planilha com os resultados, foram analisados os dados através de gráficos gerados pelo Google Forms e adaptados pela plataforma Canva, como também pelas discussões geradas pelos respondentes, através de uma questão aberta à opinião.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário contou com dez perguntas a respeito do uso da madeira na construção civil. A primeira consistiu em verificar se o respondente "Utiliza e recomenda a madeira de reflorestamento em suas construções". Com isso, registrou-se que 25 são favoráveis ao uso e 10 negaram o questionamento. A Figura 1 apresenta graficamente as respostas da indagação.

Figura 1 - Utiliza e recomenda a madeira de reflorestamento em suas construções?



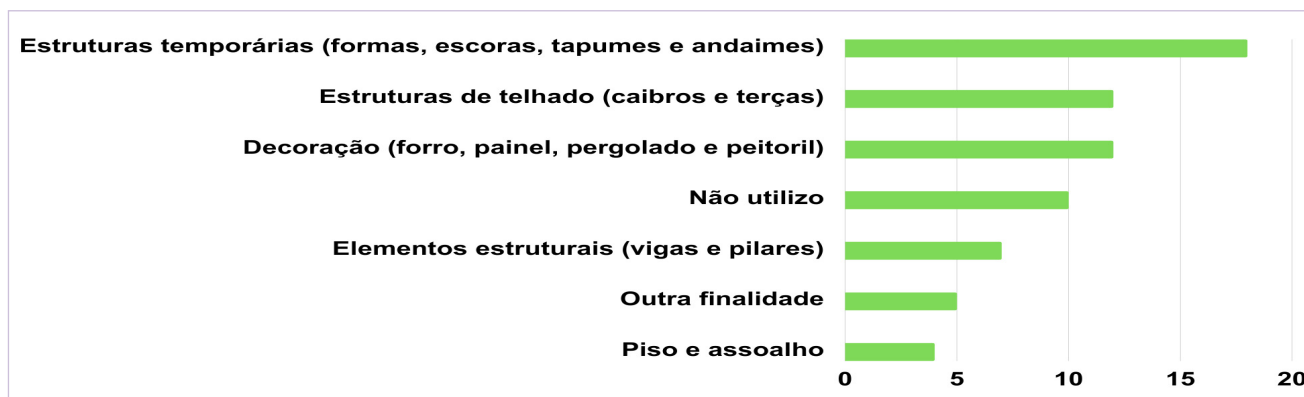
Fonte: Os autores.

Uma grande maioria dos respondentes afirmaram utilizar e recomendar a utilização de madeira de reflorestamento em suas construções, porém houve ainda uma parcela significativa que foi contrária à afirmação. A madeira de reflorestamento tem ganhado visibilidade e espaço no mercado, principalmente quando se busca por materiais de baixo impacto ambiental, sua utilização é ampla e pode estar presente em diversos elementos.

A falta de ciência da versatilidade de seus usos e benefícios, assim como os estigmas que envolvem a utilização do material e a resistência em substituir materiais comumente utilizados são fatores que podem ter influenciado os resultados apresentados no gráfico.

Em sequência, indagou-se quais são as principais finalidades que o respondente utiliza a madeira de reflorestamento, através de uma questão com a possibilidade de pontuar mais de um tópico. Com isso, foi observado que 18 deles utiliza como estruturas temporárias, como fôrmas, escoras, tapumes e andaimes, 12 usam como estruturas de telhado, como caibros e terças, 12 como decoração, incluindo forro, painel, pergolado e peitoril, 10 afirmaram não utilizar, 7 usam como elementos estruturais, a exemplo de pilares e vigas, 5 utilizam para outras finalidades e 4 como piso e assoalho. A figura 2 mostra as respostas através do gráfico de linhas.

Figura 2 - Quais as principais finalidades você utiliza a madeira de reflorestamento?



Fonte: Os autores.

Conforme apresentado acima, 40% dos respondentes afirmaram não utilizar o material em questão na sua atuação profissional. Dentre a porcentagem que, de algum modo, utiliza a madeira de reflorestamento no dia a dia da construção civil, 31% são estruturas temporárias dentro do canteiro de obra, 21% respondeu utilizar em estruturas de telhado e outros 21% em decorações. Apenas 12% afirmaram usar em elementos estruturais e, outra pequena porcentagem, em piso e assoalhos e outras finalidades.

A adoção da madeira de reflorestamento na construção civil enfrenta desafios e estereótipos mais pronunciados em comparação com a madeira convencional. Essas dificuldades muitas vezes derivam da percepção de que a madeira de

reflorestamento não possui a mesma "nobreza" que a madeira tradicionalmente utilizada. Assim, é muito mais comum que seja utilizada em estruturas temporárias. Um outro fator que influencia, agora positivamente, seu uso seria as propriedades do material como fácil manuseio e leveza que, quando comparada à madeira convencional, apresenta melhores características.

Um dos respondentes, engenheiro civil especialista, afirma que as madeiras de reflorestamento "São bastante utilizadas como decoração, por exemplo pergolados feitos com eucalipto. Cercas também são bastante comuns. Já como formas, a madeira pinus é muito utilizada. Para peças estruturais não costumo ver madeiras de reflorestamento."

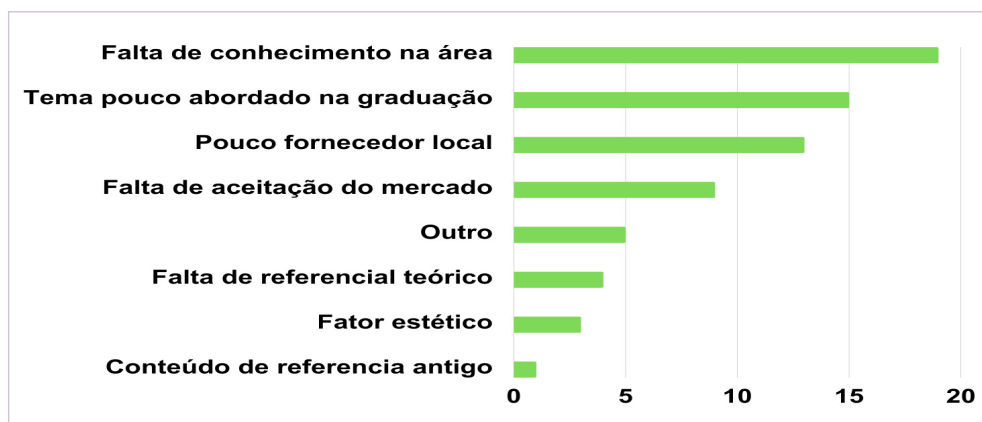
De acordo com a Embrapa (SHIMIZU, 2008), estima que haja cerca de 47,2% do território do país para a produção sustentável de Pinus e Eucalipto, direcionados para o comércio, garantindo uma porcentagem reservada para a madeira sólida. A produção do Eucalipto e do Pinus tem sido elegidos visando, além das suas propriedades físicas, que garantem alta resistência, as suas produções relativamente rápidas, proporcionando com esses recursos, uma grande versatilidade para seu consumo, sendo econômico, social e ambiental, causando com seu potencial, certa atratividade ao mercado e à construção civil.

A figura a seguir apresenta os dados acerca das respostas referentes a quais os empecilhos ou limitantes,

na opinião dos respondentes, para a implementação da madeira de reflorestamento. É possível observar que 19 afirmam que é por falta de conhecimento na área, 15 pelo tema ser pouco abordado na graduação, 13 por haver pouco fornecedores locais, 9 pela falta de aceitação do mercado, 5 por outros motivos, 4 pela falta de referencial teórico, 3 por um fator estético e 1 que o conteúdo de referência é antigo.

Todas as justificativas apresentadas, de maneira geral, são pertinentes para discussão da utilização da madeira de reflorestamento. No entanto, chama-se a atenção a falta de conhecimento da área e tema pouco abordado na graduação, visto que os respondentes são todos parte do corpo de instituições de ensino superior.

Figura 3 - Quais os empecilhos ou limitantes, na sua opinião, para implementação da madeira de reflorestamento?

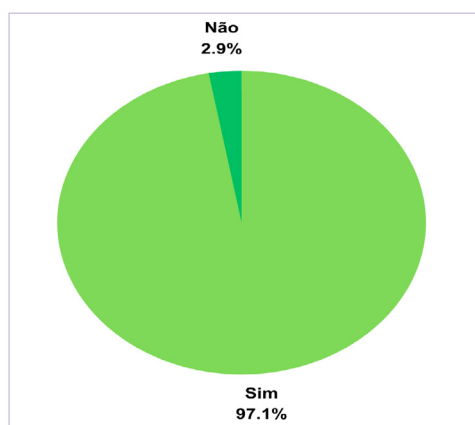


Fonte: Os autores.

A falta de conhecimento e pesquisa na área se mostra também na norma técnica. A norma de estrutura de madeira é a NBR 7190, que teve uma atualização no ano de 2022, porém a versão anterior era de 1997, ou seja, a norma passou 25 anos sem ser atualizada, sendo que esta possui um caráter muito conservador quando se trata da madeira. Em uma época que a tecnologia se desenvolve rapidamente e com informações percorrendo de forma instantâneas, não se justifica permanecer com uma base normativa tão antiga.

Como material competitivo do concreto armado, já esperava-se a falta de aceitação de mercado como fator preponderante, visto que são argumentos para o impedimento da utilização: a madeira é um material inflamável, possui curta vida útil e um custo de manutenção alto, conforme HABOWSKI (2018). Como consequência da pouca aprovação do mercado, o fornecimento da madeira em muitas localidades é escasso, dificultando também a propagação dessa tecnologia.

Figura 4 - Visualiza essa como uma área com uma importante expectativa de crescimento?



Fonte: Os autores.

Completando a resposta, um arquiteto que participou da pesquisa abordou que o empecilho é dado "Porque há um preconceito com materiais naturais em uma geração que acha que concreto e aço é tudo de mais importante e se esquecem (ou não aprendem) que a madeira é um excelente material construtivo tanto estético quanto estrutural".

Foi também indagado aos respondentes se estes visualizam a madeira de reflorestamento na construção civil como uma área com uma importante expectativa de crescimento e 34 deles afirmaram que sim, sendo quase unânime, com apenas um deles negando a assertiva. A figura abaixo representa os dados em questão.

Apesar dos muitos empecilhos citados pelos respondentes, estes também acreditam no crescimento do uso da madeira de reflorestamento. Isso se deve ao fato primordial da busca por materiais que, de maneira geral, impactam menos no meio ambiente. Assim, o foco deve ser na diminuição da exploração predatória de madeira tropical que ainda existe em grande escala, segundo HABOWSKI (2018) e na redução da emissão de carbono, principalmente, pela fabricação do cimento que é carro-chefe do produto final em concreto armado.

Foi abordado por um respondente, um engenheiro civil com especialização, que "Na minha opinião, muito por uma questão cultural. Acredito que haja uma tendência maior na utilização da madeira a partir do emprego de processos recentes mais industrializados como o CLT."

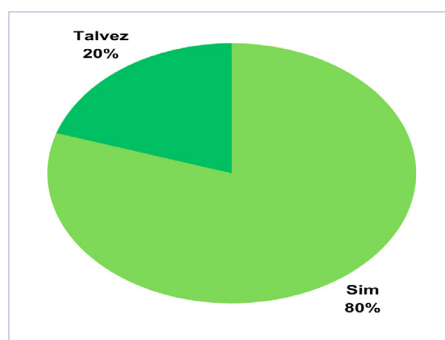
CLT é uma sigla para Cross-Laminated Timber, que em português é chamada de Madeira Laminada Cruzada.

A madeira laminada e colada é um produto estrutural, formado por associação de lâminas de madeira selecionada, coladas com adesivos e sob pressão. As lâminas podem ser emendadas com cola nas extremidades, formando peças de grande comprimento e formatos variados. Este produto é fabricado sob rígidos padrões de controle de qualidade, que lhes garantem as características de resistência e durabilidade. Sua fabricação resulta em um material mais homogêneo que a madeira serrada, pois os nós da madeira são partidos e distribuídos ao longo da peça fabricada. Além disso, permite melhor controle de umidade das lâminas, reduzindo defeitos oriundos da secagem irregular. A desvantagem mais significativa das madeiras laminadas é o seu preço, que é superior ao da madeira serrada (PFEIL, 2003).

A madeira laminada colada pode ser colada paralelamente às fibras ou de maneira ortogonal, que é o caso da CLT, a depender das propriedades que deseja-se atingir. Ambas possuem um bom funcionamento e atendem as demandas propostas, sendo um material em expansão na indústria.

Posteriormente, perguntou-se aos profissionais se estes consideram uma construção em madeira reflorestada segura, a partir disso, obteve-se que 28 consideram segura, 7 afirmaram que talvez a estrutura seja segura e nenhum dos respondentes negaram a segurança das estruturas em madeira de reflorestamento. A figura 5 mostra graficamente os dados.

Figura 5 - Considera uma construção em madeira de reflorestamento segura?



Fonte: Os autores.

Sabe-se que, historicamente, a utilização da madeira na construção civil foi profundamente afetada pelo período colonial em que os portugueses trouxeram e difundiram o uso do concreto nas obras, neste período a construção das colônias eram feitas de fundações de pedras, paredes de alvenaria e vedação de cobertura em telhas cerâmicas, fazendo com que a utilização da madeira, principal material utilizado pelos indígenas, decaísse e fosse perdendo credibilidade ao longo das décadas (Shigue, 2018).

Arelado a falta de experiência profissional levam a uma descredibilidade nas propriedades estruturais do material limitando o seu uso e gerando assim insegurança e ceticismo nos profissionais da área. Além disso, a falta de engenheiros

estruturalistas de madeira encarece o produto, diminuindo sua competitividade no mercado e dificultando ainda mais sua utilização.

Segundo um estudo a fim de compreender o nível de conscientização de engenheiros e arquitetos europeus sobre CLT e as barreiras em relação ao uso do material, constatou que mesmo nestes países em que o produto é amplamente utilizado, o conhecimento acerca ainda é baixo e muito disso devido a falta de disponibilização de normas técnicas (ESPINOZA, 2016), concomitantemente, no Brasil esse também é um dos desafios que fazem com que a utilização seja tão incomum.

De acordo com os dados obtidos 80% dos respondentes consideram uma construção com madeira de reflorestamento

segura e 20% que talvez seja segura, então diante dos motivos já citados. A falta de conscientização em relação ao uso, principalmente quanto a uma consequência histórica é um importante fator de influência que contribuiu para a parcela negativa das respostas. Além disso, podemos concluir que destes 28 profissionais, por mais que considere seguro, a maioria, certamente, não utiliza a madeira reflorestada em fins estruturais em suas construções, conforme observado na figura 2, em que apenas 12% afirmaram utilizar em elementos estruturais.

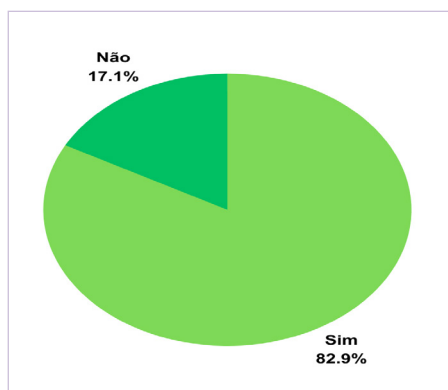
A figura 6 apresenta os resultados quando indagado se os respondentes acreditam que a madeira de reflorestamento é um material economicamente viável, sendo que 29 afirmaram que sim e 6 negaram a assertiva.

Houveram respostas abordando o custo como uma problemática, um dos engenheiros especialistas afirmou que:

A visão de custo depende muito, existe ainda uma cultura de não aproveitamento da madeira pela questão do preço e da implementação de estruturas metálicas. Observo que madeira vem sendo utilizada na construção em um nicho mais específico, não é unanimidade mais na arquitetura como elemento construtivo, mas sim como decoração.

Além disso, um dos engenheiros disse que há uma "Resistência dos consumidores em utilizar o material, pouco fornecedor local, custo do produto pouco competitivo." Nesta fala é apresentado que o alto custo é gerado pela quantidade baixa de fornecedores na vizinhança o que gera pouca competitividade.

Figura 6 - A madeira de reflorestamento é um material economicamente viável?



Fonte: Os autores.

Essa problemática pode ser explicada pela Lei da Oferta e Demanda, conceito determinante para a economia e outros âmbitos gerais, uma linha direta de desejo e disponibilidade. A lei expõe a relação de vendas em um mercado concorrente, o ideal é que as duas propriedades apresentem um equilíbrio (Suno, 2023), entretanto, quando há uma alta demanda de um recurso, o seu valor irá decair, em oposição, quando há uma baixa demanda do produto, seu custo ascenderá. Desse modo, essa lei está imposta de amplo modo na construção civil, já que, diante de um dos pilares estratégicos da gestão de obras, cada material para ser selecionado para edificação receberá uma avaliação econômica.

Sendo assim, devido ao baixo índice de profissionais especializados na área madeireira, ao estigma social/cultural determinante ao uso da madeira, exposição de informações reduzidas do assunto e ao baixo número de fornecedores o resultado é um distanciamento do uso do material em processos da construção que já apresenta um hábito para a sua execução com distintos elementos.

Este ponto, pode ser completado através da seguinte fala de um arquiteto que contribuiu com o questionário:

Vejo como uma das ferramentas para alcançar tal uso, a legislação ambiental, com a fiscalização e punição correta dos madeireiros ilegais. Fazendo com que só entre no mercado madeira de reflorestamento. Infelizmente por motivos como o tempo, custo de cultivo e incentivos a maioria dos madeireiros ainda tem cultura extrativista nesse cenário.

O maior problema do uso da madeira na construção civil é o desmatamento das florestas nativas. Martin (2008, apud MORETTI, 2018) afirma que o desmatamento pode ser caracterizado como a transformação intencional e antrópica no uso da terra de floresta para não floresta. A expressão não floresta abrange a urbanização, agricultura, pecuária e entre outros.

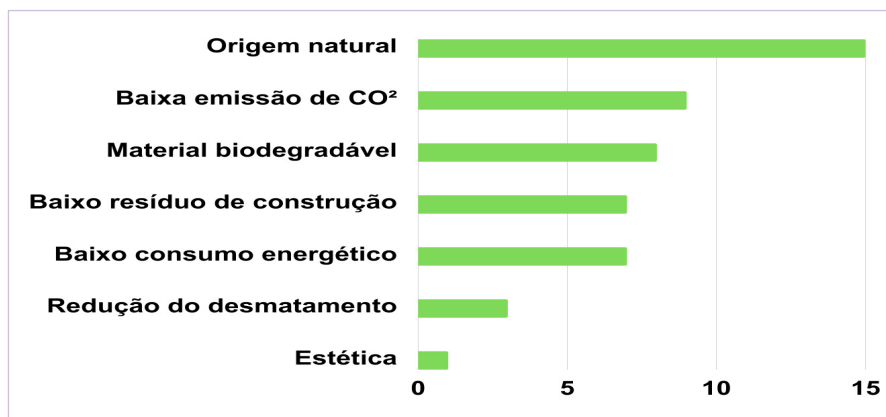
Aproximadamente metade do território brasileiro é florestado. As florestas podem perdurar para sempre caso seja tecnologicamente manipulada e protegida de desastres naturais causados por fogo, insetos e doenças, como também da ação humana. Se conforme as árvores mais velhas forem retiradas, for substituída por árvores novas, o ciclo de regeneração pode superar o volume que está sendo utilizado, garantindo a possível demanda das gerações futuras (CALIL, 2006).

A madeira de reflorestamento surge como uma solução alternativa ao cenário do desmatamento, sendo cultivada exclusivamente para tal fim, diminuindo assim o comportamento exploratório extrativista.

Na décima pergunta do questionário tal abordagem ambiental foi pautada, questionou-se acerca das principais vantagens do uso de madeira de reflorestamento, em relação

a preservação do meio ambiente. Através disso, observou-se que 15 deles afirmaram que seria a sua origem natural, 9 pela baixa emissão de CO², 8 pelo fato desta ser um material biodegradável, 7 pelo baixo resíduo de construção, 7 pelo baixo consumo energético, 3 pela redução do desmatamento e 1 pela estética. A figura 7 expõe os dados através de um gráfico de linhas.

Figura 7 - Qual dessas considera as principais vantagens do uso de madeira de reflorestamento, em relação a preservação do meio ambiente?



Fonte: Os autores.

Estamos inseridos numa era geológica marcada pela ação humana, em que as atividades desenvolvidas alteram irreversivelmente processos biofísicos do planeta como por exemplo: o aquecimento global. O setor da construção civil é responsável por extrair mais de 50% dos recursos naturais disponíveis no planeta, sendo que, em maioria, esses materiais não são renováveis (VANDERLEY, 2017). Dentre essas produções é sabido que esses materiais, durante o processo de transporte e ao final da vida útil, transformam-se e se somam aos resíduos sólidos gerados, causando assim, impactos no meio ambiente.

Além da sua origem natural, a madeira de reflorestamento atua na economia de baixo carbono, nas construções sustentáveis, no não desmatamento das florestas naturais e em comparação com a produção do aço e do cimento, elas geram menos gastos energéticos para sua produção. Isto é, a extração de recursos florestais renováveis permite uma exploração sustentável, em que, há uma recuperação da floresta por meio da regeneração natural ou plantio florestal, fazendo assim com que, gradualmente, ocorra o estoque de carbono (SHIGUE, 2018). Com isso, sendo empregada na construção civil a madeira de reflorestamento atua como “a peça chave” para o desenvolvimento da humanidade, garantindo um efeito mínimo no ecossistema.

CONCLUSÃO

A partir do trabalho desenvolvido foi possível aferir que embora a madeira de reflorestamento seja utilizada,

ainda existem receios e uma visão conservadora do mercado em relação aos limites do uso do material. O principal motivo abordado é a falta de conhecimento na área, alguns justificando pela falta de abordagem durante a graduação, além dos materiais de estudo serem antigos e ultrapassados. Dessa forma, o incentivo à pesquisa nesta área é essencial para que a relevância desse tema seja mais discutida e para que haja mais produções científicas que sirvam como referências futuras.

Desse modo, é fato que todo material de construção impacta o meio ambiente, no entanto, cabe ao profissional a consciência de optar pelo uso de materiais que cumpram com sua função (boa qualidade e garantindo viabilidade técnica, econômica e social) e afete o mínimo possível o ambiente, tudo isso tendo de que ser considerado, mesmo num simples projeto.

Logo, devido ao cenário vigente, será exigido cada vez mais dos engenheiros e arquitetos, habilidades e experiências relacionadas à capacidade de gerir e reduzir os impactos ambientais dos projetos visando o desenvolvimento de formas de proteção e recuperação. Sendo assim, a madeira de reflorestamento tem um papel fundamental, pois contribui na preservação do meio ambiente.

Por fim, infere-se, que para se ter uma maior utilização da madeira de reflorestamento na construção civil é necessário conscientizar a população quanto às vantagens da utilização desse material, se faz necessário, por meio da aplicação de educação ambiental, nas instituições de ensino e utilizando incentivos financeiros para o uso dessas peças.

Todo esse esforço deve ser feito em conjunto: pesquisadores, empresas, e administração pública, para que assim, mais empreendimentos florestais sejam implantados e possa haver um preço mais competitivo do insumo no mercado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL. **Manual de orientações básicas**. Dezembro de 2006, Brasília-DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=338-manualorientabasicas&category_slug=pets-programa-deeducacao-tutorial&Itemid=30192>. Acesso em: 25 de agosto de 2023.
- CALIL, C. Jr., DIAS, A. A., GÓES, J. L. N., CHEUNG, A. B., STAMATO, G. C., PIGOZZO, J. C., OKIMOTO, F. S., LOGSDON, N. B., BRAZOLIN, S., LANA, E. L. **Manual de projeto e construção de pontes de madeira**. Universidade São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos-SP, 2006.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Transferência de Tecnologia Florestal. Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. 1. ed. Brasília-DF, 2014.
- ESPINOZA, O., TRUJILLO, V. R., MALLO, M. F. L. e BUEHLMANN, U. **Madeira laminada cruzada: situação e necessidades de investigação na Europa**. Bioresources. 2016. Disponível em: Madeira laminada cruzada: situação e necessidades de investigação na Europa: BioResources (ncsu.edu). Acesso em 27 de agosto de 2023.
- HABOWSKI, D. **Estudo da Viabilidade da Utilização de Madeira de Reflorestamento como Materia de Construção para Casas de Pequeno Porte**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PA, 2018.
- Martins, T. F. R. M. **Dimensionamento de Estruturas em Madeira: Coberturas e Pavimentos**. Tese de mestrado. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2010.
- MORETTI, M. S. **Extração seletiva e produção de madeira nativa no estado de Mato Grosso. Doutorado em Ciências Florestais**. Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2018.
- PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de madeira**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- REIS, Tiago. **Oferta e demanda**: entenda como funciona essa lei da economia. Suno, 2018. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/oferta-demanda/>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- SHIGUE, E. K. **Difusão da Construção em Madeira no Brasil: Agentes, Ações e Produtos**. Universidade de São Paulo. Dissertação de mestrado. São Carlos-SP, 2018.
- VANDERLEY, M. J. **Materiais de Construção e o Meio Ambiente**. Escola politécnica da universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <http://ppgec.poli.usp.br/wp-content/uploads/sites/277/2017/05/VMJOHN-Materiais-e-o-meio-ambiente-2017-09-30-1.pdf>. Acesso em: 01/09/2023.