



2º Congresso

**Tudo é
Ciência:
(Ser) Humano na
Sociedade 5.0**

ORGANIZADO POR:

UniFOA



O bambu e suas possibilidades nas construções e no design

Beatriz de Sá Silva Perina¹; 0009-0008-2683-7876
Bryan Domingues da Silva¹; 0009-0007-4824-3625
Cecília Souza Weber¹; 0009-0002-4764-7437
Aline Rodrigues Botelho¹; 0000-0002-5698-1886
Moacyr Ennes¹; 0000-0002-7648-2099

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
webersceclia@gmail.com

Resumo: O bambu é um material milenar que pode ser utilizado de diversas formas devido à sua resistência mecânica. Pertencente à família das gramíneas, o bambu tem acompanhado o desenvolvimento humano desde o princípio do desenvolvimento tecnológico, fornecendo abrigo, alimento, utensílios domésticos e outros artefatos. No oriente, é conhecido como a planta dos mil usos, devido às suas excelentes características físicas, químicas e mecânicas. Pode ser considerado como um material altamente ecológico. É possível observar a versatilidade do bambu sendo utilizado em edificações de diferentes características arquitetônicas e construtivas e com usos temporários e permanentes. Há projetos que têm foco ambiental mais voltado à permacultura, que resgatam o uso do bambu associando-o principalmente a outros materiais naturais, obtendo edificações com formas orgânicas cuja linguagem arquitetônica é única e natural.

Palavras-chave: Design. Ecodesign. Construção ecológica. Bambu. Design Sustentável.

INTRODUÇÃO

Fazendo parte à família das gramíneas, o bambu tem acompanhado o desenvolvimento humano desde o princípio do desenvolvimento tecnológico, fornecendo alimento, utensílios domésticos, abrigo e outros diversos artefatos. Graças a essas diversas utilidades, no oriente, onde é demasiadamente utilizado por questões culturais, é conhecido como a planta dos mil usos por causa das suas excelentes características físicas, químicas e mecânicas. Pode ser considerado como um material altamente ecológico e leva pouquíssimo tempo de renovação. Dessa forma, podendo ser benéfico para a sociedade contemporânea que busca a sustentabilidade.

O Brasil hoje, mesmo tendo a maior diversidade e o mais alto índice de florestas endêmicas de bambu na América Latina, segundo Londono (1999 apud DELGADO, 2011) ainda é muito atrelado ao uso da madeira em suas produções. Porém, nos últimos anos o Grupo Bambu Brasil, um grupo de discussão da internet que tem



2º Congresso
**Tudo é
Ciência:
(Ser) Humano na
Sociedade 5.0**

2º Congresso Brasileiro de Ciências e Saberes Multidisciplinares
Volta Redonda - RJ | 26 a 28 de Outubro

ORGANIZAÇÃO

UniFOA



interesse em incentivar e manter o uso do bambu, conta que possui diversas organizações no mundo inteiro que estão querendo implementar esta prática como o exemplo nacional a ABMTENC (Associação Brasileira de Ciências de Materiais e Tecnologias não Convencionais) que em conjunto à PUC-RJ está realizando diversas práticas de construções de bambu em objetos e estruturas. Somada a isso também existem muitas comunidades que vivem do bambu como a Bambuzeria do Cruzeiro do Sul (BAMCRUS) que é uma organização não governamental de Belo Horizonte/MG que há mais de 15 anos vem usando o Bambu como matéria prima para o trabalho e renda.

Observando tudo com essa ótica, é notório que o Bambu é um elemento capaz de suprir diversas necessidades além de ser mais simples o manuseio em comparação aos outros materiais.

Este artigo tem como propósito principal realizar uma análise preliminar abrangente sobre o potencial do bambu como material versátil e sustentável para a criação de produtos de design e projetos de construção inovadores. Ao explorar as propriedades únicas do bambu e suas aplicações em diversos campos, buscamos não apenas destacar suas qualidades intrínsecas, mas também inspirar um novo olhar sobre o uso desse valioso recurso natural.

MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados na pesquisa contam como base o Design Thinking, mais especificamente o livro Design Thinking, Inovação e Negócios de Vianna et. al (2012). Este é dividido em cinco fases distintas, a imersão (subdividida em preliminar e profundidade), análise e síntese, ideação e prototipação.

A fase de imersão no Design Thinking é a etapa inicial e fundamental do processo, na qual as equipes se envolvem profundamente para entender completamente o problema ou desafio que estão enfrentando. Dividida entre imersão preliminar onde a equipe procura obter uma visão geral do problema ou desafio, e a imersão em profundidade, que aprofunda a compreensão do problema, dos usuários e das nuances envolvidas.





Na análise e síntese a equipe se dedica a organizar e dar significado às informações e ideias previamente coletadas, com o objetivo de identificar insights profundos que conduzirão ao desenvolvimento de soluções inovadoras.

Na parte de ideação do projeto é o estágio do processo criativo em que equipes buscam gerar uma ampla gama de ideias e soluções para um problema específico. Durante essa etapa, a crítica é deixada de lado, e o foco é na quantidade e diversidade de ideias, encorajando a criatividade e o pensamento inovador.

Na última parte, a prototipação, é uma etapa crucial do processo em que as ideias concebidas durante a fase de ideação são transformadas em representações tangíveis e testáveis de soluções. Sendo assim, passo prático e essencial que transforma conceitos em modelos palpáveis para avaliação e refinamento. Isso acelera o processo de inovação, ajuda a evitar erros custosos e leva a soluções mais eficazes e centradas no usuário.

Neste material será abordado a imersão preliminar, mais precisamente a etapa de pesquisa desk, que proporciona uma revisão de literatura e um aporte teórico para os futuros desdobramentos.

Cabe ressaltar que o referido trabalho NÃO envolveu pesquisa com seres humanos e/ou com animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Bambu, nome dado às plantas da subfamília Bambusoideae, parte da família das gramíneas (HIDALGO-LÓPEZ, 2003 apud PADOVAN, 2010), é uma planta lenhosa, monocotiledônea constituída de colmo, rizoma e de um sistema radicular fasciculado. Graças as suas fibras alongadas e dispostas de forma paralela longitudinalmente ao colmo, essa planta possui alta resistência físico-mecânica à tração, compressão, flexão e torção, sendo utilizada, antigamente, para desempenhar funções hoje atribuídas ao aço (FERREIRA, 2007 apud SOUZA, 2014). Porém, estudos apresentados por Serra e Lira (S/D.) apontam que as características mecânicas do material são variáveis e sofrem influência de fatores como idade, espécie, época de colheita, entre outros. Por sua estrutura de tecido celular lignificado e propriedades



semelhantes à madeira, o bambu pode, também, ser considerado uma madeira (DUNKELBERG, 1996 apud PADOVAN, 2010).

A colheita do bambu é feita a partir da extração de colmos maduros, sem a necessidade de devastação de áreas completas. Sendo assim, ela praticamente não altera o meio ambiente da plantação se tornando um processo contínuo e perene de produção e exploração sustentáveis. (PEREIRA & BERALDO, 2008 apud PADOVAN, 2010). Normalmente, a primeira colheita de colmos das espécies de grande porte ocorre no quarto ano após o estabelecimento da plantação, sendo retirados os colmos nascidos no primeiro ano, no quinto ano retiram-se os do segundo ano e assim sucessivamente conforme o crescimento da planta (DUNKELBERG, 1996 apud PADOVAN, 2010).

Segundo Padovan (2010), as melhores épocas para corte em regiões tropicais são as estações secas e, em regiões subtropicais, o inverno, devido as menores concentrações de água e amido nos colmos durante esses períodos, reduzindo assim o ataque de insetos e fungos, além de conseguir um menor índice de deformidade nas peças após o processamento das mesmas.

É consenso em todas as bibliografias consultadas a importância do tratamento das peças de bambu após sua coleta para afastar fungos, insetos e prolongar sua vida útil. Esse tratamento pode ocorrer de diversas formas, desde as mais tradicionais até as mais beneficiadas pela tecnologia. Cambonero (1991 apud CARDOSO JR, 2010) aponta que a resistência ao ataque de fungos e insetos pode ser incrementada significativamente com a combinação de uma adequada manipulação do material e um desenho arquitetônico adequado que propicie que o bambu se encontre resguardado dos elementos naturais que o degradam.

O tratamento pode ocorrer de forma química ou com ativos naturais, dentre os métodos químicos de tratamento temos (PADOVAN, 2010):

- a) Imersão em solução de sais hidrossolúveis, na qual se imerge os colmos secos na solução preservativa, a qual pode ser composta por dois ou mais sais hidrossolúveis. Após o tratamento, as peças devem ficar armazenadas em um local protegido por vários dias para que haja a dispersão do produto.



- b) Substituição da seiva por sais hidrossolúveis através da transpiração, onde colocam-se os colmos dispostos verticalmente, submersos pela metade em um tambor em uma solução de sais por cerca de sete dias, depois os colmos devem ser invertidos e permanecer pelo mesmo período. Finalizado o tratamento, eles devem ser empilhados à sombra durante trinta dias, protegidos da chuva.
- c) Banho quente é um processo em que, de acordo com publicações das Nações Unidas (1972 apud PADOVAN, 2010), os bambus previamente secos ao ar livre são imersos em tanques abertos com uma solução preservante, elevando a temperatura à 90°C pelo tempo desejado e depois deixando esfriar, utilizando tambores abertos sobre o fogo.

Destaca-se que para um tratamento eficiente, os químicos devem penetrar profundamente o colmo, não devendo evaporar ou ser eliminado pelas águas pluviais ou pela umidade do solo. (PEREIRA, BERALDO, 2008 apud PADOVAN, 2010)

Há também os processos naturais de tratamento para o material. De acordo com as Nações Unidas (1972 apud PADOVAN, 2010) o tempo de secagem ao ar livre é de 6 a 12 semanas para se ter uma maior resistência e evitar fissuras. Durante esse processo, os bambus devem ser armazenados cobertos e isolados do solo em plataformas de cerca de 30cm. Esse processo também é usado como forma de tratamento.

Segundo OHKE (1989 apud CARDOSO JR, 2010), os colmos quando dispostos sobre a brasa liberam lentamente a água e as demais substâncias indesejadas por sua superfície externa, as quais devem ser removidas com um pano. O material, então, deverá ser submetido à raios infravermelhos, ficando com uma superfície brilhante e sem perder a flexibilidade das fibras.

De acordo com Correa (2014 apud SOUZA, 2014), os tratamentos químicos são mais onerosos e agressivos ao meio ambiente, porém, são também, mais eficientes e adequados para a produção de larga escala.

Após tratado o bambu se apresenta como um material extremamente viável e sustentável para construções no país, tendo em vista que o Brasil, devido seu clima





tropical e subtropical, é capaz de produzi-lo em grande escala e que, além disso, a planta apresenta uma velocidade de crescimento superior a qualquer outra madeira (PEREIRA, 1997 apud SOUZA, 2014). Adicionalmente, sabe-se que a utilização desse material como substituição total ou parcial para os utilizados convencionalmente, pode contribuir para a diminuição do desmatamento da flora nativa, reduzindo o atual sistema de monocultura no plantio para uso industrial (PADOVAN, 2010).

As aplicações do bambu em construções são diversas, indo desde a estrutura até o acabamento das obras. Segundo Teixeira (2006), o material pode ser aplicado em esquadrias telhados, paredes, escadas, pisos, etc. Além disso, o bambu pode receber processamento para assemelhar-se à madeira advinda de árvores e ser usado para compor tampos maciços e até mesmo paredes (CAVERSAN, PEREIRA, 2010).

O material é frequentemente aplicado para cobertura de construções, podendo ser usado na forma de esterilhas, roliço, ripas, telhas ou tramas. No geral, o bambu roliço é uma das formas mais utilizadas, tendo em vista que não é necessário o uso de nenhum maquinário sofisticado, barateando o custo de produção da construção. Segundo Naime (2019),

Na construção civil, bambu e suas fibras são utilizados há cerca de seis mil anos em países asiáticos, principalmente no Japão, China, Filipinas. Na América do Sul, há registros do uso desta planta nas construções colombianas na pré-colonização. Na Costa Rica, por exemplo, até hoje as casas populares são construídas empregando este material. (NAIME, 2019)

De acordo com as Nações Unidas (1972 apud PADOVAN, 2010), há uma técnica utilizada na Indonésia, Colômbia, Equador e Índia na qual as “esterilhas” são fixadas horizontalmente às peças roliças de bambus e encaixadas nos montantes verticais de madeira, criando assim painéis de bambu que para evitar intempéries são rebocados interior e exteriormente. A aplicação de tiras de bambu para a produção de painéis é uma das técnicas mais utilizada nas habitações populares da Indonésia.

Além disso, segundo Souza (2014), o bambu se apresenta como alternativa para pessoas de baixa renda para tubulações hidráulicas ou habitações alternativas.





CONCLUSÕES

Em face desta revisão bibliográfica é possível perceber que o bambu se mostra vantajoso frente a outros materiais pois, além de se tratar de um recurso renovável e perene, não existe a necessidade de replantio visto que ele possui produção anual de colmos. Além disso, segundo alguns autores, estima-se que, dentre as espécies de bambu encontradas no Brasil, oito poderiam substituir o aço, além de oferecer leveza, resistência e versatilidade.

Sendo assim, como desdobramento futuro desta pesquisa, dar-se-á a etapa criativa e por conseguinte a elaboração de uma estrutura de bambu nas dependências do UniFOA para proporcionar aos alunos, funcionários e visitantes do Campus um espaço cultural e aconchegante, sendo possível utilizá-lo para relaxamento ou para atividades artísticas, como músicas, poesia, sarau, etc.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao PIC/FOA por permitir a realização deste projeto bem como o apoio financeiro para a realização do mesmo.

REFERÊNCIAS

CARDOSO JR., Rubens. **Arquitetura com Bambu**. 2000, 109p. Dissertação de Mestrado. Arquitetura. Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Convênio UNIDERP – UFRGS). 2000.

CAVERSAN, Adriana Lima; PEREIRA, Marco Antonio dos Reis. **Perspectivas do Design de Revestimentos Internos Feitos com Bambu**. NUTAU 2010 (Seminário).

DELGADO, Patrícia Santos. **O Bambu como Material Eco-Eficiente: caracterização e estudos exploratórios de aplicações**. 2011, 81p. Dissertação de



mestrado. Engenharia de Materiais. Rede Temática em Engenharia de Materiais – REDEMAT. Ouro Preto. 2011.

NAIME, Roberto. **Uso de bambu na construção civil**. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2019/07/04/uso-de-bambu-na-construcao-civil-artigo-de-roberto-naime/>>

PADOVAN, Roberval Bráz. **O Bambu na Arquitetura: Design de Conexões Estruturais**. 2010. 184p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Universidade Estadual Paulista. Bauru. 2010.

SERRA, Marcus Vinicius Cardoso; SILVA, Thiago Henrique Lira. (S/D.). **O Uso do bambu como um material sustentável na construção civil**. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_-_uso_do_bambu_0.pdf>

SOUZA, Andressa Martinelli. **Os Diversos Usos do Bambu na Construção Civil**. 2014. 103p. Trabalho de conclusão de curso. Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão. 2014.

VIANNA, Maurício; et al. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.