



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:
unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Proposta de modelo construtivo em *Wood Frame* – *Bamboo Frame* no Brasil

Diego R. de OLIVEIRA¹, Gláucia P. PÁSCHOA¹, Victor G. Dos SANTOS², Larissa A. ROSOLEM², Gisela C. N. SILVA², Juliana C. BARBOSA³, diego.rodrigues@grad.itapeva.unesp.br, jucortez@itapeva.unesp.br, ¹Graduandos em Eng. Ind. Madeireira e bolsistas de Extensão Universitária: "Educação em Madeira", ²Graduandos em Eng. Ind. Madeireira, ³Profª Drª no curso Eng. Ind. Madeireira, UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Experimental de Itapeva, Engenharia Industrial Madeireira.

Eixo 3: "Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios"

Resumo

O sistema construtivo Wood Frame é um sistema construtivo bastante empregado e difundido principalmente em países desenvolvidos. Devido a grande abundância de bambu na Ásia, foi desenvolvido um sistema construtivo bastante peculiar chamado Bamboo Frame, o qual utiliza bambu com a função estrutural de montantes. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo a elaboração de um modelo construtivo em Bamboo Frame para analisar o seu processo de execução, uso em construções populares e futuramente realizar ensaios diversos. O modelo proposto possui dimensões de 48in (1,22m) de comprimento por 48in (1,22m) de largura e 96in (2,44m) de altura, e é composto por 5 partes: 1 parede com janela, 1 parede com porta, 2 paredes laterais, e 1 base. O material foi usinado na Serraria e a montagem e execução das paredes foi realizado no laboratório de Mobiliário, no Campus Experimental de Itapeva. E pode-se concluir que o modelo construtivo Bamboo Frame é bastante simples, sendo necessário maior atenção na fixação dos montantes de bambus, devido as suas paredes delgadas. E a utilização do pinador pneumático torna o processo extremamente eficiente.

Palavras Chave: Madeira, bambu, e construção.

Abstract:

The Wood Frame constructive system is largely used and mainly spread over the developed countries. Because of the high quantity of bamboo in Asia, it was created a very peculiar constructive system over there named Bamboo Frame; which uses bamboo with structural function as stud. Therefore, the objective of this work is to create a constructive model using bamboo as stud to evaluate the execution process, potential use as low cost construction, and to make possible some future studies. The proposed model has the following dimensions: 48in (1,22m) length, 48in (1,22m) width, and 96in (2,44m) height. And 5 parts compound it: 1 window wall, 1 door wall, 2 sides wall, and 1 floor framing. The raw materials passed through machining processes in the Sawmill, and the execution and assembling of the wall were performed in the Furniture lab, at Campus Experimental de Itapeva – Unesp. We can conclude that the Bamboo Frame constructive model is very simple and easy to assemble; however, it's necessary some special attention to set the bamboo studs, because of their thin walls. In addition, the use of a pneumatic nail gun makes the process easier.

Keywords: Wood, bamboo, and construction.

Introdução

O sistema construtivo Wood Frame é umas das tecnologias mais sustentáveis da construção civil. Muito conhecida e difundida na Europa e em países como Estados Unidos e Canadá, essa tecnologia vem sendo cada vez mais usada também em países em desenvolvimento, como por exemplo

o Brasil. Porém, há barreiras a esse sistema construtivo devido à falta de correta divulgação da metodologia e também devido a questões políticas e comerciais. Sendo, portanto, as construções de alvenaria o principal tipo construtivo utilizado em nosso país.

Um dos principais prejulgamentos com relação ao Wood frame é quanto a durabilidade dessas construções, sendo julgadas



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROCURADORIA DE LICITAÇÃO

equivocadamente. Entretanto, esse modelo construtivo pode ser tão duradouro quanto ou até mesmo apresentar qualidade e durabilidade superior a construções em alvenaria.

Outro sistema construtivo que vem ganhando cada vez mais destaque, devido a sustentabilidade é o Bamboo Frame. De acordo com Paudel (2007) essa técnica construtiva é muito difundida na Ásia, África e América Latina, em diferentes níveis tecnológicos, o qual utiliza o bambu como elemento estrutural nas habitações. Isso se deve principalmente devido a abundância de matéria-prima no oriente e também devido a elevada resistência mecânica que o bambu possui.

Ao analisarmos ambos os modelos construtivos pode-se perceber tecnologias muito promissoras, principalmente pelo ponto de vista sustentável sendo essas alternativas interessantes para habitação popular.

Objetivos

O principal objetivo do presente trabalho é a construção de um modelo construtivo (por meio da utilização de madeira e bambu) para a realização de testes relacionados a conforto térmico, sendo o mesmo produzido e estudado também para a utilização em habitação popular.

Através do modelo construtivo produzido os alunos envolvidos no projeto têm a possibilidade de realizar diversos estudos, o que possibilita a aplicação prática de conhecimentos já adquiridos nos anos prévios do curso de Engenharia Industrial Madeireira. Esses conhecimentos são referentes às propriedades da madeira assim como seu correto emprego, a produção de artigos e a divulgação do modelo construtivo para a comunidade de Itapeva, São Paulo/SP.

Material e Métodos

Os materiais empregados na montagem do modelo construtivo foram: montantes de madeira de Pinus e de bambu, adesivo PVA – acetato de polivinila, comumente conhecido como cola branca e pregos de aço.

O processo de usinagem da madeira e bambu foi realizado na Serraria, e a execução e montagem do modelo construtivo ocorreu no laboratório de Mobiliário da Unesp, Campus Experimental de Itapeva.

A primeira etapa do projeto foi a definição das dimensões do modelo construtivo. Definiu-se portanto, que o modelo teria dimensões de 48in de comprimento por 48in de largura e 96in de altura. Optou-se em trabalhar com essa altura pois ela

representa a altura real da maior parte das habitações; dessa maneira, os resultados obtidos nos ensaios são bem mais próximos do real. Também definiu-se o espaçamento entre montantes de 16in, considerando o centro de cada montante, os quais possuem dimensões comerciais de 2in x 4in, e o comprimento variável para cada parte componente das paredes e base do modelo construtivo.

A etapa subsequente foi a elaboração do desenho do modelo construtivo, o qual é composto de cinco partes. As partes que compõem o modelo construtivo são quatro paredes: parede da porta (Figura 1), parede da janela (Figura 2), parede lateral direita, a qual é igual a parede lateral esquerda (Figura 3), as quais encontram-se no Anexo 1. E a quinta parte que compõe o modelo construtivo é a base (Figura 4), a qual pode ser vista no Anexo 1.

As peças (Figura 5) de Pinus disponíveis no Campus Experimental de Itapeva não possuíam as dimensões em espessura necessárias para a imediata execução do projeto. Dessa forma, foi necessário previamente a usinagem de uma das faces das peças de Pinus para facilitar a penetração de cola resultando uma melhor colagem, e então duas peças de Pinus foram coladas para a obtenção de um único montante.



Figura 5. Peças de Pinus.

Após a colagem dos montantes de Pinus, os mesmos foram usinados na dimensão comercial de 2in x 4in (desengrossadeira – Figura 6) e no comprimento (esquadrejadeira – Figura 7) de cada uma das peças que compõem as quatro paredes e uma base.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão: do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"SÉLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX

PROFESSORIA DE EXTENSÃO ACADÊMICA



Figura 6. Usinagem dos montantes em espessura - desengrossadeira.



Figura 7. Usinagem dos montantes em comprimento - esquadrejadeira.

Para os montantes de bambu foram selecionadas as peças que apresentavam melhor homogeneidade e retilinidade para facilitar o processo de fixação, o qual é descrito na Figura 8, Anexo 1. Após a usinagem os montantes de bambu passaram por um processo de tratamento inseticida e fungicida, através da aplicação por pincel dos respectivos líquidos preservativos.

Com todos os montantes de Pinus e de bambu prontos, os mesmos foram movidos para o laboratório de Mobiliário para a execução.

As quatro paredes foram montadas com a ajuda dos alunos da disciplina de Construções em Madeira Figura 9, com o auxílio do técnico e sob supervisão das docentes responsáveis: Prof.^a Dr.^a Maristela Gava e Prof.^a Dr.^a Juliana Cortez Barbosa.

Além do mais, as peças que compõem as paredes e base do modelo construtivo foram fixadas com pregos e pinador pneumático elétrico (Figura 10), o qual torna o trabalho mais eficiente e preciso.

Figura 9. Execução das paredes do modelo construtivo.



Figura 10. Junção das peças da parede com o pinador pneumático elétrico.

Resultados e Discussão

Após a fixação das peças componentes das quatro paredes, obteve-se portanto as paredes do modelo construtivo. As paredes prontas podem ser vistas nas Figuras 11, 12, e 13, respectivamente as paredes da porta, da janela, e das laterais direita e esquerda.

11.



Figura

Parede da porta pronta.



8º C
no E
Julia

5. Proposta de modelo construtivo em Wood Frame – Bamboo Frame
1, Victor G. Dos SANTOS, Larissa A. ROSOLEM, Gisela C. N. SILVA,



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROCURADORIA DE EXTENSÃO EDUCACIONAL



Figura 12. Parede da janela pronta.



Figura 13. Paredes direita e esquerda prontas.

Observou-se que a montagem das paredes foi uma operação bastante simples. Entretanto, requereu grande atenção para uma correta e

Anexo 1

precisa fixação das peças componentes do modelo construtivo. Os montantes de bambu precisaram ser fixados manualmente obedecendo-se o modelo de fixação, Figura 8. Devido, este possuir paredes bastante delgada e centro vazio, o qual entretanto, não compromete suas propriedades mecânicas.

A fixação das peças com o pinador pneumático elétrico tornou o processo de montagem extremamente rápido e preciso.

Conclusões

Com a elaboração e execução do modelo construtivo Bamboo Frame, pode-se concluir que a técnica e processo de montagem são bastante simples, podendo sim, ser potencialmente utilizado em habitações populares. Apenas a fixação dos montantes de bambu requer maior atenção por possuírem paredes delgada. E a presença de pinador pneumático torna o processo extremamente eficiente e necessário para principalmente para a construção de casas em tamanho real!

Agradecimentos

Agradecemos os alunos da turma de Construções em Madeira do 1º semestre de 2015, Prof.^a Dr.^a Maristela Gava e o professor PhD Fred Kamke. Assim como o técnico Alex Siqueira e voluntários que auxiliaram na usinagem do material e confecção do modelo construtivo.

PAUDEL, S. K. Bamboo as a Building Material for the 21st Century. In: Asia-Pacific Housing Forum, 1., 2007, Kallang, Cingapura.

Apresentação. 2007. 58 slides. Disponível em: <http://www.aphousingforum.org/OLD/aphf1/pdf/ShyamPaudel_Pre.pdf>. Acesso em 21 mar 2011.

LITTLE, P. Ambientalismo e Amazônia. In: TOURRAND, J-F; BURSZTYN, M; SAYAGO, D. **Amazônia: cenários e cenários.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2004. p. 319-344.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010:** características gerais dos indígenas. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.

GIATTI L. L. et al. Condições sanitárias e socioambientais em Iauaretê, área indígena em São Gabriel da Cachoeira, AM. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, n. 6,p.1711-1723, 2007.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite.** 10. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 320 p.

PAIVA, G. J. **Dante Moreira Leite: um pioneiro da psicologia social no Brasil.** Psicologia USP, São Paulo, v. 11, n. 2, jul./ago. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2001.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROCURADORIA DE EXTENSÃO EDUCACIONAL

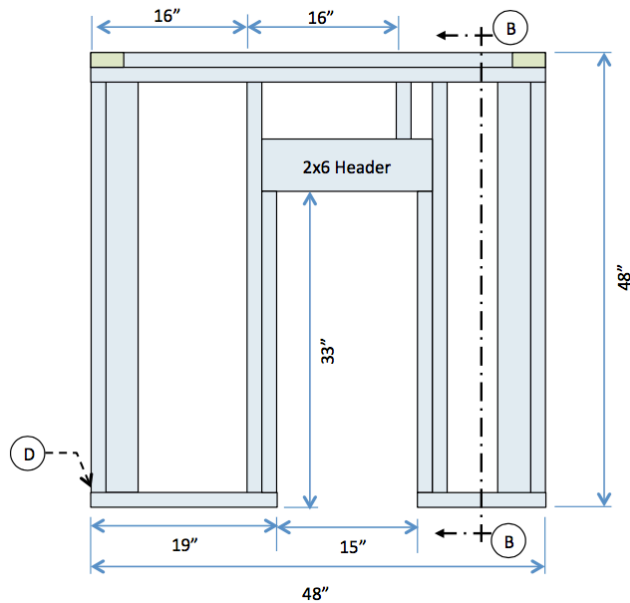


Figura 1*. Paredes da porta.

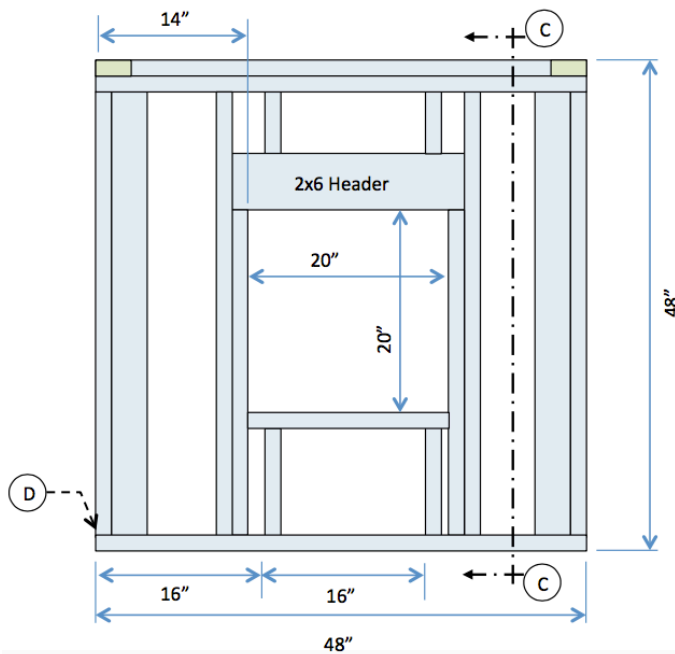


Figura 2*. Paredes da janela.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROCURADORIA DE EXTENSÃO EDUCACIONAL

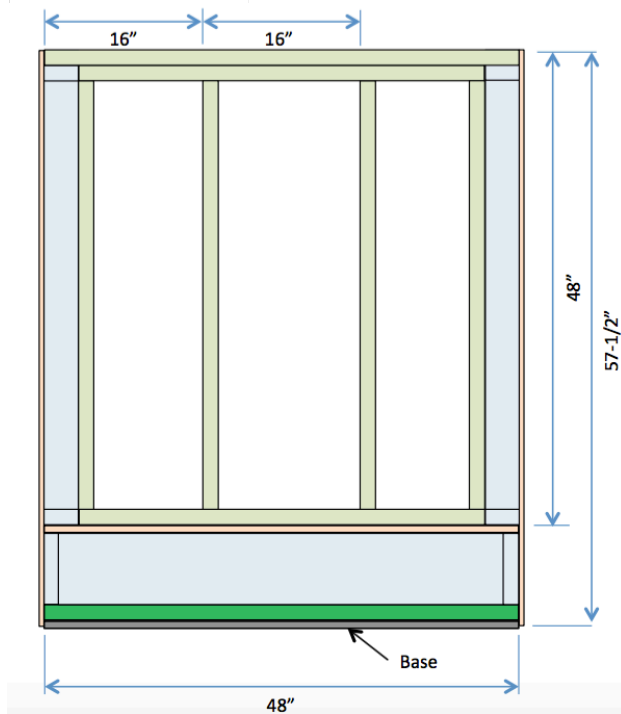


Figura 3*. Paredes direita e esquerda.

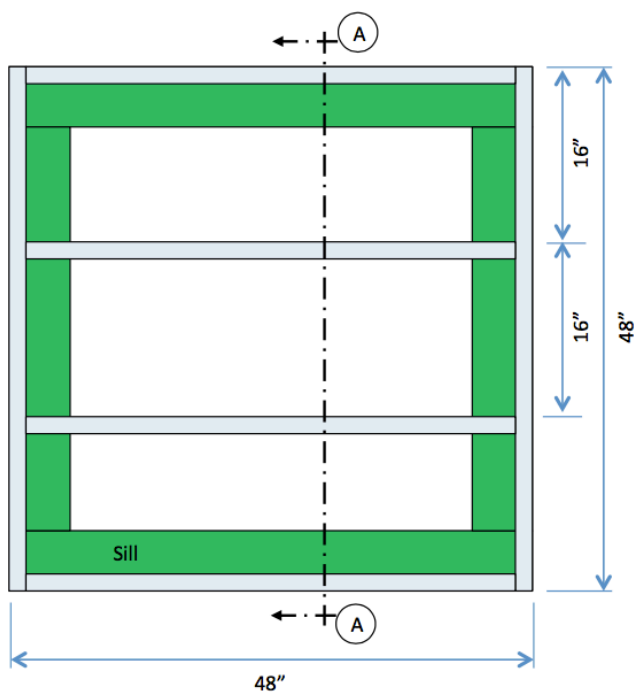


Figura 4*. Base do modelo construtivo.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROCURADORIA DE EXTENSÃO EDUCACIONAL

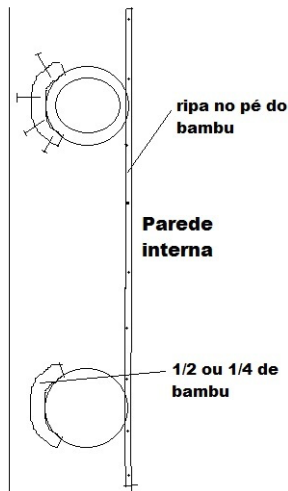


Figura 8. Modelo para a fixação dos montantes de bambu.

*Figuras 1,2, 3, e 4 foram retiradas do material didático da disciplina 471/571 Renewable Materials in Building Construction, ministrado no curso Wood Science and Engineering, Oregon State University, pelo professor PhD Fred Kamke.