

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

# **O ESTADO DA ARTE SOBRE PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS PARA HABITAÇÃO SOCIAL MODULAR.**

LARISSA VANDERLEI FERREIRA -20170004510  
MARIA DAYANA MATIAS RODRIGUES - 20200101824

JOÃO PESSOA, 2022.

LARISSA VANDERLEI FERREIRA  
MARIA DAYANA MATIAS RODRIGUES

# O ESTADO DA ARTE SOBRE PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS PARA HABITAÇÃO SOCIAL MODULAR.

Trabalho desenvolvido em cumprimento à atividade curricular obrigatória de estágio supervisionado I, integrado ao curso bacharelado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia, Campus I, João Pessoa - PB.

**ORIENTADORA: Prof. Dr. GERMANA COSTA ROCHA**

JOÃO PESSOA, 2022.

# Sumário

2. INTRODUÇÃO .....	03
2.1. Objetivos.....	03
2.2. Justificativa .....	04
2.3. Metodologia .....	04
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
4. QUADRO SINTESE.....	06
5. PUBLICAÇÕES.....	09
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

# Objetivos

O presente trabalho tem como objeto de estudo a produção científica realizada sobre painéis pré-moldados e arquitetura modular no âmbito nacional e internacional. O objetivo geral é entender como está sendo desenvolvida a produção de conhecimento científico a respeito do tema, os estudos, análises que já foram feitas e quais são as linhas de pesquisa a respeito do assunto. Dessa forma, fazendo possível avançar um pouco mais nas pesquisas, evitando cair em repetições.

Busca-se com esse trabalho criar um banco de dados de trabalhos, artigos, monografias, livros que tragam informações sobre os painéis pré-moldados. Esse levantamento servirá de base para o referencial teórico de futuras pesquisas, tendo como principal a pesquisa em andamento que está sendo realizada pela professora doutora Germana Costa Rocha intitulada: Painéis de Vedação Pré-Moldados Eco-eficientes para Habitação Social Modular.

“Este trabalho tem como meta projetar e executar painéis de vedação pré-moldados de bambu revestidos de argamassa com vistas ao projeto e construção de um protótipo de arquitetura modular de habitação social e eco-eficiente, utilizando as espécies existentes em plantações do litoral e brejo paraibanos. Assim, esta pesquisa tem como principal desafio desenvolver um produto que reduza o impacto ambiental ao utilizar material renovável como o bambu e ao mesmo tempo colaborar para a redução do déficit habitacional na Paraíba. Desenvolver procedimentos técnicos para construção de edificações com estruturas de bambu e outros recursos renováveis de modo integrado desde a projeção arquitetônica constitui um dos objetivos do Grupo de Pesquisa Tectônica, Recursos Renováveis e Tecnologias Colaborativas no Ambiente Construído (CNPq). A inovação desta pesquisa consiste na proposta de painéis de vedação eco-eficientes, pré-fabricados, mais compactos e leves, com o intuito de otimizar o processo construtivo atendendo ao conceito de arquitetura modular. Modulação na arquitetura significa adaptar o projeto e a construção a um módulo definido, colaborando para a redução de custos maior, agilidade na construção, aumentando a produtividade e reduzindo desperdícios de materiais, atendendo também ao conceito de construção limpa. O projeto e construção de habitação social, no centro e na periferia urbana, com vistas à eco-eficiência e à sustentabilidade constituem a essência desta pesquisa.”

ROCHA, Germana Rocha. Painéis de Vedação Pré-Moldados Ecoeficientes para Habitação Social. LATTES

# Introdução

# Justificativa

A revisão da literatura sobre o tema em questão fundamentará e garantirá o êxito das etapas principais da pesquisa que são os experimentos práticos: projeto e execução dos painéis e de protótipo da habitação social modular e eco-eficiente.

Assim, este trabalho contribuirá para otimizar o repertório científico que será abordado na pesquisa supracitada, bem como proporcionar subsídios para futuros trabalhos de conclusão de curso de graduação, de pós-graduação, e mesmo para a prática profissional em arquitetura e urbanismo

# Metodologia

A metodologia do trabalho consistiu em realizar um levantamento bibliográfico a partir de pesquisas na internet, em livros, programas de pós-graduação, artigos em congressos nacionais e internacionais, trabalhos, reportagens, entre outros.

Em seguida, foi feito um quadro elencando todo o material encontrado. A classificação foi feita entre nacional e internacional, indicando o título, o tipo do material, os autores, local onde foi realizado, o ano e a página onde se encontra no trabalho.

Por fim, cada material encontrado foi destacado em uma página do trabalho, na qual foi informado o título, os autores, o resumo da pesquisa e o link para acesso.

# Referencial Teórico

O método de pesquisa Estado da Arte, também conhecido como Estado do Conhecimento, consiste em catalogar, de modo bibliográfico, os estudos realizados e já publicados sobre um determinado tema. Além de reunir os documentos de uma mesma área, “esses trabalhos não se restringem a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas”. (Romanowski; Ens, 2006, p.39)

Para a concepção da pesquisa do estado da arte é necessário inicialmente definir um relator para auxiliar no direcionamento da coleta de materiais, selecionar as fontes de dados para a realização das pesquisas, estabelecer critérios para a coleta das informações, fazer a leitura dos resumos das obras e se necessário ler todo o conteúdo para confirmar a importância do material para a catalogação, posteriormente elaborar relatórios para diagnosticar as tendências de abordagem dos estudos referentes ao tema de interesse e posteriormente concluir com uma síntese do estudo e considerações finais.

A compilação do material deve ser realizada a partir de publicações que tenham sido avaliados por um Comitê Científico, ou seja, devem ser convalidados, como por exemplo artigos científicos, monografias de graduação, mestrado e teses de doutorado, livros e anais de eventos, a exigência deste requisito resulta na adequação do conteúdo compilado à fundamentação teórica para validar sua importância acadêmica.

Esta pesquisa bibliográfica possibilita um amplo diagnóstico referente ao material selecionado, pois a partir deste existe a possibilidade de apontar quais são os temas mais estudados, como estes são abordados, a metodologia de pesquisa que foi aplicada, as restrições das pesquisas, as falhas em sua divulgação, estudos com experimentos inovadores e a contribuição das pesquisas para as áreas em que se inserem, o que resulta no maior interesse sobre este tipo de publicação pois aponta o direcionamento de estudo para os temas que estão sendo mais explorados ou pode incentivar ao desenvolvimento de estudos em áreas pouco investigadas.

# Quadro Síntese - Nacionais

TÍTULO	AUTORES	TIPO	ANO
COORDENAÇÃO MODULAR PARA ABRIGOS EMERGENCIAIS: A PROPOSTA DE UM SISTEMA CONSTRUTIVO UTILIZANDO BAMBU	Heloisa Helena Bataier; Jorge Daniel de Melo Moura; Lara Galdeano Petini	Artigo	2021
Equilíbrio estrutural e a industrialização da construção: primeira experiência em pré-moldado na UnB	Marcelo Aquino Corte Real da Silva	Dissertação	2020
Desenvolvimento de projeto e processo produtivo de painéis pré-fabricados de madeira para vedação externa	Tomás Queiroz Ferreira Barata; Rosana M. Caram; Fernando A. Lopes	Artigo	2019
A pré-moldagem brasileira e o lado B das obras de Oscar Niemeyer em Brasília	Juliano Caldas de Vasconcellos	Artigo	2019
Dimensionamento de painéis pré-moldados de concreto autoportante	Cayque Sousa Borges	TCC	2018
Estudo comparativo entre os sistemas construtivos e painéis pré-moldados autoportantes de concreto armado	Ederson Rafael Rogoski	Monografia	2018
Desenvolvimento de painel pré-fabricado em concreto armado para vedação, com núcleo composto por material para isolamento térmico	Luise Lourensini	TCC	2017
Painel pré-moldado em bambu, garrafas pet e argamassa caltícea para aplicação em habitação de interesse social.	Sara Dotta Correa, Andrea Jaramillo, Lisane Ilha Librelotto.	Artigo	2017
Painel modular intertravado de matriz cimentícia com reforço estrutural de Bambusa Vulgaris	José Augusto Gomes Neto	Dissertação	2017
Bmambu framing: Proposta de um sistema construtivo não convencional	Lara Borges Gomes Romeu	Monografia	2016
Análise de construção de habitação de interesse social e proposição de materiais sustentáveis baseado no estudo de unidades na cidade de Forquilhina, SC.	Camila Porto de Madeiros; Mário Ricardo Guadagnin	Artigo	2016
Painéis pré-moldados de concreto: Análise de conformidade às normas técnicas	Heloiza Candeira Ruthes	TCC	2015
Diretrizes para projeto e desempenho de sistemas construtivos em painéis pré-moldados de concreto: Edifícios Habitacionais	Giovana Innocenti Strabeli	Dissertação	2015
Resistência Mecânica de Painéis de bambu e argamassa com resíduos industriais para construções de interesse social	Antônio da Silva Sobrinho Júnior; Sandro Marden Torres; Normando Perazzo Barbosa	Artigo	2015
Painéis em bambu para habitação social	Maximiliano dos Anjos Azambuja; Claudia Ayumi Fujikawa Kawakami	Artigo	2015

# Quadro Síntese - Nacionais

TÍTULO	AUTORES	TIPO	ANO
Uma visão mais sustentável dos sistemas construtivos no Brasil: Análise do Estado da Arte	Juliana Ferreira Santos Bastos Lacerda; Jefferson de Oliveira Gomes	Artigo	2014
O sistema construtivo Modular em madeira como contributo à arquitetura sustentável	Angélique Caseiro	Dissertação	2013
Arquitetura e materiais não convencionais: Um estudo para Habitação de interesse social	Amanda Ohanna Macedo de Andrade	TCC	2013
Desempenho de Painéis de bambus argamassados para habitações econômicas: Aplicação na arquitetura e ensaios de Durabilidade.	Anelizabete Alves Teixeira	Tese de Doutorado	2013
Análise do ciclo de vida na construção civil: um estudo comparativo entre vedações estruturais em painéis pré-moldados e alvenaria em blocos de concreto	Felipe Henrique Azevedo Campos	Dissertação	2012
Alvenaria estrutura e painéis pré-moldados: estudo comparativo dos sistemas construtivos	Juliana Silva da Silva	TCC	2011
Pré-fabricados em argamassa armada: material, técnica e desenho de componentes desenvolvidos por Lele	Cristina Cândia Trigo	Dissertação	2009
Painéis de madeira como vedação vertical em construções	Maximiliano Perdigão dos Santos; Maria Teresa Paulino Aguiar	Artigo	2009
comportamento estrutural de painéis contendo bambu e resíduos industriais para habitações de interesse social	Antônio da Silva Sobrinho Júnior	Dissertação	2006
Painéis de bambu para habitações econômicas: Avaliação de Desempenho de painéis revestidos com argamassa	Anelizabete Alves Teixeira	Dissertação	2006
Projeto de painéis modulados com bambu para utilização em habitações populares	Bruna Rosa de Barros; Flávio Antonio Miranda de Souza	Artigo	2004
Sistema construtivo pré-moldado, utilizando bambu, em habitação de interesse social	Rubens Cardoso Junior; Edson de Mello Sartori; Alejandro Luiz Pereira da Silva	Artigo	2004
Habitação social em madeira: uma alternativa viável	Christine Laroca	Dissertação	2002
Projeto de painéis sanduíche de concreto pré-moldado	Fernando Jufat Cavalcanti da Fosséca	Dissertação	1994

# Quadro Síntese - Internacionais

TÍTULO	AUTORES	TIPO	ANO
Development of thin precast concrete sandwich panles: challenges and outcomes	Richard O'hegarty; Oliver Kinnane; Micheal Grimes; john Newell; Michael Clifford; Roger West	Artigo	2021
Review of precast concrete sandwich panels and their innovations	Richard O'Hegarty; Oliver Kinnane	Dissertação	2020
Casa industrializada prefabricada con paneles de chapa plegada	Joaquín Cafaro	Artigo	2020
Sistemas Constructivos Industrializados, una respuesta a la emergencia habitcional para la población culnerable en la ciudad de Santa Fé	Magnin Diego; Martinez Sebastián	Artigo	2018
Alternative Walling system for low cost housing by using bamboo	Sushil G. Nikam A.C. Attar	Artigo	2013
Aspects regarding to the stiffness of the wood panels used on precast wooden houses	Ioan Curtu; Mariana Domnica Stanciu	Artigo	2007
State-of-the-Art of Precast Concrete Sandwich Panels	Amin Einea, P.E; David C. Salmon; Gyula J. Fogarasi; Todd D. Culp; Maher K. Tadros.	Artigo	1991



**COORDENAÇÃO MODULAR PARA ABRIGOS EMERGENCIAIS:  
A PROPOSTA DE UM SISTEMA CONSTRUTIVO UTILIZANDO  
BAMBU**

*Modular Coordination for Emergency Shelters: a proposal for a  
constructive system using bamboo*

**Heloisa Helena Bataier, aluna especial da pós-graduação na disciplina de Sistemas Construtivos da Universidade Estadual de Londrina.**

E-mail: [heloisa.bataier@uel.br](mailto:heloisa.bataier@uel.br)

**Lara Galdeano Petini, aluna especial da pós-graduação na disciplina de Sistemas Construtivos da Universidade Estadual de Londrina.**

E-mail: [lara.galdeano.petini@uel.br](mailto:lara.galdeano.petini@uel.br)

**Jorge Daniel de Melo Moura, Professor da Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Arquitetura e Urbanismo.**

E-mail: [jordan@uel.br](mailto:jordan@uel.br)

**RESUMO:**

O presente artigo, realizado para a disciplina de Sistemas Construtivos do curso de pós-graduação do departamento de Arquitetura e Urbanismo, tem como objetivo propor um sistema modular de habitação emergencial utilizando o bambu como principal componente estrutural. A intensificação dos desastres naturais, relacionados ou não à intervenção humana, e a problemática do déficit habitacional trazem a necessidade de se pensar em novas tecnologias e propostas alternativas para habitações emergenciais que possam abrigar a população mais vulnerável. Nesse contexto, a coordenação modular atua como solução projetual, tanto na racionalização das peças e redução de perdas como na montagem rápida e simplificada das edificações. Fazendo uso da modulação aliada às novas tecnologias e materiais sustentáveis de origem local, é possível propor uma habitação funcional, de pequeno custo e baixo impacto ambiental.

**LINK PARA ACESSO:**

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228809>

## RESUMO:

A temática desta dissertação faz uma abordagem geral do panorama da industrialização da construção no século XX, dos antecedentes oriundos da Revolução Industrial até os ciclos de pré-fabricação que transformaram os métodos construtivos que contribuíram para a recuperação das cidades europeias devastadas pela Segunda Guerra Mundial. Após atravessar um século de experimentos no hemisfério norte, a pesquisa transita pelas primeiras experiências com arquitetura industrializada no Brasil, narrando os instrumentos que viabilizaram a produção sistemática com pré-moldado, até chegar na experiência com pré-moldados na Universidade de Brasília. Por meio de pesquisas bibliográficas, levantamentos e ferramentas computacionais, a pesquisa faz uma caracterização histórica, arquitetônica e tecnológica de três estudos de caso, que se destacam pelo uso de elementos construtivos e estruturais produzidos em série, que contaram com a participação de Oscar Niemeyer, Lelé e do corpo técnico do Centro de Estudos e Planejamento Arquitetônico (CEPLAN) nos anos de 1960. Pretendeu-se com esta pesquisa, relacionar a forma das primeiras construções com seus devidos sistemas estruturais e como esta relação foi importante na definição e composição dos elementos industrializados, que identificam esta arquitetura produzida na UnB em seus anos iniciais.

ANO: 2019

## **EQUILÍBRIO ESTRUTURAL E A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO: PRIMEIRA EXPERIÊNCIA EM PRÉ-MOLDADO NA UnB**

**Marcelo Aquino Corte Real da Silva**

**Orientador: Márcio Augusto Roma Buzar**



LINK PARA ACESSO:

<https://repositorio.unb.br/handle/10482/39667>

## RESUMO:

Este trabalho aborda o desenvolvimento de técnicas construtivas “mais” sustentáveis através da aplicação de materiais de fontes renováveis em projetos e na produção de componentes de vedação pré-fabricados em madeira. O trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de projeto e as etapas do processo produtivo de painéis pré-fabricados para vedação externa produzidos com madeira de reflorestamento serrada de pequeno comprimento ( $\leq 2,50\text{m}$ ), madeira roliça de baixo diâmetro ( $\leq 0,15\text{m}$ ), placas OSB (Oriented Strand Board) e placas de materiais reciclados. O objetivo principal do trabalho é apresentar o processo de desenvolvimento de projeto e a produção de painéis de vedação leves em madeira com ênfase na aplicação de princípios de sustentabilidade em componentes pré-fabricados. A metodologia dividiu-se em três etapas principais: na primeira foram caracterizados os projetos de cinco tipologias de painéis de vedação em madeira. Em seguida foram definidas diretrizes para a elaboração dos projetos e para o processo produtivo e, por fim, foram desenvolvidos os projetos executivos, apropriado os custos dos materiais empregados e realizado o processo produtivo de três novas propostas de painéis de vedação em madeira. Este trabalho teve como propósito contribuir para elevar o patamar técnico e projetual de subsistemas de vedação que empregam a madeira maciça de reflorestamento e materiais derivados da madeira como principal material de construção.

## LINK PARA ACESSO:

<https://www.researchgate.net/publication/334107407>

ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/334107407>

### Desenvolvimento de projeto e processo produtivo de painéis pré-fabricados de madeira para vedação externa

Article · June 2019

CITATIONS: 0

READS: 86

3 authors, including:

 Tomás Queiroz Ferreira Barata  
University of São Paulo  
57 PUBLICATIONS 40 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

 Rosana Caram  
University of São Paulo  
65 PUBLICATIONS 146 CITATIONS  
[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

-  Coleção Ensaios em Design [View project](#)
-  Projeto MUDÁdesign (Departamento de Design, FAAC, UNESP) [View project](#)

# A PRÉ-MOLDAGEM BRASILEIRA E O LADO B DAS OBRAS DE OSCAR NIEMEYER EM BRASÍLIA

Juliano Vasconcellos

DOCOMOMO SUL

**Cite this paper**Downloaded from [Academia.edu](#)Get the citation in [MLA](#), [APA](#), or [Chicago styles](#).**Related papers**

Download a PDF Pack of the best related papers

**CRUSP E COLINA: MODULAÇÃO E CONSTRUÇÃO EM DOIS CONJUNTOS RESIDENCIAIS PRÉ-MO...**  
Juliano Vasconcellos

Industrialização na construção e brutalismo na obra de João Figueiras Lima, Leôb Adalberto Vilela

Blocos Residenciais da Colina Velha: Equilíbrio e Racionalização da Construção  
Marcelo Aquino**RESUMO:**

A modernização e racionalização da matéria prima se tornaram necessárias para evitar impactos ambientais e desperdício de recursos financeiros. Portanto, as buscas por técnicas inovadoras se tornam relevantes no mercado tão competitivo da construção civil. A proposta deste estudo é o desenvolvimento de um painel pré-fabricado aliado ao conceito sanduíche e possuir núcleo com a função de isolamento térmico, elevará as propriedades térmicas da envolvente da edificação. Por isso, o estudo tem o princípio de analisar ensaios laboratoriais e quantificar o desempenho térmico a fim de comparar o mesmo com um painel pré-fabricado de concreto. O intuito deste estudo é apresentar o painel sanduíche como uma alternativa de substituição do painel convencional, devido ao desempenho térmico promovido pelo núcleo isolante.



LINK PARA ACESSO:

[https://www.academia.edu/40892209/A\\_PRE\\_MOLDAGEM\\_BRASILEIRA\\_E\\_O\\_LADO\\_B\\_DAS\\_OBRAS\\_DE\\_OSCAR\\_NIEMEYER\\_EM\\_BRASILIA](https://www.academia.edu/40892209/A_PRE_MOLDAGEM_BRASILEIRA_E_O_LADO_B_DAS_OBRAS_DE_OSCAR_NIEMEYER_EM_BRASILIA)

ANO:2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

## **DIMENSIONAMENTO DE PAINÉIS PRÉ- MOLDADOS DE CONCRETO AUTOPORTANTE**

**CAVQUE SOUSA BORGES**

GOIÂNIA  
2018

### RESUMO:

Cada vez mais aumenta no mercado a busca por produtividade e padronização no processo construtivo das edificações. Uma maneira de se alcançar esse objetivo é através da difusão do uso do sistema construtivo de painéis pré-moldados de concreto autoportante, que possui diversas características que se adequam ao que é almejado. A norma brasileira que estabelece os requisitos e procedimentos a serem seguidos no dimensionamento e execução desses painéis, a ABNT NBR 16475:2017a, é bastante recente, com a primeira edição em março de 2017. Assim, para que os projetistas possam ter respaldo na elaboração de projetos, faz-se necessária a verificação dos procedimentos de projeto recomendados por essa norma frente a métodos internacionais utilizados a mais tempo. Este trabalho apresenta uma comparação teórica entre os métodos de dimensionamento de caso no qual foram aplicados esses métodos no dimensionamento de um painel isolado na fase em serviço com o objetivo de comparar tanto as premissas de cálculo quanto os resultados obtidos.

### LINK PARA ACESSO:

[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/DIMENSIONAMENTO\\_DE\\_PAINES\\_PR-MOLDADOS\\_DE\\_CONCRETO\\_AUTOPORTANTE.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/DIMENSIONAMENTO_DE_PAINES_PR-MOLDADOS_DE_CONCRETO_AUTOPORTANTE.pdf)



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI – UNIVATES

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**DESENVOLVIMENTO DE PAINEL PRÉ-FABRICADO EM  
CONCRETO ARMADO PARA VEDAÇÃO, COM NÚCLEO  
COMPOSTO POR MATERIAL PARA ISOLAMENTO TÉRMICO**

Luiz Lourenço

Taguaçu, dezembro de 2017

## RESUMO:

A modernização e racionalização da matéria prima se tornaram necessárias para evitar impactos ambientais e desperdício de recursos financeiros. Portanto, as buscas por técnicas inovadoras se tornam relevantes no mercado tão competitivo da construção civil. A proposta deste estudo é o desenvolvimento de um painel pré-fabricado aliado ao conceito sanduíche, visando minorar o desperdício de materiais e o descarte de resíduos. As principais características desta técnica construtiva são redução do tempo da execução, qualidade final do elemento antes de sua aplicação na edificação e por estar aliado ao conceito sanduiche e possuir núcleo com a função de isolamento térmico, elevará as propriedades térmicas da envolvente da edificação. Por isso, o estudo tem o princípio de analisar ensaios laboratoriais e quantificar o desempenho térmico a fim de comparar o mesmo com um painel pré-fabricado de concreto. O intuito deste estudo é apresentar o painel sanduiche como uma alternativa de substituição do painel convencional, devido ao desempenho térmico promovido pelo núcleo isolante.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819325930?via%3Dihub>

## RESUMO:

SDiante da necessidade de habitações de interesse social, o mercado da construção civil vem buscando alternativas de sistemas construtivos que ofereçam menores custos e maior velocidade de execução. Entre os sistemas construtivos que vêm sendo largamente utilizados na construção de edificações de diferentes portes, estão a alvenaria estrutural e os painéis pré-moldados autoportantes de concreto armado. Ambos os sistemas apresentam vantagens, como racionalização, menores prazos e, dependendo do caso, apresentam redução nos custos em relação às estruturas construídas no sistema tradicional. Nesse trabalho, realizou-se uma comparação entre o sistema tradicional de construção - a alvenaria estrutural - e os painéis pré-moldados autoportantes de concreto armado. Tal comparação foi elaborada com base no projeto arquitetônico do loteamento Auxiliadora II, localizado na cidade de Santa Rosa, no Estado do Rio Grande do Sul. Como critérios de avaliação para a comparação, foram apresentados orçamentos para cada sistema baseados nas tabelas e composições do SINAPI. Além dos orçamentos, também analisou-se cada sistema quanto ao desempenho térmico da parede e quanto às vantagens e desvantagens encontradas no levantamento bibliográfico.

## LINK PARA ACESSO:

<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/5412>

UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO  
SUL  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

EDERSON RAFAEL ROGOSKI

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS:  
ALVENARIA ESTRUTURAL E PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS  
AUTOPORTANTES DE CONCRETO ARMADO**

Santa Rosa  
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA

### **Painel pré-moldado em bambu, garrafas pet e argamassa calfitice para aplicação em Habitação de Interesse Social**

*Pre-molded panel in bamboo, PET bottles and "calfitice" grout for application in Social Housing*

**Sara Dotta Correa, (UFSC)**

dotta.sara@grad.ufsc.br

**Andrea Jaramillo, M.Sc. (UFSC)**

andresalome@gmail.com

**Lisiane Ilha Librelotto, Dra. (UFSC)**

lisiane.librelotto@gmail.com

#### RESUMO:

A pesquisa de tecnologias, novos sistemas construtivos e tipologias habitacionais para Habitação de Interesse Social, surge da necessidade de aliar em um mesmo projeto agilidade de construção, sustentabilidade, viabilidade e conforto. Dado o contexto de grandes desigualdades sociais, déficit habitacional, situações precárias e degradação ambiental vivenciadas atualmente, o desenvolvimento de novas técnicas construtivas que garanta uma moradia de qualidade aliada aos três pilares da sustentabilidade – social, econômico e ambiental- é essencial. Com o intuito de buscar materiais alternativos para inserção na construção civil, de baixo custo e sustentáveis, esse trabalho voltou-se para o uso do bambu e da terra, associado com materiais recicláveis, formando um componente de vedação em forma de painel modular. Dessa forma, o painel foi modelado e construído, após a análise e verificação da composição dos seus elementos, e em seguida foi avaliado, com o intuito de demonstrar a potencialidade e as limitações do processo adotado.

LINK PARA ACESSO:

[https://www.researchgate.net/profile/Lisiane-Librelotto/publication/340279159\\_Painel\\_pre-oldado\\_em\\_bambu\\_garrafas\\_pet\\_e\\_argamassa\\_calfitice\\_para\\_aplicacao\\_em\\_Habitacao\\_de\\_Interesse\\_Social\\_Pre-molded\\_panel\\_in\\_bamboo\\_PET\\_bottles\\_and\\_calfitice"\\_grout\\_for\\_application\\_in\\_Social\\_Ho/links/5e81f23792851caef4add647/Painel-pre-moldado-em-bambu-garrafas-pet-e-argamassa-calfitice-para-aplicacao-em-Habitacao-de-Interesse-Social-Pre-molded-panel-in-bamboo-PET-bottles-and-calfitice-grout-for-application-in-Social-Ho.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lisiane-Librelotto/publication/340279159_Painel_pre-oldado_em_bambu_garrafas_pet_e_argamassa_calfitice_para_aplicacao_em_Habitacao_de_Interesse_Social_Pre-molded_panel_in_bamboo_PET_bottles_and_calfitice)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL  
- MESTRADO -

**PAINEL MODULAR INTERTRAVADO DE MATRIZ  
CIMENTÍCIA COM REFORÇO ESTRUTURAL DE BAMBUSA  
VULGARIS**

*Por*

*José Augusto Gomes Neto*

João Pessoa – PB  
2017

LINK PARA ACESSO:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12848>

RESUMO:

Entre os materiais vegetais que mais têm potencial para ser aplicado na construção, destaca-se o bambu. Trata-se de um material renovável, que apresenta eficiência energética e adequada resistência mecânica que permite o desenvolvimento de novos sistemas construtivos eco-eficientes. Neste estudo buscou-se desenvolver painéis pré-moldados modulares de matriz cimentícia, dentro dos quais foram inseridos colmos de bambu da espécie *Bambusa vulgaris*. Esses painéis, com 10 cm de espessura e 40 cm de largura, têm a altura calculada de sorte a se ter o pé-direito mínimo tolerado pela legislação municipal, ou seja, 2,60m. A matriz cimentícia foi composta de uma argamassa de cimento Portland, areia, cal, além de fibras de coco, com a finalidade de reduzir o peso e o consumo de cimento e agregado Etileno Vinil Acetato (EVA) oriundo de resíduos da fabricação de calçados. Colmos de bambu de espécie em estudo foram caracterizados por meio de ensaios físicos (densidade, teor de umidade, absorção de água em diversas condições, variações dimensionais e características geométricas) e mecânicos (resistência à compressão, resistência à tração e cisalhamento, todas paralelas às fibras. Para se chegar aos painéis estruturais, foram feitos diversos ensaios em painéis em escala reduzida, com 10 cm de espessura, 20 cm de largura, por 40 cm de altura. O objetivo principal era o de controlar a fissuração que tende a ocorrer paralelamente aos colmos. Dois painéis em tamanho natural foram construídos e ensaiados no laboratório de estruturas por meio de aplicação de cargas verticais. Tais painéis foram instrumentados com medidores de deslocamentos e submetidos a carga crescente até a ruptura. Os painéis apresentaram um bom desempenho estrutural, atingindo uma carga máxima linear equivalente de, no mínimo, de 300KN/m, o que os qualificam para uso em edificações de pelo menos dois pisos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ARQUITETURA

LARA BORGES GOMES ROMEU

**BAMBU FRAMING:**

**PROPOSTA DE UM SISTEMA CONSTRUTIVO NÃO CONVENCIONAL**

Belo Horizonte

2016

#### RESUMO:

O presente trabalho foi motivado pela necessidade atual de redução dos impactos ambientais oriundos do setor da construção civil, um dos grandes responsáveis pelo consumo de recursos naturais, geração de resíduos sólidos e emissão de gases poluentes no planeta. A substituição dos métodos construtivos tradicionais por modelos construtivos industrializados apresenta-se como alternativa promissora, uma vez que os processos são otimizados e o desperdício é atenuado. O Bambu tem se destacado na construção civil em relação a outras matérias-primas, pois dentre suas inúmeras vantagens, incluindo o fato de ser renovável, destaca-se a sua característica de crescimento acelerado, permitindo o seu uso para fins estruturais a partir de 3 anos de idade. Deste modo, este trabalho propôs um sistema construtivo sustentável, baseado nos modelos framing de construção industrializada, por meio da pré-fabricação de perfis estruturais em bambu laminado colado da espécie *Dendrocalamus Giganteus*. Realizou-se extensa revisão bibliográfica sobre os temas centrais da proposta, incluindo o funcionamento dos sistemas framing de construção existentes e sobre o bambu, suas propriedades físicas e mecânicas. A apresentação de um sistema construtivo que além de ecologicamente correto seja de qualidade, capaz de produzir uma edificação segura em caráter estrutural, foi o maior foco da pesquisa. Através da análise de testes estruturais em perfis de bambu laminado colado da espécie *D. Giganteus* encontrados na literatura, pode-se constatar a sua viabilidade em uso estrutural. O objetivo do trabalho não é a definição aprofundada e nem o dimensionamento dos perfis de bambu laminado colado do sistema construtivo proposto, mas sim demonstrar através dos resultados encontrados a possibilidade de uso estrutural deste material. Ainda existe um longo caminho pela frente, sendo necessário a existência de norma específica para o uso estrutural do bambu e a ampliação de estudos sobre esse tema a fim de tornar essa tecnologia cada vez mais acessível e possibilitando a materialização da proposta deste trabalho.

LINK PARA ACESSO:

<http://hdl.handle.net/1843/33079>

## RESUMO:

O País supera o déficit habitacional com a construção de habitações através do Programa Minha Casa Minha Vida, da CEF. Estas construções podem incorporar princípios de sustentabilidade se adotar materiais e produtos alternativos e seguir critérios de certificação do Selo Casa Azul da CEF. A certificação reconhece projetos de empreendimentos que comprovem suas contribuições à diminuição de impactos ambientais, avaliados de forma qualitativa. Justifica-se o estudo devido à crescente preocupação com as questões ambientais, considerando a necessidade de buscar novas alternativas para minimizar os impactos ambientais decorrente no setor da construção civil. Utilizou-se a técnica de pesquisa aplicada, exploratória para avaliar as técnicas construtivas que foram empregadas no estudo de caso do conjunto habitacional de interesse social, o Jardim dos Ipês em Forquilha, SC. Realizaram-se visitas a CEF para a escolha do conjunto habitacional de análise e posteriormente, visitou-se o estudo de caso selecionado. A nova proposta, ao adotar materiais sustentáveis, foi submetida à classificação de acordo com as diretrizes da certificação ambiental da CEF e atingiu a gradação de nível Prata. Dois componentes convencionais foram substituídos por materiais alternativos: sistema construtivo de painéis modulares de EPS e telhas recicladas de embalagens longa vida. O custo total da implantação de unidades sustentáveis resultaria em uma redução de R\$ 65.441,32 em comparação com o custo total da construção convencional. Apesar dos inúmeros benefícios dos materiais alternativos, o aspecto cultural e o desconhecimento dos produtos por parte do morador, dos profissionais e das construtoras são fatores determinantes para não adotarem os mesmos.



10º Simpósio  
Internacional de  
Qualidade Ambiental

Regulamentação Ambiental,  
Desenvolvimento e Inovação

19 a 21 de outubro de 2016  
Pódio 11, UNESC | Porto Negro, RS



---

### ANÁLISE DE CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL E PROPOSIÇÃO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS BASEADO NO ESTUDO DE UNIDADES NA CIDADE DE FORQUILHINHA, SC

**Camila Porto de Medeiros** – e-mail: [camilapoeto90@hotmail.com](mailto:camilapoeto90@hotmail.com)  
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Av. Universitária, nº 1105, Bairro Universitário, 88806-000, Criciúma – SC

**Mário Ricardo Guadagnin** – e-mail: [mrg@unesc.net](mailto:mrg@unesc.net)  
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária

LINK PARA ACESSO:

[http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/\\_arqTrabalhos/trab\\_20160912154805000000825.pdf](http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/_arqTrabalhos/trab_20160912154805000000825.pdf)

## RESUMO:

Este trabalho apresenta uma análise de normas técnicas de forma a encontrar diretrizes e métodos para o dimensionamento e execução de painéis de vedação pré-moldados de concreto, bem como um estudo de campo em empresas produtoras destes elementos, visando comparar os métodos utilizados por elas com as requisições de norma. Esta análise dos painéis pré-fabricados vem a contribuir para se obter maior conhecimento dos processos de fabricação, e dimensionamento dos mesmos, visto que este processo construtivo não está consolidado na literatura já que é uma tecnologia construtiva recente e de média utilização. Os painéis pré-moldados de vedação surgiram nos anos 50, no período de recuperação pós-guerra e tiveram seu auge de utilização nos anos 60, após houve um período de declínio em sua utilização por sua limitação estética e só voltaram a ser largamente empregados atualmente por ter havido uma revitalização dos modelos conseguindo dar maior flexibilidade ao elemento. A realização desta pesquisa oportunizou maior conhecimento sobre o dimensionamento e fabricação destas placas de vedação bem como, constatou que há uma grande dificuldade no seguimento de normas pelas empresas estudadas, visto que estes documentos são vagos em relação a este tipo de elemento pré-moldado.

## LINK PARA ACESSO:

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/14490>



## RESUMO:

O déficit habitacional no Brasil era de 5,6 milhões em 2008, sendo 83,5% na área urbana, onde para atender esta demanda seria necessário o emprego da construção industrializada. Sistemas construtivos com painéis pré-moldados para residências foram amplamente aplicados na Europa após a Segunda Guerra Mundial, e também têm sido aplicados recentemente em países da América Latina e Ásia. Embora construtoras venham utilizando sistemas com painéis pré-moldados para habitações no Brasil desde a década de 80, a falta de normas prescritivas para projeto em painéis demanda certificações para cada sistema, que precisam atender aos requisitos de desempenho conforme a ABNT NBR 15575:2013. Com o objetivo de aumentar a aplicação de sistemas pré-fabricados, uma nova norma de prescrições brasileira, baseada em referências técnicas e normativas internacionais, foi concluída e aguarda sua aprovação final. Somente com integração entre os projetos das diferentes disciplinas é possível obter uma otimização de desempenho, construtibilidade e sustentabilidade da edificação, mas também deve haver a

interação de projeto enquanto produto e produção, partindo do desenvolvimento do produto, com análise do valor agregado para cada solução de projeto até a racionalização do processo de produção, onde o nível de pré-fabricação depende do número e repetição das unidades a serem empreendidas. O objetivo desta pesquisa é identificar e sistematizar diretrizes de projeto com base no desempenho para sistemas construtivos em painéis pré-moldados de concreto, com aplicação em edifícios habitacionais. A revisão da literatura foi desenvolvida a partir das referências e normas internacionais, passando pelo estudo de normas brasileiras, incluindo o projeto de norma de painéis pré-moldados de concreto. Além disso, esta pesquisa apresenta os principais tipos de painéis e principais tipologias com potencial de aplicação para construções residenciais no Brasil. Finalmente, apresenta-se um exemplo de aplicação de avaliação de desempenho com a discussão de alguns resultados. Este estudo demonstra que arquitetos e

engenheiros estruturais poderão, com a aprovação da nova normalização brasileira, desenvolver projetos com painéis pré-moldados em concreto com base em prescrições técnicas e simulações numéricas, sem a necessidade de se realizar novos ensaios para certificação para cada nova aplicação de sistemas construtivos pré-fabricados com painéis.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL**

**GIOVANA INNOCENTI STRABELI**

**DIRETRIZES PARA PROJETO E DESEMPENHO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS  
EM PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO: EDIFÍCIOS HABITACIONAIS**

**SÃO CARLOS  
2015**

**LINK PARA ACESSO:**

<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7773>

## RESUMO:

A utilização de materiais que envolvam menor quantidade de energia no seu processo produtivo, que sejam mais facilmente reabsorvidos pela Natureza e que gerem menos poluentes e resíduos é de grande interesse para o futuro da humanidade. Processos que facilitem a construção de moradias podem contribuir como alternativas para as companhias de habitação popular, minimizando o problema da habitação para significativa parcela da população brasileira. O bambu é um material de boas propriedades de engenharia, disponível no meio rural, mas ainda sub-utilizado no Brasil. Neste trabalho apresenta-se um painel pré-fabricado em que colmos de bambu são os elementos resistentes. Foram testados experimentalmente três painéis com as dimensões de 10 cm x 40 cm x 220 cm, compostos por quatro colmos de bambu paralelos e protegidos por uma matriz cimentícia, de baixa densidade e incorporando resíduos industriais. Verificou-se sua resistência mecânica em ensaios de compressão, nos quais a carga foi aplicada uniformemente distribuída no topo dos painéis, em dois ciclos de carregamento. Foram obtidas suas cargas e o modo de ruptura. Os resultados mostraram o excelente desempenho dos painéis como elemento estrutural, apresentando grande capacidade de carga, superior até mesmo à de paredes de alvenaria estrutural de 14 cm de espessura, testadas no mesmo laboratório. Para as cargas de serviço, não se percebeu nenhum dano no painel e o desprendimento da argamassa só ocorreu nas vizinhanças da ruptura ou mesmo após o pico de carga. Do ponto de vista estrutural, os painéis podem ser empregados em construções, em especial, de interesse social, e, com apoio de órgãos governamentais, poder-se-á produzir rapidamente unidades habitacionais e contribuir para a geração de emprego e renda em comunidades urbanas e rurais.

### **RESISTÊNCIA MECÂNICA DE PAINÉIS DE BAMBU E ARGAMASSA COM RESÍDUOS INDUSTRIAIS PARA CONSTRUÇÕES DE INTERESSE SOCIAL**

Antônio da Silva Sobrinho Júnior\*  
Sandro Marden Torres\*\*  
Normando Perazzo Barbosa\*\*\*

relatos de experiências

ANO: 2015

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>



#### RESUMO:

O presente estudo visa à construção de módulos de painéis de vedação em escala real feitos com estrutura de bambu e fechamento com placas de partículas orientadas, OSB (Oriented Strand Board). Para aplicação dos painéis em bambu em habitação de interesse social é necessário realizar ensaios para verificar a eficiência do sistema construtivo. Usualmente, utiliza-se o ensaio de determinação da resistência à compressão excêntrica em divisórias moduladas. O painel, neste ensaio, é construído nas condições normais de uso, ou seja, em escala real. A avaliação mecânica é feita por meio de instrumentação em laboratório de estruturas com equipamento especializado. Após o ensaio, o painel em bambu deve ser inspecionado visualmente para serem registradas as eventuais avarias, tais como, fissuras e esmagamentos. Nesta avaliação foram fabricados três painéis estruturais para avaliação da resistência à compressão excêntrica em escala real. Os valores encontrados permitiram constatar a eficiência do sistema modular de painéis de vedação em bambu para construção de habitação de interesse social.

LINK PARA ACESSO:

<https://pdfs.semanticscholar.org/05e3/ae2e523ba4145908d548399a1ad7d77f00d4.pdf>

## RESUMO:

Diante da elevada quantidade de recursos consumidos e resíduos gerados pela indústria da construção civil, identificou-se a necessidade de buscar sistemas construtivos que levem em consideração os três aspectos do desenvolvimento sustentável – econômico, social e ambiental – de forma equilibrada. Este artigo aborda o estado da arte dos sistemas construtivos convencionais e industrializados no Brasil, sejam eles light wood frame, light steel frame e concreto/PVC, expondo suas mais importantes características com vistas ao desenvolvimento de um sistema mais sustentável. O estudo é baseado na pesquisa de informação bibliográfica sobre os temas abordados. Sistemas construtivos sustentáveis combinados ao uso de tecnologias seguem o conceito de baixo custo e redução do impacto ambiental nas diversas fases do ciclo de vida da construção, desde a concepção do projeto, passando pela execução, até o usuário final, tendendo à diminuição do tempo, otimizando o uso de matérias-primas, promovendo a conscientização de todos os envolvidos no processo e abrangendo soluções que possibilitem a redução do uso de recursos naturais, o uso da eficiência financeira e proporcione conforto e qualidade para o usuário. Os sistemas abordados apresentam vantagens e desvantagens em sua utilização. Contudo, é oportuno e relevante ampliar os trabalhos sobre a sustentabilidade das edificações, sendo necessário desenvolver um método de avaliação do desempenho sustentável desses sistemas para apoio na tomada de decisões.

# UMA VISÃO MAIS SUSTENTÁVEL DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS NO BRASIL:

## ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE

Julliana de Oliveira Gomes<sup>1</sup>  
Julliana Ferreira Santos Ramos Lucinda<sup>2</sup>

ANO: 2014

LINK PARA ACESSO:

<https://doi.org/10.18624/e-tech.v7i2.469>

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA  
TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO II

*Arquitetura e Materiais Não Convencionais:  
Um estudo para Habitação de Interesse Social*



*Arquiteta: Mariana M. Andrade*  
JOÃO PESSOA - PB  
SETEMBRO DE 2013

## RESUMO:

Não há dúvidas que a carência habitacional é um problema existente no mundo há algumas décadas. No Brasil, desde a década de 1980 esse problema vem se agravando, e o desenvolvimento acelerado dos grandes centros urbanos é um dos fatores responsáveis por isso. Apesar de algumas investidas do Governo a fim de minimizar o déficit habitacional, a realidade ainda assusta, e as Regiões como o Nordeste e o Sudeste são as mais atingidas. No Nordeste, a população considerada baixa renda, que ganha entre zero e três salários mínimos concentra 95,6% deste déficit. Desenvolver modelos de habitação alternativos, que não só possa ser incluído em programas governamentais, mas também possa incentivar a auto - construção em comunidades carentes, e que aborde aspectos de funcionalidade e sustentabilidade não é impossível, sendo este o desafio a ser enfrentado. O bambu é uma das alternativas que pode ser usada na arquitetura que atende a esses requisitos, ele associado a outros materiais têm grande potencial no que se refere a construção de habitações de interesse social. O público alvo do estudo é a população que se encaixa na faixa de renda onde se concentra o déficit (que ganha entre 0 e 3 salários mínimo), famílias compostas por até 4 pessoas. O local de estudo, João Pessoa – Pb, considerando que o modelo resultante pode ser adaptado para outros locais. O resultado é um modelo de habitação racionalizado, pré-fabricado, de rápida execução e baixa geração de resíduos, que atende as necessidades mínimas dessa família e que respeita as implicações climáticas da região.

LINK PARA ACESSO:

<https://onedrive.live.com/?authkey=%21ADq%2DBNnj3I%2DEJmI&cid=514EB391E545DF61&id=514EB391E545DF61%2117993&parId=514EB391E545DF61%213664&o=OneUp>



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Engenharia

## O Sistema Construtivo Modular em Madeira como Contributo à Arquitetura Sustentável

Angélique Caseiro

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Arquitetura**  
(ciclo de estudos Integrado)

Orientador: Prof. Doutor Luis António Pereira de Oliveira

Covilhã, Junho de 2013

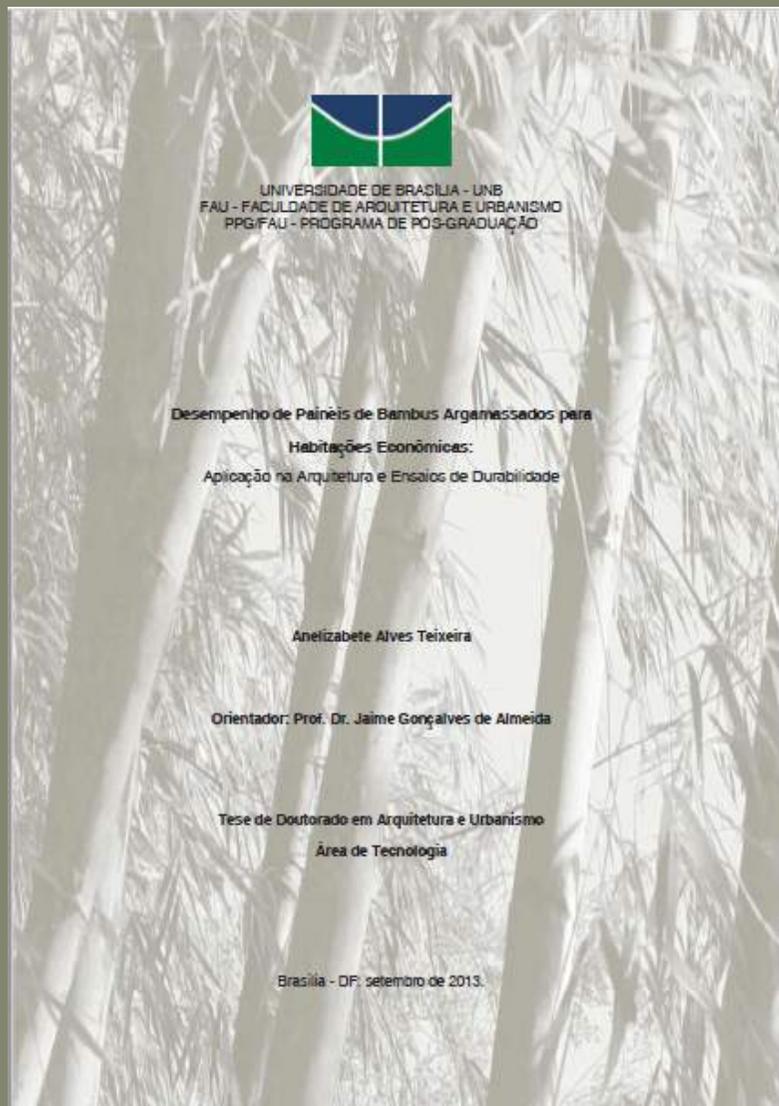
### RESUMO:

Dos materiais de construção disponíveis, a madeira é o único que se pode atribuir

como um recurso renovável pela natureza. Além disso, a transformação da madeira natural permite a sua utilização para os mais diversos contextos, tornando esse material 100% reciclável. Com este potencial, a arquitetura sustentável tem na criatividade da conceição de um espaço habitável todos os argumentos contemporâneos da tecnologia construtiva a explorar: a modularidade, a flexibilidade e a racionalidade. Esta dissertação tem como objetivo explorar esses aspetos primeiramente através do levantamento de um repertório de técnicas, da sua organização em termos de viabilidade, da elaboração de teoria modular. Neste estudo pretende-se evidenciar, com ferramentas próprias, os aspetos relativos à sustentabilidade do sistema construtivo estudado. A parte do fato da madeira ser o único material de construção dito renovável, em alguns países, a madeira é hoje em dia um material muito utilizado e muito comum. A sua disponibilidade tanto na forma de madeira natural ou transformada industrialmente juntamente com as suas características físicas e mecânicas são aspetos relevantes para a minha escolha como objeto de dissertação, que aqui se descreve. Neste sentido pretende-se desenvolver, ainda que academicamente, e forma de um anteprojeto as linhas de um sistema construtivo em madeira como proposta alternativa à construção de habitações. Esta proposta terá como base à teoria da coordenação modular, os critérios de flexibilidade, racionalidade e outros relativos aos conceitos de sustentabilidade.

LINK PARA ACESSO:

<http://hdl.handle.net/10400.6/2379>



LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>

## RESUMO:

A indústria da construção civil é uma das grandes responsáveis pela degradação do meio ambiente através da extração de recursos naturais, alto consumo de energia, geração de resíduos nas construções e demolições, além da poluição ambiental, sonora e atmosférica. Neste sentido, propõe-se a utilização de uma matéria prima orgânica e renovável na construção civil, na intenção de contribuir com uma mudança de paradigma, que prevê a mitigação do uso dos materiais convencionais na construção civil. Um dos principais objetivos desta pesquisa foi o de viabilizar o uso do bambu como material de construção, aplicado na forma de painéis de vedação pré-fabricados, mineralizados e revestidos com argamassa nas faces externa e interna. Propôs-se o desenvolvimento de um componente construtivo feito a partir de uma matriz natural, vegetal e tropical, como o bambu, em substituição às matrizes tradicionais, como a cerâmica e a cimentícia, inserindo materiais de baixo impacto ambiental e energético na construção de habitações econômicas e conferindo níveis de sustentabilidade à proposta. Apresentou-se inicialmente o projeto arquitetônico do painel de bambu, bem como o processo tecnológico e construtivo de sua produção, a sua forma de aplicação na obra e a sua inserção em um projeto de habitação econômica. Os painéis de bambu foram submetidos a processos de envelhecimento, natural e acelerado, os quais possibilitaram a avaliação do desempenho, da durabilidade e da vida útil destes painéis, por meio de avaliações visuais, de ensaios físicos de umidade e densidade e de ensaios mecânicos (resistência à compressão, flexão e aderência da argamassa de revestimento). Como resultado final da pesquisa, pode-se verificar que é possível desenvolver projetos arquitetônicos com o emprego de painéis de bambu, sendo estes capazes de atender aos requisitos mínimos de desempenho para as habitações econômicas. Verificou-se também que, por meio da metodologia adotada, foi possível simular o envelhecimento natural através do envelhecimento acelerado. Desta forma, avaliando-se os resultados obtidos e a diminuição das propriedades físicas e mecânicas ocorridas, pode-se estimar a vida útil dos painéis de bambu inseridos em matriz cimentícia.

## RESUMO:

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são dois conceitos emergentes e imperiosos de aplicação para a sociedade mundial. O modelo hegemônico de desenvolvimento produziu bens e serviços de consumo em larga escala, atendendo às demandas que foram se impondo no curso do tempo; porém, concomitantemente, ele foi responsável pelo aumento dos níveis de emissão de CO<sub>2</sub> e geração de gases de efeito estufa. Por ignorarem quase sempre o fator ambiental, estes processos produtivos resultam em alterações no meio ambiente e no clima, a ponto de a qualidade de vida no planeta estar ameaçada. A construção civil responde por boa parte da emissão de CO<sub>2</sub> e de gases de efeito estufa na atmosfera. Frente à emergência da crise ambiental, este setor é chamado a adequar seus processos produtivos a este novo paradigma. A Análise do Ciclo de Vida (ACV) no setor, tema desta pesquisa, é ferramenta hoje indispensável para o enfrentamento do problema e compatibilização entre o crescimento e a sustentabilidade. Com base na ACV e na utilização de um software de balanço de massas (Umberto), é realizada uma análise comparativa entre duas soluções construtivas para edifícios residenciais - paredes de bloco de concreto e painéis pré-moldados de concreto - com o objetivo de verificar qual dos dois sistemas é ambientalmente mais favorável. Conclui-se então, que o software é adequado para tanto e que os painéis pré-moldados estudados não contribuíram para mitigar os efeitos negativos de materiais e processos construtivos sobre o meio ambiente.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL

**ANÁLISE DO CICLO DE VIDA NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE VEDAÇÕES ESTRUTURAIS  
EM PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS  
E ALVENARIA EM BLOCOS DE CONCRETO**

Felipe Henrique Azevedo Campos

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia de UFMG  
2012

LINK PARA ACESSO:

<http://hdl.handle.net/1843/ISMS-8XVK6S>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Paula Juliana Silva da Silva

**ALVENARIA ESTRUTURAL E PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS:  
ESTUDO COMPARATIVO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS**

Porto Alegre  
dezembro 2011

RESUMO:

Diante do notável aquecimento do mercado da construção civil, as construtoras vêm buscando alternativas de sistemas construtivos que ofereçam menores custos e maior velocidade de execução. Entre os sistemas disponíveis estão a alvenaria estrutural, que já vem sendo largamente utilizada na construção de edificações de diferentes portes, e os painéis pré-moldados de concreto, que estão sendo cada vez mais empregados em edificações residenciais no segmento econômico. Ambos os sistemas apresentam vantagens como racionalização, menores prazos de execução e redução de custos em comparação com estruturas convencionais. Neste trabalho, realizou-se uma comparação entre esses dois sistemas racionalizados, através de uma pesquisa de campo, na qual foram acompanhadas as execuções de dois empreendimentos residenciais, na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, sendo um deles em alvenaria estrutural e, o outro, em painéis pré-moldados de concreto.

Nesta pesquisa, foram obtidos os prazos de execução da estrutura, revestimentos internos e externos em ambos os sistemas. Foi observado que, em todos serviços avaliados, os painéis pré-moldados apresentaram menores prazos de execução que a alvenaria estrutural. Também foram obtidos dados referentes à geração de resíduos, com os quais foi possível verificar que a obra em alvenaria estrutural apresentou maior geração de resíduos de construção civil que a obra em painéis pré-moldados.

LINK PARA ACESSO:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/39149/000825323.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## RESUMO:

Essa pesquisa objetiva documentar e analisar informações sobre projetos e processos desenvolvidos por João Figueiras Lima, Lelé, para componentes pré-fabricados em argamassa armada sob o enfoque do desempenho nas fases de produção, montagem e uso final. A natureza descritiva desta pesquisa permitiu a sistematização do conhecimento nela reportado e analisado com base no estudo de documentos históricos e trabalhos técnicos, observação e entrevistas semi-estruturadas e livres. A escolha dos componentes que são objeto de estudo da dissertação (viga da escola e casca da creche) se deu com base na adequação do desenho ao seu material e à sua técnica construtiva e a oportunidade de evolução do projeto. Os componentes são analisados qualitativamente, com base nos seguintes requisitos de desempenho estrutural, construtibilidade e adequação ao uso final. Destacam-se as interfaces entre os componentes de argamassa armada analisados e os demais componentes, elementos e subsistemas da construção.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

CRISTINA CÂNCIO TRIGO

**Pré-fabricados em argamassa armada:  
material, técnica e desenho de componentes  
desenvolvidos por Lelé**

São Paulo  
2009

LINK PARA ACESSO:

[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-27042010-143152/publico/Cristina\\_Cancio\\_Trigo\\_Diss.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-27042010-143152/publico/Cristina_Cancio_Trigo_Diss.pdf)

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/279415132>

## Painéis de madeira como vedação vertical em construções

Article in *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo* · October 2009

(DOI: 10.1515/CAU)

CITATIONS

6

READS

1,144

2 authors:



Máximo Perdigão dos Santos  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

2 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

SEE PROFILE



Maria Teresa Paulino Aguiar  
Federal University of Minas Gerais

152 PUBLICATIONS 1,222 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



ESTUDO DO EFEITO DAS CONDIÇÕES DE PROCESSAMENTO MECÂNICO NA TRANSFORMAÇÃO DE FASES DO AÇO INOXIDÁVEL AISI 304 [View project](#)



Supplementary Cementitious Materials [View project](#)

### RESUMO:

Este trabalho aborda os aspectos ambientais envolvidos no uso da madeira de reflorestamento sob o olhar da construção civil. Apresenta a realidade da construção civil brasileira e de outros países frente a esse material e experiências em sistemas de vedação vertical para edificações utilizando painéis pré-moldados de madeira. A análise da bibliografia disponível indica que, embora o uso da madeira de reflorestamento na construção civil seja recente no Brasil, as soluções construtivas apresentadas mostraram-se viáveis e compatíveis com a realidade brasileira.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.researchgate.net/publication/279415132>



Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Tecnologia  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA  
- MESTRADO -

**COMPORTAMENTO ESTRUTURAL DE PAINÉIS CONTENDO  
BAMBU E RESÍDUOS INDUSTRIAIS PARA HABITAÇÕES DE  
INTERESSE SOCIAL.**

por

**Antônio da Silva Sobrinho Júnior**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da  
Paraíba para obtenção do grau de Mestre*

João Pessoa - Paraíba

Março - 2006

**RESUMO:**

O uso de materiais que envolvam menor quantidade de energia no seu processo produtivo, sejam mais facilmente reabsorvidos pela Natureza e gerem menos poluentes e resíduos ou mesmo os incorporem, é de interesse para o futuro da humanidade. Na área da engenharia, é possível se pensar em materiais e técnicas de construção que sejam mais amigáveis ao ambiente. Uma das maiores poluições do planeta é a poluição da pobreza que passa necessariamente pelo problema da casa. Processos que facilitem a construção de moradias podem ser uma contribuição a respeito de alternativas para as companhias de habitação popular minimizarem o drama da casa para significativa parcela da população brasileira. Neste trabalho apresentam-se os primeiros estudos sobre um método construtivo com painéis pré-fabricados em que colmos de bambu são os elementos resistentes. A partir de uma idéia inicial do Instituto do Bambu, localizado em Maceió, foram desenvolvidos painéis pré-moldados com 10x40x220cm<sup>3</sup>, compostos por colmos de bambu e protegidos por um compósito (microconcreto). Estudaram-se diversas composições para o microconcreto, usando os materiais: cimento, cal, fibra de bambu, areia e resíduos industriais (fibras de sisal, EPS (poliuretano expandido) e EVA (Etileno Acetato de Vinil). Tomou-se como parâmetro de estudo a resistência e a densidade. Em seguida estudou-se o comportamento estrutural de painéis em tamanho natural, obtendo-se sua capacidade de carga e observando-se seu modo de ruptura. Como um dos problemas apresentados pelos painéis é a formação de fissuras paralelas aos colmos, foi feita uma investigação a respeito dos vários fatores que nelas interferem. Apresentam-se também desenhos mostrando o método construtivo proposto. Os resultados mostraram o excelente desempenho dos painéis como elemento estrutural, apresentando grande capacidade de carga, superior à de paredes de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos de 14 cm de espessura. Para as cargas de serviço, não se percebeu nenhum dano no painel e o desprendimento da argamassa só ocorreu nas vizinhanças da ruptura ou mesmo após o pico de carga. No que diz respeito às fissuras, elas podem ser minimizadas pelo uso de fibras vegetais, se possível aliadas com um retardador de pega que permita ao colmo de bambu sofrer variações dimensionais ainda com a argamassa fresca. Com apoio de órgãos governamentais (que inclusive se preocupem em gerar plantações de bambu), o processo construtivo pode produzir rapidamente unidades habitacionais e contribuir para a geração de emprego e renda em comunidades urbanas carentes.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>

## RESUMO:

O presente trabalho tem como objetivo propor, desenvolver e avaliar um painel de vedação para habitações econômicas, feito de bambu. O trabalho visa contribuir, tecnicamente, com a consolidação do uso do bambu como alternativa viável na arquitetura, além de contribuir para a minimização, ainda que parcial, do problema habitacional existente no Brasil. O trabalho foi dividido em três etapas básicas. Na primeira, foi desenvolvida uma revisão da literatura sobre o tema, abordando aspectos gerais sobre os painéis pré-fabricados, sobre os bambus e os principais tipos de painéis de bambu produzidos no mundo. Na segunda etapa, apresentam-se os procedimentos experimentais, que incluem proposta arquitetônica de uma habitação econômica, bem como de painel de bambu, além das atividades de preparação do material e execução dos corpos-de-prova. Na terceira, são apresentados os resultados e análise do painel revestido com argamassa. Finalmente, são feitas as considerações finais sobre os resultados obtidos.

A proposta arquitetônica do painel de bambu e a aderência da argamassa de reboco nos painéis são os principais pontos de investigação e análise da dissertação. Diante dos resultados obtidos e parâmetros analisados, na presente dissertação, conclui-se que o desempenho dos painéis argamassados mostra-se adequado para o emprego em habitações econômicas.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>





*Conferência Brasileira de Materiais e Tecnologias Não-Convencionais: Habitações e Infra-Estrutura de Interesse Social Brasil-NOCMAT 2004*

Pirassununga, SP, Brasil, 29 de outubro – 3 de novembro, 2004

## **PROJETO DE PAINÉIS MODULADOS COM BAMBU PARA UTILIZAÇÃO EM HABITAÇÕES POPULARES**

Bruna Rosa de Barros<sup>1</sup>, Flávio Antonio Miranda de Souza<sup>2</sup>, Prof. PhD.

<sup>1</sup>Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas [brunarb@ctec.ufal.br](mailto:brunarb@ctec.ufal.br)

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas [fmsouza@ctec.ufal.br](mailto:fmsouza@ctec.ufal.br)

### RESUMO:

O inchaço que as cidades brasileiras vêm sofrendo nas últimas décadas, provocado pelo processo migratório e pelo exacerbado crescimento demográfico, tem proporcionado um sério quadro de exclusão evidenciado por graves problemas habitacionais. Entretanto, de acordo com os tratados internacionais de direitos humanos dos quais o Brasil participa, o direito à moradia está incorporado no direito constitucional brasileiro, cabendo, deste modo, à União, aos Estados e aos Municípios promover programas de construção de moradias e melhorias das condições habitacionais. Diante desse cenário, o bambu surge como elemento alternativo na efetivação de políticas urbanas que priorizem a questão habitacional, posto que se trata de um material de baixo custo agregado e de fácil obtenção e manejo. Assim, visando exprimir um maior aproveitamento das potencialidades do bambu, é desejável que o mesmo seja empregado na construção civil amparado por técnicas construtivas que estimulem o alcance de um elevado grau de aceitação do material. No presente trabalho, apresenta-se um projeto de painéis modulados em bambu e as etapas de confecção de alguns protótipos. Essa proposta de trabalho mostra-se viável, visto que é possível confeccionar em larga escala os painéis e reduzir, consideravelmente, o tempo de construção de casas populares, bem como facilitar a autoconstrução de moradias.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>

## RESUMO:

O déficit habitacional para a população de baixa renda, no Brasil, é muito grande, e com o sistema apresentado no presente trabalho, espera-se suprir essa necessidade. O sistema foi demonstrado com a construção de uma unidade habitacional de interesse social, na cidade de Maceió/AL., no campus da Universidade Federal de Alagoas, em um convênio entre o Instituto do Bambu e a Agência Alagoana de Habitação e Urbanismo. O sistema consiste de micro-concreto com armadura de bambu, em painéis para fechamento de paredes, vigas e pilares. O micro-concreto foi desenvolvido com cimento, areia, cal hidratada, raspas de pneus (resíduo de indústrias de recapagem) e fibras de bambu. A utilização da raspa de borracha resolve um grave problema ambiental, por ser um resíduo impactante, produzido em grandes volumes e inadequado à disposição em aterros de resíduos ou aterros sanitários. A utilização da mesma, juntamente com a fibra do bambu, reduziu a massa específica aparente do material em 53%. O sistema foi todo concebido para ser construído por três pessoas, na montagem da unidade, e uma equipe de seis pessoas, em todo processo (fabricação do Pré Moldado), em regime de Capacitação de Mão de Obra, com geração de renda.



*Conferência Brasileira de Materiais e Tecnologias Não-Convencionais: Habitações e Infra-Estrutura de Interesse Social Brasil-NOCMAT 2004*

Pirassununga, SP, Brasil, 29 de outubro – 3 de novembro, 2004

### **SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-MOLDADO, UTILIZANDO BAMBU, EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL**

Prof. Arquiteto M.Sc. Rubens Cardoso Junior <sup>(1)</sup>, Prof. Engenheiro Civil M.Sc. Edson de Mello Sartori <sup>(2)</sup>, Arquiteto Alejandro Luiz Pereira da Silva <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Instituto do Bambu – Maceió/AL. [rubens@bambubrasileiro.com](mailto:rubens@bambubrasileiro.com) - 00.55.82.9921.6099;

<sup>(2)</sup> Instituto do Bambu – Maceió/AL. [sartori@bambubrasileiro.com](mailto:sartori@bambubrasileiro.com) - 00.55.82.9921.4132;

<sup>(3)</sup> Instituto do Bambu – Maceió/AL. [alejandrolp@al.scbrae.com.br](mailto:alejandrolp@al.scbrae.com.br) - 00.55.82. 9983-0759.

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>

CHRISTINE LAROCCA

## **HABITAÇÃO SOCIAL EM MADEIRA: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis Monteiro de Matos

CURITIBA  
2002

### RESUMO:

Segundo o dados do governo federal e do SINDUSCON-PR, existe um déficit habitacional de mais de 6,5 milhões de famílias sem teto, constituindo este um grave problema social. O objetivo deste trabalho é criar uma nova alternativa para a construção de moradias de interesse social. O Brasil possui uma forte tradição construtiva em alvenaria de tijolos, técnica utilizada pelos portugueses, no início do século passado utilizando mão de obra escrava. Em contrapartida o Brasil é um país de evidente vocação Florestal, além das florestas tropicais possui a segunda maior área de reflorestamento de eucalipto do mundo. Existem vários sistemas construtivos em madeira, neste trabalho optamos por utilizar o tradicional sistema “Wood Light Framming ” pela possibilidade da utilização de painéis de madeira reconstituída. Utilizamos três tipos de painéis: o compensado de pinus, pois existem mais de trezentas fábricas no Brasil. Com a fabricação de painéis de OSB , este produto está perdendo mercado. Outro painel utilizado no projeto é o OSB, painel estrutural de partículas orientadas, com a mesma resistência estrutural do compensado, porém a sua principal vantagem é a sua produção com toras de pequeno diâmetro e espécies de rápido crescimento. Utilizamos também o painel de cimento madeira em áreas úmidas como paredes hidráulicas , cozinha e banheiro por ser um tipo de painel estrutural resistente a umidade, virtualmente incombustível e com excelentes propriedades termo-acústicas .A proposta é o desenvolvimento de um sistema construtivo pré fabricado, os painéis serão produzidos em pequenas unidades fabris , próximo aos canteiros de obras, utilizando um maquinário muito simples. Apesar deste sistema possibilitar a construção de habitações adaptáveis ao clima e cultura de qual quer região do país, foram desenvolvidos três projetos para o estudo de viabilidade tecnico-econômica. O estudo 001 é uma adaptação do projeto fornecido pela COHAPAR para o sistema préfabricado “Wood Light Framming” . O estudo 002 é um modelo com 50m2 , em um piso e divisões internas com o objetivo de estabelecermos comparações com outros modelos existentes no mercado. O estudo 003 é uma unidade habitacional com dois pisos , esta planta foi a escolhida para a construção de um protótipo, pela possibilidade de demonstrar e avaliar a técnica construtiva para edificações de dois pavimentos. Concluimos que há inúmeras vantagens na utilização deste sistema para produção e habitações em larga escala. A utilização de materiais ecologicamente corretos , com um baixo consumo energético na sua produção, um bom desempenho térmico ,um processo construtivo bem mais simples, podendo inclusive atender aos programas de auto construção. O custo é competitivo porém não é o único e nem mais importante requisito.

### LINK PARA ACESSO:

<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/3461/R%20-%20D%20-%20CHRISTINE%20LAROCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## PROJETO DE PAINÉIS SANDUÍCHE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

FERNANDO JUFAT CAVALCANTI DA FONSECA

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia  
de São Carlos, da Universidade de São Paulo,  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Engenharia de Estruturas.

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Bento de Hanai

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS  
Escola de Engenharia de São Carlos

São Carlos  
1994

### RESUMO:

FONSECA, F.J.C. Projeto de painéis sanduíche de concreto pré-moldado.

São Carlos, 1994 172 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

No Brasil, os painéis pré-moldados encontram um campo de aplicação muito vasto e ainda pouco explorado na construção de edifícios residenciais, industriais e comerciais. Seguindo uma tendência mundial nesta área, verifica-se o crescente uso de painéis do tipo sanduíche: este moderno tipo de construção permite conciliar eficiência estrutural com o peso próprio reduzido, além de desempenho termoacústico superior. Entretanto, as informações sobre painéis sanduíche ainda são muito limitadas, e mesmo a nível internacional, existe uma crescente demanda por novas pesquisas. No Brasil, essas informações e pesquisas são quase inexistentes. Apresenta-se neste trabalho um estado-da-arte sobre painéis sanduíches e suas aplicações, critérios gerais de dimensionamento (incluindo diagramas de interação para cálculo na flexão composta). Alguns estudos experimentais foram relatados e seus resultados são discutidos. Apresenta-se ainda um estudo sobre as características térmicas do painel

### LINK PARA ACESSO:

[http://web.set.eesc.usp.br/static/media/producao/1994ME\\_FernadoJufatCavalcantidaFonseca.pdf](http://web.set.eesc.usp.br/static/media/producao/1994ME_FernadoJufatCavalcantidaFonseca.pdf)

## RESUMO:

O desenvolvimento de finos painéis sanduíche de concreto apresenta vários desafios estruturais, térmicos e práticos. Esse estudo descreve o design, o teste e a produção de novos painéis construídos com duas camadas de concreto de alta força, reforçado com fibra, que envolve uma camada de isolamento de alta performance. As camadas são conectados com conectores de grade de polímero reforçados com fibra em um esforço para obter uma ação composta. Os finos painéis-sanduíche de concreto oferecem uma economia de materiais quando comparado com os painéis reforçado padrões, p que permite eficiência na manufatura, transporte e eficácia in loco, bem como energia incorporada reduzida. Muitas pesquisas atuais, focadas na redução da espessura da seção de concreto, priorizam o uso de concreto armado têxtil que requer equipamentos e métodos de fabricação especializados. Este trabalho apresenta uma solução adequada para produção em instalações pré-moldadas padrão. O desenvolvimento de design e teste de diferentes iterações de design são descritos. Dez amostras de painéis de 3 m de altura são testadas estruturalmente usando testes de flexão. Os painéis são testados termicamente usando técnicas experimentais e análise de elementos finitos. Ele alcançou capacidades de momento fletor que excedem os requisitos de carga de vento do projeto, um valor U medido menor que  $0,18 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$  e resistência residual pós-rachadura garantindo uma falha dúctil. Assim, o projeto final do painel é considerado para atender aos requisitos estruturais e térmicos de um elemento de revestimento de alto desempenho. O painel foi desenvolvido em escala em uma instalação pré-moldada para implementação prática em um edifício em uso.

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)



LINK PARA ACESSO:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820329858>

## RESUMO:

O revestimento de concreto pré-moldado está experimentando um ressurgimento em popularidade como meio de revestimento de edifícios. Os painéis sanduíche de concreto pré-fabricado são um tipo específico de revestimento pré-moldado, caracterizado pela alta resistência térmica proporcionada por uma camada de isolamento que é intercalada entre duas passadeiras de concreto e fixadas com conectores mecânicos. Assim, têm potencial para oferecer uma solução de revestimento termicamente eficiente para novos edifícios e como revestimento de substituição em caso de renovação.

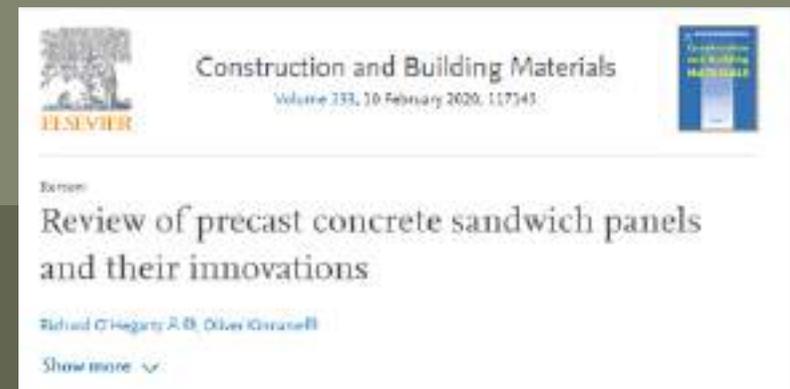
Devido a esse potencial de eficiência térmica e à popularidade ressurgente do concreto pré-moldado em geral, inovações consideráveis no projeto de painéis sanduíche ocorreram nos últimos anos. Novos concretos de alto desempenho, com novos meios de reforço, permitiram fios de concreto mais leves e mais finos. Vários novos conectores de polímero reforçados com fibra foram desenvolvidos e testados para facilitar a transferência de carga de cisalhamento entre as camadas, minimizando a perda de calor localizada. As tecnologias de isolamento de baixa condutividade de última geração permitem valores U notavelmente baixos para acúmulos de paredes finas. Todas essas inovações estão aumentando a aplicabilidade dos painéis sanduíche para uma ampla gama de tipologias de construção e estão aumentando os benefícios inerentes do revestimento pré-moldado.

Uma revisão de painéis sanduíche pré-fabricados é, portanto, oportuna para avaliar o corpo de pesquisa realizada e analisar soluções de projeto propostas e resultados de testes para identificar focos de pesquisa futuros. Esta revisão determina avanços particulares no desenvolvimento de concretos de alta resistência sem aço, mas que atingem altas resistências à flexão. Ele analisa o número considerável de estudos focados no desempenho estrutural de painéis sanduíche, mas destaca a necessidade de validação térmica adicional de novos projetos de painéis sanduíche e testes adicionais de diferentes tipos de conectores.

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

## LINK PARA ACESSO:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819325930?via%3Dihub>



## RESUMO:

O presente projeto desenvolve o processos de desenho correspondente a um modelo de casa pré-fabricada industrializada, composta de painéis de chapa dobrada . este desenho responde à premissa de conseguir um produto simples e flexível, de montagem simples e rápida, apontando para um modelo de casa transitória que cumpra com as necessidades e comodidades básicas, já que o projeto parte com a ideia de construir um protótipo de cabana financiada por um potencial cliente. Outro aspecto fundamental a levar em conta é a ideia de conseguir um produto industrializável, que possa ser construído em larga escala aproveitando as instalações da Fábrica de Carrocerías Cafaro, não só as máquinas de corte e dobra das chapas, como também todo o fluxo de trabalho, conceber uma estrutura com perfis e processos construtivos semelhantes a uma carroçaria.

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

ANO: 2018

LINK PARA ACESSO:

<https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/5401>

## **Casa Industrializada Prefabricada con Paneles de Chapa Plegada**

Joaquín Cafaro.  
Octubre 2020.

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe.  
Departamento de Ingeniería Mecánica.  
Proyecto Final.

---

## RESUMO:

Este artigo é parte da tese de seus autores

**OBJETIVOS:** Elaborar uma proposta de melhoria da habitação fornecida pelo Estado, para solução chave na mão para uma casa unifamiliar, do ponto de vista da tecnologia de construção

**HPÓTESES DE TRABALHO:** É possível melhorar a eficácia e eficiência do Estado na construção de residências através da utilização de um sistema construtivo industrializado, que integre os parâmetros mais favoráveis de qualidade, economia e velocidade: o caso da cidade de Santa Fé.

**METODOLOGIA:** A metodologia é qualitativa-quantitativa, do tipo descritiva, tomando em conta o período de 2022-2017. Entre outras tarefas se entrevistou funcionários do Estado, estudou-se a normativa, analisou-se a eficiência energética das residências, visitou-se os conjuntos habitacionais, entrevistou-se os usuários, deu-se conta da indústria local, analisou-se as licitações de obra, quantificou-se e comparou-se o tempo e os custos e elaborou-se uma documentação técnica para um sistema construtivo alternativo.

**CONCLUSÕES:** Foi possível verificar de forma analítica que a aplicação do novo sistema construtivo proposto pelo protótipo melhora o desempenho dos casos relatados. tendo analisado o grau de industrialização, a disponibilidade de materiais e componentes no mercado local, a existência de mão de obra com experiência na montagem. E comprovando a partir de casos análogos sua versatilidade de interação com outros sistemas, para o caso de necessitar ampliações.

Por este motivo, acredita-se que é possível sustentar a viabilidade de alcançar o aumento da qualidade da habitação promovido pelo Estado, em menos tempo e sem exigir custos mais elevados.

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

ANO: 2018

LINK PARA ACESSO:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71328/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71328/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



# Alternative Walling System for Low Cost Housing by Using Bamboo

Sushil G. Nikam A.C. Attar

## RESUMO:

O uso do bambu como material de construção estrutural está ganhando força principalmente por ser um material de rápido crescimento e, portanto, sustentável, e possui muitos atributos positivos de engenharia, como alta resistência e durabilidade. Este trabalho leva em consideração a alternativa de material construtivo para o sistema de paredes utilizando bambu. Neste projeto é examinado um tipo de construção à base de bambu e resultados experimentais são realizados, confirmando assim que este tipo de construção é uma alternativa viável para sistema de parede para habitação de baixo custo. de forma ecológica e de baixo custo. Isso aumentou a conscientização da sociedade civil sobre o potencial do bambu como material de construção.

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

LINK PARA ACESSO:

<https://www.rbbambu.com/contato>

## RESUMO:

" O objetivo desse trabalho é pesquisar a rigidez de painéis de madeira usados em casas de madeira pré-fabricadas como paredes, telhado ou teto. A primeira parte do estudo apresenta diferentes tipos de estruturas de placas com painéis chamadas de placas de face única, placas de dupla face, placas de dupla face parcial com variados tipos de "costelas" de madeira e peças pré-fabricadas. A segunda parte é voltada para estudar o comportamento dos painéis a respeito das cargas aplicadas no plano do painel. Ao longo dos testes experimentais, foi avaliado o tamanho das deformações causadas pelas cargas estáticas aplicadas sobre o painel, levando em consideração o tipo de junção da placa, a espessura e a presença de rígidas "costelas" de madeira. Por fim, o trabalho apresenta as estruturas ideais com rigidez elevada e pequenas deformações. O trabalho é ilustrado com gráficos e imagens. "

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

### LINK PARA ACESSO:

[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?  
doi=10.1.1.402.1783&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.402.1783&rep=rep1&type=pdf)

**11<sup>th</sup> International Research/Expert Conference  
"Trends in the Development of Machinery and Associated Technology"  
TMT 2007, Hammamet, Tunisia, 05-09 September, 2007.**

---

### **ASPECTS REGARDING TO THE STIFFNESS OF THE WOOD PANELS USED ON PRECAST WOODEN HOUSES**

**Prof. dr. eng. Ioan Curtu  
University „Transilvania” of Brasov,  
B-dul Eroilor, Nr. 29, Brasov- 500036,  
Romania**

**Phd. Student Mariana Domnica Stanciu  
University „Transilvania” of Brasov,  
B-dul Eroilor, Nr. 29, Brasov- 500036,  
Romania**

### ABSTRACT:

The aim of the paper is to research the stiffness of the wood panels used on prefabricated wooden houses structures as walls, roofs or ceilings. The first part of study presents different types of panelled boards structures namely single-faced frames, double-faced frames, partial double faced frames with various types of solid wood ribs and prefabricated pieces. In the second part, it is study the behaviour of panels to the loads applied in the plane of panel or transversal to the panel. This was study on the one hand with the finite element method (FEM) and on the other hand with experimental methods. As far as the experimental tests, it was evaluated the size of strains to the static loads applied on the plane of panels, taking into account the type of the frame's joint, the thickness of the upper and lower plates, the presents of the solid wood ribs. In the end, the paper presents the optimum structures with raised stiffness and small strains. The paper is illustrated with charts and pictures.

Keywords: paneled boards, solid wood rib, stiffness, the degradation of stiffness, strain

# State-of-the-Art of Precast Concrete Sandwich Panels



**Amin Einea, P.E.**  
Ph.D. Candidate  
University of Nebraska  
Omaha, Nebraska  
and Professional Engineer  
Leo A. Daly Company



**David C. Salmon**  
Assistant Professor  
University of Nebraska  
Omaha, Nebraska



**Gyula J. Fogarasi**  
Senior Consultant  
Steinman Boynton Gronquist & Birdsall  
New York, New York  
(Visiting Professor at the University of Nebraska  
at the time this paper was prepared)



**Todd D. Culp**  
Graduate Student  
University of Nebraska  
Omaha, Nebraska



**Maher K. Tadros**  
Cheryl W. Pewett Professor of Civil Engineering  
and Director  
Center for Infrastructure Research  
University of Nebraska  
Omaha, Nebraska

*Precast Concrete Sandwich Panels (PCSP), used as exterior walls in multi-unit residential, commercial, and warehouse buildings, are structurally and thermally efficient building elements, and they are in use worldwide; yet, there is very limited available information on the various design, production and construction philosophies. This paper presents the PCSP systems most widely used in North America and Europe as exterior walls for low rise commercial and warehouse buildings. The constituents of these panels are described, and some of the limited available research results are discussed. The theory of analysis for volume change effects is explained and numerical examples are given. A discussion of issues in need of further research is provided. Some widely used PCSP systems in North America and Europe are described in Appendix A, and the names of producers are included for further reference.*

## RESUMO:

"Os painéis-sanduíche de concreto (PSC, usados como paredes externas em edificações residenciais, comerciais e galpões são elementos construtivos estrutura e termicamente eficientes e são usados mundialmente. Ainda assim, há uma quantidade de informação limitada sobre os diferentes tipos de design e filosofias de produção e construção. Esse trabalho apresenta os sistemas de PSC mais utilizados na América do Norte e Europa como paredes externas em construções de baixo custo de galpões e comerciais. São descritos os constituintes desse painéis e discutidos os resultados de algumas pesquisas disponíveis. A teoria da análise para efeitos de mudança de volume é explicada e são dados exemplos numéricos. É fornecida uma discussão de questões que precisam de mais pesquisas. Alguns sistemas de PSC vastamente utilizados na América do norte e Europa são descritos no Apêndice A, e o nome dos produtores são inclusos para referência futura."

(TRADUÇÃO DAS ALUNAS)

ANO: 1991

LINK PARA ACESSO:

[https://www.pci.org/PCI\\_Docs/Publications/PCI%20Journal/1991/November/State-of-the-Art%20of%20Precast%20Concrete%20Sandwich%20Panels.pdf](https://www.pci.org/PCI_Docs/Publications/PCI%20Journal/1991/November/State-of-the-Art%20of%20Precast%20Concrete%20Sandwich%20Panels.pdf)

# Considerações Finais

Esta pesquisa possui importância como material de apoio para estudos em geral pois aborda a fabricação do painel pré-moldado a partir da utilização de materiais variados, diversificando a utilidade deste, contribuir com a pesquisa que está sendo realizada pela professora doutora Germana Costa Rocha intitulada: Painéis de Vedação Pré-Moldados Eco-eficientes para Habitação Social Modular, com a diversidade de métodos de execução de painéis pré-moldados apontados neste trabalho. Além da experiência positiva para as autoras, a partir da elaboração deste catálogo, pois proporcionou a obtenção de conhecimento a partir da diversidade de abordagens feitas por cada autor sobre o mesmo tema, apreender sobre este método de pesquisa e sua importância em auxiliar na elaboração de futuros trabalhos acadêmicos.

# Referências Bibliográficas

- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p.257-272, ago. 2002.
- ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação**. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.
- GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª edição . Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. ISBN 9788597012934. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>. Acesso em: 02 jun. 2022.