

PROPOSTA PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE POPULAR COM ESTRUTURA EM BAMBU GUADUA EM RIO BRANCO, ACRE.

Letícia Medeiros Araujo¹
Gerson Araujo de Medeiros²
Bruno Fernando Gianelli³

Desenvolvimento Urbano e Rural (Mobilidade urbana e Turismo)

Resumo

O presente estudo teve por objetivo elaborar uma proposta projetual para habitação de interesse popular com estrutura de bambu, na cidade de Rio Branco, Acre. A tipologia arquitetônica da residência foi baseada no modelo construtivo atualmente adotado no programa habitacional “Cidade do Povo”. Esse programa foi lançado pela prefeitura de Rio Branco para a redução do déficit habitacional do município, respeitando normas do Programa Minha Casa Minha Vida do governo federal. Foi trabalhado nesse projeto a substituição de estruturas e vedações de concreto e aço por varas e esteiras de bambu *Guadua*, gênero de espécie mais utilizado na construção civil de países com clima amazônico (Colômbia, Equador e Peru). Essa substituição proporcionou a redução do uso do material aço na construção civil na Amazônia, visto que o mesmo produto precisa ser importado da região sudeste do Brasil, causando potencial impacto ambiental pela logística. Pode-se concluir com o trabalho que o bambu pode ser uma opção estrutural para residências de habitação popular por ser um material renovável e adequado às condições de produção em ambiente amazônico.

Palavras-chave: Planejamento urbano; Amazônia; Construção civil.

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira é conhecida pela sua grande riqueza de recursos naturais e biodiversidade. Os centros urbanos formados nessa região apresentam, em relação ao restante do país, uma densidade habitacional considerada baixa, em razão da distância que se encontram dos grandes centros urbanos. A cidade objeto de estudo é Rio Branco, capital

¹ Mestranda em Ciências Ambientais, Unesp, Campus Sorocaba, e-mail: lm.araujo@unesp.br

² Prof. Unesp, Campus Sorocaba, e-mail: gerson.medeiros@unesp.br

³ Prof. IFSP, Campus Itapetininga, e-mail: prof.gianelli@ifsp.edu.br

do estado do Acre, com densidade demográfica de 38,03 hab./km² (IBGE, 2018). O espaço urbano desse município apresenta muitas situações de risco para a população (pessoas vivendo em condições precárias, em bairros inundáveis), causando um considerável déficit habitacional.

Em 2011, a prefeitura de Rio Branco apresentou um projeto para habitação de interesse popular denominado “Cidade do povo”, que consiste na construção de um novo bairro com a entrega de 10518 habitações populares, juntamente com infraestrutura e equipamentos públicos.

O presente estudo trabalhou uma tipologia arquitetônica desse projeto habitacional, analisando seus materiais e propondo uma nova solução estrutural, por meio do uso de bambu *guadua* como estrutura principal, e suas vedações em esteira, rebocado e emassado como uma vedação de parede comum.

O objetivo da substituição de materiais se fundamenta na sua disponibilidade para a construção civil na Amazônia. O aço utilizado na construção civil é importado dos grandes centros urbanos, localizados na região sudeste brasileira, distantes cerca de 3.000 km de Rio Branco. Conseqüentemente, a pegada de carbono da logística desses materiais torna-se uma das principais categorias de impactos ambientais do setor de construção civil na Amazônia (ARAUJO et al., 2019). Nesse contexto, o bambu emerge como uma solução estrutural e material renovável, presente e adaptado ao meio amazônico.

O *Guadua angustifolia* é uma das mais importantes espécies de bambu no mundo, devido a sua resistência mecânica e durabilidade (BENAVIDES & CEOLIN, 2015). Trata-se do melhor material para as estruturas dos edifícios, possuindo também potencial para a manufatura de materiais compósitos (HIDALGO, 2003).

O rápido crescimento do bambu permite seu aproveitamento contínuo após cinco anos do seu plantio, tornando-o uma alternativa ao uso de madeiras na construção de baixo custo, conforme relatado por Benavides (2012) na Costa Rica.

Portanto, o projeto estrutural com bambu *Guadua* pode se tornar uma solução potencial para uso na construção civil no ambiente amazônico.

METODOLOGIA

Desenvolveu-se um projeto arquitetônico com base na tipologia apresentada no projeto “Cidade do Povo”, sem acréscimo de área construída, com base na solução em pórticos estruturais com varas de bambu *Guadua*.

Trata-se de uma residência térrea e geminada que abriga 2 unidades habitacionais simétricas e compartilham a mesma estrutura, alvenaria e cobertura, sendo uma ‘espelhada’ à outra, com cerca de 40 m².

Foi feito um pré-dimensionamento da estrutura com pórticos estruturais de bambu. Para um bom desempenho estrutural, foram considerados os requisitos de construção com bambu *Guadua angustifolia*, conforme título G-12 do Regulamento Colombiano da Construção Sismo-resistente NSR-10. Foi utilizado o modelo colombiano por razão de o Brasil ainda não apresentar norma específica para construção com esse material.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no que foi apresentado, foi desenvolvido o projeto com pórticos estruturais de bambu, na tipologia arquitetônica do projeto habitacional da Cidade do Povo (Figuras 1 e 2).

Para a mesma unidade habitacional, foi calculado o uso de 1.251,90 kg de vergalhão de aço, a serem substituídos pelo bambu *Guadua*.

Sobre a vedação, foram projetados painéis de esteiras de bambu, posicionados entre as varas, podendo ser feito o acabamento com reboco e pintura. Essa solução não leva a diferenças na quantidade de materiais, em relação àquela da construção convencional.

Foi adotado um padrão pré-estabelecido de varas de bambu *Guadua* de 6 metros. A partir dessa premissa, pode-se calcular a quantidade de material necessária para a estrutura, cortando-a e reaproveitando as varas para outras funções construtivas da residência. A Tabela 1 apresenta as quantidades de varas de bambu estimadas para a elaboração das peças construtivas da unidade habitacional. A construção demandaria 146 varas de bambu de 6 m e 176 esteiras.

Figura 1. Planta da unidade habitacional. Os elementos em verde representam as varas estruturais de bambu.

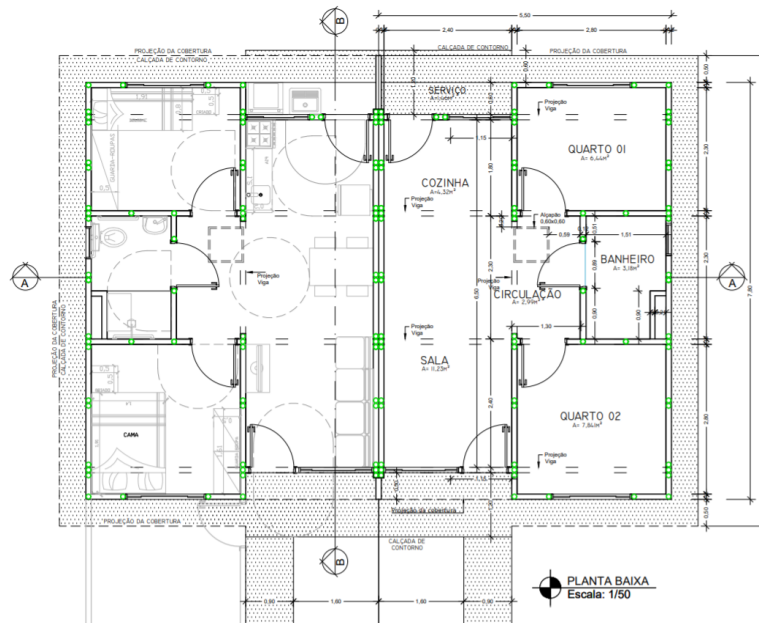


Figura 2. Imagem tridimensional representando as estruturas em pórtico (A) e seu detalhamento de encaixe/conexão (B).

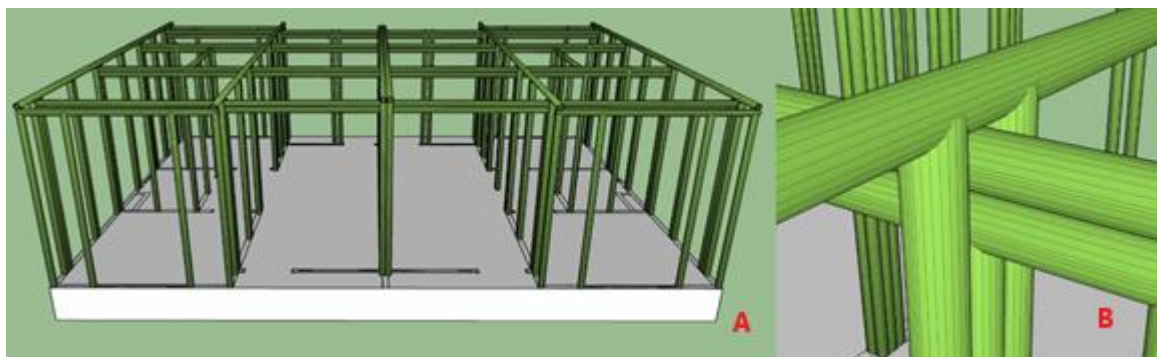


Tabela 1 – Quantidade de varas de bambu necessárias para a unidade habitacional

Peças	Quantitativo
Pilares	116 varas de 4 metros
Vigas de travamento	12 varas de 4 metros 2 varas de 2,90
Vigas estruturais	16 varas de 5,5 metros e 4 varas de 2,90
Esteiras	176 esteiras

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o modelo estrutural em pórticos de bambu apresenta-se como alternativa para a substituição do aço na construção convencional, reduzindo assim o consumo deste material não renovável e propõe também a redução do impacto de sua logística de transporte à região amazônica.

O bambu *Guadua* mostra-se como alternativa de material renovável em produção de habitações de interesse social, podendo então ser promovida sua inserção na construção civil amazônica. Apesar de não ser um material culturalmente apreciado, o clima da região é bastante propício para seu cultivo, o que facilitaria uma cadeia produtiva para a construção civil local.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, L.M.; MEDEIROS, G.A.; GIANELLI, B.F. Avaliação do potencial da introdução do bambu na construção de habitações populares na Amazônia: estudo de caso em Rio Branco, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10, 2019, Fortaleza. **Anais...** Bauru: IBEAS, 2019. 5p.
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. NSR-10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Bogotá: AIS, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575. Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- BENAVIDES, A. S. J. **Proposta de sistema construtivo para habitação de interesse social com bambu *Guadua*: um estudo de caso no Equador**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- BENAVIDES, A. S. J.; CEOLIN, E. D. Coordenação Modular aplicada à habitação de interesse social com estrutura de bambu *Guadua* roliço. In: SEMINÁRIO DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS, 4, 2015, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: IMED, 2015. 10p.
- HIDALGO, Oscar. **Bamboo: The gift of the gods**. Colombia: Oscar Hidalgo, 2003. 553p.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama do município de Rio Branco 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/rio-branco/panorama>. Acesso em 05 de junho de 2020
- PEREIRA, M. A. dos R. & BERALDO, A. L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru, SP: Canal6, 2007. 240 p.