

A UTILIZAÇÃO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO FONTE DE MATERIAL SUSTENTÁVEL

Petra Montenegro Gomes¹
Thaís Breguedo Miranda²
Ana Isabel Oliveira Ferreira³

Resumo: Considerando as novas necessidades da construção civil, como a utilização de materiais mais eficientes e de baixo custo, além de novas técnicas sustentáveis que demandam menos energia, tem-se como objetivo analisar o uso do bambu como uma prática viável e uma alternativa aos materiais tradicionais, assim como suas diversas abordagens construtivas. Para isso, realiza-se uma pesquisa bibliográfica que busca promover uma discussão conceitual sobre o tema, sendo necessário para viabilizar uma análise mais completa e fundamentada acerca da utilização do bambu. Desse modo, observa-se que o bambu se destaca como um material estrutural ecológico e de baixo custo, principalmente devido à sua alta taxa de crescimento e ciclo de colheita curto, quando comparado a outros materiais naturais. Isso permite concluir que considerando a contemporaneidade e a necessidade de materiais sustentáveis, o bambu se destaca como alternativa viável na construção civil, por ser ecológico, de baixo custo e eficiente, promovendo práticas mais sustentáveis e responsáveis.

Palavras-chave: Construção civil, bambu, técnicas sustentáveis e natural.

THE USE OF BAMBOO IN CIVIL CONSTRUCTION AS A SOURCE OF SUSTAINABLE MATERIAL

Abstract: Considering the new needs of the construction industry, such as the use of more efficient and low-cost materials, as well as new sustainable techniques that require less energy, the objective is to analyze the use of bamboo as a viable practice and an alternative to traditional materials, along with its various construction approaches. To this end, a bibliographic research is conducted to promote a conceptual discussion on the topic, which is necessary to enable a more complete and grounded analysis of bamboo utilization. Thus, it is observed that bamboo stands out as an ecological and low-cost structural material, primarily due to its high growth rate and short harvesting cycle compared to other natural materials. This allows us to conclude that considering contemporary needs and the demand for sustainable materials, bamboo emerges as a viable alternative in civil construction, being ecological, cost-effective, and efficient, promoting more sustainable and responsible practices.

Keywords: Civil construction, bamboo, sustainable techniques, and natural.

INTRODUÇÃO

Na construção civil, há uma busca por técnicas inovadoras que buscam criar construções mais amigáveis ao meio ambiente, o que resulta na busca por materiais ecológicos, mas que também sejam de baixo custo e tenham menor consumo energético. O bambu se

¹ Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9455916693252482> E-mail: petra.montenegro@gmail.com.

² Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8673323269969380> E-mail: thaisbreguedo@gmail.com.

³ Professora Assistente do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Mestra em Projeto e Cidade pela Universidade Federal de Goiás. Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade da Academia Brasileira de Educação e Cultura. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9827123546166718>. Orcid: 0000-0001-6911-3685. E-mail: ana.ferreira@unigoias.com.br.

destaca como uma opção promissora devido à sua ampla disponibilidade, rápida renovação e propriedades sustentáveis (SOUZA, 2014).

O bambu também exhibe boa capacidade de suportar diferentes tipos de esforços e possui uma baixa densidade, o que diminui os custos associados ao seu manuseio e transporte, como mencionado por Ghavami (2006). Sua resistência é equivalente à do aço em termos de tração e supera a do concreto em termos de compressão. Além disso, sua forma original, comumente circular, se adapta facilmente aos sistemas de construção pré-fabricados, facilitando a construção de estruturas leves e com boa resistência térmica, conforme apontado por (ANDRADE, 2022).

Além de suas características físicas, o bambu é valorizado em diversas culturas por sua beleza e versatilidade. Sua aparência singular e textura natural adicionam valor estético às construções. De acordo com Souza (2014), é crucial implementar estratégias sustentáveis no uso do bambu na indústria da construção civil para promover práticas ambientalmente conscientes, preservando os recursos naturais e reduzindo os impactos negativos no meio ambiente. Outro ponto relevante é a capacidade do bambu de absorver grandes quantidades de dióxido de carbono da atmosfera, contribuindo significativamente para a redução dos níveis desse gás.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a aplicação do bambu na construção civil como uma alternativa aos materiais tradicionais e suas diversas abordagens construtivas, já que é um vegetal que se revela como uma escolha vantajosa em diversas aplicações. Além disso, trata-se de uma busca em agregar conhecimento da utilização do bambu na construção civil por meio de uma pesquisa bibliográfica realiza uma discussão conceitual sobre o tema abordado. As informações aqui contidas baseiam-se na leitura de artigos científicos, dissertações e teses de autores como, Andressa Martinelli de Souza, Marco Pereira e Antônio Beraldo, que são autoridades no assunto, entre outros autores citados.

1. CONSTRUÇÃO CIVIL E SUSTENTÁVEIS

1.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

A busca por alternativas sustentáveis na construção civil tem motivado a exploração de materiais de baixo custo, ecológicos e que exijam menos energia para sua produção. Nesse contexto, o bambu surge como uma solução promissora, uma vez que é temo em grande quantidade disponível, cresce rapidamente e tem um baixo impacto ambiental. De acordo com

Souza (2014), o uso do bambu oferece uma resposta positiva aos desafios relacionados à sustentabilidade na construção civil.

Um dos grandes responsáveis por um consumo de recursos naturais e energia é o setor da construção civil, que também contribui significativamente para a geração de resíduos. Schiller (2003) destaca que a construção civil consome 75% dos recursos naturais do mundo e é responsável por gerar cerca de 500 kg de resíduos por habitante anualmente. Além disso, aproximadamente 50% do consumo de energia global é absorvido pelos edifícios, enquanto 21% da água consumida também é destinada a esse setor. Segundo pesquisa da Organização das Nações Unidas (ONU), a construção é responsável por 38% das emissões globais de dióxido de carbono, um dos principais gases do efeito estufa, agravando as questões climáticas. O uso de materiais tradicionais como concreto, aço e madeira, gera um grande consumo de energia, e também gera resíduos como entulho.

Neste cenário, o bambu se destaca por seu custo reduzido e suas propriedades mecânicas excepcionais. A alta taxa de crescimento e o ciclo de colheita rápido faz com que seja uma opção viável e diretamente comparável com outros materiais naturais. Goh et al. (2020) indicam que o bambu possui alta resistência à tração e uma excelente relação entre resistência mecânica e densidade, o que o torna uma alternativa promissora para a construção civil.

Ao longo dos anos, o uso do bambu na construção estava principalmente concentrado em áreas rurais, porém, recentemente, tem havido uma expansão significativa para construções modernas. Uma aplicação comum do bambu é como reforço e molde para o concreto. Além disso, o bambu pode ser utilizado como pilares, vigas, esteiras, assoalhos, telhas, tubulações, lajes, portas, janelas, pisos e até mesmo em painéis decorativos e modulares pré-fabricados. Essa versatilidade evidencia as múltiplas possibilidades de uso do bambu na construção civil, tanto em contextos tradicionais quanto em projetos mais contemporâneos (CORREAL, 2020; GOH, 2020). Além disso, com o bambu laminado e os resíduos de seu processamento, é possível criar produtos similares à madeira convencional, como ripas, lâminas, compensados e painéis. O bambu laminado, conhecido como LBL (Laminated Bamboo Lumber), é uma inovação na construção civil, sendo produzido a partir de placas de bambu prensadas a calor, resultando em um material estrutural de alta resistência (Wu et al., 2020).

As principais vantagens do bambu incluem seu baixo custo, renovabilidade, processo de obtenção e processamento limpos, e suas propriedades mecânicas superiores, especialmente quando comparado a outros materiais de construção (Goh et al., 2020). No entanto, o bambu

apresenta desafios, como a necessidade de tratamento para evitar danos por fungos e insetos, baixa resistência ao fogo e variabilidade em sua estrutura (Tatibana et al., 2016).

1.2 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade na construção civil envolve a eficiência no uso dos recursos, considerando a gestão da água, resíduos e a eficiência energética, além de promover o conforto e o bem-estar dos ocupantes. O bambu se apresenta como uma alternativa promissora para construções sustentáveis, uma vez que cresce rapidamente e armazena carbono, ao mesmo tempo em que exige poucos recursos durante sua produção. Andrade (2022) aponta que o bambu pode contribuir significativamente para a construção sustentável, não apenas pela sua capacidade de renovação rápida, mas também por suas excelentes propriedades mecânicas e técnicas, o que o torna economicamente viável.

Sua flexibilidade e resistência natural o tornam um material ideal para áreas propensas a desastres naturais, como terremotos, onde sua elasticidade ajuda a dissipar as forças do impacto, garantindo maior segurança. Além disso, sua leveza facilita o transporte e manuseio durante a construção, além de reduzir o peso das estruturas, o que também contribui para uma melhor distribuição de carga (Andrade, 2022). Outro ponto positivo é sua capacidade de ser combinado com materiais como concreto, aço e madeira, o que permite criar construções mais resistentes e esteticamente atraentes.

O bambu é também uma planta altamente renovável, capaz de atingir até 30 metros de altura em apenas três a seis meses, como destacam Pereira e Beraldo (2008). Esse rápido crescimento contribui para a redução da pressão sobre outras fontes de madeira e recursos naturais. Além disso, o bambu é valorizado por sua beleza e versatilidade estética, agregando valor visual às construções. Oliveira (2011) enfatiza que, quando manejado de forma sustentável, o bambu pode desempenhar um papel essencial na preservação ambiental, ao mesmo tempo em que promove a utilização responsável dos recursos naturais.

2. APLICAÇÃO DO BAMBU

Em alguns países latino-americanos, como a Colômbia, onde as técnicas construtivas continuam a avançar seu desenvolvimento, integrando o bambu junto a materiais como concreto, aço e madeira. Permitindo assim, a criação de estruturas impressionantes e duráveis (ANDRADE, 2022). Por outro lado, a utilização do bambu no Brasil é limitada devido à falta de conhecimento tecnológico, científico, uma visão estratégica e mão de obra especializada. No

entanto, novas pesquisas estão em andamento para explorar o potencial do bambu. Em 2020, foram criadas normas técnicas para orientar e fortalecer seu uso na construção civil, incentivando sua aplicação em larga escala (BERALDO, 2004; AZZINI, 2004).

Considerando toda a informação apontada, o uso do bambu como matéria-prima emerge como uma alternativa viável e sustentável na construção civil. Ele é um material natural, de custo baixo, alta qualidade e altamente renovável. E quando analisamos sua estrutura vemos que ele pertencente à família das gramíneas, e é encontrado em mais de mil variedades ao redor do mundo. Sua natureza tipicamente tropical é caracterizada por um crescimento notavelmente rápido, com brotos atingindo sua altura máxima em apenas três a seis meses. Em algumas espécies, essa altura pode chegar a até 30 metros, classificando-as como gigantes (FARRELY, 1984).

O bambu, uma planta nativa de diversas regiões das Américas, Ásia, África e Oceania, foi introduzida na Europa e posteriormente disseminado nacionalmente através da migração de pessoas de diferentes continentes. Essa ampla dispersão resultou em uma diversidade significativa de espécies encontradas no país (PEREIRA E BERALDO, 2008).

Classificados na família das gramíneas *Poaceae*, os bambus pertencem à subfamília *Bambusoideae*, dividindo-se em dois grupos distintos: bambus herbáceos e lenhosos. Os herbáceos, geralmente menores em estatura, são comumente utilizados como plantas ornamentais, enquanto os lenhosos apresentam maior porte, assemelhando-se às árvores em sua morfologia, incluindo raízes, colmos, formação de galhos e folhas, além de possuírem propriedades e resistência semelhantes. O esquema apresentado na figura 01 resume as partes comuns a todas as espécies de bambu (PEREIRA E BERALDO, 2008).

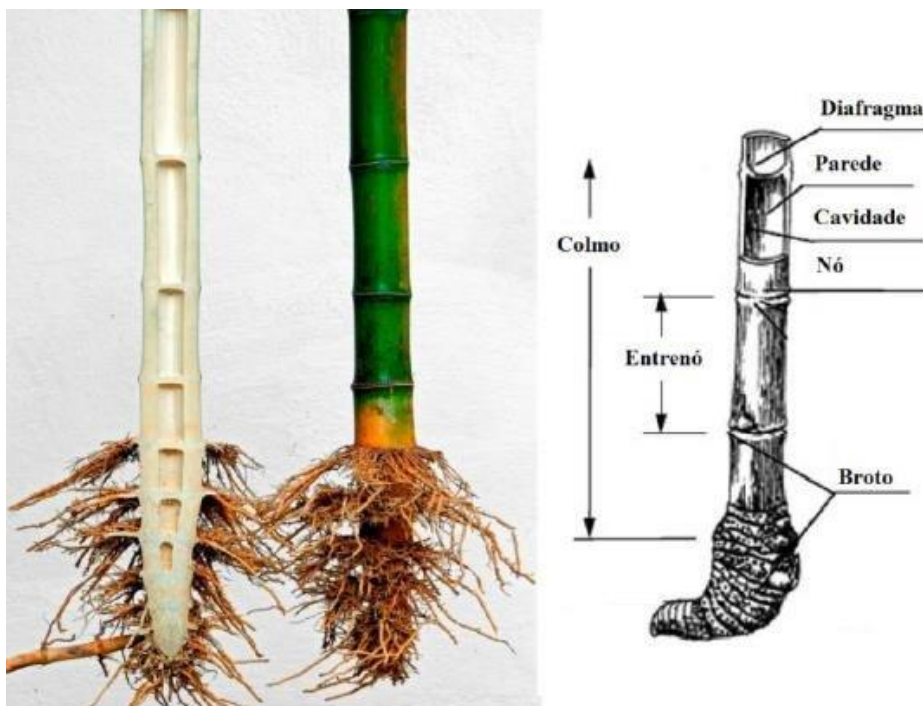


Figura 01: Representação esquemática de um bambu.

Fonte: NMBA, 2004.

Mais de mil e trezentas espécies de bambu foram catalogadas, porém apenas cerca de vinte são consideradas adequadas para fins construtivos. Entre essas, destacam-se o bambu *Phyllostachys edulis*, *Guadua angustifolia* Kunth e o *Dendrocalamus asper*. Essas espécies possuem caules com diâmetro entre dez e dezoito centímetros e podem atingir alturas entre doze e vinte centímetros. São amplamente reconhecidas como referência comercial devido à sua notável resistência, flexibilidade e versatilidade. Dentre os materiais de construção derivados do bambu, cinco se destacam: postes, bambu achatado, tecido de *bamboomate*, laminados de bambu com cola e *matpanel* de bambu laminados (BRINK, 1996).

Após detalharmos as diversas espécies de bambu e suas características únicas, é fundamental explorar como o bambu se posiciona em relação a outros materiais comumente utilizados na construção civil. Para isso, apresentamos a seguir uma tabela comparativa que analisa as propriedades do bambu frente a alternativas tradicionais como o concreto, o aço e a madeira. Esta comparação abrange critérios essenciais como resistência à tração, densidade, durabilidade, sustentabilidade e custo. Essa comparação pode dar uma visão abrangente que e orientar a escolha do material mais adequado para projetos específicos, sempre considerando o desempenho técnico e os impactos ambientais de cada opção.

Tabela 01: Comparativo entre o bambu, madeira, aço e concreto.

Características	Bambu	Madeira	Aço	Concreto
Resistência	Boa resistência à tração, menor que aço	Boa resistência, varia por espécie	Alta resistência à tração e compressão	Alta resistência à compressão
Peso	Leve, em comparação com outros materiais	Moderado e pesado	Pesado	Pesado
Sustentabilidade	Altamente sustentável, rápido crescimento	Sustentável, dependendo da fonte	Reciclável, mas consome muita energia para produção	Requer muita energia para produção de cimento
Durabilidade	Depende do tratamento, geralmente moderado	Boa durabilidade com tratamento adequado	Alta durabilidade com proteção contra corrosão	Boa durabilidade, mas pode rachar com o tempo
Flexibilidade	Muito flexível	Menos flexível comparado ao bambu	Rígido	Rígido
Isolamento Térmico	Bom isolamento	Varia por espécie, mas geralmente moderado	Baixo isolamento	Baixo isolamento
Custo	Geralmente mais acessível	Variável, depende da madeira	Mais caro	Variável, depende do projeto

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

O uso do bambu na construção civil representa uma alternativa significativa para um futuro mais sustentável. Suas características de rápido crescimento, resistência mecânica e baixo custo tornam ele uma opção promissora em comparação com materiais tradicionais como concreto e aço. Além de ser renovável, o bambu pode contribuir para a redução das emissões de carbono e o desperdício de recursos naturais, ajudando a diminuir os impactos ambientais da construção civil. A versatilidade de suas aplicações, que vão desde reforço de concreto até o uso em painéis modulares e móveis, faz do bambu um material altamente adaptável, com potencial para atender às necessidades de construções modernas e ecológicas.

Mas vale reforçar que o uso do bambu na construção civil ainda enfrenta desafios, como a necessidade de tratamento para prevenir danos causados por insetos e fungos, além de sua limitação em quando falamos fogo e as intempéries do ambiente em que pode estar exposto.

No entanto, com a evolução das tecnologias de processamento e o desenvolvimento de normativas técnicas específicas, o bambu pode superar essas limitações e expandir seu uso no setor. Iniciativas de pesquisa e capacitação de mão de obra especializada são essenciais para explorar o máximo potencial do bambu como material estrutural sustentável.

A adoção do bambu na construção civil pode, portanto, desempenhar um papel crucial na transição para uma arquitetura mais verde e responsável. Sua utilização não apenas reduz os impactos ambientais, mas também oferece soluções mais eficientes e acessíveis para atender à crescente demanda por construções sustentáveis. O bambu, com seu potencial de renovação rápida e baixo custo de produção, se configura como uma solução promissora para um futuro mais sustentável na construção civil.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Éderson Pereira. Aplicação Do Bambu Como Elemento Estrutural Da Construção Civil. Escola de Engenharia de Minas Gerais, 2022.

BERALDO, A. L.; AZZINI, A. Bambu: características e aplicações. Editora Guaíba: Agropecuária, 2004.

BRINK, F. E.; RUSH, P. J. Bamboo reinforced concrete construction. US Naval Civil Engineering Laboratory Report, Port Hueneme, 1996.

CORREAL, F. F. Bamboo design and construction. In Nonconventional and Vernacular Construction Materials (pp. 521–559), 2020.

FARRELY, D. The Book of Bamboo. Sierra Club Books, São Francisco, 1984

GHAVAMI, K. Madeira ecológica para habitações de baixo custo. Seminário Nacional De Bambu, ANAIS, UnB, Brasília, DF, p. 111-123, 2006.

GOH, Y., YAP, S. P., & TONG, T. Y. Bamboo: The Emerging Renewable Material for Sustainable Construction. In Encyclopedia of Renewable and Sustainable Materials (pp. 365–376). Elsevier, 2020.

PEREIRA, M. A. R.; BERALDO, Antonio L. Bambu de corpo e alma. 1. ed. Bauru, SP: Canal6, 2008

SOUZA, Andressa Martinelli de. Os diversos usos do bambu na construção civil. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SCHILLER, S.; SILVA, V.G.; GOIJBERG, N.; TREVIÑO, C, U. Edificacion Sustentable: consideraciones para la calificación del habitat construido en El contexto regional latinoamericano. Avances en Energias Renovables y Medio Ambiente. v.7, n.1, p. 13-18, Impreso en la Argentina, 2003

TATIBANA, R. M., Reis, M. P. dos, & Bianchi, G. BAMBU COMO MATÉRIA-PRIMA PARA CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes, 4(10),2016.

WU, J., Yuan, H., Wang, W., Wu, Q., Guan, X., Lin, J., & Li, J. Development of laminated bamboo lumber with high bond strength for structural uses by O₂ plasma. Construction and Building Materials, 2020.

Recebido: Janeiro de 2025
Aceito: Fevereiro de 2025.