

**CARACTERIZAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE INTERESSE SOCIAL SUSTENTÁVEL,
à base de bambu e terra estabilizada,
NO BAIRRO BEBEDOURO - COMUNIDADE JUVENÓPOLIS EM MACEIÓ – AL - BRASIL**

**Edson de Melo Santori
Rubens Cardoso Júnior
Suely Benevides de Carvalho Brasileiro***

Instituto do Bambu
Av. Lourival de Mello Mota, s/nº - Campus A.C. Simões - Univ. Fed. Alagoas.
Maceió – AL - Brasil - CEP: 57072-900 - fone: (00-55-82) 214-1503.
www.institutodobambu.org.br - e_mail: inbambu@institutodobambu.org.br

Tema 1: Tecnologia e Construção

Palavras chave: Capacitação; Tecnologia Sustentável; Baixo custo

RESUMO

Este trabalho apresenta uma experiência de habitação social sustentável formatada pelo Instituto do Bambu para o Banco de Tecnologias da Caixa Econômica Federal e cujo protótipo foi realizado no Nordeste brasileiro no bairro de Bebedouro na comunidade de Juvenópolis em Maceió – Alagoas.

A questão da Habitação social continua a ser um dos grandes desafios das Políticas Públicas e Sociais. A necessidade de redução do déficit habitacional, a inclusão social, a adoção de tecnologias apropriadas e de novos e velhos materiais de construção como é o bambu e a terra, materiais renováveis e que contribuem para a produção de bens, para a redução do consumo energético e a promoção do desenvolvimento sustentável, se credenciando como alternativa para a habitação de baixo custo.

Implantado em uma área onde existe uma quantidade de bambu que justificasse a sua utilização, foi realizado Curso de capacitação com a comunidade local para a execução deste projeto e a consequente formação de mão de obra. Neste curso de transferência tecnológica foram repassados os cuidados que se fazem necessário para garantir a integridade do material, e no caso do bambu, o corte, a cura e o tratamento são fundamentais, e também todo desenvolvimento do processo construtivo em técnica mista com painéis de bambu e vedações em solo cal e cimento.

Como resultado destas ações se espera uma maior integração entre os Institutos de pesquisas e o poder público, a inclusão social através da capacitação, a aprovação e inserção destas tecnologias pelos agentes fomentadores que investem em políticas Públicas entre os seus produtos de financiamento

1. APRESENTAÇÃO

Esta é uma proposta de habitação de interesse social sustentável formatada pelo Instituto do Bambu em técnica mista, com sistema construtivo em terra e bambu e que faz parte do banco de tecnologias da Caixa Econômica Federal, cujo protótipo foi construído no bairro de Bebedouro na cidade de Maceió – Alagoas – Brasil.

2. INTRODUÇÃO

O caso da Habitação continua a ser um dos grandes desafios da atualidade na América Latina e no Brasil necessitando de uma política Pública mais eficaz para reduzir o déficit Habitacional, e promover a inclusão social. A adoção de tecnologias apropriadas e de recursos renováveis e ecológicos, como o uso da terra e do bambu contribui para a promoção do desenvolvimento sustentável, visando à produção de bens, a economia de matérias primas e de energia, garantindo um maior respeito ao meio ambiente.

Desta forma, a utilização da terra e do bambu e a capacitação técnica da comunidade local, que promove a inclusão social e a formação de mão de obra, vem a ser uma alternativa que viabiliza as construções sustentáveis de interesse social.

3. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Foi desenvolvido um projeto de arquitetura com 38,40m², com sistema construtivo, em técnica mista com painéis pré-moldados, em esteiras de bambu e vedação de terra crua estabilizada. O projeto poderá ser adequado conforme a necessidade local, e implantado em lotes urbanos de 10m x 20m ou em áreas rurais. A adoção do uso de painéis na largura de cada cômodo propicia flexibilidade na organização espacial e na composição em conjuntos habitacionais. A solução adotada em painéis deve-se a leveza dos mesmos que facilita o manejo e a rápida execução da montagem.

4. TRATAMENTO DOS MATERIAIS

Para desenvolver projetos com terra e bambu na construção civil se fazem necessários cuidados de forma a garantir a integridade e a perenidade do material. No caso do bambu, deve-se ter cuidado com o corte, a cura e o tratamento contra insetos. O corte foi feito na base na altura do nó e a cura na mata com a adoção de solução de ním a 3%. No caso da terra deve-se ter cuidado com a base e sua impermeabilização, bem como com a proteção das paredes com a presença de beirais generosos.

5. ESPECIFICAÇÕES

5.1. Fundações:

Serão executadas fundações diretas especificadas em função das condições do solo local.

5.2. Estrutura:

Formada de colmos e cortes (perfis) adequados de bambus nativos da região, desde que analisados e com viabilidade estrutural.

5.3. Paredes:

Formadas por painéis de esteiras de bambu *Bambusa vulgaris* ou outro, de acordo com o tipo de cada região, entremeadas por colchão de ar, que garante juntamente com a terra um bom desempenho térmico-acústico. Os painéis além da rapidez na execução utilizam menos argamassa de vedação e não necessitam de uma mão de obra mais especializada (fig. 1). Depois de montados serão rebocados em terra crua estabilizada em 3 etapas: a primeira com traço 1:1:4 (pasta de cal, terra, e areia) espera-se secar de 15 a 30 dias antes da aplicação da próxima camada (fig. 2); a segunda terá traço 1:3 (pasta de cal e areia) deve preencher toda a parede (fig. 3); depois de seca aplica-se o reboco, uma argamassa fina de cimento ou cal, areia e saibro, na proporção de 1:3:5, alisada com colher de pedreiro. São painéis pré-montados modulares em 10 tipos distribuídos em: painéis cegos, painéis com janelas, e painéis com portas. Com estrutura interna em bambu.

5.4. Cobertura:

Em telhas cerâmicas ou cobertura de palha, dependendo da região. A estrutura da cobertura é em bambu e as fixações serão feitas com parafusos e arame galvanizado nº 14.

5.5. Piso:

Compactado em solo-cimento ou solo-cal, com acabamento em cimento queimado, e pedaços de vidro triturado ou de nós de bambu formando algum detalhe.

5.6. Pintura:

Em tinta a base de cal para os painéis e verniz com proteção solar nos pilares, e forro aparente em bambu.

5.7. Esquadrias:

Confeccionadas em bambu ou madeira encontrada na região, parafusadas nos painéis.

5.8. Instalações Hidrosanitárias e Elétricas:

O projeto e execução obedecerão às normas técnicas dos órgãos competentes, utilizando-se os materiais convencionais mais adequados ao tipo de construção, e ficarão embutidos nos painéis.

6. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÂNICAS DOS BAMBUS UTILIZADOS

Os quadros I e II mostram as propriedades físicas e mecânicas das espécies de bambu que foram empregadas no protótipo.

7. CUSTOS

Como se sabe o custo da mão de obra na execução das habitações é grande, por isso nesta proposta a intenção é de que a própria comunidade seja capacitada para a execução.

Este orçamento, demonstrado no quadro III, é estimativo na qual uma série de fatores fará oscilar, não é descritivo sendo apenas ilustrativo e está embasado na realidade de Maceió/AL ano – 2003.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposta aqui apresentada o Instituto de Bambu pretende oferecer mais uma alternativa para que as Políticas Públicas possam viabilizar e sistematizar o problema da moradia de baixo custo, utilizando tecnologias apropriadas de forma a produzir construções sustentáveis e propiciar a inclusão social.

BIBLIOGRAFIA

SALGADO, Antônio Luiz de Barros, et all. **Instruções Técnicas Sobre o Bambu**. Bol. Técnico 143 – INSTITUTO AGONÔMICO. Campinas/SP.

DEDECA, D. M. **A Identificação do Bambu**. “O Agrônomo” 10 (9/10): pp 8-14. Campinas/SP, 1958.

HIDALGO LOPEZ, O. **Bambu, su cultivo y aplicaciones em: fabricacion de papel, construccion, arquitectura, ingenieria, artesanía**. Estúdios Técnicos Colômbia. Nos Cali, Colômbia. 1974.

GHAVAMI, K. **“Application of bamboo as a low cost construction material”**. Pp1-15 International Bamboo Workshop. Cochín. Índia.

VILLEGAS, Marcelo. **Bambusa Guadua**. Villegas Editores Japão. 1989

ENGEL, Heino. **Sistemas de Estrutura**. Hemus Editora LTDA. São Paulo/SP.

NOTA FINAL

Edson de Mello Santori. Prof. M. Sc. Engenheiro Civil Membro do Instituto do Bambu – E-mail: atendimento@institutodobambu.org.br - Fone: 55 XX (82) 214-1503.

Rubens Cardoso Junior. Prof. M. Sc. Arquiteto. Membro do Instituto do Bambu – E-mail: atendimento@institutodobambu.org.br - Fone: 55 XX (82) 214-1503.

Suely Benevides de Carvalho Brasileiro. Arquiteta. Membro da Associação Pro- Habitar- HABITEC. Membro do PROTERRA e Instituto do Bambu - E-mail: suelybrasileiro@hotmail.com - Fone: 55 XX (81) 3266-0377.

(T1-14)

**CARACTERIZAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE INTERESSE SOCIAL
SUSTENTÁVEL,
à base de bambu e terra estabilizada,
NO BAIRRO BEBEDOURO - COMUNIDADE JUVENÓPOLIS EM MACEIÓ – AL -
BRASIL**

**Edson de Melo Santori
Rubens Cardoso Júnior
Suely Benevides de Carvalho Brasileiro***

Quadro I – Propriedades físicas dos bambus utilizados

Espécies	Cor	Nº de nós	Comprimento (cm)		Diâmetro (cm)			Espessura (cm)			Pesos	
			Colmo	Internó	Base	Topo	Médio	Base	Topo	Médio	Colmo (kg)	Peso específico (kgf/m³)
<i>Dendrocalamus giganteus</i>	Verde escuro	20	10,01	0,40/ 0,50	19,5	14,9	17,2	3,45	1,47	2,46	82,2	886
<i>Bambusa vulgaris schard</i>	Verde	29	10,56	0,35/ 0,37	9,4	6,4	7,9	1,9	0,8	1,4	24,75	84
<i>Bambusa vulgaris</i> <i>Var. vitata</i>	Amarelo com listras verdes	30	9,52	0,30/ 0,36	7,7	4,3	6	1,6	0,6	1,1	68,3	625
<i>Guadua amplexphifolia</i>	Verdes com anéis brancos	28	9	0,24/ 0,40	12,2	4,7	8,5	2,4	0,7	1,55	30,6	1000

Quadro II – Principais propriedades mecânicas dos bambus utilizados

Espécies	Nome comum	Resistência à Tração (MPa)	Resistência à Compressão (MPa)	Resistência à Flexão (MPa)
<i>Dendrocalamus giganteus</i>	Bambu Gigante	138,1	64,8	125,1
<i>Bambusa vulgaris schard</i>	Bambu Verde	169	41,6	136
<i>Bambusa vulgaris var. vitata</i>	Bambu Imperial	128,8	38,9	110,5
<i>Guadua amplexphifolia</i>	Taquarussu	132,4	49,9	102

Quadro III – Orçamento estimativo – Habitação de Interesse Social - 38,40 m2

ÍTEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)	%
01	Preliminares (preparo e marcação do terreno)		
02	Fundação, estrutura e fechamento		
03	Cobertura (estrutura e telhamento)		
04	Piso		
05	Revestimento paredes (emboço / reboco)		
06	Esquadrias (portas e janelas)		
07	Instalações		
08	Pintura		
TOTAL		4.360,00	100

(T1-14)

**CARACTERIZAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE INTERESSE SOCIAL
SUSTENTÁVEL,
à base de bambu e terra estabilizada,
NO BAIRRO BEBEDOURO - COMUNIDADE JUVENÓPOLIS EM MACEIÓ – AL -
BRASIL**

**Edson de Melo Santori
Rubens Cardoso Júnior
Suely Benevides de Carvalho Brasileiro***



Fig. 1-Assentamento dos painéis de bambu na estrutura.



Fig. 2 - Revestimento com argamassa primeira camada.



Fig. 3-Painel com 2ª camada



Fig. 4-Casa executada em painéis de bambu.