

Percepções sobre um curso de capacitação para o uso do bambu em construções.

Engenheiro Civil Frederico Rosalino da Silva (1a);

Arquiteta e Urbanista Manoella Otero Carvalheiro (b).

(1) Universidade Católica de Brasília - UCB

(a) frederico.rosalino@gmail.com ; (b) otero carval@gmail.com

Palavras-chave: Capacitação, construções com bambu, construções sustentáveis.

Resumo. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um curso de capacitação de profissionais para o uso do bambu em construções, oferecido pela BIOESTRUTURA Engenharia, sob a gestão do engenheiro civil Frederico Rosalino, no qual, ajustes foram realizados ao longo de 9 anos, a fim de maximizar o aprendizado e possibilitar que a experiência prática dos monitores, evite que problemas construtivos já compreendidos não sejam cometidos novamente em novas edificações.

1. Introdução

A construção de estruturas em bambu de grande porte já é muito comum em outros países do mundo, tais como; Colômbia, Indonésia, Vietnã, Índia e China. Esses países possuem a tradição de aproveitar as propriedades mecânicas dessa planta em estruturas na construção civil e já desenvolvem pesquisas na área civil há longas datas, além de dispor de grandes quantidades de matéria-prima e alta qualidade em termos de padronização.

No Brasil, entretanto, as estruturas de bambu ainda possuem pouca aplicação na construção civil se comparadas com a utilização de estruturas em concreto armado, estruturas metálicas, e estruturas de madeira. Em contrapartida, o bambu é um material de construção que atende aos requisitos de resistência mecânica os quais tem sido estudado em diversas universidades pelo mundo. Capacitar profissionais para projetar e construir estruturas de bambu seguras e duráveis é um dos maiores desafios.

2. Desenvolvimento

2.1 O despertar da necessidade

Em 2007, durante um trabalho desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, um projeto piloto que visava o desenvolvimento e aplicação de metodologias para a recuperação de assentamentos por todo o Brasil, proporcionou a visita a 80 comunidades em sete estados, Maranhão, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Nestas visitas, a todo momento eram pensadas alternativas para fortalecer a produção e melhorar a infraestrutura nas propriedades familiares, inclusive as edificações, galpões, casas, curral, cercas, entre outras. Deste modo, tecnologias mais apropriadas deveriam ser estudadas e aplicadas. Neste contexto, foi realizado um estudo aprofundado de materiais construtivos que tivessem baixo custo, possibilidade de produção local e de preferência que fosse renovável.

Partindo desta premissa, o bambu se apresentou como uma excelente alternativa para o suprimento de material de construção para as propriedades familiares, pois, trata-se de um material de excelentes características mecânicas, renovável, de rápido crescimento, pode ser produzido pelo próprio assentado e

possibilita seu uso para a construção desde utensílios domésticos, passando pela construção rural, até a alimentação.

A partir desta constatação, iniciamos um estudo para identificar as tecnologias que possibilitavam o uso do bambu em construções, seleção das melhores espécies, formas de cultivo, manejo, tratamento e técnicas construtivas adequadas. No entanto, pudemos constatar que existiam no Brasil poucas iniciativas e estudos a cerca do tema, como a da EBIOBAMBU, Escola de Bioarquitetura e Bambu, localizada no Rio de Janeiro e coordenada pela Arquiteta Celina Llerena, a qual já tinha visitado alguns países que desenvolvem a construção com bambu de maneira mais consistente, e oferecia cursos para capacitar profissionais para o uso do bambu na construção.

Após participar de um destes cursos, um universo de possibilidades foi descoberto, sendo que, esta experiência nos lançou um novo desafio, contribuir para o desenvolvimento do uso do bambu em construções no Brasil.

2.2 A busca nas fontes

A partir deste novo conhecimento diversas perguntas surgiram: Existem outras técnicas construtivas? Qual são as melhores espécies para uso em construções? Qual a maneira mais eficiente de tratar o bambu? Quais as normas para dimensionamento?

O conhecimento inicial adquirido na EBIOBAMBU nos trouxeram diversas dúvidas e para saná-las buscar fontes em outros países mais desenvolvidos na questão do uso do bambu em construções foi a principal alternativa, Colômbia, Indonésia, Equador, foram alguns dos países visitados e explorados para a busca do conhecimento.

Em 2005, uma participação em uma capacitação oferecida pela FUNDEGUADUA, na Colômbia (figura 01), para o uso do bambu em construções, possibilitou um aprendizado profundo, teórico e prático, das técnicas de construção mais utilizadas naquele país, e que fazem parte da NSR-10 – Regulamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente [1].



Figura 01: Curso da FUNDEGUADUA em 2005

Ao voltar à realidade brasileira, onde a cultura do bambu baseava-se na construção de cercas, forros e pequenas estruturas, um grande desafio nos foi apresentado, o de desenvolver a cadeia produtiva do bambu referente a seu uso em construções, isso significava capacitar profissionais projetistas e executores para construir estruturas seguras e duráveis.

2.3 Experiências adquiridas

Em setembro de 2007, organizamos o primeiro curso de estruturas de bambu em Brasília - Distrito Federal (figura 02), sendo marcados por diversos erros e também acertos.



Figura 02: Montagem de uma estrutura durante primeiro curso em 2007

O último curso realizado em agosto de 2016 atingiu a marca de mais de 14 cursos realizados, com mais de 250 participantes distribuídos entre profissões regulamentadas de arquitetura e engenharia, além de construtores, artesãos e carpinteiros.

A organização de um curso de construção com bambu exige um esforço maior que a maioria dos cursos técnicos referentes à construção civil, pois os alunos, de formação variada, desejam certamente aprender a teoria, porém a prática é o maior anseio dos participantes, enquanto a teoria pode fugir do seu domínio ou campo de atuação. Para realizar uma aula prática à altura das expectativas, uma grande estrutura logística deve ser montada - com espaço adequado, material de sobra, ferramentas, ferragens, monitores, sala com data show. Existe uma série de demandas que muitas vezes podem inviabilizar a realização de um curso como este.

Durante estes 9 anos de capacitação foi possível ajustar o conteúdo para o máximo aprendizado. Nos primeiros cursos, era firmada uma parceria com o dono do espaço onde construíamos uma estrutura permanente. Em contrapartida, nos era fornecida alimentação e hospedagem, no entanto, construir uma estrutura definitiva com pessoas que muitas vezes nunca utilizaram uma ferramenta, com prazo apertado para finalização, não é uma boa solução, pois, a execução ficava com acabamentos inadequados, e a segurança na obra com muitas pessoas ficava comprometida.



Figura 03: Montagem de uma estrutura durante o curso



Figura 04: Material para o curso

Atualmente o curso é realizado em três dias, com um total de 24 horas aula divididos da seguinte forma: dia de aulas teóricas, dia de visitas técnicas e dia de aula prática.

No primeiro dia, é passada uma densa parte teórica onde os participantes têm acesso a informações sobre cultura construtiva, propriedades da planta e do material bambu, bem como técnicas relacionadas (plantio, colheita, tratamento, uma introdução sobre o estado da arte das construções em bambu pelo mundo e das diversas técnicas de construção utilizadas, sobre a própria planta com a apresentação de parâmetros para a Identificação das espécies com a apresentação das principais espécies, formas de identificação e principais usos, as técnicas de tratamento mais utilizadas e eficientes, as propriedades do material com informações sobre as propriedades do bambu, esforços e características físicos mecânicas, técnicas construtivas, ferramentas utilizadas e manutenção das estruturas pós-obra.



Figura 05: Aula Teórica

No segundo dia, são realizadas visitas técnicas a plantios de diversas espécies de bambu onde aprendemos a reconhecer as espécies, como identificar a peça madura, a realizar o manejo, a produzir mudas, entre varias outras informações relacionadas a obtenção do material.



Figura 06: Aula de manejo e colheita

Ainda no segundo dia, vistamos algumas construções importantes com a finalidade de demonstrar o potencial do uso do bambu, observar as uniões, as fundações, vedações, acabamentos, entre outras situações construtivas extremamente importantes para atingir uma qualidade da construção. Durante esta visita, apresentamos o passo a passo da obra com o auxílio do projetor, deste modo, o participante pode observar como aquela estrutura que está vendo foi construída.



Figura 07: apresentação do passo a passo da construção

Já no terceiro dia, o mais esperado pela maioria dos participantes, executamos uma pequena estrutura cujo sistema estrutural exemplifica de forma clara todos os conceitos estudados anteriormente, e as noções básicas para iniciar a prática da construção com bambu.

A base da prática são as técnicas Colombianas de construção, mais fácil de visualizar e aprender que outras - como as técnicas utilizadas no Vietnã, por exemplo.

Construímos uma pequena edícula, onde os participantes conseguem visualizar, fazer, errar e aprender as técnicas construtivas, com segurança, sem o risco de acidentes comuns em obras reais, principalmente onde a quantidade de pessoas é muito superior ao necessário.



Figura 08 : montagem da estrutura



Figura 09: Estrutura pronta

É fornecido aos participantes um manual elaborado pelos organizadores contendo informações básicas para iniciar a construção bambu na prática. O Manual “Uso do Bambu em Construções” [2] apresenta de forma prática e de fácil compreensão informações para a seleção da espécie, colheita, técnicas de tratamento, características físico mecânicas, técnicas de construção, manutenção de estruturas e ainda um projeto completo. A elaboração deste manual teve como fonte principal o material “Construction Manual with bamboo [3].

2.4 A percepção dos participantes

Os participantes são de horizontes variados, mas sempre se integram com harmonia durante o curso: o ritmo intenso e as longas jornadas são uma experiência que promove a interação constante entre os alunos. O perfil dos participantes se divide em 3 categorias principais: engenheiros civis e arquitetos, biólogos/agrônomo/permacultores e interessados em geral. Tanto estudantes quanto profissionais se inscrevem no curso. Os interessados em geral, por sua vez, frequentemente têm chácara com incidência de bambu ou outra oportunidade de construir com o material.

Pela variedade de interesses, o curso se moldou de forma abrangente para atender a todos. Foi mencionado uma certa “sobrecarga” de informação para apenas

um dia de aula teórica: sobretudo pelo fato de todos os temas não serem necessariamente do interesse particular de todos. O ponto positivo da variedade de áreas de atuação é que as perguntas feitas se complementam e trazem maior conhecimento a todos.

Ao final, a satisfação dos participantes é notável: mesmo ainda não tendo tido tempo de processar todas as informações, os alunos demonstram claro interesse em aplicar o conhecimento adquirido e recomendam o curso. A solicitação tem crescido fortemente, inclusive em outras localidades – havendo convites para realizar o curso em outros estados e inscritos que se deslocam consideravelmente até Brasília-DF para participar do curso (Bahia, Minas Gerais e Santa Catarina).

2.4 Os desafios

Através do curso, o potencial da cadeia produtiva cresce pelo incentivo da difusão da cultura construtiva do bambu e pela oferta de ferramentas para colher, tratar, projetar e executar estruturas em bambu.

No entanto, pelo modelo concentrado e abrangência, o tempo é restrito para impregnar a responsabilidade que representa a construção de uma estrutura de grande porte. A consciência de segurança, se apresenta como o maior desafio no presente momento, principalmente para executar estruturas que abrigarão pessoas. O tema é abordado durante a aula prática principalmente, de forma didática, com um exercício que consiste em leitura de um projeto e complementação com elementos de ligação. O objetivo é fixar as bases do conceito de estabilidade estrutural.

Apesar de todas as instruções para proceder com cautela, a aula prática ainda propicia momentos de insegurança. Prevalece uma combinação de estado levemente eufórico com certo cansaço, pelos dias intensos física e mentalmente. Desta combinação surgem algumas situações de falta de atenção pouco desejáveis ao se manusear ferramentas como serras, furadeiras e lixadeiras. Um primeiro passo para a resolução foi a limitação do número de participantes e sua divisão em grupos pequenos, com a presença de monitores, permitindo um melhor controle do “canteiro”.

A questão de responsabilidade leva a outro desafio: a contribuição para a legitimação da construção em bambu, ainda tida como uma atividade largamente informal. O quadro se apresenta positivo, considerando os processos atuais de redação de normas técnicas relativas a este ramo. Nesse contexto, devemos orientar corretamente a atividade de capacitação para reforçar a atuação responsável dos profissionais que desejam ingressar neste caminho.

As perguntas decorrentes são:

- qual o papel desta capacitação na atual conjuntura da construção em bambu como alternativa técnica sustentável no Brasil?
- devemos avaliar o conhecimento dos alunos após o curso? E, seguindo esta lógica, aprofundar o escopo da capacitação, de forma a emitir certificados mais seguros?
- devemos repensar o formato do curso ou propor diversos níveis? Introdutório e técnico, por exemplo?

3. Conclusão e Recomendações

A capacitação de profissionais de diversas áreas de atuação é fundamental para a consolidação da cultura construtiva de estruturas em bambu no Brasil. A abertura de um espaço acessível para trocas e experiências é a primeira instância da difusão do uso de bambu em estruturas, quebrando conceitos pré-estabelecidos de precariedade e insegurança.

Para tornar viável a disseminação da construção em bambu, é importante formatar um curso refletindo sobre os possíveis impactos e desenvolvimentos do mesmo, e delinear um objetivo claro a ser atingido. As metas devem condizer também com a demanda do mercado: sustentabilidade e “alto-padrão” são os atributos de maior tendência no momento. Os profissionais da construção civil buscam cada vez mais especialização nestas áreas. Os cursos devem apresentar a qualidade necessária para atender esta demanda.

A implementação de um curso de capacitação em construção sustentável, no caso específico do bambu, foi um processo de adaptação às demandas da atualidade e deve, portanto, ser continuamente repensada e aperfeiçoada. Não é necessário iniciar com uma fórmula pronta e rígida, pois as demandas são fluídas. O curso “Uso de Bambu em Estruturas” começou como “Uso do Bambu em Construções Rurais”. Há alguns anos atrás, eram poucas obras realizadas, enquanto hoje, em 2016, temos um grande complexo à proximidade para visitar, quase inteiramente construído com técnicas tradicionais e um dos maiores vãos-livres do Brasil em estrutura de bambu (Chácara do Professor - SINPRO-DF).

4. Referências bibliográficas

[1] ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA, TÍTULO G, NSR-10- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE

[2] Uso do bambu em Construções, Da Silva, Frederico, Brasília,2009

[3] Jörg Stamm, Constuction Manul with bamboo, Addis Ababa, Ethiopia, 2014.