

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC/ CTC
ÁREA DO CONHECIMENTO – CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Área: ARQUITETURA E URBANISMO
TECNOLOGIA DA ARQUITETURA

Projeto de Pesquisa: PIBIC/2018-2019
RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES
Bolsista: Franchesca Medina

CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU PARA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES

Coordenação: Prof. Dr. Lisiane Ilha Librelotto

Florianópolis - 2018.

Título: CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU PARA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES

RESUMO

Este projeto assume como tema a cadeia produtiva do bambu. Pretende analisar a cadeia produtiva do bambu para viabilidade do uso de componentes pré-moldados. Para construção de habitações sustentáveis no âmbito Brasileiro, o entendimento sobre os processos de produção, tratamento e uso do bambu como material na construção civil brasileira, ainda é incipiente. Muitos estudos têm sido feitos, dispersos nos estados brasileiros e com pouca divulgação nacional. Para que seja possível alcançar a sustentabilidade do emprego do bambu é preciso integrar todas as fases da cadeia produtiva e incentivar as boas práticas: manejo das plantações, utilização de resíduos da poda, preservação natural (preferencialmente sem agredir o meio ambiente e a saúde humana), equipamentos eficientes para o beneficiamento e produção de materiais primários, semi-elaborados ou de maior valor agregado e por fim, a comercialização e uso dos componentes na produção habitacional. Como resultados espera-se evidenciar a potencialidade de geração de emprego, transferência tecnológica e de conhecimento sobre construção com bambu no Brasil.

Palavras-chaves: Bambu, Habitação e Cadeia Produtiva.

Sumário

1. Introdução	5
1.1. Contextualização.....	5
1.2. Problemática.....	5
1.3. Objetivos.....	7
1.4. Justificativa.....	8
2. Revisão Bibliográfica.....	10
2.1 O Uso do bambu no Brasil e no mundo.....	10
01. Agricultura.....	11
02. Arquitetura.....	13
03. Arte e Cultura.....	15
04. Culinária.....	16
05. Artesanato.....	17
06. Móveis.....	17
07. Papel.....	18
08. Transporte.....	18
09. Medicina.....	19
10. Combustão e Bioenergia.....	19
2.1.1 Espécies de bambu no Brasil.....	21
2.2. Cadeia Produtiva do Bambu	28
2.3. Construção Civil com Bambu.....	29
2.4. Uso de bambu pré-moldado.....	31
2.4.1 Painéis artesanais de bambu:.....	31
2.4.2 Painéis de bambu pré-fabricados.....	35
2.4.3 Protótipo Oliveira (2018).....	35
3. Metodologia.....	37
4. Resultados	38
4.1 Etapas da cadeia produtiva.....	38
4.1.1 Propagação.....	38
4.1.2 Manejo.....	39
4.1.3 Plantio	41
4.1.4 Colheita	41

4.1.5 Tratamento	41
4.1.6 Industrialização.....	43
4.1.7 Comercialização.....	45
4.1.8 Consumidor Final	46
4.1.9 Separação da Matéria Prima.....	46
4.1.10 Digestão Aeróbica.....	46
4.1.11 Biogás.....	46
4.1.12 Biosfera.....	47
4.1.13 Estado da Arte do bambu no Sul e Sudeste.....	47
4.2 Protótipo.....	58
5. Conclusões.....	61
6. Agradecimentos.....	62
7. Referências	62

1. Introdução

1.1 Contextualização

Diante do cenário atual da construção civil, do déficit habitacional e da iminência de edificações advindas da densificação populacional, é indispensável uma nova forma de pensar engenharia e arquitetura para o futuro da construção, de forma otimizada e principalmente sustentável. Um dos tópicos apontados pelo PROCESSO AQUA (certificação internacional da construção sustentável) para uma edificação ecologicamente responsável é uma escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos. Esse último tópico visa a utilização de materiais com baixo impacto ambiental em seu ciclo de vida, desde a sua extração, beneficiamento, fabricação, até a sua aplicação na obra dentro de um sistema construtivo, tal como a sua eficiência, durabilidade e possibilidade de reciclagem futura.

Dentre a vasta possibilidade de materiais renováveis e de baixo impacto, destaca-se o Bambu, como um material renovável que conta com cerca de 1300 espécies ao redor do mundo (Bambus do Brasil, 2017). Só no Brasil são cerca de 250 espécies (endêmicas ou introduzidas), que podem ser utilizadas na alimentação, produtos ou construção de edificações, dentre outras muitas finalidades. O bambu apresenta rápido crescimento, armazena carbono e possui grande resistência, sendo considerado um material com baixo impacto ambiental, viabilidade econômica e técnica com grande possibilidade de assimilação social.

Desta forma, essa pesquisa assume como tema a cadeia produtiva do bambu com foco em construção de habitações sustentáveis.

1.2) Problemática

Atualmente a cadeia produtiva do bambu se encontra em fase de consolidação, considerando que o bambu requer um conhecimento acerca das propriedades de cada espécie, suas características de utilização, garantia de fornecimento de acordo com as idades, assim como do tratamento utilizado. Necessita de fornecedores qualificados capazes de assegurar a procedência do produto e mão de obra habilitada para manuseio. Necessita ainda de equipamentos

que possam assegurar uma produção industrial ou artesanal qualificada.

Desta forma, muitas são as possibilidades de geração de produtos em cada etapa da cadeia e preenchimento das lacunas, que ocorrem desde a produção de mudas e plantio até a distribuição dos produtos beneficiados. Logo, junto com as vantagens ecológicas que o bambu já apresenta, percebe-se sua fácil conexão com a economia e o desenvolvimento social.

Neste cenário de fartura de um material renovável e déficit de moradia e renda, o bambu se torna uma saída viável, com potencial para criar novos empregos, gerando renda e desenvolvimento econômico em nível local e nacional.

Existem diversas alternativas para a construção de Habitações. O déficit habitacional é conhecido e divulgado pela Fundação João Pinheiro (2011) e por pesquisadores (FURTADO; LIMA NETO; KRAUSE, 2013). Parte da solução está no emprego destas alternativas habitacionais considerando as diferentes realidades brasileiras e os usos urbanos, rurais e permanentes.

O projeto da habitação sustentável utilizando-se do bambu, assume especial relevância neste estudo pois pode assegurar o baixo custo e o bom desempenho, e conseqüentemente, a durabilidade do produto obtido não pode ser uma incógnita. Uma avaliação correta de seu desempenho deve contemplar a análise da sustentabilidade da extração de matéria-prima, transporte, beneficiamento e construção da habitação, sob diversas óticas. O domínio da tecnologia para emprego na construção habitacional só pode ser testado pelo acompanhamento documentado da construção e dos processos que a antecedem. Os profissionais, gestores e projetistas, assim como sociedade e usuários diretos precisam e devem ter conhecimento detalhado das características, potencialidades, fornecedores e das técnicas e soluções integradas antes de empregá-las.

Ao construir um edifício em determinado local, gera-se a necessidade de infra-estrutura (acessos, redes de esgoto, de água, de energia), aumenta-se a oferta de emprego, necessita-se de móveis, de eletrodomésticos, de equipamentos de segurança para os operários, de ferramentas, de outros edifícios para instalar comércio, escolas e assim por diante. Ou seja, quanto mais se edifica, mais se consome em recursos e mais impactos são gerados ao meio ambiente, da mesma forma que mais se ativa a economia e gera empregos de forma direta e indireta.

Entrelaçadas às questões ambientais e a dimensão econômica representa a expressão de obtenção do melhor produto pelo menor preço. Isto significa qualidade em projeto, em construção, em ocupação ao mesmo tempo em que se busca a economia em recursos. Materiais regionais / locais e menos impactantes, racionalização, construtibilidade, reutilização e reciclagem de resíduos, facilidade de manutenção e até formas de ganhos econômicos que podem ser integradas as habitações para propiciar sustento às famílias, são fatores que devem ser considerados.

Dentre outras tantas variáveis, projetar uma habitação sustentável envolve a seleção do projeto e sistema construtivo para compor a habitação, que deve contemplar:

- satisfação dos requisitos de desempenho previstos em normas técnicas, a exemplo da NBR 15575 (Norma de Desempenho) e NBR 15220 (Norma de Desempenho Térmico)
- durabilidade e baixo custo;
- baixo impacto ambiental;
- baixo consumo de energia incorporada;
- previsão de flexibilidade para adequação ao ciclo de vida familiar;
- utilização de recursos regionais, inclusive, permitindo a construção em regime de autoajuda ou montagem como autoconstrução (ou uma combinação de montagem com pré-fabricação industrial, de forma a combinar o mão de obra local ou técnicas vernaculares incorporadas na construção mais contemporânea, atribuindo identidade aos protótipos);
- compatibilidade com entorno e infraestrutura existente;
- adequação em relação ao contexto em que será empregado: permanente (com possibilidades de adequação); urbano ou rural.

Esta pesquisa considerará como área de estudo as regiões do Sul e Sudeste do Brasil, desenvolvendo uma análise da cadeia produtiva com foco na construção e produção dos protótipos habitacionais, utilizando sistemas construtivos mais limpos e sustentáveis constituídos por materiais locais.

Por outro lado, o uso do bambu como material de construção, explora um campo ainda incipiente. Usa tecnologias acessíveis e que podem ser adaptadas para vários fins dentro da indústria da construção.

1.3) Objetivos

Objetivo geral

Analisar a cadeia produtiva do bambu para viabilidade do uso de componentes pré-moldados e/ou pré-fabricados para construção de habitações sustentáveis.

Objetivos específicos:

- 1) Caracterizar o uso do Bambu no mundo e no Brasil
- 2) Mapear produtores e fornecedores dos materiais e equipamentos utilizados na produção do protótipo no sul/sudeste brasileiro;
- 3) Identificar gargalos na cadeia produtiva do bambu no Sul e Sudeste do País;
- 4) Definir/selecionar os componentes industrializados modulares elaborados com bambu para construção de habitação/edificação sustentável considerando o desempenho adequado de acordo às normas brasileiras.
- 5) Elaborar o projeto do protótipo habitacional;
- 6) Construir o modelo virtual;
- 7) Estabelecer rede de pesquisa no tema do bambu aplicado à construção habitacional a partir da colaboração com universidades de outros estados para fortalecimento da cadeia produtiva do bambu no Sul/Sudeste Brasileiro;
- 8) Participar/promover discussões em eventos acadêmicos;
- 9) Analisar a viabilidade da produção de habitações com bambu em Santa Catarina

d) Justificativa

É evidente a constatação de que as diversas fases de construção de uma habitação precisam respeitar o meio ambiente, resgatando questões como a extração de matéria-prima e seus impactos ambientais, a máxima e melhor utilização dos recursos materiais, a redução/eliminação dos desperdícios; as questões da qualidade do material (físico-químicas), conforto do usuário (isolamento térmico acústico, manutenção e substituição); e a busca de materiais de baixo custo financeiro. Também devem privilegiar o uso de recursos regionais para sua construção e prever a facilidade de manutenção, bem como assegurar o reuso ou descarte seguro de resíduos na construção como forma de reduzir o volume de entulho da própria indústria depositado em aterros ou ainda, oriundo de outras indústrias.

As habitações brasileiras costumam ser edificadas com sistemas construtivos tradicionais, a exemplo das estruturas em concreto armado e alvenarias de vedação com revestimentos argamassados. Esta construção tradicional utiliza recursos altamente impactantes ao meio ambiente. O cimento consome, na produção de concretos, cerca de 1850 kw/m³ de energia, e emite 48,44 kg CO₂ equivalentes/saco de 50 kg. Assim como o cimento, o aço possui muita energia embutida na fabricação (52000 kw/m³). Um pouco menos pode ser dito para a cerâmica empregada nas vedações (ROAF,2006). Assim surge a necessidade urgente de repensar a forma de construir. Dentre os sistemas construtivos alternativos, menos impactantes, os que se utilizam do bambu surgem como uma opção viável para o Brasil, em função das condições climáticas e disponibilidade do material.

Entretanto, o entendimento sobre os processos de produção, tratamento e uso do bambu como material na construção civil brasileira, ainda é incipiente. Muitos estudos têm sido feitos, dispersos nos estados brasileiros e com pouca divulgação nacional. Para que seja possível alcançar a sustentabilidade do emprego do bambu é preciso integrar todas as fases da cadeia produtiva e incentivar as boas práticas: manejo das plantações, utilização de resíduos da poda, preservação natural (preferencialmente sem agredir o meio ambiente e a saúde humana), equipamentos eficientes para o beneficiamento e produção de materiais primários,

semi-elaborados ou de maior valor agregado e por fim, a comercialização e uso dos componentes na produção habitacional.

Pesquisadores (Beraldo, Librelotto, Ostapiv e outros (2018)) têm estudado as etapas desta cadeia, dispondo de valioso conhecimento específico para viabilizar o emprego de bambu na construção, logicamente, dentro de suas áreas de conhecimento. Assim a viabilidade do emprego do bambu como material de construção requer a atuação interdisciplinar dos agentes, nas etapas da cadeia:

- silvicultura – produção do bambu no viveiro, plantação e identificação de touceiras naturais;
- colheita e pós-colheita – determinação da idade, data e hora para colheita; limpeza e retirada das folhas, empilhamento e transporte; preservação, armazenamento e conservação;
- usos e processos de transformação como foco na construção de habitações (excluindo mobiliários), com produtos e usos primários (com bambu roliço e produtos naturais fracionários); produtos semi-elaborados (esteiras, pisos e laminados); produtos de maior valor agregado (esquadrias, painéis, treliças para coberturas, entre outros);
- comercialização e consumo – rede de distribuição para comercialização dos componentes fabricados, estratégias de comercialização e possibilidades de emprego em produtos complexos;
- projeto e construção - o projeto deve envolver habitações sustentáveis modulares, considerando os princípios da construtibilidade, manutenibilidade e racionalidade construtiva. Deve ainda considerar no layout a flexibilidade e funcionalidade dos ambientes. Deve utilizar materiais de baixo impacto ambiental, facilmente obtidos na região, que não provoquem danos à saúde humana ou de animais, economicamente viável e que de preferência possa desenvolver social e economicamente a região onde será implementada.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 O Uso do bambu no mundo:

O Bambu é uma gramínea de rápido crescimento, taxonomicamente se encontra no reino *Plantae*, na família *Poaceae* (Angiospermas Monocotiledôneas), e na subfamília *Bambusoideae*, essa subfamília se espalhou facilmente pelo globo, pois se desenvolve bem entre 460 N e 470 S de latitude, em altitudes variáveis desde o nível do mar até 4.300 m (Judziewicz et al. 1999) sendo portanto de fácil adaptação.

Partindo da subfamília *Bambusoideae*, se originam três tribos: *Arundinarieae*, *Bambuseae* e *Olyreae*, porém, em território nacional só temos representantes das tribos *Bambuseae* e *Olyreae*. Os bambus da *Arundinarieae* ocorrem em áreas com climas temperados quentes no sudeste da América do Norte, África Subsaariana, sul da Ásia e leste da Ásia. O mapa abaixo mostra a distribuição dos bambus lenhosos pelo mundo.



Distribuição geográfica de bambus lenhosos no mundo. Fonte: Iowa State University.

Segundo Beraldo, Librelotto, Ostapiv e outros (2018), o Brasil possui a segunda maior biodiversidade em bambus no mundo, sendo superado apenas pela China, e de acordo com a Rede Internacional de Bambu e Rattan (INBAR, 2018), o mercado mundial de bambu movimentava mais de US\$ 60 bilhões por ano. Com essa informação, a grande diversidade de bambu no território brasileiro e a aptidão de sua população para a agricultura e a criatividade, pode-se observar o grande

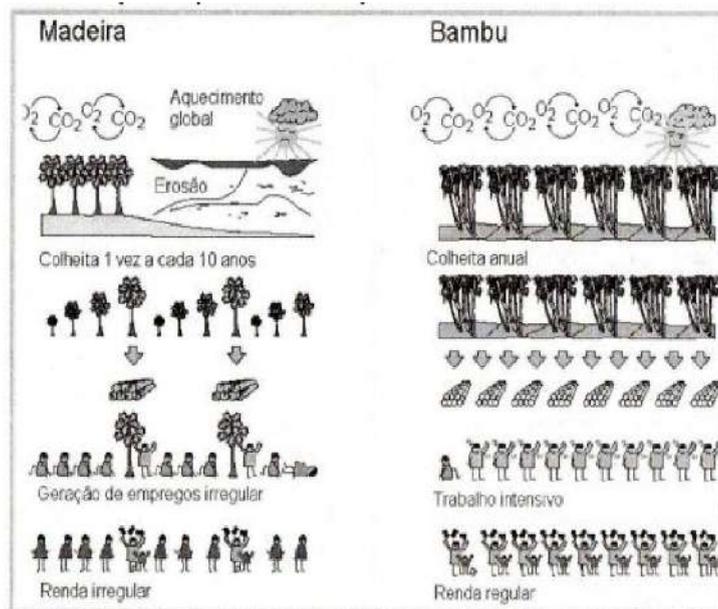
potencial econômico que este material tropical representa para o desenvolvimento do País.

Ribeiro (2005) divide as possibilidades de usos do bambu em 10 categorias: Agricultura, Arquitetura, Arte e Cultura, Culinária, Artesanato, Móveis, Papel, Transporte, Medicina e, Combustão e Bioenergia.

Como exemplos, destacam-se:

01. Agricultura:

Na imagem abaixo, de Ribeiro (2005) temos um comparativo entre a madeira e o bambu. A madeira apresenta caráter sazonal, com degradação ambiental no decorrer da reprodução contínua, soma-se a isso a questão da inconstância de colheita, com grandes períodos de tempo entre uma colheita e outra, gerando emprego e renda irregulares. Já o bambu, tem uma retirada anual que configura emprego e renda anuais, sendo assim mais viável socialmente e responsável economicamente.



Aspectos produtivos e sociais do bambu e da madeira.
Fonte: Ribeiro.

Sabe-se que o Brasil atualmente é um dos principais exportadores de *commodities* agrícolas e minerais do mundo. De acordo com a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX, 2019), os cinco *commodities* mais exportadas em 2018 pelo Brasil foram: em 1º lugar a soja, com 83,6 milhões de toneladas; em 2º o

açúcar bruto e refinado, com 21,4 milhões de toneladas; em 3º lugar o frango com 3,9 milhões de toneladas; em 4º a carne bovina com 2,0 milhões de toneladas e em 5º lugar o café com 1,8 milhão de toneladas.

Sendo assim, a terra agricultável e a biodiversidade se tornam os elementos essenciais que estruturam essa economia. Logo, aspectos como as certificações ambientais, regeneração do solo pós cultura e restauração de áreas degradadas são o mínimo a ser feito em um país que depende extremamente desse capital natural.

O bambu, por sua vez, além de movimentar muito capital no mercado internacional, também é um material renovável, com rápido crescimento e alto armazenamento de carbono, características que possibilitam além da sua velocidade de produção para exportação, certo reparo do meio ambiente degradado devido às altas exportações das culturas citadas acima. Com essa informação, a grande diversidade de bambu no território brasileiro e a aptidão de sua população para a agricultura e a criatividade, pode-se observar o grande potencial econômico que este material tropical representa para o desenvolvimento econômico, ecológico e social do País.

Algumas medidas já estão sendo tomadas pelo governo, como por exemplo, o Plano Estadual de desenvolvimento do bambu para o estado do Acre, que tem como visão de futuro utilizar o bambu para melhorar a renda per capita do estado, aumentar a renda local e minimizar os problemas ambientais gerados pela degradação das áreas florestadas. Tudo isso através do ensino técnico, que já vem sendo aplicado pelo Centro Vocacional Tecnológico do Bambu, inaugurado em maio de 2018, onde a população engajada aprende sobre aspectos da cadeia produtiva e sua possibilidade de assimilação empregatícia.

02. Arquitetura:

Frequentemente associado à arquitetura tradicional nos países asiáticos, o bambu é um material sustentável, renovável, resistente e muito maleável, o que configura maior plasticidade e grande potencial criativo de formas para arquitetos. Meirelles e Osse (2018) apontam algumas das possibilidades de utilização do

bambu no desenho ambiental, onde se destacam: o controle da erosão, a criação de painéis naturais, sombreamento em trilhas ou ainda o bambu sob a forma de painéis e brises.

Como exemplo, na figura ao lado, a conhecida Via “Bambuzal” que leva ao Aeroporto Internacional de Salvador, que além de servir como filtro solar, também configura uma ambiência muito interessante e agradável no viés urbanístico.



Via “Bambuzal”- Aeroporto de Salvador. Fonte: Estado da Bahia.

Entre a infinidade de utilizações possíveis para o bambu, na construção civil, pode ser utilizado como pilares, vigas e lastros em estruturas civis, em lajes (como substituto do aço), em elementos de vedação (painéis com adobe, quinchas e bahareques, painéis trançados decorativos, esterijas (esterilhas ou esteiras), telhas, forros, maçanetas, laminados, coberturas, treliças, pontes, esquadrias, elementos decorativos, acabamentos e encanamentos.



Esteiras de bambu. Fonte: Cobrire.



Cobertura Resort Suarga Padang Pagang feita com cortes de colmos de bambu. Fonte: Arquiteto André Chalupe.



Estrutura Espacial de Bambu para Anfiteatro.
Fonte: Bambutec Design.



Ponte Indonésia realizada na segunda Bienal do Bambu, 2016. Fonte: Indonesian Architects Without Borders.

03. Arte e Cultura:

Até hoje vendem-se exemplares de “O Cortador de Bambu”, uma narrativa popular japonesa do século X, que é considerada a mais antiga narrativa japonesa existente. Também esteve e está presente na poesia, com Bai Juyi, famoso poeta chinês da Dinastia Tang (772-846), na pintura, com Zheng Banqiao (1693–1765), na escultura e design com o artista plástico contemporâneo Ai Weiwei (1957).

No conhecido festival japonês Tanabata Matsuri, existe uma tradição de se escrever desejos em um pequeno pedaço de papel colorido (*tanzaku*), que depois são pendurados em ramos de bambu (*sasa no ha*), com intenções de que o desejo se realize. (Nipo Cultura, 2019)

No Brasil também existem tradições que se relacionam com o bambu. Em Olímpia, no estado de São Paulo, ocorre tanto o festival nacional, quanto o internacional do folclore, e nele existe a famosa “dança do bambu. A tradição era uma forma de comemoração dos povos indígenas da região.



Festival Tabanata. Fonte: Dreamstime.



Escultura Zheng Banqiao. Fonte: Pinterest.



Pintura Zheng Banqiao. Fonte: Auction.



Dança do bambu. Fonte: História de vídeo.

04.Culinária:

O broto de bambu, segundo Brito (2013), é rico em proteínas e minerais, como o cálcio o ferro e o fósforo, além de ser um alimento de fácil digestão. Os receitas são as mais variadas possíveis: sopas, pastéis, tortas, biscoitos, doces, cerveja.

Porém, os rebentos, ou brotos, não são as únicas partes comestíveis e com potencial econômico alimentício, segundo resultados da pesquisa de Ferrari e outros (2016), percebeu-se o grande potencial de aplicação da farinha do colmo jovem de bambu como um novo ingrediente alimentício, capaz de melhorar o aporte de fibras dos produtos, atendendo a demanda dos consumidores por produtos mais saudáveis.

Dentre a vastidão de espécies e possibilidades gastronômicas, as mais cultivadas para esse fim são: *Bambusa oldhamii*, *Phyllostachys pubescens*, *Phyllostachys praecox*, *Dendrocalamus asper*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Trysostachys siamesis* e *Nastus elatus*.



Broto de bambu em conserva. Fonte: Oba Gastronomia



Prato com broto de bambu. Fonte: Marlene Fukushima

05: Artesanato:

Além do aspecto cultural, o artesanato carrega um forte apelo social, principalmente para algumas culturas indígenas, que utilizam o artesanato como uma fonte de renda familiar. Nesse cenário, o bambu, por sua ampla distribuição, maleabilidade e até familiaridade de algumas algumas culturas indígenas com seu uso, torna-se um instrumento de rentabilidade e fortificação da cultura de muitas dessas famílias indígenas, e outras, como exemplo de agricultores familiares de Ribeirão branco, que fabricam e vendem na entressafra utensílios domésticos como copos, facas, garfos e colheres (G1, 2019).



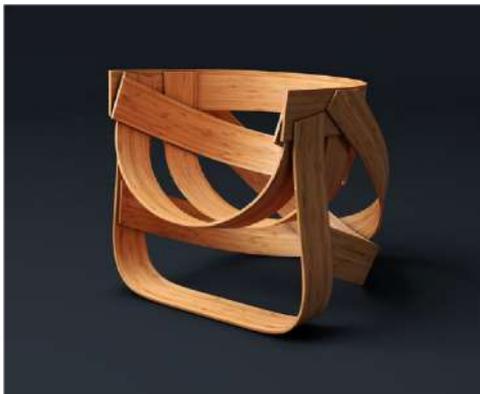
Vasos de colmo de bambu. Fonte: Bambu Arte



Cesto de fibra de bambu. Fonte: Elo7.

06. Móveis:

Sendo um dos usos mais recorrentes do bambu, a movelaria vai desde móveis simples, com os colmos *in natura*, como o exemplo abaixo, até os mais requintados, que passam por alguns processos, como o exemplo do bambu laminado colado (BLaC), representado pela cadeira de Tejo Remu e René Veenhuizen.



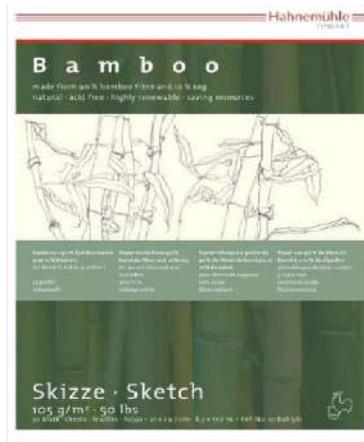
Cadeira de bambu by: Tejo Remy e René Veenhuizen.
Fonte: Designboom.



Móveis para ambiente externo em bambu.
Fonte: ConstruindoDECOR.

07. Papel:

Por ter uma fibra alongada e resistente, o bambu possui potencial para a produção de papel e celulose, flexibilizando seu uso para folhas sulfite, de desenho, recipientes descartáveis ecológicos, entre outros.



Papel de desenho à base de fibras de bambu.
Fonte. Companhia do papel.



Celulose de fibra de bambu descartável.
Fonte. Sunkea.

08. Transporte:

Embora não recorrente no Brasil, o bambu, devido a sua leveza e resistência, pode ser utilizado para transporte aquático, com a fabricação de barcos e jangadas. Outra utilização recorrente é a de bicicletas.



Barco Asiático de bambu.
Fonte. Dreamstime

09. Medicina

Segundo Ostapiv (2019), as folhas de algumas espécies como *D. giganteus*, *P. nigra* e *B. bamboos* são usadas para fazer chás e remédios fitoterápicos nas tradicionais medicinas chinesa e ayurvédica.

10. Combustão e bioenergia:

Devido a sua velocidade de crescimento e produção acelerada de biomassa, os bambus lenhosos se destacam entre os combustíveis alternativos e (SCURLOCK et al., 2000).

Alguns estudos têm sido feitos nesta área com o intuito de desenvolver essa nova forma de energia sustentável.

Segundo Santos e outros autores (2015), as espécies *Bambusa vulgaris var. vittata*, *Dendrocalamus asper* e *Bambusa tuldoides* apresentaram potencial para o uso como fonte de energia..

Além da utilização da biomassa, existem estudos que trabalham a possibilidade de geração de biogás a partir do bambu, segundo resultados de Alves e outros autores (2010?) o resíduo de bambu apresentou elevado potencial de geração de biogás que pode ser associado a um adequado sistema de tratamento e aproveitamento energético, situação que acarretaria em ganhos sociais, econômicos e ambientais.

Além das 10 categorias de utilização apontadas por Ribeiro (2005), também pode-se acrescentar novos setores de utilização, como a crescente indústria de Cosméticos, os Utensílios e o Design:



Luminária de bambu. Fonte: Dcore.



Escova de dente de bambu. Fonte: Boni natural.



Prótese de bambu. Fonte: UNESP



Porta-Lápis de bambu. Fonte: OTAO Bambu.

2.1.1 Espécies de bambu no Brasil

Considerando questões como o clima e a altitude, segundo Grecco e Cromberg (2011) algumas espécies indicadas para cultivo no Brasil são:

a) *Bambusa multiplex*

- Características gerais: Ocorrências no Rio de Janeiro e São Paulo. É uma planta de porte médio, cor cinza perolado, que produz canas finas de 2 a 7 metros de altura. Colmos com paredes finas, com 10 a 30 mm de diâmetro.



Bambusa Multiplex. Fonte: Bambu Parque

- Processo produtivo: Requer umidade abundante na estação de crescimento, tolera temperaturas de até -9 ° c. Idealmente necessita de uma posição protegida dos ventos secos e frios.

- Usos e aplicações: Fabricação de papel, tecelagem, produção de cestos, e chapéus tradicionais na China e Vietnã, cabo de guarda-chuva, varas de pescar, ornamentação e cercas vivas.

b) *Bambusa oldhamii munro*:

- Características gerais: Se encontra no Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Santa Catarina, Rio Grande do Sul). Tem os colmos verdes e retos, com altura média de 18 metros, podendo chegar até 20m e diâmetro de 10 cm.



Bambusa oldhamii munro. Fonte: BambooPlants

- Processo produtivo: Necessita de luz do sol plena, com terreno úmido e rico em húmus. Se desenvolvem melhor em altitude entre 900 m e 1600 m acima do nível do mar, embora ainda possam ocorrer a partir de 40m até 2400m. Chuvas iguais ou superiores a 1.200 mm anuais.

- Usos e aplicações: Devido a grande quantidade de amido, é muito cultivada para a gastronomia, e não é indicado para a construção civil, visado para a fabricação de móveis, escoramentos, cercas e ornamentação.

c) *Bambusa textilis*:

- Características gerais: Majoritariamente no Sudeste (São Paulo). Tem coloração amarelo-limão, com diâmetro de em média 3 cm, altura varia conforme o espaçamento, de 6 - 8 m.

- Processo produtivo: Luz do sol com exposição total para bom crescimento e qualidade dos colmos, porém, resiste a baixas temperaturas (registros de -10° C na China). Essa espécie adapta-se a floreiras e estufas.

- Usos e aplicações: Bambu de alta qualidade para artigos de tecidos. O *Bambusa textilis* e algumas de suas variedades, como por exemplo *Bambusa textilis gracilis* (bambuzinho de jardim) também são usado frequentemente para ornamentação de jardins. Os brotos, ainda que pequenos, também são comestíveis.



Bambusa textilis. Fonte: San Marcos Growers

d) *Bambusa tuldooides*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como taquara, se encontra no Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Santa Catarina). O colmo é reto e de cor verde claro e marrom. Este bambu pode atingir um tamanho de 15 m de altura em boas condições, e o diâmetro do colmo em média 6 cm.

- Processo produtivo: Amplamente cultivada em clima subtropical, e tem boa resistência baixas temperaturas (pode suportar até -9°C). Uma



Bambusa tuldooides. Fonte: Bamboo Center.

condição ligada a seca causa um inchaço dos entrenós no momento do crescimento das canas e diminuem muito a altura da planta.

- Usos e aplicações: Construções leves, cercas, para tutoramento de algumas culturas, artesanatos, instrumentos musicais, ornamentação com a criação de bonsais.

e) *Bambusa tulda*:

- Características gerais: No Brasil pode-se encontrar no Centro Oeste, principalmente em São Paulo e Rio de Janeiro. Espécie de cor verde, alta e opaca, com o verde acinzentado quando maduro, altura varia entre 6 - 20 m, diâmetro do colmo em média 10 cm.



Bambusa tulda.
Fonte: Monaco Nature Encyclopedia.

- Processo produtivo: Cresce melhor em áreas com 22 a 28 °C, pode tolerar 9 a 32 °C, prefere a precipitação anual média na faixa de 1.200 a 2.500 mm. Se desenvolve bem em sol pleno ou sombra manchada.

- Usos e aplicações: Construção civil, andaimes, móveis, cestas, cercas, tapetes, utensílios domésticos e material para celulose.

f) *Bambusa vulgaris*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como bambu-açu. No Brasil se encontra no Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Santa Catarina). Os colmos são verde



Bambusa vulgaris. Fonte: Flickr.

escuro brilhante, lustrosos. Altura média de 10 - 25 m e colmos de 4 - 10 cm.

- Processo produtivo: Cresce muito vigorosamente em solo úmido, por isso é muito encontrado em margens de rios. Pode sobreviver a baixas temperaturas de até -2 ° C e possui alta adaptação a situações semi-áridas, adapta-se tanto em terras degradadas quanto inundadas.

- Usos e aplicações: Usado em construções leves, como cabanas, barcos, cercas, também para móveis, laminados, artesanato e instrumentos musicais, papel, celulose e como medicamento, o extrato de clorofórmio das folhas é usado contra o *Mycobacterium tuberculosis*, agente causador da tuberculose.

g) *Dendrocalamus giganteus*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como bambu-gigante ou bambu-balde. Em território nacional se encontra na Mata Atlântica e Cerrado. Pode chegar a ter 25 à 35 metros de altura, com diâmetro dos colmos de 15 à 30 cm, de cor verde-acinzentado com uma crosta branca e cerosa quando jovens.



Dendrocalamus giganteus. Fonte: Sítio da Mata.

- Processo produtivo: Essa planta é nativa do clima tropical, mas além dos climas tropicais também adapta-se também aos sub tropicais, suportando até a temperatura mínima de -2°. Pode ser plantado em diversas altitudes até um limite de 3.000 metros, dependendo da espécie. Chuvas regulares totais anuais entre 1.200 e 1.800 mm.

- Usos e aplicações: Muito utilizado na arquitetura e construção civil, fabricação de laminados colados, indústria de movelaria, andaimes, pontes, torres, painéis, entre outros.

h) *Dendrocalamus asper*:

- Características gerais: Também conhecido como bambu gigante e bambu balde. .Pode chegar até 30 m de altura, com colmos de 8-20 cm de diâmetro. Os colmos inferiores mostram raízes aéreas (radículas) nos nós, cor verde acinzentado ou marrons (colmos jovens) .



Dendrocalamus asper. Fonte: Guadua Bamboo.

- Processo produtivo: Pode ser plantada de baixas altitudes até 1.500 m, porém prospera melhor a 400-500 m de altitude em áreas com precipitação média anual de cerca de 2.400 mm, tolera geadas até -5°C.

- Usos e aplicações: Construção civil, arquitetura, pontes, placas laminadas, móveis, instrumentos musicais, utensílios domésticos e artesanato e os brotos também são comestíveis.

i) *Dendrocalamus latiflorus*:

- Características gerais: Encontra-se no estado de São Paulo. A altura varia de 14-25m, com colmos de 8-25 cm de diâmetro, com a coloração verde escuro.



Dendrocalamus latiflorus. Fonte: Th jardins.

- Processo produtivo: Ocorre sob condições subtropicais úmidas, em altitudes de até 1.000 m e pode tolerar temperaturas tão baixas quanto -4 °C. Prefere muita chuva e cresce melhor em solos úmidos e férteis.

- Usos e aplicações: Construção civil, implementos agrícolas, tubulações de água, cestaria, jangadas para pesca, tecidos, móveis, laminados, tábuas de bambu e fabricação de papel. Já as folhas são usadas para fazer chapéus, cozinhar arroz, fazer telhados para barcos e como material de embalagem, e os brotos são comestíveis.

j) *Guadua augustifolia*:

- Características gerais:. Pode chegar de 15-30 m de altura e o diâmetro dos colmos entre 15-25 cm. Tem uma coloração verde escura com faixas brancas nos seus nós e tem espinhos.



Guadua augustifolia. Fonte: Sítio da Mata.

- Processo produtivo: localizam principalmente desde o nível do mar até os 2340 m de altitude, seu ótimo desenvolvimento acontece entre os 900-1600 m de altitude, e temperaturas médias de 20-26 ° C, mas pode aguentar a temperatura mínima de -2° C.

- Usos e aplicações: Construção, arquitetura, construções rurais, fabricação de móveis e artesanato, brotos não comestíveis.

k) *Guadua chacoensis*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como taquara brava, em território nacional se encontra no Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os colmos possuem 10-20 m de altura com diâmetro de 10-13 cm. Verde escuro, com uma faixa branca em seu entrenó, tem espinhos.



Guadua chacoensis. Fonte: Sítio da Mata.

- Processo produtivo: Se desenvolve bem em altitudes de 75 a 450 m. Prefere solo arenoso-lodoso, argilosos, profundos; com uma temperatura média anual entre 18 e 28 °C, uma precipitação superior a 1200 mm, não tolera geadas.

- Usos e aplicações: Usado na construção, na produção de móveis, artesanato, na fabricação de laminados, brotos não comestíveis.

l) *Melocana baccifera*:

- Características gerais: Em território nacional se encontra no estado de São Paulo, pode crescer de 10 a 25 m de altura, tem colmos com diâmetro de 2 a 15 cm, verdes quando jovens e com cor de palha seca quando maduros.



Melanonnona baccifera. Fonte: Sítio da Mata.

- Processo produtivo: Cresce melhor em áreas onde a temperatura média anual fica entre 20 e 33°C, embora possa tolerar 15 a 38°C. Prefere uma chuva anual média na faixa de 2.000 a 3.000 mm, tolerando de 600 a 4.400 mm.

- Usos e aplicações: Usado na construção civil, para fazer cestos, tapetes, artesanato, placas de parede, telas, chapéus, utensílios domésticos, produção de papel.

m) *Phyllostachys pubescens*

- Características gerais: Conhecido popularmente como bambu mossô, encontra-se em todo o território nacional. A sua altura pode ir de 10 a 25 metros. A coloração é verde acinzentado.



Phyllostachys pubences. Fonte: Bambooland.

- Processo produtivo: Essa espécie se desenvolve melhor em um clima tropical ou subtropical. Porém, isso não desfaz a possibilidade de cultivá-la em países mais frios, há relatos de que a temperatura mínima que esse bambu aguentou foi de - 20°C. Melhor

desenvolvimento tanto em meia sombra quanto em sol pleno. Prefere solos bem permeáveis e férteis.

- Usos e aplicações: Usado para construção, laminados, gastronomia, ornamento de jardins e paisagismo.

n) *Phyllostachys bambusoides*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como Madake, encontra-se em São Paulo e Santa Catarina. Pode atingir uma altura de 15 a 25 m e um diâmetro de 10 a 15 cm. Os colmos são verde-escuros, bastante grossos e muito retos. As folhas são verde-escuras.

- Processo produtivo: Desenvolve melhor em temperaturas mais amenas, mas tolera geadas de até -15°C, apresentando um diâmetro menor dos colmos em regiões de altas temperaturas.

- Usos e aplicações: Construção, fabricação de móveis, usado em muitos artesanatos e ferramentas japonesas e chinesas, na gastronomia e paisagismo.



Phyllostachis bambusoides. Fonte: Bambooland.

o) *Phyllostachys nigra var. henonis*:

- Características gerais: Conhecido como Hachiku, essa espécie pode chegar até a uma altura de até 10 metros.

- Processo produtivo: Cresce em solo fértil, rico em húmus, húmido mas bem drenado, a pleno sol ou sombra parcial. Essa espécie tolera geadas até -15°C.

- Usos e aplicações: Uso para móveis, artesanato e varas de pescar, brotos comestíveis,



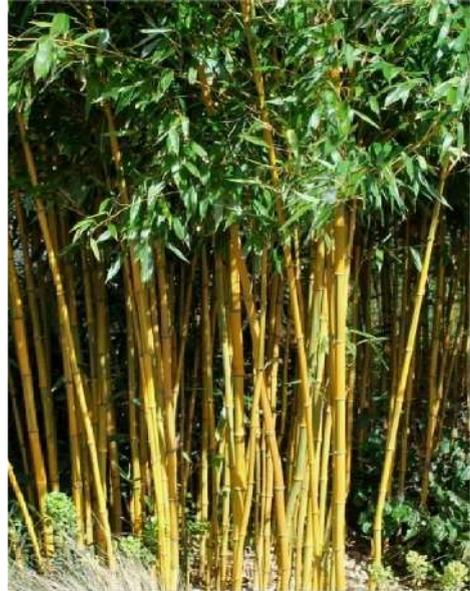
Phyllostachis nigra var. henonis.
Fonte: ReserchGate.

p) *Phyllostachys aurea*:

- Características gerais: Conhecido popularmente como Cana-da-Índia ou bambu mirim, sua altura fica entre 5 e 10 metros. O diâmetro dos seus colmos varia entre 4 e 6 cm. Pode ter uma coloração amarelada e esverdeada, conforme idade.

- Processo produtivo: É levemente alastrante (monopodial), mas de fácil contenção. Adapta-se bem em climas tropicais e sub tropicais e temperados. Suporta temperatura mínima de -15° C.

- Usos e aplicações: Para conter erosão, fechar espaços (cerva viva), contenção de vento, poeira. Também como vara de pescar, artesanado e quando mais velho e maior é utilizado na movelaria .



Phyllostachys aurea . Fonte: Ornamental.

2.2 A Cadeia Produtiva do Bambu

O conceito de cadeia produtiva visa um reconhecimento sistêmico e global de determinado processo de produção. Segundo Roessing (2002), o uso desse conceito significa incorporar à análise o conjunto dos atores envolvidos na atividade de produção primária, de industrialização, de transporte e comercialização, de distribuição e de consumo, as quais fazem parte das atividades básicas da cadeia. Entendendo este conceito, uma das buscas dessa pesquisa é analisar a cadeia produtiva do bambu de forma integral: apontando seus atores, identificando as falhas e potencialidades, motivando o estabelecimento de cooperação técnica; entendendo sua correlação com a economia circular e criativa, incrementando os fatores condicionantes de competitividade com o foco em tornar a cadeia produtiva do bambu uma forma de geração de renda e facilitando sua chegada ao mercado da construção civil.

2.3. Construção civil com bambu

Alguns dos tópicos que moldam a edificação para alcançar a sustentabilidade, de acordo com o PROCESSO AQUA (uma das certificações internacionais existentes para construção sustentável) seriam a gestão da água, gestão de resíduos, conforto termoacústico, canteiros de baixo impacto, e a escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos. Esse último tópico visa a utilização de materiais com baixo impacto ambiental em seu ciclo de vida, desde a sua extração, beneficiamento, fabricação, até a sua aplicação na obra dentro de um sistema construtivo, tal como a sua eficiência, durabilidade e possibilidade de reciclagem futura.

Dentre a vasta possibilidade de materiais renováveis e de baixo impacto, o bambu desponta neste cenário como um material renovável que conta com cerca de 1200 espécies ao redor do mundo. O material apresenta rápido crescimento, armazena carbono e possui grande resistência, sendo considerado um material com baixo impacto ambiental, viabilidade econômica e técnica com grande possibilidade de assimilação social.

É um material de uso milenar para a construção em algumas culturas orientais, que no decorrer dos séculos vem se aperfeiçoando e inovando, alguns exemplos contemporâneos podem ser observados em Bali, no *Hotel Suarga Padanga Padanga* e outras mais arrojadas, como é o exemplo da casa *Hideout*.



Figura 2: Hotel Suarga Padanga Padanga. Fonte: Arquiteto André Chalupe.



Figura 3: Hideout. Fonte: Archdaily, 2019.

Já no Brasil, a construção com bambu ainda é tímida, pouco se produz além de acabamentos. Essa resistência ocorre devido a um preconceito, em que se liga o material a edificações humildes, fazendo com que seja visto como um material de baixa resistência ou baixo valor agregado. Fazendo o caminho inverso, existem alguns arquitetos brasileiros trabalhando com o material, um exemplo é o do escritório Amima Arquitetura, responsável pelo projeto do Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade, localizado no município de Pardinho, em São Paulo.



Figura 4: Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade, Fonte: SkyscraperCity, 2019.

2.4. Uso de bambu pré-moldado ou pré-fabricado

Muitas são as vantagens da utilização de pré-fabricados na construção civil, entre elas a previsibilidade de custos, a otimização de gestão da obra, a rapidez na execução de tarefas, a sustentabilidade na obra devido ao desperdício reduzido, etc.

Segundo Teixeira (2006), os painéis de bambu podem ser classificados em duas categorias: artesanais e pré-fabricados. Esta autora não utiliza o conceito de pré-moldado (moldado previamente no próprio canteiro de obras).

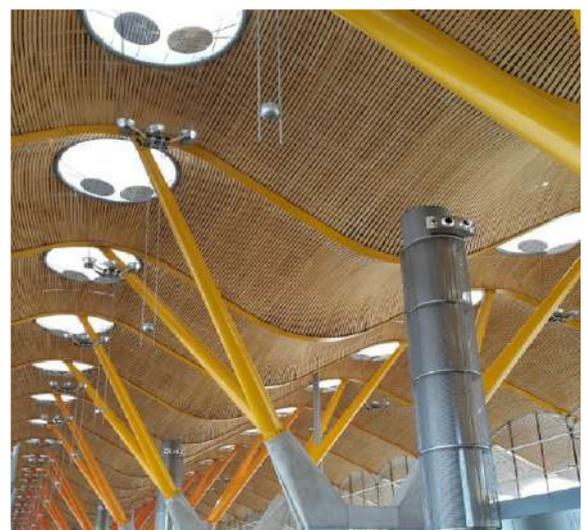
2.4.1 Painéis artesanais de bambu:

a) Painéis de bambus estacados, que são produzidos com varas de bambu: esse painel é produzido com varas de bambu, que podem ser locadas horizontalmente, verticalmente ou entrelaçadas.

b) Painéis de bambus feitos de esteiras: As esteiras são muito usadas para o artesanato e o trabalho manual, porém sempre estiveram presentes na construção de povos latinos, como representado na imagem abaixo, e também presente na contemporaneidade, como visto no Terminal do Aeroporto de Madrid-Barajas, projetado em 2005 pelo dos Arquitetos do Estúdio Lamela, Rogers Stirk Harbour + Partners.



Casa com painéis de bambu feita por antepassados na Costa do Equador. Fonte: LÓPEZ, 2003.



Painel com esteira (Aeroporto de Madrid).
Fonte: MOIZÉS, 2007.

c) Painéis feitos de esteiras com desenhos decorativos: painéis feitos com formas geométricas e desenhos com o intuito decorativo.



Painel com desenho em esteira Fonte: LÓPEZ, 2003.

d) Painéis de bambu vazado: painéis vazados podem ser utilizados de acordo com sua necessidade, criando ótimos efeitos estéticos, tanto interno quanto externamente, tomando cuidado com a necessidade ou não de vedação.



Painel com bambu em fachada.
Fonte: Bambu Carbono Zero, 2019

e) Painéis de bambu preenchidos com barro;

Essa utilização funciona com o preenchimento ou simplesmente o reboco da estrutura de bambu e com o barro ou argila, também podem ser utilizadas fibras misturadas no barro ou argila.



Aplicação de barro na trama de bambu.
Fonte: Virtuhab, 2019,

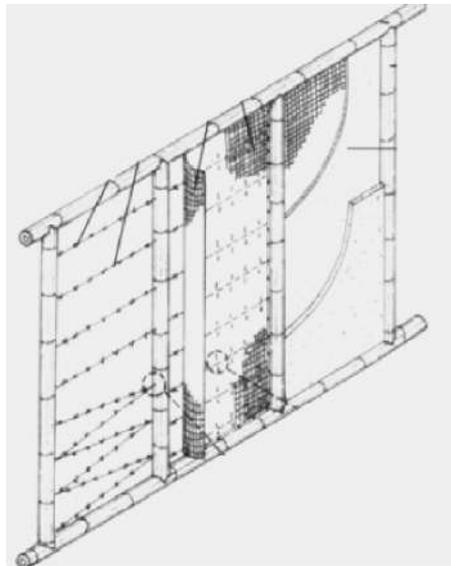
f) Painéis estilo bahareque com esteiras duplas: Esses painéis são feitos com a estrutura de bambu ou madeira, vedado com esteiras de bambu. Tanto na parede interna quanto na externa, para depois serem argamassados e receberem o acabamento. Pode-se encontrar muitas variações na forma de confecção destes painéis, que podem ser denominados ainda de quincha ou tabiques. Alguns deles podem ser rebocados externamente com malhas internas simples ou duplas.



Centro comunitário com painéis de bahareque.
Fonte: Archdaily, 2015.

g) Painéis estilo tencionado: Esse se caracteriza por uma moldura de bambu com arames farpados fixados na horizontal ou diagonal da estrutura. Aplica-se então um

tela em um dos lado do arame farpado, fixando-o com o auxílio de arame galvanizado, posteriormente utilizando camadas de argamassa de reboco.

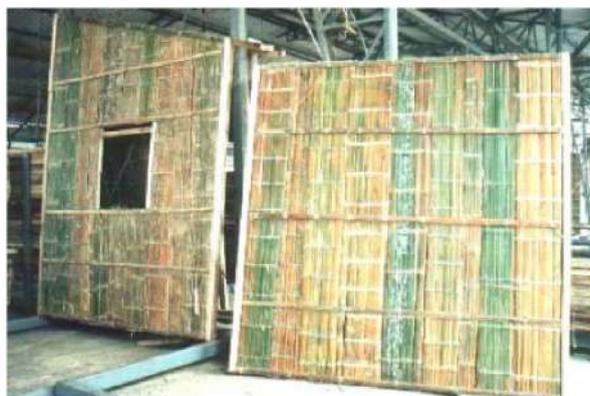


2.4.2 Painéis de **Painel tensionado.** Fonte: LÓPEZ, 2003.

bambu pré-fabricados

a) Painéis com moldura de madeira e canas ou varas de bambu: o objetivo de pré-fabricar essas estruturas é de racionalizar a obra, evitar desperdício de material e tempo e aumentar a produtividade (TEIXEIRA, 2009). Segundo GUTIÉRREZ (1991) esses painéis apresentam características como o baixo peso, alta resistência e a integridade estrutural.

b) Painéis pré-fabricados com esterrilhas de bambu: Essas esteiras de bambu (como são chamadas no Brasil) são utilizadas para a fabricação de forros, formas de concreto, pisos, móveis e painéis de vedação. São feitas a partir da planificação do bambu, da remoção dos nós e abertura dos colmos, com o intuito de se formarem tábuas. Segundo Teixeira (2009) as esteiras são a base mais utilizada no Equador, podendo estar rebocadas ou aparentes.



Painel de bambu com esteira. Fonte: Foto de Ana Maria França. Hogar de Cristo, Equador, 2011)

2.4.3 Protótipo Oliveira (2018):

O trabalho consistiu em construir um protótipo detalhado com quatro painéis modulares de bambu com os conceitos de flexibilidade, adaptabilidade e modularidade possibilitando que a moradia possa ser expandida facilmente, conforme desejado pelo morador, através da replicação dos painéis. Para isso, foram definidos 4 painéis:

- Painel norte tem 1 metro de comprimento com abertura para porta;
- Painel sul tem 1 metro de comprimento e totalmente fechado;
- Painel leste tem 2 metros de comprimento com uma única abertura para a janela;
- Painel oeste tem 2 metros de comprimento sendo, metade fechado e metade com abertura para janela.

Os painéis foram todos construídos com apenas *Bambusa tuldoides*, com exceção dos painéis leste e oeste que tem um pilar de *Dendrocalamus asper* em cada extremidade, onde são ligados os painéis norte e sul.

Para os encaixes entre os bambus, Vitor (2018) utilizou o tradicional encaixe “boca de peixe”, feitos com serra copo do diâmetro da peça e travados com barra roscada. Para o contraventamento o autor utilizou o encaixe “bico de flauta”. Todos os painéis modulares em bambu possuem 1,50 metros de altura, deixando única e exclusivamente os pilares estruturais com 1,75 metros de altura para posteriormente receberem a estrutura da cobertura.



Encaixes, fixações e disposição final do painel sul. Fonte: OLIVEIRA, 2018.

Posteriormente as peças foram impermeabilizadas e os painéis foram fechados com bambu planificado da espécie *Bambusa oldhami*, o bambu planificado foi fixado às paredes, por questões de aderência o bambu planificado foi

preso ao painel com a parte interna do colmo para fora, para esperar o reboco. Depois de cortar o tamanho definido para o painel, o bambu planificado é fixado através de parafusos, e a união entre todas as peças é feita com aço galvanizado, como mostra as imagens abaixo feitas pelo autor.



Protótipo em andamento, bambu planificado e fixado com parafusos e arame galvanizado. Fonte: OLIVEIRA, 2018.

3. Metodologia

Esta pesquisa assumirá como unidade de análise as diferentes etapas da cadeia que vão desde o produtor até a construção do(s) protótipo(s) habitacional(is) e avaliação do resultado obtido. Como estratégia metodológica, utilizando-se como base o estudo da cadeia produtiva do Equador (Anãzco e Rojas; 2015) e pretende-se, como etapas metodológicas:

- a. Compor o cenário de experiências, com foco no estudo da cadeia produtiva do bambu no Brasil, essencialmente Sul/Sudeste Brasileiro, respectivamente nas atividades de silvicultura, setor agropecuário e agroexportador; habitações; artesanias, indústrias, unidades de comercialização, beneficiamento e pesquisa no tema.
- b. Construir um protótipo digital baseado no trabalho desenvolvido pelo Engenheiro Civil Alexandre Oliveira Vitor, com a intenção de validar a utilização do bambu para construção de habitações.
- c. Elaborar lista de consulta sobre o estado da arte do bambu no Sul e Sudeste do Brasil

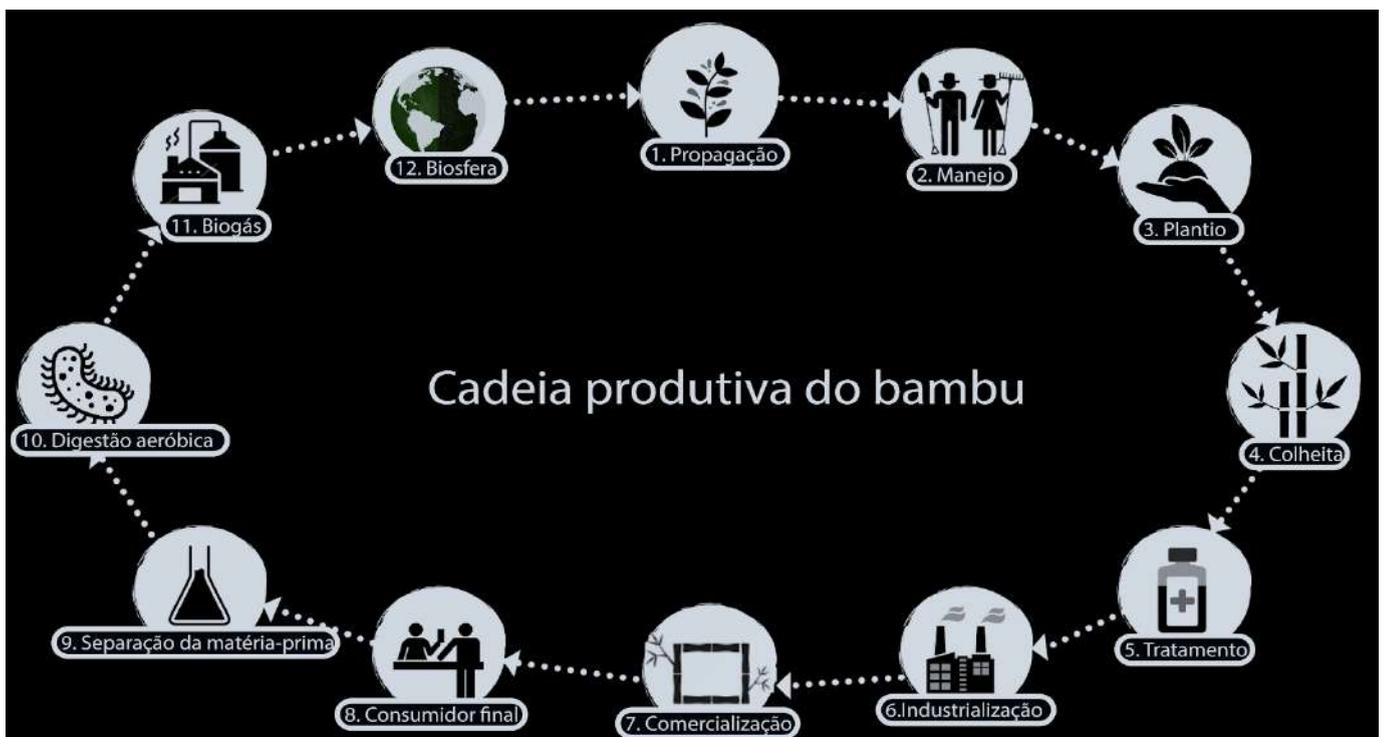
d. Catalogar a cadeia produtiva do bambu dentro de um cenário de economia circular.

e. Listar as possibilidades de utilização comercial do bambu com foco na construção civil.

4. Resultados

4.1 Etapas da cadeia produtiva

Como foi realizado: Entendendo as etapas e de que forma elas se relacionam, quais são seus produtos e quais seriam as possibilidades de emprego gerados em cada etapa, foi desenvolvido um esquema que demonstra as fases da cadeia produtiva do bambu:



4.1.1 Propagação

Segundo Azzini & Ciaramello, 1971, a obtenção de mudas é a primeira das dificuldades na implantação da cultura em larga escala, visto que atualmente os métodos de propagação utilizados se baseiam na subdivisão das touceiras ou no

plantio de pedaços de colmos dificultando a velocidade e a otimização da cadeia produtiva.

Dentre os métodos sexuais, torna-se inviável a utilização de sementes, de acordo com autores como Azzini (1982), Kigomo (2007) e Cortes (2013), a planta pode demorar até 60 anos para florescer, considerando também que a semente é viável apenas por algumas semanas, além de terem crescimento muito lento.

Já a reprodução assexuada, se caracteriza pela utilização de partes do bambu como pedaços de rizomas, raízes e segmentos de caule em crescimento. Alguns experimentos feitos por e Azzini e Salgado (1993) demonstraram que, partindo de três tipos de material meristemático (grupo de células que faz com que a planta cresça), a maior porcentagem de enraizamento foi obtida com as placas de colmo. Essa propagação pode ser realizada por meio da divisão das touceiras, no momento da colheita, o que configura uma circularidade e baixo desperdício da planta.

Existem também já aplicados e em estudos outros métodos de propagação, como por exemplo o Método por meio de chusquines ou Método colombiano (Fao, 2007; Castaño & Moreno, 2004; Cortes, 2013) e Propagação In vitro (Caldas, 1998; Cid, 2001; Generoso, 2014; Ornellas, 2017).

Em pesquisa em sites de busca, encontra-se facilmente mudas para venda, entre elas a Escola de Bioarquitetura e Centro de Pesquisa e Tecnologia Experimental em Bambu (Ebiobambu), que conta com um catálogo de mais 32 espécies de bambu com valores que variam de R\$ 10,00 até R\$ 70,00, já no site Ecoeficiente, pode-se fazer um orçamento personalizado para espécie de *Guadua angustifolia* e *Dendrocalamus giganteus*.

4.1.2 Manejo

Para uma colheita em grande escala e de qualidade é importante se atentar para as etapas do manejo, entre elas:

- Preparo do solo: É importante inicialmente coletar o solo para análise laboratorial, e com os resultados prescrever a adubação necessária.

- Roçada manual ou mecanizada: Momento de rebaixar a vegetação existente para colocação das mudas. Durante a condução deve-se realizar frequentemente a poda de alguns ramos, folhagens e brotos de bambu e assim evitar a interferência do sombreamento das plantas durante os 2 primeiros anos de cultivo (Chrisrunty et al., 1996).
- Aplicação mecanizada de herbicida: Etapa de eliminação de plantas invasoras que podem prejudicar o crescimento da muda.
- Combate de formigas cortadeiras e cupins: Após a limpeza do terreno, deve-se combater os formigueiros e cupinzeiros do espaço, a fim de evitar ataques na plantação, as formigas devem ser combatidas conforme o seu gênero, e a operação deve se repetir até o pleno desenvolvimento das mudas. E então, deve ser feita a correção do pH do solo com calcário, caso necessário.
- Tipo de solo e correção do pH: Poucos estudos foram feitos no nosso país sobre o solo ideal para o cultivo de cada espécie de bambu. Alguns estudos feitos por Azzini e Ciaramelo (1971) os solos para o cultivo geral do bambu devem ser férteis, soltos e bem drenados, com pH entre 5,0 e 6,5.
- Subsolagem: Etapa de rompimento da camada superficial do solo, com profundidade entre 0,20 e 0,30 metro da superfície da área mecanizável. Necessidade de um subsolador acoplado a um trator agrícola e deve ser conduzida sempre no sentido da curva de nível do terreno, na linha de plantio.
- Adubação: A adubação é uma parte muito importante para dar qualidade para as plantas. Na estação úmida há um crescimento mais acelerado, logo a concentração de nutrientes diminui, e no período de seca há um pequeno acúmulo de biomassa, e assim um maior acúmulo e concentração dos nutrientes, o potássio (K), nitrogênio (N) e fósforo (P) são elementos de maior requerimento para o bambu, e no geral estão na proporção de 7:6:1.
- Espaçamento: O espaçamento varia de espécie para espécie e de características como se a espécie é alastrante ou entouceirante.
- Coveamento manual e mecanizado: Recomenda-se que as covas tenham 60cm de profundidade.

Alguns parâmetros para perceber a qualidade das mudas são: a uniformidade de altura entre as mudas do lote, rigidez da haste principal, aspecto

visual vigoroso, principalmente nas folhas, ausência de estiolamento, ausência de pragas e doenças na folha, no caule e nas raízes, sistema radicular e parte aérea bem desenvolvida.

4.1.3 Plantio

Como já detalhado anteriormente, haverá uma variação de preferência por clima, solo, altitude e umidade para cada espécie de bambu. De uma forma generalizada, segundo Azzini et al. (1997), para as espécies entoucerantes, recomenda-se o plantio em período chuvoso, enquanto os alastrantes se desenvolvem melhor em período de seca. Ainda como recomendações gerais, indica-se que o plantio seja feito nas primeiras horas da manhã, para evitar a evaporação e morte das plantas (Akira et al., 2007).

De acordo com Pinto (2014), em entrevista para o programa Globo Rural, em geral, o bambu aceita todo tipo de solo, exceto os solos encharcados, mas apresenta melhor resultado em terrenos arenosos e drenados de encostas. Diz ainda ser necessário adubação adequada em solos pobres.

4.1.4 Colheita

De forma geral, recomenda-se que a colheita seja feita nos meses mais frios, devido ao baixo teor de umidade os colmos ficam mais leves, evitando também possíveis rachaduras (Department of Science and Technology, 2006). Dois fatores importantes para colher os bambus mais velhos (mais resistentes e menos propensos a ataques de insetos) são: colher o bambu quando ele está apresentando fungos e líquens em sua superfície e perceber a sua colocação na touceira, os centrais são provavelmente os mais antigos, logo, mais resistentes.

Quanto ao corte, precisa ser cuidadoso e feito aproximadamente 20 cm acima do solo, recomendando-se o uso de serras, serrotes ou motosserras, para não danificar a integridade das fibras.

4.1.5 Tratamento

Por ter um grande concentração de amido em seus colmos, o tratamento do bambu é primordial para evitar ataque de insetos e assim aumentar a resistência e durabilidade do bambu. O tipo de tratamento também varia conforme a finalidade

da peça, a maturidade do colmo - se está verde ou seco -, o tempo disponível para o tratamento e a quantidade a ser tratada. Muitos métodos já foram utilizados com esse a intenção de conferir qualidade ao bambu, tais como banho frio (Galvão, 1967); químico (Espelho, 2007) e térmico (Colla et al., 2011). Esses métodos podem ser mais tradicionais ou químicos.

Entre os métodos naturais destacam-se:

Cura na Mata: O objetivo desse tratamento é que as folhas continuem fazendo a transpiração da água, diminuindo a quantidade de seiva e amido dos colmos. Deve-se deixar o bambu em posição vertical por 30 dias, sem contato direto com o o solo, sendo então indicado apoiá-lo sobre uma pedra.

Cura pelo fogo: depois da colheita quando a umidade dos colmos for reduzida em 50%, submete-se os colmos ao calor (os colmos devem ficar 50 cm da fonte de calor, com um lança-chamas, com passadas longitudinais), fazendo com que a seiva evapore por transpiração na superfície. Deve-se fazer a limpeza dos colmos com óleo diesel, imediatamente após a retirada do fogo, para a retiradas dos cristais de açúcar. Então o bambu fica seco, com aparência amarelada e um brilho natural em sua superfície.

Cura pela água: esse método consiste em deixar os colmos submersos na água por quatro semanas, pelo menos. É eficaz quando feitos em água corrente, como no caso de um rio (o que não se torna viável em grande escala), mas pode ser feito também em tanques de bombeamento mecânico com reuso de água. As substâncias hidrossolúveis (carboidratos e açúcares) são reduzidas consideravelmente após o tratamento.

Entre os métodos químicos destacam-se:

Por imersão: esse processo é feito mergulhando os colmos em uma solução, por um período variável de 5 a 7 dias para que os agentes químicos sejam absorvidos pelas

paredes internas. Os nós devem ser furados por toda a extensão do colmo, pode ser usado um vergalhão para isso, de forma que todo o colmo seja preenchido com a solução. A solução para o tratamento recomendada por Lengen (1997) é: 1kg de sulfato de cobre; 3kg de ácido bórico; 5kg de bórax e 100L de água.

Método da injeção: esse processo consiste na injeção da solução de tratamento por um pequeno furo em cada entrenó, tapando-se em seguida o furo para manter o líquido vedado dentro do colmo. Nesse caso, os pontos positivos são: menor desperdício, e a solução entra em contato apenas com o interior do colmo, que é a parte que necessita de tratamento, deixando a superfície livre de solução química.

Boucherie: segundo Salgado (2001), deve ser aplicado em bambus recém cortados, que a seiva ainda esteja em movimento. Consiste em fazer que o tratamento penetre pela extremidade do bambu, com a ajuda de bombas, e faz que por pressão hidrodinâmica a seiva seja empurrada e substituída pelo tratamento.

4.1.6 Industrialização

Como dito anteriormente, existe uma infinidade de possibilidades de industrialização relacionadas ao bambu, que vão desde alimento até fortes estruturas.

Para tornar essa relação com o bambu dentro da construção civil mais harmoniosa e facilitada, foi desenvolvida essa lista com os componente construtivos elaborados a base de bambu:

<p>Pilar:</p> <p>Componente construtivo estrutural.</p> <p>Fonte: Bambu Carbono Zero</p>	
--	--

<p>Viga:</p> <p>Componente construtivo estrutural. Fonte: Bambusa.es</p>	
<p>Esteira:</p> <p>Componente construtivo para revestimento de teto. Fonte: Bambu Carbono Zero</p>	
<p>Assoalho:</p> <p>Componente construtivo para pisos. Fonte: Assoalhos Espaço Felgueiras.</p>	
<p>Telhas:</p> <p>Componente construtivo para telhado. Fonte: Teto Hotel Padang Padang (Bali) Foto: Arquiteto André Chalupe.</p>	
<p>Tubulação:</p> <p>Componente construtivo hidráulico. Fonte: Depositphotos.</p>	
<p>Laje:</p> <p>Componente construtivo estrutural. Fonte: Permacultura do Saracura..</p>	

<p>Bahareque:</p> <p>Componente construtivo de vedação. Fonte: Filck.</p>	
<p>Painéis decorativos:</p> <p>Componente construtivo de acabamento. Fonte: ARCOweb</p>	
<p>Pergolado:</p> <p>Componente construtivo externo. Fonte: Bicicletário Botânica UFSC. Arquitetas: Sumara Lisboa e Andrea Jaramillo.</p>	

4.1.7 Comercialização

De acordo com o International Network for Bamboo and Rattan (INBAR,2007), o comércio internacional de bambu e rattan, é estimado em 5 bilhões de dólares todo ano.

O Brasil, por outro lado, ainda não possui dados oficiais sobre o mercado do bambu, um fatos que dificulta sua comercialização e popularização no mais diversos usos. Algumas medidas já estão sendo tomadas pelo governo, como por exemplo, o Plano Estadual de desenvolvimento do bambu para o estado do Acre, que tem como visão de futuro utilizar o bambu para melhorar a renda per capita do estado,

aumentar a renda local e minimizar os problemas ambientais gerados pela degradação das áreas florestadas. Tudo isso através do ensino técnico, que já vem sendo aplicado pelo Centro Vocacional Tecnológico do Bambu, inaugurado em maio de 2018, onde a população engajada aprende sobre aspectos da cadeia produtiva e sua possibilidade de assimilação empregatícia.

4.1.8 Consumidor Final

Depois do uso inicial, a economia circular prevê a otimização pelo reuso ou uso dos sub-produtos. Isso significa fazer o aproveitamento sequencial do material, prevendo os menores circuitos internos dos sistemas, como por exemplo, restaurar, renovar, repassar, para só então reciclar. Nesse momento salienta-se a importância de projetar para a durabilidade, no oposto do sistema linear que se nutre da obsolescência programada. Os profissionais do futuro precisam se moldar para projetar para a remanufatura, para a renovação e para a reciclagem.

4.1.9 Separação da Matéria Prima

Nesse momento, em um cenário sustentável e de baixo impacto, o bambu pode passar por um processo de separação das matérias primas que compõem o produto.

4.1.10 Digestão Aeróbica

Nesse processo, de decomposição orgânica, as bactérias aeróbicas, conseguem rapidamente decompor os resíduos orgânicos do bambu, tendo como produtos o gás carbônico (CO₂) e água. Este processo produz calor.

4.1.11 Biogás

Esse calor proveniente da digestão pode ser aproveitado para Muitos produtos podem ser estudados para esse destino, entre eles o uso como combustível para fogões, caldeiras, motores e geração de energia elétrica sustentável através do biogás.

4.1.12 Biosfera

Ao final do ciclo, o material retornará para a biosfera, nutrindo o solo e possibilitando a fecundação de outras plantas, em um ciclo sustentável.

4.1.13 Estado da Arte do Bambu no Sul e Sudeste

Algumas ferramentas autônomas têm criado uma ponte em produtores e consumidor de bambu.

Utilizando duas listas que vieram de contato com a Associação Catarinense de Bambu - BAMBUSC e um mapeamento feito de forma independente por Bruno Imbroisi, e divulgado através de redes sociais e grupos de bambuzeiros pelo Brasil, de um mapa interativo na plataforma Google Maps, onde o consumidor, produtor, ou comerciante podem se cadastrar de forma a manterem uma rede do estado da arte do Bambu no Brasil, foi desenvolvida a lista abaixo, referente ao estado da arte do Bambu no Sul e Sudeste brasileiro.

Rio Grande do Sul:

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
Agabambu	Viveiro e Coleção		(51) 9982- 0896 agabambu@terra.com.br
Art Bike Bambu	Bicicletas de Bambu	Av. Aureliano de Figueiredo Pinto, 415 - Praia de Belas, Porto Alegre.	+55 51 99933-5546 https://www.artbikebamboo.com.br/
Bambu Ka Ha - Madeira do Bem	Plantio, projeto e desenvolvimento		55 99916 3199 https://www.facebook.com/BambuKaHa/
Bambuplatz Garten	Centro de estudos	Eldorado do Sul.	(51) 92990-000 http://agrobambu.blogspot.com/
Decorshow	Arte em Bambu	R. Júlio de Castilhos, 960 - Cristo Rei, Estrela.	(51) 9884-7070 https://www.facebook.com/pg/Decorshow-Arte-em-Bambu-25331860996193/about/?ref=page_internal
Museu do Bambu e Cia	Museu - Loja - Atelier	R. Benjamin Constant, 828-944 - Cristal, Planalto.	+55 55 9916-3199 - Bambu Ka Ha https://www.facebook.com/museudobambu/
Nery Auler	Arquiteto		+55 54 98437-5188

Ricardo Mendonça - Inove Art	Painéis e Tramas de bambu	R. Ivan Carlos Gati - Sarandi, Porto Alegre.	https://www.facebook.com/me_zengainoveart/
Robson Belli	Especializado na cadeia produtiva, consultorias, capacitação e treinamento.	R. 24 de Agosto, 2599 - Liberdade, Esteio.	(51) 99513-6594 (whatsapp) belliflorestal@gmail.com

Santa Catarina:

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
Arte Brasil Bambuzeria	Projeto, fabricação e instalação de estruturas, revestimentos, móveis e objetos em bambu tratado e outras fibras naturais.	Rua Foca, 182, Bombinhas - SC	(47) 997273777 https://www.facebook.com/ArteBrasilBambuzeria/
Arte em Bambu	Arte em madeira e bambu	R. Júlio Porfírio, 148 - João Paulo II -Três Barras - SC, 89490-000	(47) 99943165 (47) 36231006 https://www.facebook.com/pg/ARTE-EM-BAMBU-1431520717098441/about/?ref=page_internal
Bambu Essencial - Rodrigo Primavera	Bambuzeiro, Designer de produtos de bambu, Arte educador, Permacultor.	Servidão dos Anjos, 407 - São João do Rio Vermelho, Florianópolis - SC, 88060-236	(48) 99645-7278 bambuessencial@gmail.com
Bambusc - Associação Catarinense do Bambu	Cursos, palestras, estudos e consultoria em bambu.	Rua Auroreal, 870 Campeche – Florianópolis – SC CEP 88-063-201	(48) 3338-2087 http://bambusc.org.br
Bio Arquitetura & Construções Sustentáveis	Arquitetura sustentável também com utilização de bambu. Arquiteta: Sumara Lisboa		(48) 99991-7817 https://www.facebook.com/bioarqeco/
Brasil Sul Bambu Distribuidora	Distribuidora de bambu tratado cana da índia / hatiku / mosso / gigante em santa catarina e execução de projetos em bambu.	Rua Jacamim 28 Bombinhas	(47) 99727-3777
Eco Sítio Bambuza	Bambuzeria e Bioconstrução	R. Yolanda Vieira da Silva, Antônio Carlos - SC, 88180-000.	51) 99327.4865 (48) 9980.24258 http://espaconaturalmente.eco.br/eco-sitio-bambuza/

Espaço Naturalmente	Bambuzeria e Bioconstrução	Servidão Dr. Mário Clímaco da Silva, 37	www.espaconaturalmente.eco.br contato@espaconaturalmente.eco.br
Sítio da Cristine	Pousada com touceiras diversas (D. Latiflorus, B. Oldhamii)	Estrada Geral Rio Bravo Alto, Dois Irmão, Santa Rosa de Lima - SC, 88763-000	(48) 3654-0164 (48) 99637-7178 http://acolhida.com.br/pr-opriedades/santa-catarina/encostas-da-serra-geral/santa-rosa-de-lima/pousada-sitio-da-cristine/
Sítio Vagalume - Marcos Marques	Produção de brotos, plantio, treinamento		(21) 97100-1895 vagalume@sitiovagalume.com
Tabaete Ecovila Bambu	Plantio de bambu para fins comerciais e educativos, junto da futura ecovila		https://www.facebook.com/pg/taetaevagalume/about/?ref=page_internal
Thiago Greco	Viveiro, treinamento e consultoria		(48) 9945-6797 thmgreco@gmail.com
UFSC - Bambuzeto Coleção da Fazenda da Ressacada	Coleção didática, área didática-experimental	R. José Olímpio da Silva, 1069 - Tapera, Florianópolis.	http://fazenda.ufsc.br
UFSC - Curitibaanos	Coleção de bambu	Rodovia Ulysses Gaboardi, 3000, Curitibaanos - SC, 89520-000	(48) 3721-6455 http://curitibanos.ufsc.br/
UFSC - Florianópolis	Coleção de bambu	R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade	(48) 3721-9000 www.ufsc.br
UFSC - Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal	Responsável pelas coleções de bambus da UFSC.		http://fdgv.paginas.ufsc.br/

Paraná

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
Bambu Show Brasil	Venda Bambus	Carlos Alberto Teodoro Rodrigues - R. Jose da Cruz Quintão, Wenceslau Braz - PR, 84950-000	(43) 9 9965-6944 (43) 3528-4284 bambushow@hotmail.com
Bruno Fade	Plantação de bambus - Guadua angustifolia,		brunofade@hotmail.com

	Dendrocalamus asper, Phyllostachys pubescens, Bambusa oldhamii		
João Bettencourt	Mudas	Cascavel	(43) 99827-6672 www.cascavel.pr.gov.br
Ser Sustentável - Rebecca Paciornik Kuperstein	Treinamento, bambu estrutural		(41) 3027-4730 (41) 9856-2773 http://www.sersustentavel.srv.br/
Toque Toque Bambu	Artesanato em bambu, desde itens decorativos para jardins a fontes, acessórios para cozinha, paisagismo e design de exteriores até a construção civil.	R. Monte Castelo, 161 - Jardim Higienopolis, Londrina - PR, 86015-140	43 - 996923762 https://www.facebook.com/toquetoquebambu/

São Paulo

Alemao arte BAmbu	Artesanato em Bambu	R. Ayrton Senna da Silva, nº1856 - Jardim São Gabriel, Jales - SP, 15700	(17) 997655415 https://www.facebook.com/pg/alemaoartebambu/about/?ref=page_internal
Amina Arquitetura	Arquitetura sustentável , Bio-construção - Leiko Hana Motomura		(11) 4702- 9732 (11) 4612- 8017 amima@amima-arquitetura.com.br
Antonio Luiz de Barros Salgado	consultoria técnica		(19) 3237-3930 antoniosalgado@uol.com
Arte Bambu Ceasa SP	Cercas , forro , treliças.	R. Irmãos Pila - Vila Mazzei, São Paulo - SP, 02309-000	(11) 974316508 (11) 99511-1989 https://www.facebook.com/pg/ArteBambu-Ceasa-Sp-1844436202488566/about/?ref=page_internal
Artes com bambu	Artes com bambu em geral	R. Guarani, 2012 - Res. Monte Libano, Birigui - SP, 16202-014	18-997890515 https://www.facebook.com/Artes-com-Bambu-1435758306489966/
Arte em Bambu	Artesanato, bambu e decoração	R. Jaime Gabriel dos Santos - Jardim Sao	(14) 3653-2940

		Jose, Brotas - SP, 17380-000	
Artesanatos em Bambu - Jose Carlos Cestas	CESTAS, FRUTEIRAS, CESTOS, DENTRE OUTROS	Campinas - SP	(19) 987212240 https://www.facebook.com/pg/josecarloscestas/about/?ref=page_internal
Artur Holanda	Arquiteto especializado. Projetos de Arquitetura com bambu. Construções com bambu, Consultoria para Projetos e obras com bambu, Pioneiro na utilização do bambu na construção civil no Brasil	Itararé, São Vicente - SP, 11320-350	(13) 982273515 arturdeholanda@hotmail.com
ArtyBambu	Artesanato estruturas cursos, incensários, mensageiro do vento, pau de chuva, luminárias cabideiros, biombos, cursos	São José dos Campos, SP	(12) 99662-4797 https://www.facebook.com/pg/Artybambu-344940745597375/about/?ref=page_internal
Ateliê Bambu Bertioga	Artesanatos feitos com Bambu, taboa, cizao, rami, cipó e outros	Av. Tomé de Souza, 130 - Centerville, Bertioga - SP, 11250-000	(13) 99744-8798 contato.ateliebambu@gmail.com
Bambuaria Casa do Bambu	Venda de Bambu Tratado Projetos e Serviços em Bambu: Móveis Pergolados Forros Painéis Revestimentos de Teto e Parede Cercas Biombos Projetos Exclusivos.	Rua Antônio Dario Menezes, 161 - Santo Amaro, São Paulo - SP, 04679-370	(11) 2579-7711 (11) 97346-8199 (11) 97172-8486 E-mail: contato@bambuaria.com.br https://bambuaria.com.br L
Bambu Carbono Zero	Empresa do agronegócio do bambu com soluções e produtos do plantio a construção civil. Bambuzeria preparada para tratar e atender diversos setores da construção (estruturas, revestimentos, decorações, projetos arquitetônicos, paisagismo e projetos especiais.)	Escritório : Rua Antonio de Macedo Soares 570, Campo Belo-SP Bambuzeria : Av Francisco da Cunha Menezes 720, Falcão Cunha-SP	11 97778-0113 www.bambucarbonozero.com.br
Bambu-Itamabuca	Trabalhos artesanais em bambu	Ubatuba - SP, 11680-000	https://www.facebook.com/pg/bambuitamabuca/
Bambu Mantiqueira	Cursos, projetos e obras de bio-construções com bambu. - Bruno Sales	Caçapava, SP	(12) 99795-1043 https://www.facebook.com/pg/BambuMantiqueira/about/?ref=page_internal
Bambusa Arte em	Trabalho com móveis em	Rio Cotia, Cotia - SP,	(11) 97279-5755

Bambu	bambu cana da Índia e moço, fabricação de estrutura de telhados e construções, e também pequenos trabalhos como molduras de quadros, fontes e arranjos	06715-400	https://www.facebook.com/Bambusa-Arte-em-bambu-1609146596036974/
BambuZen Eco Designer	Especializados em móveis e objetos de decoração de alta qualidade feito através do bambu cana da Índia.	Ribeirão Preto - Conquista, Ribeirão Preto - SP	(16) 98251-6130 bambuzenrp@outlook.com https://www.facebook.com/pg/bambuzenrp
BambuZhu	Agricultura e pecuária, bambu tratado, mudas, mobiliário, construção	R. Gonçalo Coelho, 14 - Curral Ibiúna - SP 18150-000	(11) 96889-0600 www.bambuzhu.com
Cana da Índia - Juliane		São Paulo - SP, 04893	(11) 99900-3130
Casa e Bambu Mudas	Viveiro especializado em produção de mudas de bambu e em métodos de propagação com baixo custo.	Adamantina - SP.	(18) 99701-0340 https://www.casaebambu.com
Coleção Beraldo	Coleção Antônio Ludovico Beraldo	Boa Esperança do Sul - SP	(19) 98212-1329 http://apuama.org/

COBRIRE	Construções em Bambu e Madeira, quiosques, gazebo, forros, pergolados, entre outros.	R. Mogi Guaçu, 615 - Chácara da Barra, Campinas - SP,	(19) 3254-1215 www.cobrire.com.br
Da Floresta - Raul Roig	artesão, brinquedos e trabalho com bambu	Vila Monteiro, Piracicaba - SP, 13418-560	http://www.dafloresta.com.br
Ecori	Pisos e revestimentos		http://www.ecori.com.br/ ecori@ecori.com.br Tel. (17) 3222-2196
Encaixe Soluções Alternativas	Empresa especializada em Design Sustentável e cursos de capacitação.	R. Iquiririm - Vila Indiana, São Paulo - SP	(11) 98304-8949 https://www.encaixesa.com
Flor de Bambu Arte e Artesanato	Arte e artesanato em bambu	Cunha - SP, 12530-000	(12) 996610124 https://www.facebook.com/flordebambuarte
GRBambu deck	Seguimento de construção e revestimentos com bambu trabalhamos com construção de deck de madeira e revitalização.	Rua Giovanni Verga - Parque America, São Paulo - SP, 04820-075	(11) 96348-4566 http://sitegrbambu.wixsite.com/grbambu?fbclid=IwAR2R0Ph1i6BRucnQRj3mJ1OPT7a5WYyYdqNeB1A4WYxRO97xMkAmFuwvV_A

Ibirarama Bambuzeria e Marcenaria	Grupo de arquitetos, marceneiros, carpinteiros e artesãos que acreditam no potencial produtivo do bambu	Butantã, São Paulo - SP	(11) 946558114 https://www.facebook.com/pg/ibirarama/about/?ref=page_internal oficinaibirarama@gmail.com
Instituto Jatobás	plantio e viveiro, construção sustentável - Beth Feffer	Rua Salto, 70 - Paraíso - CEP 04001-130 São Paulo - SP - Brasi	(11) 3473.4554 (11) 3473.1441 http://www.institutojatobas.org.br/ institutojatobas@institutojatobas.org.br
Itarantam Bambu	Cercas, pergolados Biombos em bambu	R. do Horto - Horto Florestal, São Paulo - SP, 02377-000	http://www.itarantam.com.br
Kaloré Atelie	Peças artesanais feitas em bambu	Barra Bonita, SP, 17340-000	kalorebambu@gmail.com https://kalorebambu.wixsite.com
Latiniart	Artesanato com bambu		(34) 655395185 https://www.facebook.com/latiniart/
Luminarias - Mauro	Luminárias de mesa e parede em bambu gigante.	Tuiuti - SP, 12930-000	https://www.facebook.com/maurooleanoluminariasdebambu/
MatsuArtes	Artesanato em bambu e madeira.	Parque Pan Americano, São Paulo - SP, 02993-050	matsuartes@gmail.com https://www.facebook.com/MatsuArtes/
Mk Bambu	Bambuzeria, Cultivo e Tratamento de Bambu, Venda de Bambu tratado.	Rodovia Bunjiro Nakao, 60 - Recreio, Ibiúna - SP, 18150-000	(11) 988119393 (11) 996334676 https://www.facebook.com/mkbambu/?tn-str=k*E
Mogli Móveis	Móveis de bambu em geral, desde cama, cómodas e guarda roupas, até sofás , poltronas e mesas.	Bertioga - SP, 11250-000	(13) 997974743 https://www.facebook.com/pg/moglimoveis/about/?ref=page_internal
Móveis de bambu artesanato	Móveis e artesanato no geral	Jardim Silveira, São Paulo - SP, 04896-120	(11) 97148-3575 https://www.facebook.com/THIAGOOLIVEIRACOST/?ref=timeline_chainin g
Nós em Bambu	Artesanato, trabalho com criação de peças decorativas e móveis.	R. Francisco José da Cruz, 07 - Feital, Pindamonhangaba - SP	(12) 99215-1411 www.facebook.com
Nunes Bambu	Centro de Estudos, oficinas, cursos e palestras, proporcionando	Rodovia Dr. Manoel Hipólito do Rego, km226, s/n Sítio São João	(13) 3317-7244 (13) 99770-7860

	vivências teóricas e práticas envolvendo toda a cadeia produtiva do bambu	Bertioga - SP	http://www.nunesbambu.com.br/default.asp?Pg=produtos
Parque de Bambu	Grupo que proporciona uma oportunidade de vivência lúdica (principalmente para crianças) e de (re)conexão com a natureza por meio de brinquedos naturais artesanais.	Av. Rui Barbosa, 651 - Vila Zizinha, São José dos Campos - SP, 12211-000	(11) 98212-6211 www.parquedebambu.com.br contato@parquedebambu.com.br
Roberto Zunn	Projetos, e construções com bambu.	Praia de Maresias, São Sebastião - SP, 11600-000	https://www.facebook.com/roberto.zunn

Sítio da Mata	Viveiro especializado na propagação e comercialização de mudas de bambu para o plantio.	R. Américo Brasiliense, 1923 - 909 - Chácara Santo Antônio (Zona Sul), São Paulo - SP, 04715-005	(11) 5181-3044 (11) 5181-3289 https://www.sitiodamata.com.br
Sr Bambu Artesanatos	Artesanatos em Bambu. Responsável: Ricardo Ramos.	São Paulo, SP	https://www.facebook.com/srbambuartesanatos/
Take Cortinas	Cortinas e bambus tratados diversos	R. Atuai, 380 - Penha de França, São Paulo - SP, 03646-000	(11)2958-7544 (11) 2687-0477 (11) 97399-0565 https://takecortinas.negocio.site/
Tânia Artesã	Artesã de bambu	Ferraz de Vasconcelos - Cidade Kemel, Ferraz de Vasconcelos - SP, 08544-090	https://www.facebook.com/profile.php?id=100008563515149
Tribo Bambu	Revestimentos artesanais de bambu, decoração de ambientes e luminárias.	Guaíra, SP, 14790-000	(17) 99974-0450 https://www.facebook.com/artesanatotribobambu/
Unesp - Campus Bauru	Coleção	Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube - Nucleo Res. Pres. Geisel Bauru - SP	(14) 3103-6000 www.bauru.unesp.br
UNESP - Campus de Itapeva	Coleção	Rua Geraldo Alckmin, 519 - Vila Nossa Sra. de Fatima Itapeva - SP	(15) 3524-9100 www.itapeva.unesp.br
UNICAMP Universidade Estadual de Campinas	Pesquisas	Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo Campinas - SP	(19) 3521-7000 http://www.unicamp.br

USP - Pirassununga	Coleção	USP - Pirassununga - Universidade pública Pirassununga - SP	(19) 3565-4000 www.usp.br
Viveiro da Taboca Cultivos Ltda. –	Plantio, mudas - Guilherme Korte		guilhermekorte@uol.com .br

Rio de Janeiro

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
Artes com Bambu	Artesanato com bambu e cursos de artesanato e gestão em negócios	Rua Rosangela Oliveira da Conceição Silva, lot 4 - block 8 28800-000 - Manguerinha, Rio Bonito - RJ,	21-972658128 https://www.facebook.com/artescombambu/
Ateliê BambuArte	Ateliê	Estrada RJ 116 - Km 96,5 - Banquete, Bom Jardim - RJ, 28660-000 +55 22 2565-1271	(22) 98825-0175 https://www.facebook.com/Ateli%C3%AA-BambuArte-1444762189119562/
Bambu Ambiental	Loja de artigos para reforma	Rua Antonio Guedes 1315 - Sítio Santa Rosa - Xerém - Duque de Caxias - RJ	(21) 2679-1289 i: www.bambuambiental.com.br
Bambuando	projetos próprios e buscando soluções junto a arquitetos, designers, construtores, decoradores e profissionais de diversos seguimentos, em suas respectivas necessidades com o bambu.	Volta Redonda, RJ	(24) 98825-1132 (21) 99638-4251 http://www.bambuando.com.br/index.html
Bambunamente	Produtores	Rio de Janeiro, RJ	21 994931666 bambunamente@gmail.com https://www.facebook.com/pg/bambunamente/about/?ref=page_internal
Bambu Neves,	Forro De Bambu,cerca de Bambu,aluguel de barraca para festa junina,painel de Bambu,	Avenida Noêmia Alves Rattes ,759 25770320 Petrópolis	(24) 2259-2615 http://www.bambuneves.com
Bambuparque Comércio & Indústria	– plantio de Phyllostachys aurea e mais 30 espécies. Oficina de confecção de peças e mobiliário para casa. - Luiz Inglês		Tel. (21) 99177-3955 http://www.bambuparque.com.br luiz@bambuparque.com.br

Bambu Rei Eco-Design	Instalações e produtos em bambu	R. Ernâni Agrícola, 230 - Itanhangá, Rio de Janeiro - RJ, 22641-700	21 9887774778 https://www.facebook.com/BambuReiEcodesign
Bambutec	Mário Seixas - ecodesign, bioarquitetura		http://www.bambutec.com.br/ Tel. (21) 9407-7091 / 9686-2349
Du Bambu	Projetos em bambu	Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ, 22630-011	(21) 995317533 https://www.instagram.com/dubambu2017/
Ebiobambu Escola de Bioarquitetura	Escola de Bioarquitetura	Escola Fazenda São João do Vale da Gama Visconde de Mauá Itatiaia - RJ	(24) 99915-7129 www.ebiobambu.com.br
Fazenda dos Bambus	Antonio e Angelina Borges – plantio para colmos, treinamento, turismo rural		angelfaria@uol.com.br http://www.highlands.com.br Tel. (24) 3369 2363 / 3369 0339
Instituto Pindorama	– ecoprodutos, engenharia ambiental		http://www.pindorama.org.br/ Tel. (22) 9899-3161
Maná	Venda de colmos tratados		21 971321450
Rústico Arte em Bambu	Arte em Bambu	Quitandinha, Petrópolis - RJ	(24) 98829-4332 - https://www.facebook.com/pg/rusticobambu/about/?ref=page_internal
Simbio Design	Designer de interiores	Estrada Benvindo de Novaes, 06/ fundos - Recreio dos Bandeirantes Rio de Janeiro - RJ	(21) 99744-2822 www.simbiodesign.com.br
TIBÁRIO	tecnologia intuitiva e bioarquitetura	Estrada do Alto Sertão, s/n - Alto Sertão, Bom Jardim - RJ, 28660-000	+55 21 99253-4232 www.tibarose.com

Minas Gerais

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
A Bambuzeria	Design, luminárias e peças	Córrego do Bom Jesus - MG,	http://www.abambuzeria.com.br/aBambuzeria abambuzeria@abambuzeria.com.br
Ameríndia	Design em Sustentabilidade	R. Begônia, 208 - Soberbo, Santana do Riacho - MG	+55 31 98735-7905 amerindia.eco.br
Araguari	coleção e plantio - Sebastião Resende		sebastiao.resende@florestal.gov.br Tel. : (61) 8233 0237
Artesanato de Bambú - Piranguinho	Artesanato de Bambu	Piranguinho, MG	(35) 98408-8662
Ateliê Kana Oka	tecnologias de caráter social e ecológico, utilizando o Bambu como principal matéria prima.	R. Projetada, 110 - Jardim Floresta, Lavras - MG	https://www.facebook.com/ateliekanaoka
Bambueltas	Arte em Bambu (Moveis, pergolados, biombos)		31 985070245 https://www.facebook.com/Bambueltas-Arte-Em-Bambu-291859367908482/
Biogênese Arquitetura	Arquitetura	Santo Antônio do Leite, Ouro Preto - MG, 35400-000	www.facebook.com/biogenesearquitetasustentavel
Cerbambu Ravena	Centro de Referência do Bambu e das Tecnologias Sociais é um espaço voltado para pesquisa e desenvolvimento de metodologias para a popularização do bambu no Brasil.		(31) 99185-5944 https://www.cerbambu.org.br
Morada Natural	Bioarquitetura e Permacultura	Estrada de Conceição do Rio Verde para Águas de Contendas, km 5 - Águas de Contendas, Conceição do Rio Verde - M	(35) 32341206 (35) 991172971 www.moradanatural.com
Sérgio Castor	Móveis de Bambu	BR-120, Minas Gerais	(31) 99688-1012, sergiocastormoveis@gmail.com

			https://www.facebook.com/pg/sergiocastormoveis/about/?ref=page_interna
--	--	--	---

Espírito Santo

NOME	FASE NA CADEIA	LOCALIZAÇÃO	CONTATO
Núcleo Bambu Espírito Santo - A ponte	Núcleo de Estudos e Práticas com Bambu no Estado do Espírito Santo	Vitória - ES	http://www.a-ponte.org.br/index.php?pgn=modulos/noticias/noticia.2609.01.php

4.2 Protótipo

Partindo dos painéis desenvolvidos por Vitor (2018), foi desenvolvido um protótipo virtual de habitação familiar com dois dormitórios, sala, cozinha, banheiro e varanda (conforme planta baixa). Os painéis desenvolvidos por aquele autor foram usados para criar o protótipo e locados de acordo com a necessidade da habitação e com o objetivo de validar uma das intenções de Vitor (2018) que era de a habitação pudesse ser moldada de acordo com as demandas dos usuários.

A habitação proposta tem a medida da fachada sul e norte de 7,56m, e leste e oeste de 7,11, perfazendo um total de 48m² e 53,75 m² de área total. Os módulos adotados para o projeto precisaram sofrer um pequeno ajuste, devido ao encaixe dos painéis, assim como proposto por Vitor (2018), foram utilizados os seguintes painéis: painel porta, painel janela e dois painéis cegos adotados para o projeto, com medidas modulares de 1,1m, 2m, 1,1m e 1,1m, respectivamente.

Os painéis originais propostos eram quatro: painel porta, painel janela e dois painéis cegos com medidas modulares de 1m, 2m, 1m e 1m, respectivamente.

Tais painéis foram utilizados de forma a compor os elementos de vedação da habitação, mantendo-se os bambus de maiores dimensões nos cantos.

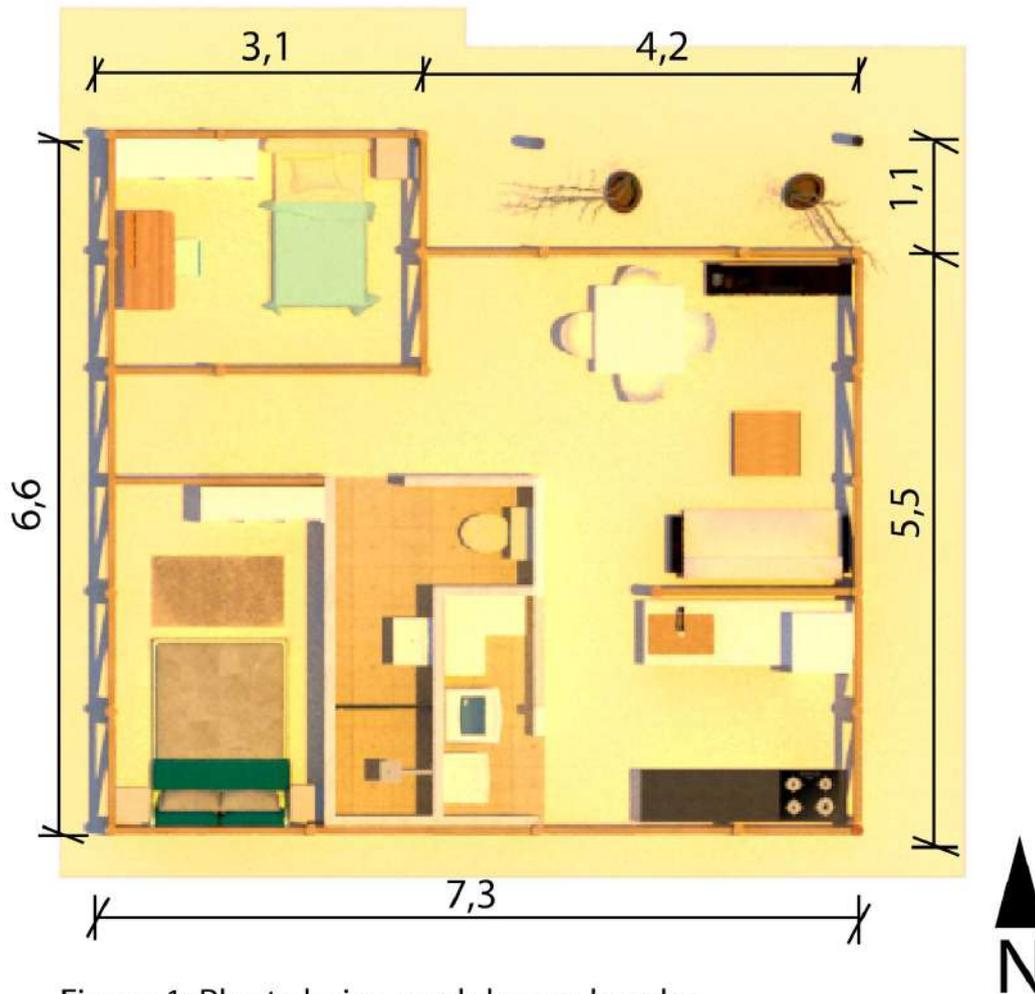


Figura 1: Planta baixa modular em bambu

Nas figuras 2,3,4,5 pode-se ver as fachadas da habitação, onde ficam visíveis os módulos propostos e a espacialidade do projeto.



Figura 2: Fachada Leste (5 painéis cegos de 1,1m + 1,1 de varanda)



Figura 3: Fachada Norte (2 painéis cegos de 1,1m, 2 painéis janela de 2m e 1 painél porta de 1,1m)



Figura 4: Fachada Sul (3 painéis cegos de 1,1m, 2 painéis janela de 2m)



Figura 5: Fachada Oeste (6 painéis cegos de 1,1m)

Dessa forma, considerando o trabalho desenvolvido pelo Engenheiro Civil, Alexandre Vitor, foi elaborado o protótipo de habitação com os 4 painéis desenvolvidos por ele, que tem a intenção de evoluir conforme a demanda dos moradores em um sistema de mutirão.

O Projeto desenvolvido tem aproximadamente 45 m², um valor que se coloca um pouco acima das habitações minha casa minha vida e que se adequa ao tamanho dos módulos. Constituído por 2 quartos, sala e cozinha integradas e banheiro e lavanderia que se configuram em uma caixa molhada.

Foram consideradas as mesmas espécies propostas por Oliveira: *Dendrocalamus asper* para pilares e vigas, *Bambusa tuldoides* para os painéis de vedação, e *Bambusa oldhamii* para fabricação de esteirinhas e fechamento dos painéis.

Já no telhado, o material do projeto, segue o projeto original de Vitor (2018), utilizando para a cobertura do telhado placas de OSB e telhas fabricadas com a reutilização de lona de vinil, proveniente de banners. Como possibilidade de melhorias, as águas do telhado poderiam ser invertidas para captar a água da chuva. Ou pode ser utilizada uma calha, considerando a angulação do telhado.

Foi projetada uma área molhada, com a intenção de receber o sistema hidráulico e isolar a caixa da estrutura de bambu.

Já as fundações podem depender de acordo com solo e orçamento, por isso não foi representada no protótipo, o que também precisa ser considerado é a necessidade de manter as peças de bambu protegidas das intempéries, logo, elevadas do solo e com uma cobertura suficiente.

5. Conclusões

Diante da atual situação econômica e ambiental brasileira, é imprescindível que tomemos atitudes voltadas para um desenvolvimento econômico sustentável, nesse cenário, o bambu surge em papel de destaque, com inúmeras possibilidades de utilização que, como apontado antes, vão desde a agricultura, arquitetura, arte e cultura, culinária, artesanato, móveis, papel, transporte, medicina, combustão e bioenergia, design e indústria cosmética.

No que tange a utilização do bambu na construção civil, a maior dificuldade percebida no desenvolvimento do projeto foi pouca conectividade entre fornecedores e usuários. Percebeu-se que falta de normativas e padrões de qualidade faz com que exista um receio de utilização do material. Soma-se a isso a questão dos altos fretes resultantes de longas distâncias, o que já inviabiliza o uso para muitos, que buscam exatamente pelo baixo preço. Nesse cenário, essa pesquisa espera conectar fornecedores e usuários, de forma a ser um espaço de fácil consulta sobre espécies, possibilidades comerciais e fornecedores. Na construção civil formal, também existe certo preconceito com o material pela sua falta de padronização, sendo um material natural ele acaba apresentando peculiaridades relacionadas a organicidade e durabilidade que não agradam todo o mercado, sendo muitas vezes utilizado apenas como adorno do Design de Interiores, cabem aqui novos estudos que possibilitem a maior durabilidade do material.

O protótipo desenvolvido pelo Engenheiro Civil Alexandre Oliveira Vitor serviu de base para a elaboração do protótipo digital, mostrando que uma habitação de bambu é sim viável. O layout flexível atendeu aos objetivos esperados de uma habitação de qualidade, com grande possibilidade de assimilação social, por ter

uma facilidade na montagem, baixo custo e possibilidade de construção em mutirão como já comprovado por Vitor.

Através do entendimento e aprimoramento das etapas da cadeia produtiva do bambu em nível nacional, no plantio (para conferir qualidade aos futuros colmos), no tratamento (para conferir durabilidade), industrialização (para agregação de valor ao produto) e comercialização (conhecimento de novos mercado e exportação e reconhecimento do produto nacional no mundo e conexão entre fornecedores e usuários), e aproveitamento em cascata (separação da matéria prima, digestão aeróbica, biogás e o retorno para a biosfera) o bambu assumiria um papel ativo no mercado nacional e mundial com exportações. Existem muitas oportunidades para explorar.

A cadeia produtiva do bambu no Brasil precisa de promoção, disseminação e incentivos que passem por políticas governamentais, inovação em pesquisas para desenvolver novos usos, equipamentos adequados, tecnologias para tratamento que não comprometam a saúde ou a qualidade dos ambientes onde o material, oficinas e atividades para disseminar as melhores técnicas para o material, formas de conexão entre fornecedores e usuários, métodos de comprovação de qualidade e disseminação no mercado da construção civil.

6. Produção técnico científica e Agradecimentos

a) Participação na Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPEX) DE 2018 no estande do Virtuhab.

b) Colaboração na elaboração do material disponibilizado no portal Virtuhab (portalvirtuhab.paginas.ufsc.br).

c) Participação no Projeto de Extensão para a construção de uma pergola de bambu no Departamento de Botânica da UFSC. (Colheita, Mudanças, Tratamento, Ateliê de Projeto, Construção)

d) Participação em LENS3 CONFERENCE - “The LeNS World Distributed Conference – Designing Sustainability for All”. Com os publicação e apresentação oral do artigo “Bamboo productive chain: opportunity for circular and creative economy”.

- e) Palestra André Chalupe - O uso do bambu na Arquitetura
- f) Palestra Amparo Bastidas - Arquitetura em bambu: entre a tradição e o futuro
- g) Palestra Antonio Ludovico Beraldo - Bambu na Arquitetura - Ensus 2018;
- h) Comissão organizadora e mediadora no Ensus (Encontro de Sustentabilidade em Projeto) 2018;
- i) Comissão organizadora e mediadora no Ensus (Encontro de Sustentabilidade em Projeto) 2019;
- j) Semana lixo Zero no estande do Virtuhab;
- k) Colaboração e tratamento de dados para a dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo (Conceito Capes 5): PROCESSO DE PROJETO E FLUXO DE INFORMAÇÃO EM BIM: Estudo de caso em Florianópolis. Mrs. Arq. Roberta Augusta Menezes Lopes de Barros.
- l) Colaboração e tratamento de dados para a dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo (Conceito Capes 5): PAINEL DE VEDAÇÃO DE BAMBU E TERRA, PAU A PIQUE, EM AMBIENTE DE CLIMA TEMPERADO, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA. Mrs. Arq. Sumara Lisboa.

Todo o trabalho desenvolvido nesse 1 ano de pesquisa de iniciação científica foi a parte mais importante da minha formação acadêmica, com a iniciação científica aprendi muito sobre autonomia de aprendizado, a importância da pesquisa e extensão para a comunidade, e como a ciência abre portas para o desenvolvimento nacional. As experiências adquiridas nas palestras, conferência, encontros, no dia a dia do laboratório e na colaboração em outros projetos foram essenciais para a elaboração dessa iniciação científica, espero que ela possa ser útil para fortalecer a cadeia produtiva do bambu, conectando fornecedores e usuários do material, e podendo ser uma pequena colaboração para a pesquisa nacional.

Agradecimento imensamente ao CNPq pelo apoio para a bolsa PIBIC, e à professora orientadora dessa pesquisa Prof. Dra. Lisiane Ilha Librelotto pelo apoio, atenção e todas as oportunidades que me deu no caminho até aqui. Agradeço também aos membros do Grupo VIRTUHAB pela companhia e apoio na jornada.

8. Referências

REDAÇÃO PENSAMENTO VERDE. **Processo Aqua**: : entenda o que é e para que serve a certificação. 2017. Disponível em:

<pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/36715/>. Acesso em: 19 dez. 2017.

DRUMOND, Patrícia Maria; WIEDMAN, Guilherme (Org.). **Bambus no Brasil**: da Biologia à Tecnologia. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje,, 2017. 659 p.

HIDALGO-LOPEZ, Oscar. (2003), **BAMBOO: the gift of the gods**. [s.l.]: Hipertexto Ltda.

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; OSTAPIV, Fabiano (Org.). **Bambu**: Caminhos para o desenvolvimento sustentável no Brasil. Florianópolis: Grupo de Pesquisa Virtuhab/ufsc, 2019. 204 p.

SANTOS, A. ; LOPES, C. S. D. ; SAMPAIO, C. P. ; TREIN, F. A. ; CHAVES, L. I. ; LIBRELOTTO, L. I. ; FERROLI, P. C. M. ; LEPRE, P. R. ; NUNES, V. ; ENGLER, R. ; MARTINS, S. B.(2018). **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Ambiental**. Curitiba: Insight.

JUDZIEWICZ, Emmet J.. **American Bamboos**. Wisconsin: Smithsonian Institution Press, 1999. 398 p.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F.; RIBEIRO, M. B. **Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90**. Texto para discussão n. 786. Brasília: IPEA, 2001.

FERNANDES, Thamires. **As cinco commodities mais exportadas pelo Brasil em 2018**. 2019. Disponível em:

<<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/todas-noticias/50384/as-cinco-commodities-mais-exportadas-pelo-brasil-em-2018.htm>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

OSSE, Vera Cristina; MEIRELLES, Célia Regina Moretti. **O potencial do bambu na minimização dos problemas climáticos nos espaços urbanos**. Labverde, São Paulo, v. 03, n. 2, p.1-18, dez. 2011.

BRITO, João Samuel de. **Utilização do broto de bambu como possibilidade de diversificação alimentar no município de Taquaras./RS**. 2013. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Segundo Brito (2013), Ciência Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paulo, 2013.

SCURLOCK, J. M. O.; DAYTON, D. C.; HAMES, B. **Bamboo: an overlooked biomass resource?** National Renewable Energy Laboratory. 2000. 34 p.

Potencial de espécies de bambu como fonte energética. Scientia Forestalis: Scientia Forestalis, 20 out. 2015.

GRECO, Thiago Machado. **Diversidade de bambus (poaceae: bambusoideae) na ilha de santa catarina, brasil.** 2013. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROESSING, Antonio Carlos. **Cadeias produtivas: roteiro para estudo de sistemas agroalimentares.** Londrina: Embrapa, 2002. 63 p.

TEIXEIRA, Anelizabeth Alves. **Painéis de bambu para habitações econômicas: Avaliação do Desempenho de Painéis Revestidos com Argamassa.** 2006. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília - Unb, Brasília, 2006.

VITOR, Alexandre Oliveira. **Proposta de Habitação de Interesse Social (HIS) em estrutura de bambu: Projeto de Construção de um Protótipo Experimental.** 2018. 104 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

AZZINI, A.; CIARAMELLO, D. **Bambu como matéria-prima para papel estudos sobre o emprego de cinco espécies de bambus a, na produção de celulose sulfato.** Bragantia, n.23, v.30, p.305-319, 1971.

KIGOMO, B.N. **Guidelines for growing bamboo.** Guidelines Series, n.4, p.59, 2007

CORTES, L.F.B. **Reproducción de la Guadua angustifolia por el método de chusquines.** International Network for bamboo and rattan (INBAR),p. 16, 2013. Disponível em: . Acesso em 05 mai. 2015

AZZINI, A.; SALGADO, A.L.B. **Enraizamento de propágulos de bambu em diferentes substratos.** Bragantia, v.52, n.2, p.113-118, 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **World bamboo resources – A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005.** Rome: FAO, 2007. 73p.

CASTAÑO, F.; MORENO, R.D. **Guadua para todos – cultivo y aprovechamiento. Proyecto manejo sostenible de bosques de Colombia.** Bogotá, 2004.

TORRES A.C.; CALDAS L.S.; BUZZO, J.A. (Eds.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. v.1. e 2. Brasília: Embrapa, 1998.

GENEROSO, A.L. **Caracterização morfológica e cultivo in vitro de espécies de bambu**. Dissertação de mestrado. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2014.

CHRISTANTY, L.; MAILLY, D.; KIMMINS, J.P. **“Without bamboo, the land dies”:** **biomass, litterfall, and soil organic matter dynamics of a Javanese bamboo talon-kebun system**. *Forest Ecology and Management*, v.87, n.1, p.75-88, 1996.

AKIRA, A.; SAKUMA, A. C.; DAMBISKI, L.; MORETTI, T. V. **Dossiê técnico-bambu**. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, 2007.

GALVÃO, A.P.M. **Tratamento preservativo do bambu pelo processo do banho frio**. *An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba*, v.24, p.9-33, 1967.

ESPELHO, J.C.C. **Tratamento químico de colmos de bambu pelo método de Boucherie modificado**. Dissertação de mestrado. Campinas: Unicamp, 2007.

COLLA, W. A.; BERALDO, A. L; BRITO, J. O. **Efeitos do tratamento térmico nas características físico-mecânicas do bambu gigante**. *Revista Cerne*, v.17, n.3, p.361-367, 2010

Como plantar bambu. **Globo rural**. São Paulo: Rede Globo, 21 OUT 2014. JOÃO MATHIAS | CONSULTOR MOISÉS MEDEIROS PINTO.