



ALTERNATIVAS PARA O USO DO BAMBU NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Alternatives for the use of bamboo in civil construction

Júlia Calvaitis Padilha¹; Gabriela Chiele²; Marco Antonio Ribeiro Edler³

Resumo: Com a crise ambiental em evidência, várias ações sustentáveis vêm ganhando espaço nesse cenário. Uma delas, é a arquitetura sustentável, a qual tem o objetivo de conceber um projeto arquitetônico de forma sustentável, procurando otimizar recursos naturais e sistemas de edificação que, de tal modo, minimizem o impacto ambiental dos edifícios sobre o meio ambiente e seus habitantes. O bambu, devido a suas características, tem sido relacionado como uma alternativa para a construção civil sustentável. Tendo isso em vista, esse trabalho teve como objetivo buscar informações em artigos e pesquisas, referentes ao uso do bambu na construção civil. Segundo as pesquisas, o bambu é um material alternativo viável e adequado do ponto de vista ecológico e construtivo. O mesmo apresenta fácil manejo e manutenção, sendo o seu custo baixo, uma vez que se encontra em abundância em solo brasileiro. O bambu pode substituir alguns materiais convencionais ou industrializados, bem como ser combinado com os mesmos, como por exemplo, o concreto, blocos cerâmicos, tijolos e madeira. Os elementos construtivos devem se completar, cada qual sendo usado da melhor forma, potencializando assim, seus aspectos positivos. Sendo assim, o uso de bambu ainda precisa de pesquisas para se tornar um material de qualidade na construção civil, mas como mostrado neste trabalho, existe essa possibilidade. Tendo todos os levantamentos do estudo em vista, será verificada a viabilidade de executar alguns testes utilizando bambu na construção civil na próxima etapa deste projeto.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Materiais alternativos. Bambu. Materiais de construção.

Abstract: With the environmental crisis in evidence, several sustainable actions have been gaining ground in this scenario. One of them is sustainable architecture, which aims to design a sustainable architectural project, seeking to optimize natural resources and building systems that in such a way, minimize the environmental impact of buildings on the environment and its inhabitants. Bamboo, due to its characteristics, has been related as an alternative for sustainable construction. With this in mind, this work aimed to seek information in articles and research on the use of bamboo in civil construction. According to research, bamboo is a viable and environmentally-friendly and constructive alternative material. It has easy handling and maintenance, and its cost is low, since it is abundant in Brazilian soil. Bamboo can replace some conventional or industrialized materials as well as be combined with them, such as concrete, ceramic blocks, bricks and wood. The constructive elements must be completed, each being used in the best way, thus enhancing its positive aspects. Thus, the use of bamboo

¹ Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: juliapadilha@outlook.com

² Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: chielegabi@gmail.com

³ Docente da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: medler@unicruz.edu.br



still needs research to become a quality material in construction, but as shown in this paper, there is a possibility. With all the study surveys in view, the feasibility of performing some tests using bamboo in construction will be verified in the next stage of this project.

Keywords: Sustainability. Alternative Materials. Bamboo. Construction Materials.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Diversas crises e ocorrências atuais estão motivando a reavaliar a maneira como edifícios são planejados, projetados e construídos. As enfermidades decorrentes da exposição a elementos tóxicos da construção civil incentivam a reexaminar o uso de materiais convencionais e uma busca por alternativas e soluções diferenciadas. Existem muitos motivos para o incentivo de edificações sustentáveis, os mais reconhecidos são aqueles que pretendem evitar a degradação ambiental (CHING; SHAPIRO, 2017).

Os objetivos da arquitetura sustentável também contemplam a melhoria das condições de saúde e conforto das pessoas como, por exemplo, a melhora da qualidade do ar em ambientes internos e a melhora do conforto térmico (CHING; SHAPIRO, 2017). Já um desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras atenderem as suas necessidades (BRAGA; ARRANZ; CAMINHOLA, 2011).

A história da utilização do bambu no meio da construção civil vem desde os primórdios da civilização, tendo seu uso para construções de cabanas como forma de proteção contra intempéries. Ele foi principalmente utilizado no Extremo Oriente como na cúpula do Taj Mahal na Índia e no primeiro filamento utilizado em uma lâmpada por Thomas Edison. O bambu, que é conhecido na Índia como a madeira dos pobres, não conta com muito valor econômico, social ou cultural na sociedade atual. Porém, o material não é poluente, não requer grande consumo de energia e oxigênio em seu processo de preparo e sua fonte é renovável e de baixo custo (BRAGA; ARRANZ; CAMINHOLA, 2011).

O bambu é um recurso natural que se renova em um curto espaço de tempo, não tendo outra espécie florestal que possa competir com o mesmo em velocidade de crescimento e de aproveitamento por área. Conta com uma resistência mecânica elevada apenas após dois anos e meio de sua brotação, tendo nenhum concorrente no reino vegetal nesse aspecto (BRAGA; ARRANZ; CAMINHOLA, 2011). Ele é considerado um importante agente da conservação da



natureza devido ao fato de ser apontado como uma das plantas que mais consomem gás carbônico da atmosfera, garantindo assim, um status de planta com o maior índice de sustentabilidade de todo o reino vegetal (TEIXEIRA, 2006).

As principais vantagens do bambu, quando empregado como um reforço para o concreto, são a baixa energia por unidade de tensão e a sua alta resistência à tração. Porém, ele conta com desvantagens que são o baixo módulo de elasticidade, variação de seu volume por absorção de água e grande vulnerabilidade ao ataque químico e de pragas (GHAVAMI; MARINHO, 2005). Tendo isso em vista, o presente trabalho busca, em estudos realizados, fontes de informação sobre a utilização do bambu em diferentes formas na construção civil.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho faz parte dos estudos iniciais do Projeto de Pesquisa PIBIC/UNICRUZ 2019/2020 intitulado “Possibilidades alternativas de utilização do bambu e da borracha de pneus reciclados como insumos para a construção civil” que possui como objetivo norteador verificar a viabilidade da utilização de materiais alternativos na construção civil.

O nível de pesquisa foi definido como exploratório por proporcionar um maior entendimento sobre a utilização do bambu como material de construção e sua aplicação em diferentes formas na arquitetura. Decorrente a isso, procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica, onde se buscou na literatura informações referentes à temática. As informações retiradas foram obtidas em fontes secundárias e norteiam as próximas etapas da pesquisa conforme o quadro 01.

Quadro 01 – Base de dados para análise das alternativas

Estratégia	Autores	Ano
Bambu laminado colado	KRAVCHENKO; FERREIRA; PASQUALETTO	2013
	MELO et al.	2015
	GONÇALVES	2000
	PERAZZELLI; PEREIRA	2012
Tubulações Hidráulicas	PEREIRA	1997
Concreto reforçado com bambu (Bambucreto)	PEREIRA; BERALDO	2008
	CZARNIESKI	2005
	FERREIRA	2007
Painéis Revestidos com Argamassa	TEIXEIRA	2006



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram selecionados diversos trabalhos que confirmam a viabilidade da utilização do bambu em diferentes forma e áreas da construção civil, sua utilização vai desde mobiliário até construção de pontes.

Bambu laminado colado

Conforme estudo realizado por Kravchenko, Ferreira e Pasqualetto (2013), que fez uso de resíduos do processamento de chapas laminadas de bambu para a produção de chapas recompostas e obteve-se como resultado a viabilidade de utilização das sobras de bambu na produção de chapas recompostas. As mesmas podem ser utilizadas em obras de construção civil para o isolamento de canteiros, tapumes, formação de bandejões, formas de concretagens, escoras e contenções. Como resultado do processo produtivo de placas de bambu laminado, aproximadamente 40% da massa vegetal da planta não utilizada, servindo para a produção de chapas recompostas. Conclui-se que a utilização do bambu em processos de fabricação de produtos diversos é uma opção ambientalmente correta, pois reduz a utilização de matérias-primas como a madeira virgem e que é viável a aplicação de sobras de bambu na produção de chapas recompostas.

Porém, o seguinte estudo de Melo et al. (2015) sobre propriedades físico-mecânicas de painéis aglomerados madeira-bambu, teve como resultados que as partículas de bambu apresentam um potencial para serem utilizadas como matéria prima alternativa na composição de painéis aglomerados, mas com o aumento do percentual de partículas de bambu, obteve-se uma perda de qualidade nos painéis. Ocorreu um aumento da absorção de água e redução da resistência à flexão e ao arrancamento do parafuso. Mesmo que a utilização do bambu tenha reduzido os parâmetros qualitativos dos painéis, a composição de painéis com a utilização de uma proporção menor de bambu sendo ela de até metade da composição total de partículas do painel pode ser possível a produção de painéis aglomerados com propriedades similares aqueles confeccionados exclusivamente com partículas de madeira.

Já de acordo com ensaios realizados por Gonçalves (2000), onde foram utilizados colmos de bambu que tinham aproximadamente entre 20 a 25 metros e espessura de parede de 1 e 2 centímetros, foram realizadas amostras de vigas de bambu laminado colado. Após realizadas as operações necessárias para a obtenção dos corpos de prova, foram realizados ensaios de resistência de acordo com a norma brasileira para madeira. As amostras obtidas



foram de bambu laminado e de bambu serrado em forma de ripa e como resultado dos ensaios observa-se que o bambu utilizado possui boas propriedades mecânicas de resistência e os resultados obtidos neste estudo em forma de bambu processado são superiores ao do bambu em lâmina.

O bambu laminado colado já se provou viável para a confecção de mobiliário e Perazzelli e Pereira (2012) produziram cinco móveis diferentes com o mesmo. Com os protótipos finalizados e devidamente testados, pode-se notar que o bambu é uma matéria de grande versatilidade e potencial produtivo. O bambu laminado colado se mostrou uma excelente opção para a fabricação de móveis, pois apresentou uma ótima resistência e conta com uma beleza diferenciada como mostra na Figura 01, além de permitir o uso de técnicas de marcenaria já tradicionais. Porém, ressalta-se que o uso de bambu ainda se encontra em um estágio inicial de pesquisas, sendo ainda necessários mais estudos referentes a ele.

Imagem 01- Banco, cadeira de descanso, cadeira e banco finalizados.



Fonte: Perazzelli; Pereira, 2012.

Tubulações hidráulicas

Conforme Pereira (1997), o bambu da espécie *Dendrocalamus Giganteus* produz colmos com dimensões e características físicas e mecânicas semelhantes com tubulações utilizadas em irrigações. A ideia norteadora do autor para a realização do estudo foi para atingir agricultores que de alguma forma não tem acesso à irrigação de outra forma, e que com o bambu seria feito de um material natural que poderia ser cultivado na própria propriedade



do agricultor. Para a transformação do colmo em tubos de condução de água foi necessário passar por algumas etapas e para obter sucesso em sua instalação, os tubos necessitam estar no mínimo 30 cm enterrados para evitar a exposição ao sol e ao risco de racharem e devem ser mantidos, sempre que possível, cheios de água para uma melhor conservação e durabilidade.

Concreto reforçado com bambu (Bambucreto)

Conforme estudos realizados por Pereira e Beraldo (2008), o bambu não pode substituir o metal que é usado no concreto armado devido ao fato de que a elasticidade do bambu é de apenas 10% do aço. Porém, em obras onde o concreto reforçado com o bambu não seja submetido a grandes esforços, como em vãos inferiores a 3,5 metros, torna-se viável a sua aplicação.

Sua aplicação dificulta-se devido às características do bambu, como por exemplo, a dificuldade no dobramento das varas para se fazer ganchos de ancoragem e a vulnerabilidade do bambu ao ataque de fungos e insetos. Também foi verificado que a tensão de aderência entre o bambu e o concreto é cerca de 20% menor do que entre aço liso e concreto, fazendo-se necessário o uso de ganchos de ancoragem nas pontas das barras, porém, no caso do bambu, não tendo essa possibilidade (CZARNIESKI 2005)

Ferreira (2007) realizou um estudo referente a vigas de concreto reforçadas com taliscas de bambu e concluiu que a sua utilização como reforço em vigas de concreto sem estribos mostrou-se viável de um ponto de vista estrutural pois não ocorreu ruptura última a flexão, quando aplicado a hipótese de cálculo utilizada no concreto armado com aço.

Painéis Revestidos com Argamassa

Já no estudo sobre a viabilização de painéis de bambu para habitações econômicas, viu-se que os painéis de vedação vertical que foram feitos para o estudo, são um dos componentes construtivos mais importantes da habitação e utilizados em maiores quantidades. Com os protótipos dos painéis, ficou evidenciado que a pré-fabricação artesanal destes componentes construtivos promove a facilidade da construção, bem como, agiliza o processo produtivo das habitações econômicas. A principal inovação apresentada no painel de bambu proposto neste trabalho foi a utilização de molduras de bambu, que normalmente são feitas de madeira, o que tornou o experimento 50% mais leve e diminuiu o preço final do painel (TEIXEIRA, 2006).



Essas alternativas foram elencadas dentro de uma vasta gama de possibilidades de uso do bambu na construção civil, tendo em vista que a utilização de materiais alternativos está cada vez mais em alta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o bambu é um material alternativo viável e adequado do ponto de vista ecológico e construtivo, podendo substituir, com vantagens e segurança, os materiais convencionais ou industrializados. Sua forma circular e oca fazem do bambu um material leve e com grande facilidade de ser transportado e armazenado, podendo permitir uma construção rápida.

Trata-se de um material de fácil manejo e manutenção e que se encontra em abundância em solo brasileiro, fatores que influenciam em seu baixo custo. Seu consumo de energia é mínimo principalmente quando comparado a materiais como alumínio, madeira, aço e ferro. Também pode ser facilmente combinado com outros materiais como o concreto, blocos cerâmicos, tijolos e madeira, pois apresenta grande aderências aos mesmos.

Os elementos construtivos devem se completar, cada qual sendo usado da melhor forma possível potencializando suas qualidades e características positivas. O bambu ainda precisa de muito incentivo e pesquisas para se tornar um material de qualidade e normatizado na construção civil, mas como foi mostrado durante este trabalho existe sim a possibilidade de isto ocorrer. Tendo todos os levantamentos do estudo em vista, será verificada a viabilidade de executar alguns testes utilizando bambu na construção civil na próxima etapa deste projeto.

REFERÊNCIAS

BRAGA, D. C; ARRANZ, F. A.; CAMINHOLA, P. F. **Construções de bambu – Análise estrutural de um edifício de bambu.** Trabalho de Graduação apresentado à Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Civil. São Caetano do Sul, 2011.

CHING, F. D. K; SHAPIRO, I. M. **Edificações sustentáveis ilustradas.** Porto Alegre: Bookman, 2017.

CZARNIESKI, C. J. et al. Vigas de concreto reforçadas com bambu *Dendrocalamus giganteus*. I: análise experimental. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v.9, n.4, out/dez. 2005.



FERREIRA, G. C. dos S. **Vigas de concreto armadas com taliscas de bambu *Dendrocalamus giganteus***. 2007. 195 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B. Propriedades físicas e mecânicas do colmo inteiro do bambu da espécie *Guadua angustifolia*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.9, n.1, p. 107-114, abr. 2005.

GONÇALVES, M. T. T. et al. **Ensaio de resistência mecânica em peças laminadas de bambu**. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Fortaleza, 2000.

KRAVCHENKO, G. A.; FERREIRA, E. M.; PASQUALETTO, A. **Utilização de Resíduos do Processamento de Chapas Laminadas de Bambu para Produção de Chapas Recompostas**. In: 4 th International Workshop | Advances in Cleaner Production. São Paulo, 2013.

MELO, R. R. DE et al. Propriedades físico-mecânicas de painéis aglomerados madeira-bambu. **Ciência Rural**, v. 45, n. 1, p. 35–42, jan. 2015.

PERAZZELLI, B; PEREIRA, M. **O uso do bambu laminado colado na confecção de mobiliário**. 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Luís (MA), 2012.

PEREIRA, M. A. dos R. **Características hidráulicas de tubos de bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*)**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA). Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita, Botucatu. p.162, 1997.

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

TEIXEIRA, A. A. **Painéis de bambu para habitações econômicas: avaliação do desempenho de painéis revestidos com argamassa**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Brasília, p. 204. 2006.