



Universidade de Brasília
Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária
Departamento de Gestão de Agronegócio

BAMBU: VIABILIDADES E POSSIBILIDADES DE CRESCIMENTO
COMERCIAL

ADRIANA DIAS ALMEIDA -17/0004228

Orientadora:

Dra. Máisa Santos Joaquim

Brasília – DF, 2024

ADRIANA DIAS ALMEIDA -17/0004228

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para graduação no curso de Gestão
de Agronegócio.

Professora Orientadora: Dra. Máisa Joaquim
Santos.

Brasília – DF

Ano 2024

RESUMO

O bambu, é uma matéria-prima vastamente disponível e de rápida regeneração. No Brasil, ele era visto como praga, porém gradualmente esse conceito vem mudando e trazendo uma valorização para a gramínea. Isso também se deve ao fato de as diferentes espécies entregarem diversos tipos de produtos e pode ser empregado em áreas como construção civil, artesanato, fabricação de cosméticos, e outros. Sendo assim o objetivo geral deste trabalho foi apresentar as vantagens e utilidades do bambu no campo industrial, tendo em vista a comercialização da matéria-prima e seu uso, desde o artesanal ao arquitetônico e ainda definir as possibilidades que os pequenos, médios e grandes produtores podem obter com o cultivo e tratamento das varas de bambu. Metodologicamente esse trabalho foi baseado em uma pesquisa bibliográfica. Para realizar esse trabalho foi feita uma seleção e revisão dos principais artigos científicos disponibilizados na internet, no período de 2013 a 2023. Nesse contexto, os estudos apontam que na China e em outros países da Ásia, o bambu é encontrado nas mais diversas formas, inclusive na construção civil, assegurando o potencial e resistência mecânica que a planta pode oferecer. Os benefícios da produção do bambu são inúmeros, dentre eles a redução do cultivo de árvores atípicas na região e a contribuição que gera à natureza. Sabe-se que o bambu tem sido muito utilizado na recuperação de áreas degradadas, a gramínea contribui para a aceleração do processo de regeneração, dado seu crescimento rápido e a possibilidade de extração desse recurso de forma sustentável.

Palavras-Chave: bambu, bambu laminado colado (balc), sustentabilidade, madeira sustentável, preocupação ecológica.

ABSTRACT

Bamboo is a widely available and rapidly regenerating raw material. In Brazil, it was seen as a pest, but gradually this concept has been changing and bringing appreciation to the grass. This is also due to the fact that different species deliver different types of products and can be used in areas such as civil construction, handicrafts, cosmetics manufacturing, and others. Therefore, the general objective of this work was to present the advantages and uses of bamboo in the industrial field, with a view to commercializing the raw material and its use, from artisanal to architectural, and also defining the possibilities that small, medium and large producers can obtain from the cultivation and treatment of bamboo poles. Methodologically, this work was based on bibliographical research. To carry out this work, a selection and review of the main scientific articles made available on the internet was carried out from 2013 to 2023. In this context, studies indicate that in China and other Asian countries, bamboo is found in the most diverse forms, including in civil construction, ensuring the potential and mechanical resistance that the plant can offer. The benefits of bamboo production are numerous, including the reduction in the cultivation of atypical trees in the region and the contribution it generates to nature. It is known that bamboo has been widely used in the recovery of degraded areas, the grass contributes to accelerating the regeneration process, given its rapid growth and the possibility of extracting this resource sustainably.

Keywords: bamboo, glued laminated bamboo (bale), sustainability, sustainable wood, ecological concern.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIE - Agência Internacional de Energia

Balc- Bambu laminado colado

Co2 – Dióxido de carbono

CPAB - Centro de Pesquisa e Aplicação de Bambu e fibras naturais

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

NBS - Natural Based Solutions (soluções baseadas na natureza)

ONU – Organização das Nações Unidas

PNMCB - Política Nacional ao Manejo Sustentado e o Cultivo do Bambu

UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Principais autores referenciados.....	18
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma. Critérios de inclusão e exclusão.....	15
Figura 2: Cadeia produtiva do bambu.....	26
Figura 3: Centro cultural: Max Feffer, estrutura em bambu.....	28
Figura 4: Cestaria em bambu.....	30
Figura 5: Poltrona em bambu.....	30
Figura 6: Luminária em bambu.....	30
Figura 7: Centro de origem dos bambus.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Base de Dados.....	16
Tabela 2: Palavras-chave – Keywords:	17
Tabela 3: Títulos/ano/palavra-chave – CAPES - 1.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Objetivo Geral.....	13
1.2. Objetivos Específicos.....	13
2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	14
2.1 Base de dados.....	14
2.2 Especificidades de cada ferramenta de pesquisa utilizada.....	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
3.1 Bambu.....	19
3.2 Tipo de pesquisa utilizada.....	19
3.3 História do bambu.....	21
3.4 Bambu: Viabilidades e possibilidades de crescimento.....	23
4 RESULTADOS DE DISCUSSÕES.....	23
4.1 Usos e Aplicações do Bambu.....	23
4.2 Cadeia Produtiva do Bambu.....	25
4.3 Bambu na Construção Civil.....	26
4.4 Artesanato.....	30
4.5 Papel e Celulose.....	31
4.6 Carvão.....	32
4.7 Painéis e Chapas.....	32
4.8 Produção de mudas e formação de florestas.....	33
4.9 Industrialização, Distribuição e Desenvolvimento do bambu.....	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35

6 RECOMENDAÇÕES.....	36
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

A busca por madeira é constante e essencial para diversas áreas como o setor de papel, móveis, construção e energia para fins industriais. As plantações destinadas a estes setores não suportam a demanda, como afirma Ana Cristina Campos, repórter da Agência Brasil do Rio de Janeiro. Em sua Publicação realizada em 29/09/2022. Ela afirma que de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as florestas plantadas no Brasil ocuparam 9,5 milhões de hectares até 2021.

De acordo com Brasil (2022), em 2021, existiam 9,5 milhões de hectares de florestas plantadas no território brasileiro, dos quais 70,1% concentrados nas regiões Sul e Sudeste, sendo esse 7,3 milhões de hectares de eucalipto e 1,8 milhão de pinus, segundo dados da pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (Pevs 2021), pelo IBGE.

Contudo, para Campos (2022), foi necessário buscar por alternativas não convencionais e de crescimento e qualidade similares as principais madeiras utilizadas como os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. Conhecida como “madeira do futuro” ou “madeira ecológica”, devido ao seu alto poder de regeneração. O bambu possui características físico-mecânicas, leveza, maleabilidade e flexibilidade, rápido crescimento e regeneração, que vem lhe proporcionando ganho de espaço no mercado madeireiro. Além de se transformar em um elemento versátil.

Para Campos (2022), ele assume diversas formas e como as demais madeiras se converte em material compensado, o que permite trazer novas configurações a matéria, sejam em móveis, utensílios, próteses ou projetos estruturais e arquitetônicos. O Brasil possui uma grande diversidade de espécies espalhadas por seu território, a gramínea por sua vez, oferece diferentes aspectos como varas mais finas utilizadas na fabricação de cabos de guarda-chuva e artesanatos, varas médias para a confecção de esteiras e varas mais espessas utilizadas em estruturas.

De acordo com dados do IBGE (2021), existem 1300 espécies de bambu catalogadas em todo o mundo, das quais 250, entre nativas e exóticas em sua maioria endêmica, ou seja, encontradas apenas no Brasil. Segundo a Embrapa (2018), há na Amazônia 180 mil km² de hectares de reserva natural de bambu que nos permite acreditar em uma exploração sustentável que emergirá diversos benefícios tanto para a indústria como para o econômico e o social, agregando desenvolvimento à comunidade local.

Segundo Brasil (2022), a gramínea, por sua vez, permite a recuperação de área degradada e inapta a alguns tipos de agricultura, atua como sequestrador de carbono, possui baixo custo de implantação e manejo e permite ser consorciada a outros plantios. O Brasil como um todo possui clima favorável a produção do bambu. Apesar de ser um material de fácil acesso, muitos produtores desconhecem suas qualidades, tais como rentabilidade e benefícios para o meio ambiente, a gramínea não exige muitos cuidados específicos o que possibilita maiores ganhos durante seu cultivo.

De acordo com o SEBRAE (2022), o bambu possui alta ambientação e atinge até 30 metros de altura, é sustentável, leve e possui resistência equivalente ao concreto. Sua tração é semelhante ao aço, detém velocidade de crescimento de 3 a 5 anos e é conhecido como aço verde.

Mourão (2014), relata que o Brasil pactua com acordos para desenvolvimento e cooperação ambiental desde 1972, quando foi criada a Declaração de Estocolmo, onde 26 países se comprometeram e responsabilizaram com a sustentabilidade. E umas das preocupações no Brasil é o uso inteligente da biodiversidade e da biomassa, de modo a contribuir para a qualidade de vida da sua população e desenvolvimento econômico sustentável.

De acordo com Mourão (2014), o país conta com a vantagem em recursos naturais e ativos biológicos o que o permite adotar uma visão horizontal, multidisciplinar e multissetorial, aderindo a uma combinação de tecnologias sociais, digitais, materiais e biológicas advindas da 4ª revolução industrial iniciada em 2011 e que tem como objetivo melhoria da eficiência e produtividade dos processos.

De acordo com Pereira (2016), o governo brasileiro assinou um memorando de entendimento com a China em 2011, que propõe uma cooperação bilateral em ciência e tecnologia na área de desenvolvimento em bambu. Essa documentação resultou na criação da Lei Federal nº 12.484, onde foi instituída a Política Nacional ao Manejo Sustentado e o Cultivo do Bambu, PNMCB. Esta lei busca incentivos à produção do Bambu por meio de ações governamentais ou instituições privadas, sob suas diretrizes estão, a valorização do Bambu, desenvolvimento tecnológico de manejo e cultivo, e desenvolvimento de polos de beneficiamento, ademais, são instrumentos, favorecimento de crédito rural, assistência técnica e certificação de origem.

Conhecida como a “Lei do Bambu” foi criada de modo a ordenar e cooperar para a ascensão da cadeia, desenvolveu-se um projeto de pesquisa realizado pela Embrapa em parceria com a Embrapa Acre, Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia, Universidade de Brasília (UnB) e Universidade Federal do Acre (UFAC), o que gerou além de um grande emparceiramento, o escrito

“Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia”, que traz uma riqueza de detalhes e estudos sobre o bambu, (SOUZA, A.M, 2014).

Em dedicação crescente na exploração sustentável do bambu, em 24 de agosto de 2016, o Senado Federal assinou um acordo em que insere o Brasil na Rede Nacional do Bambu e Rattan (INBAR), iniciativa criada pela ONU, para implementar uma agenda global de desenvolvimento sustentável por meio do bambu e do rattan (fibra originária da Ásia, oriunda da planta *Calamus ratang* nas quais seus feixes são descascados e umedecidos com água, (INBAR, 2017).

Para Dantas (2017), o bambu possui diversas finalidades comerciais, desde uso simples como vara de pescar, a grandes construções de arquitetura e engenharia indiscutíveis. Ao se tratar de um tema que vem sendo explorado e cada dia traz novas descobertas, o assunto deve receber uma dedicação maior. As Américas possuem grandes plantações de bambu, a gramínea, que é uma planta altamente sustentável, tem sua importante contribuição para a recuperação de áreas com erosão e degradação.

Além da sua importância para o meio ambiente, o bambu também pode ser usado na alimentação animal, embora esse não seja o foco, haja vista que o cultivo da planta se destina a fins mais lucrativos, mas é muito apreciada desde o artesanato a usos em construções civis. Ela tem o potencial de substituir outras madeiras não-nativas que necessitam de um cuidado maior.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é realizar uma revisão bibliográfica dos principais resultados de estudos sobre o bambu na década de 2013 a 2023.

1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são: Analisar a forma de pesquisa. Expor a história do bambu e suas raízes chinesas. Discutir vantagens do uso do bambu. Explorar possibilidades para a produção agrícola do bambu, com o intuito de apresentar suas vantagens e utilidades no campo industrial, tendo em vista a comercialização da matéria-prima e seu uso, desde o artesanal ao arquitetônico e

estrutural e ainda definir as possibilidades que os pequenos, médios e grandes produtores podem obter com o cultivo e tratamento das varas de bambu. Demonstrar o interesse internacional no assunto por meio da conferência realizada pela ONU na COP 27.

2. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

O método principal de pesquisa utilizado para esse trabalho foi a revisão literária e documental de natureza teórica, baseada em autores como Gil (2002), que permitem discutir e formular indagações sobre um certo campo de estudo ou pesquisa. Nesse sentido, Gil (2002), afirma que, este tipo de pesquisa possibilita maior alcance de informações, além de permitir uma construção e definição do quadro conceitual de estudo nos seguintes passos: primeiro foi procurar documentos na internet através das palavras-chave, depois fazer anotações sobre o assunto, estruturar a revisão literária, escrever a revisão e construir a bibliografia como: (ALMEIDA, 2017).

Esse trabalho é baseado em uma revisão bibliográfica, que busca apresentar vantagens e possibilidades sobre o bambu. Para realizar esse trabalho foi feita uma seleção e revisão dos principais artigos científicos disponibilizados nas Bases de dados, no período de 2013 a 2023.

2.1 BASES DE DADOS

FLUXOGRAMA 01-Base de dados

A elaboração do trabalho deu-se nas seguintes etapas:

Primeiro foi a elaboração do tema; depois a busca ou amostragem na literatura; Coleta de dados; Análise crítica dos estudos incluídos; Discussão dos resultados; e Apresentação dos resultados obtidos com o objetivo de responder à questão norteadora (Estrela, 2018).

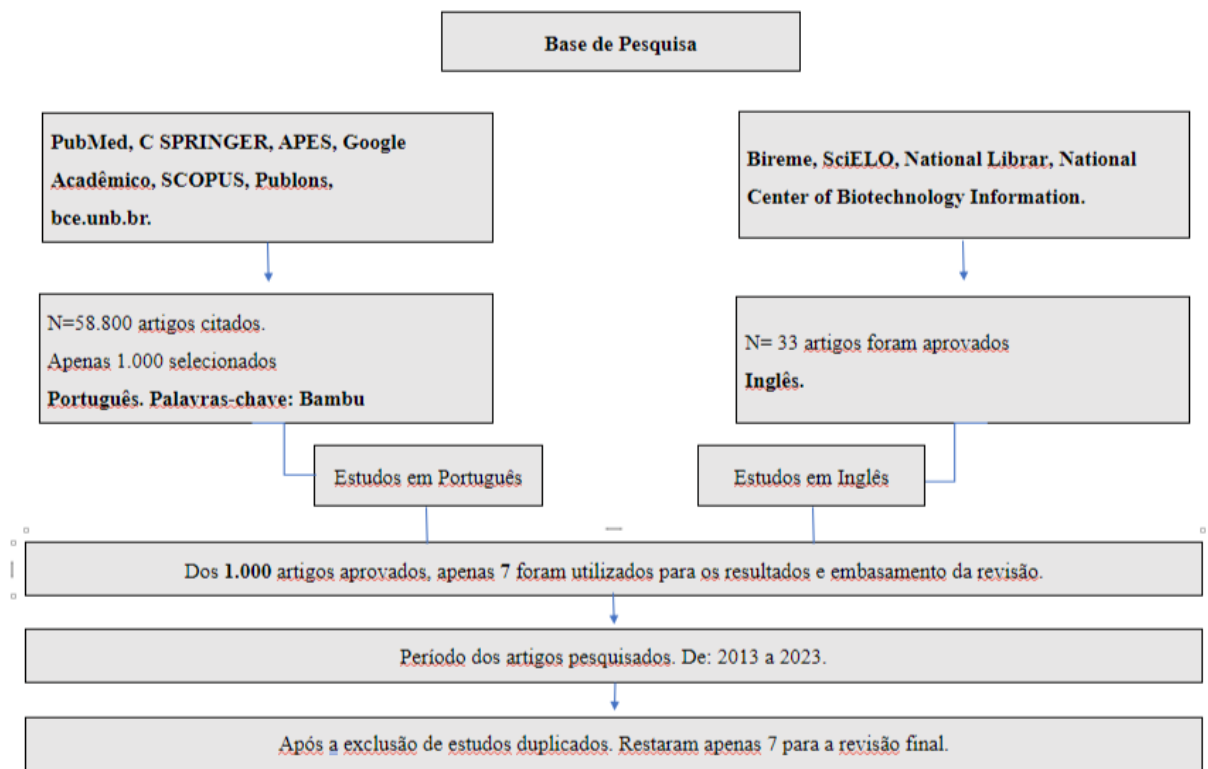
Os critérios de inclusão foram artigos completos publicados entre o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2023. Somente foram incluídos artigos originais de ensaios clínicos, meta-análises, foram excluídos resumos simples e expandidos. Posteriormente a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, com publicações em datas anteriores a 2013.

Os trabalhos foram selecionados e avaliados por título e resumo, direcionando-os ao estudo em questão. Para que a leitura do resumo não fosse suficiente para definir a inclusão do artigo, foram considerados os demais critérios e a leitura na íntegra.

Os dados dos trabalhos selecionados que continha as principais informações sobre cada artigo. A elegibilidade de cada estudo foi determinada pela leitura na íntegra e sua identificação é demonstrada a seguir no fluxograma da Figura 1.

Através desta pesquisa, buscou-se apresentar, de maneira geral, estudos a respeito do assunto em questão, como já citado anteriormente, publicados na última década. Houve prioridade

Figura 1: Fluxograma. Critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Elaborado pela autora.

em estudos disponíveis em meios eletrônicos, disponibilizados nas bases de dados de forma gratuita.

A Base de dados é representada pela tabela 1:

Tabela 1: Bases de dados

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (disponível em: https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php),
Google Acadêmico, (disponível em: https://scholar.google.com.br/),
SciELO, (disponível em: https://www.scielo.org/),
Biblioteca Central da Universidade de Brasília (UNB), (disponível em: https://bce.unb.br/),
National Center of Biotechnology Information, (disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/),
National Library of Medicine, (disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/),
SCOPUS, (disponível em: https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic),
SPRINGER, (disponível em: https://www.springer.com/gp),
Publons, (disponível em: https://publons.com/publon/?order_by=date)
<i>Web of Science</i> , (disponível a partir da plataforma CAPES), envolvendo as palavras-chave.

Fonte: Elaborado pela autora.

2.2 Especificidades de cada ferramenta de pesquisa utilizada

Foram realizadas buscas por material dentro das plataformas eletrônicas CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (disponível em: partir da plataforma **CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>) e Google Acadêmico, (disponível em: <https://scholar.google.com.br/>), dentre outros. Envolvendo as **palavras-chave:** bambu, bambu laminado colado (balc), sustentabilidade, madeira sustentável, preocupação ecológica.

Tabela 2-Palavras-chave

Keywords:

Português	Inglês
bambu	bamboo
bambu laminado colado (balc)	blued laminated bamboo (balc)
sustentabilidade	sustainability
madeira sustentável	sustainable wood
preocupação ecológica	ecological concern

Fonte: Elaborado pela autora.

A busca foi realizada utilizando tanto as palavras mencionadas na língua portuguesa, como sua versão traduzida para o inglês keywords: bamboo, glued laminated bamboo (balc), sustainability, sustainable wood, ecological concern. Durante o período da pesquisa, para realização da revisão bibliográfica, foram analisados artigos, livros, revistas acadêmicas, dissertações/teses, materiais de conferência, resumos, cartas e publicações, que pudessem contribuir neste trabalho. A avaliação realizada foi uma verificação se o documento revisado tinha relação suficiente com o tema proposto.

Os documentos foram verificados em busca de títulos, subtítulos ou algumas citações a respeito do assunto pesquisado, verificando a existência e frequência de alguma das palavras-chave citadas anteriormente. Foram selecionados os estudos com maior quantidade de publicações no período de tempo pesquisado, para sua realização e finalização da pesquisa.

Alguns trabalhos foram descartados, devido a repetições, ou por não contribuir para uma análise geral e apresentação dos dados a serem coletados. Por fim, foi realizada a apresentação dos resultados de acordo com a base de dados, com uma breve apresentação e principais títulos encontrados, mesmo em diferentes bases de dados.

Os trabalhos apresentados sobre o assunto foram revisados de maneira mais completa, dos documentos e citações verificadas dentro da plataforma que apresentaram título ligado ao tema e principais autores, como mostra o quadro 1, a seguir:

Quadro 1. Principais autores referenciados.

Autor(es)	Título(s)	Ano
ALMEIDA, J.G.	Reflexão sobre o papel da pesquisa na produção do bambu laminado colado (BaLC).	2017
CAMPOS	Bambu: alternativa de renda na produção familiar.	2022
DANTAS	Bambu: diversas finalidades comerciais, na construção civil.	2017
DRUMOND E WIEDMAN	Um avanço tecnológico e funcional da cadeia do bambu no Brasil.	2017
GONÇALVES, D. K. C.	Utilização do bambu na construção civil sustentável.	2014
MOURÃO	Desenvolvimento e cooperação ambiental no Brasil.	2014
PEREIRA, M.A.R.	Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia.	2017

Fonte: Elaborado pela autora.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bambu

Nas bases de dados pesquisadas a quantidade de documentos relacionados ao tema ou palavras-chave **‘Bambu’**, ultrapassa 58.800, mas foi através do google acadêmico que houve a possibilidade de conseguir uma análise completa da bibliografia disponibilizada na internet para análise deste trabalho. Foram revisados vários trabalhos, cautelosamente, de maneira mais completa possível e os documentos que foram verificados apresentaram uma quantidade superior a 1.000 citações chegando ao título. Porém a maior parte das plataformas não disponibilizam a quantidade de citações dos trabalhos, situação em que foram revisados.

Para a realização do estudo foi utilizado como base da revisão bibliográfica deste trabalho sobre o bambu com publicações a partir de 2013, tendo em vista a proximidade dos assuntos abordados. Dentre os principais trabalhos utilizados como referência do estudo restaram apenas 7 trabalhos.

3.2 Tipo de pesquisa utilizada

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foi criada em 1951, vinculado ao Ministério da Educação. Tem a finalidade de “subsidiar a formulação de políticas e no desenvolvimento de atividade de suporte à formação de profissionais de magistério para a educação básica e superior e para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil” (Lei 8.405/92 e Decreto 8.977/2017).

O Portal permitiu buscas por assunto, periódico, livro ou base e demonstrou o tipo de recurso do título (artigo, artigo de jornal, recursos textuais, resenha, entre outros), os diferentes tópicos encontrados com o assunto pesquisado, os diferentes autores, a opção de delimitar os anos da pesquisa, a coleção em que o título se encontra em outros idiomas, os títulos e suas quantidades, e o título do periódico.

As pesquisas realizadas na base CAPES, foram selecionadas por ano e considerando todos os títulos disponíveis. Pesquisou-se a década de 2013 a 2023 e cada ano individualmente para todas as palavras-chave em português e inglês, como definidas anteriormente.

Tabela 3–Palavra-chave/Ano – CAPES – 1

Palavra-chave/ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
bambu	50	10	101	100	2	7	30	60	90	20	6	476
bamboo	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	4
bambu laminado colado (bale)	0	0	0	0	0	0	10	6	0	0	0	16
glued laminated bamboo (bale)	1	0	3	0	4	0	0	0	2	0	0	10
sustentabilidade	1	80	0	20	0	100	10	0	0	0	2	213
sustainability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
madeira sustentável,	0	1	0	13	0	0	2	0	2	3	0	21
sustainable wood	22	0	1	0	2	0	0	0	7	1	0	33
preocupação ecológica	6	8	90	0	0	1	100	0	2	2	0	209
ecological concern	0	0	0	0	2	1	12	0	2	1	0	18
Total	80	99	195	133	10	111	164	67	105	27	9	1000

Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa realizada dentro da plataforma SciELO, se fez por meio das palavra-chave ou sentenças. Foi possível pesquisar em todos os índices, por ano de publicação, autor, financiador, periódico, resumo ou título, estas categorias etc. Pode também ser por títulos, maior quantidade de citações, não foram encontradas as quantidades de vezes que determinadas publicações foram citadas com base na pesquisa da década de 2013 a 2023. A plataforma contabilizou a quantidade de títulos por palavra-chave, disponibilizando os números encontrados na tabela 3.

Dentre os principais títulos encontraram-se, Almeida J.G. 2017, Dantas, 2017. Dentro da pesquisa avançada pôde-se realizar a busca com quantidade de especificações sendo por texto, por

autor, título, termos do assunto, fonte/título da revista científica, resumo, ISSN (International Standard Serial Number), ou ISBN (International Standard Book Number). dentre outras. Pôde-se também limitar a pesquisa de acordo com a data de publicação, texto, que pode ser em PDF ou não. Tipo de documento, assunto, idioma, coleção e base de dados. Como os títulos pesquisados pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília UNB.

A pesquisa realizada na plataforma PubMed buscou-se por palavra-chave, contando com uma caixa de consulta, onde se pode digitar um texto que refina a pesquisa. Assim foi possível delimitar os anos dos títulos que aparecem nos resultados por publicações e ano, as quais são disponibilizados, apresentando os resultados por disponibilidade do texto, tipo de artigo, data de publicação e alguns autores dos últimos 10 anos.

A pesquisa realizada buscou em todos os títulos disponíveis entre os anos de 2013 a 2023, verificando quantidade títulos encontrados, como descrito nas palavras-chave, tanto em português, quanto em inglês, para análise de dados. Dentre os resultados apresentados, por melhor correspondência ao tema, foram encontrados vários trabalhos e alguns foram descartados por não apresentar informações suficientes ou apresentar falhas.

Os resultados e títulos encontrados apresentaram erro quando se buscava sua página. Os títulos encontrados possuem possibilidade de ordenação por data, título ou pontuação atribuída pela plataforma, as pesquisas utilizadas foram feitas por meio de data e ano, para possibilidade de contabilização e classificação das publicações somente dos trabalhos publicados de 2013 a 2023, ou busca por palavra-chave.

3.3 História do bambu

A descoberta do bambu se estima em mais de 7000 anos, foi usado na Dinastia Shang, entre os séculos XI e XVI a.c., sendo então utilizado na confecção de instrumentos musicais, vestuário, construção de habitação, armas, transporte e alimentação. Durante os anos de 25 e 220 d.c. as tiras de bambu eram usadas como meio de escrita bem como os primeiros livros da China, montados com tiras de bambu e barbante. Logo em seguida houve a classificação e documentação de mais de 60 espécies encontradas na China por volta dos séculos III e V.

De acordo com Dantas (2017), o bambu carrega o título de cavalheiro e é descrito por BaiJuyi (772-846) como uma planta de raiz profunda, o que representa determinação, caule reto, honradez, interior limpo e simples que lembra castidade. Suas aplicações mais finas se iniciaram

em 1300d.c. com a dinastia Ming ao aplicar o uso do bambu na fabricação de móveis e pisos de uso interno e externo. A planta teve seu uso destinado a fabricação de instrumentos musicais a partir do ano 600 d.c. com a dinastia Tang. Em 1990 iniciou-se na China formas de tratamento para que o bambu se tornasse uma madeira de lei com maior durabilidade.

Segundo Drumond e Wiedman (2017), o bambu é originário da Ásia e considerado a matéria-prima do futuro, o bambu é marcado pela sua resistência tão dura quanto o concreto. É utilizado no dia a dia dos povos orientais no artesanato (acessórios, utensílios, instrumentos musicais etc) e na indústria (construções, móveis, papel, produção de álcool, celulose entre outras coisas), o que o faz um material muito versátil. Foi levado até outros países, como o Brasil, onde é utilizado para fins artesanais e como matéria prima na bioconstrução. Há mais de 1.300 espécies de bambu, com características que servem tanto para decoração e artesanato como para a indústria, que garante diversas possibilidades de uso.

Para Jácome (2018), o bambu possui propriedades resistentes e duráveis, é utilizado na construção de pisos, forros, móveis, revestimentos, pérgolas, cercas, pilares, vigas e telhados, portões e até mesmo pontes que suportam a passagem de carros, como é o caso da primeira ponte urbana construída com este material, em 2007 na vila de Daozi, na cidade de Leyang, localizada na província de Hunão, China. Além do mais, encontramos o bambu na composição de cosméticos, papel, álcool, produtos de limpeza e celulose, dentre vários outros.

De acordo com Dantas (2017), no artesanato e decoração o bambu é utilizado em formato de: luminárias, fontes de água, cachepôs, vasos, porta chaves, moldura de quadros, garrafas, esculturas, moldura para espelhos, prateleiras, caixas, redes de descanso, cortinas, abrigos de animais (casinhas para pássaros e cachorros) entre outras coisas, que dão um ar de sustentabilidade e sofisticação na decoração do lar. Valorizado por culturas milenares por sua simplicidade, qualidade, durabilidade, resistência, e pelo seu significado espiritual que percorre gerações, o bambu é uma matéria prima fundamental para construções sustentáveis e que respeitam o meio ambiente, por conta de suas propriedades regenerativas e de longa duração.

3.4 Bambu: Viabilidades e possibilidades de crescimento

Através dessa pesquisa realizada utilizando várias ferramentas, percebe-se que em 2022, o bambu teve seu lugar de prestígio na Organização das Nações Unidas (ONU). Assim foi

reconhecido como uma solução essencial, baseada na natureza e teve na conferência COP 27 da CQNUAC em Sharm El-Sheikh, no Egito, realizada pela (ONU).

Três assuntos de relevante discussão, e se encontram em questão neste trabalho da (ONU):

1. O potencial do bambu como material para a construção sustentável e desenvolvimento econômico circular;
2. Iniciativa do bambu como substituto para plástico;
3. Desafio para promover Natural Based Solutions (NBS) e sinergias entre mudanças climáticas e biodiversidade.

Lloyd Day, Subdiretor do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, comentou sobre o potencial do bambu e seus recursos que permanecem inexplorados. Sugeriu a criação de produtos de valor agregado e o fortalecimento das cadeias de valor como benefícios às comunidades locais para que o bambu contribua totalmente para o desenvolvimento econômico circular.

O Dr. Carlos Ruiz Guarira, gerente de projetos do Centro de Inovação Global da UNFCCC, no Secretariado de Mudanças Climáticas da ONU, expôs que uma casa de bambu de 25 m² é capaz de sequestrar cerca de 6 toneladas métricas de CO² em comparação com casas feitas com cimento, ferro e tijolo, além de gerar meios de subsistência e sugeriu o desenvolvimento de empreendimentos em diferentes escalas, de acordo com a pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Usos e aplicações do bambu

O Bambu tem sido visto e estudado, especialmente devido suas propriedades físicas e mecânicas, que atrai cada vez mais atenção para a área da construção civil, por ser um material de grande disponibilidade, além de ser muito atrativo do ponto de vista mecânico. Assim como toda matéria orgânica, precisa de cuidados para prevenir sua degradação, especialmente quando se trata de uma construção que em hipótese alguma pode ser permitida a possibilidade de uso, (LORENZETTI, E.R.; CAMPOS, 2017).

Para Oliveira, (2017), o bambu, das suas aplicações e usos possui aspectos ecológicos e sustentáveis. Os climas tropicais e subtropicais entre as latitudes de 45° acima e abaixo da linha do Equador correspondem aos melhores locais para o desenvolvimento do bambu, apenas 3 dos

maiores países do mundo como Brasil, China e Índia tem condições favoráveis ao plantio de bambu. Nos países do sudeste asiático como Indonésia, Malásia e Tailândia há um histórico sobre o uso do bambu. Na Tailândia, por exemplo, existem hotéis paradisíacos bio construídos em bambu que costumam atrair a atenção de turistas, em eventos realizados nas cidades, dispensam o uso do aço e tem como matéria-prima o bambu.

Oliveira, (2017), relata que as estruturas são montadas em até uma semana e oferecem grande resistência. Estes países contam com mão de obra especializada, o que os tornam fortes exploradores da gramínea para diversos fins, inclusive, o de bioconstrução. Estes fazem uso do bambu in natura, tratado ou Balc (bambu laminado colado). A China tem o bambu como material principal na construção civil, e movimenta aproximadamente 30 bilhões de dólares ao ano, representa metade do mercado mundial, além de possuir produtos e tecnologias patenteadas, o bambu é versátil e útil.

De acordo com Almeida, (2017). O bambu é versátil e útil a vários ramos, possui uma vasta possibilidade de ganhos do pequeno produtor a grandes empresários. A Mitsubishi Motors em parceria com o Instituto de Tecnologia Industrial Aichi, ambos localizados no Japão, desenvolveram um novo material a ser utilizado no interior dos automóveis denominado “plástico verde”, são eles: uma resina a base de plantas, succinato de polibutileno (PBS), aliado a fibras de bambu.

Para Jácome (2018), a ideia teve como focos principais, substituir resinas a base de petróleo e madeiras nobres por materiais renováveis que tivessem plantas de rápido crescimento como base química. Foi apresentado por Paulo Jácome, Coordenador Regional da INBAR, no seminário sobre Economia do Bambu no Brasil em 2018, aspectos econômicos como o faturamento de 60 bilhões de dólares na China e na Índia e que existem mais de 16 milhões de pessoas imersas na cadeia de forma direta.

De acordo com Oliveira (2017), o bambu já ultrapassa a marca de 10 mil tipos de usos. Segundo ele existe uma vasta reserva natural de bosques de bambu na fronteira entre Brasil e Peru. Citou a importância de retirar o bambu da categoria recurso complementar e catalogar como recurso primário através de Políticas Públicas. Apontou ainda que existem 4 grandes setores para implementação do bambu, o ¹setor ambiental com ênfase na recuperação de áreas degradadas, ²setor energético com foco em energia renovável e fabricação de carvão, ³biomassa para substituição da madeira e do plástico, além do desenvolvimento e inovação de produtos compostos de bambu. Ex:

edificações pré-fabricadas, alambrados e vagões ferroviários, e o 4º setor de alimentação que faz proveito de sua riqueza em antioxidantes e seus altos níveis de nutrientes.

Jácome (2018), afirma que o bambu é apontado como uma fonte de energia renovável, biomassa produtos oriundos do bambu, como tubos de distintas dimensões, vagões ferroviários e edificações pré-fabricadas e entre outros. O bambu é rico em antioxidantes e possui altos níveis de nutrientes. Apesar de ser pouco explorado, é uma matéria-prima com muito potencial.

4.2 Cadeia produtiva do bambu

De acordo com Dantas (2017), a cadeia produtiva do bambu é formada por redes de processos de transformação industrial, desde a extração da matéria-prima, à manufatura do produto acabado, que são frequentemente analisadas para obter produtividade e baixos impactos ao meio ambiente.

Para Dantas (2017), a cadeia produtiva também pode ser compreendida como conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos, ou seja, da interdependência entre atores, em que cada um é representado por uma etapa devido à especialização no processo produtivo. O propósito da relação entre os atores de uma cadeia produtiva é melhorar as condições dos seus empreendimentos e estratégias do setor, tornando-o mais competitivo por meio de estratégias e vantagens que a integração e comunicação entre eles propicia.

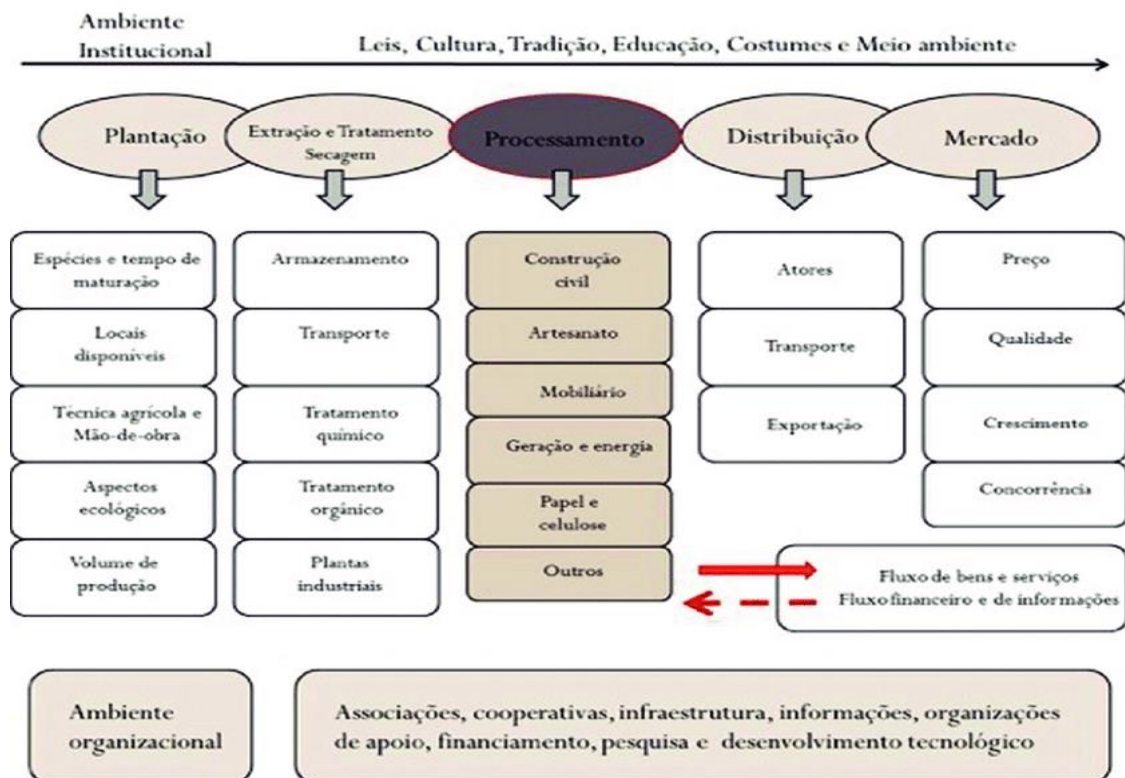


Figura 2: Cadeia produtiva do Bambu. Fonte: Dantas (2017).

O conceito de Cadeia Produtiva é como o conjunto de atividades econômicas que se articulam, progressivamente, desde o início da elaboração de um produto. Existem diversos trabalhos que abordam a cadeia produtiva do bambu desde a década de 1960.

No Brasil a cadeia do bambu ainda atua em caráter informal de ações e atividades para o setor, o que **impede** uma sistematização mais rápida para possibilitar um avanço tecnológico e funcional da cadeia. (DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. 2017).

4.3 Bambu na construção civil

Para Dantas (2017), conhecido como o aço verde da construção civil, o bambu ganha espaço em projetos arquitetônicos, sendo resistente e equivalente ao aço, disponível abundantemente na natureza e com crescimento acelerado. Se torna um material de alto custo-benefício, apesar de ser uma opção não tão usual e um recurso renovável e cada dia mais explorado, permite a construção civil perscrutar em base ecológica e sustentável.

Na Ásia, o bambu é bem aproveitado para os mais diversos fins, é muito comum encontrar casas construídas com o material nessas regiões, afinal, ele apresenta uma durabilidade de cerca de 30 anos, economia, e é ecofriendly, já que sua extração é menos danosa devido a sua rápida recuperação, biodegradável e não poluente. No Centro de Cultura Max Feffer, o bambu foi utilizado de modo a voltar os olhares da população para a gramínea, criado pelo Instituto Jatobás em 2008. Teve as varas de bambu importadas do Paraguai em razão de os da fazenda em Pardinho, do Instituto não estarem prontas para a colheita. Por esse motivo houve a necessidade da importação, costumam ser indicados para construções estruturais, como o centro cultural Max Feffer.

De acordo com Souza (2014), o centro cultural Max Feffer, é um exemplo de educação e cultura, foram utilizados em sua construção, materiais predominantes como: Concreto e Madeira. Tem um lindo design, eficiência energética, eficiência térmica e sustentabilidade. Possui coberturas curvas. A arquitetura é de Leiko Hama Motomura, Mauricio Alito, Carolina Maihara, Thais Cunha, Marcelo Nunes e Danielle Muhle. A construção: PPR Construtora é a Projeto e Consultoria de Coberturas: Onduline, Projetos de Instalações Hidráulicas/Elétricas: HPF Engenharia e é um exemplo de sustentabilidade.

De acordo com Souza (2014), Victoriano 2009, afirma que é um exemplo de construção sustentável. O projeto do Centro Max Feffer Cultura e Sustentabilidade, foi reconhecido mundialmente desde sua construção, em 2008, pelo escritório Amima Arquitetura. A construção fica localizada no Município de Pardinho, uma área rural próxima a Botucatu, São Paulo, é a primeira da América Latina a receber a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), além da menção honrosa na 8ª Bienal Internacional de Arquitetura de São Paulo, realizada em 2009.

Souza (2014), desde o início do projeto, houve o compromisso em evidenciar, na própria construção, os princípios sustentáveis que seriam ensinados sob o harmonioso teto entrelaçado de bambus. “O Centro abriga as várias atividades culturais do Projeto Pardinho, do Instituto Jatobás, entre elas programas que disseminam e incentivam o desenvolvimento sustentável, ambiental, econômico e social da região”, conta a arquiteta Leiko Hama Motomura. Estreitamente ligado à responsabilidade ambiental, o Centro Max Feffer é uma edificação verde e ecológica, capaz de oferecer conforto ambiental a partir de soluções passivas.

De acordo com Souza (2014), de todo o terreno, com 7.130 m², apenas 15% foram utilizados na construção. Além da baixa ocupação, a permeabilidade do solo foi mantida pelo uso de pisos externos 100% drenantes. A captura de águas pluviais no terreno foi aumentada com a criação de drenos no paisagismo. A área construída de 1.651 metros quadrados promove o convívio e a interação das pessoas, por meio de atividades artísticas e de inclusão digital, espetáculos, entre outros. “É um lugar de lazer, aprendizado e convivência para crianças frequentadoras da praça, vizinhos e moradores próximos, baseado nas melhores práticas ambientais”, complementa a arquiteta.

De acordo com Souza (2014), para chegar ao centro, há três acessos: o principal, pela Estrada Boiadeira, feito por uma escadaria generosa, e os outros dois pela Rua Augusto Cesar. Um deles está no nível da rua, com ligação direta ao salão do térreo; e o outro é acessado por meio de uma rampa ligada diretamente ao piso superior, na qual acontecem os shows e eventos. A pequena infraestrutura do prédio existente no local foi reaproveitada. O térreo abriga salas voltadas para a face norte, que estão protegidas da incidência solar por um generoso beiral. Na construção há lugar para um bicicletário, que estimula o uso do transporte não poluente.



Figura 3: Centro cultural: Max Feffer, estrutura em bambu.

Fonte: https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/amima_/centro-max-feffer-cultura-e-sustentabilidade/1695. Acesso em: 10 de agosto de 2023.

A figura acima, do Centro cultural Max Feffer, é uma estrutura em bambu. A arquiteta Motomura 2009, relata que entre os materiais sustentáveis utilizados, o bambu se destaca. Ele é leve, resistente, durável e econômico e toma toda a estrutura de cobertura da construção. A intenção da construção foi incentivar o uso deste material, que é de fácil cultivo e é encontrado em diversas regiões do Brasil, eles foram trazidos do Paraguai, pois os do Instituto Jatobás, da Fazenda em Pardinho, não estavam ainda prontos para a colheita, na ocasião.

De acordo com Souza (2014), Motomura explica que o bambu foi valorizado na obra. “Atualmente ele é pouco utilizado na arquitetura estrutural, mas conseguimos reconhecer suas qualidades específicas e trabalhá-las com criatividade”. Que outro material usado na obra foi o eucalipto, madeira de cultivo. Ambas, bambu e eucalipto, são fibras vegetais rapidamente renováveis. A sua energia contida é muito baixa quando utilizadas como no Centro. O cuidado na escolha de materiais de baixo impacto levou à opção de telhas, cuja composição traz 42% de papelão reciclado. Para ajudar ainda mais no conforto térmico, utilizamos a cor branca na cobertura. Isso favorece o aumento da reflexão solar.

Souza (2014), Leiko Motomura afirma que também foram aplicados seladores, colas, tintas e vernizes à base de água. Aqui, eles apresentam baixo nível de emissão de compostos orgânicos voláteis, o que reduz a probabilidade de problemas respiratórios entre os usuários. Além de tudo isso, a reutilização de materiais é uma prática observada na construção. A madeira dos caixilhos e os tijolos são de demolição; o gradil tem origem nos resíduos industriais, os corrimões são de ônibus desmanchados e os bancos e bebedouros são provenientes de materiais descartados.

Para prevenir a poluição causada pela obra, parte dos resíduos foi incorporado à própria construção ou encaminhado à reciclagem, para reduzir a quantidade de lixo enviado para aterros sanitários. Também foram definidos os locais de coleta seletiva de resíduos, com o objetivo de incentivar a reciclagem de materiais. Motomura (2009), relata que no projeto paisagístico, os arquitetos utilizaram em 63% da área do terreno plantas nativas, já adaptadas ao meio ambiente local, como o bambu e outras.

4.4 Artesanato

De acordo com Souza (2014), são poucos os estudos voltados para a área do artesanato e não existem estimativas quanto ao número de artesãos que trabalham com o bambu, portanto são inúmeros espalhados por todo Brasil com vários tipos de artesanatos criados, que são vendidos pelos artesãos brasileiros, dentre esses itens os mais conhecidos são:

- Trançado para cestaria;
- Móveis e molduras;
- Diversos: talheres, bengala, castiçal, porta-vinho, porta-retratos, porta-joias, fontes, porta-canetas, incensários e outros;
- Sob encomenda: treliças, tochas, porta-facas e luminárias.



Figura 4: Cestaria em bambu Figura 5: Poltrona em bambu Figura 6: Luminária em bambu

Segundo Souza (2014), em sua pesquisa, da lista de itens citados, esses artesanatos podem ser vendidos entre R\$2,50 e R\$800 e alguns lustres fabricados na Indonésia podem chegar no Brasil com preço superior a R\$2000, alguns móveis a depender do acabamento.

As figuras acima, mostram itens feitos do próprio bambu e muito consumidos pela sociedade brasileira, comparadas com outras matérias-primas vindas da floresta para a fabricação de celulose.

4.5 Papel e Celulose

Klein e Foelkel (2013), no Brasil, a espécie *Bambusa vulgaris* é a mais utilizada para a produção de celulose, a espécie possui boa propagação, é exótica e comumente encontrada na área urbana do estado do Acre. Essas matérias-primas servem para a produção de celulose, sendo muito indicada para a fabricação de embalagens de medicamentos, produtos frigoríficos, detergentes dentre outros.

Pereira (2018), afirma que o setor de Papel e Celulose, no Brasil possui 7,84 milhões de hectares plantados de eucalipto pinus e demais espécies, para a produção de painéis de madeira, pisos laminados, celulose, papel, produção energética e biomassa. E dos percalços encontrados na fabricação de celulose de bambu é a falta de produção privada, uma vez que as leis proíbem ou limitam a extração de materiais madeireiros em áreas de preservação ambiental.

De acordo com Pereira (2018), no “Decreto nº 6.514/2008, art. 43”, existem brechas como a não regulamentação sobre o corte do bambu exótico abaixo de 70 dúzias, ou a retirada de bambu nativo ou exótico em propriedades particulares com a permissão do proprietário. A colheita pode ser feita entre 3 e 5 anos após o plantio, para a fabricação de celulose e rende em torno de 10 a 30 toneladas secas de colmos, ao ano. Não é recomendada a extração para fins de fabricação de papéis após seis anos, devido a transformações causadas pelo tempo. Logo passam a perder capacidade de circulação da seiva, devido ao entupimento dos vasos são criados depósitos de sais insolúveis, resinas, sílica e amido o que o torna duro, quebradiço e desidratado, ocasionando a morte do colmo.

De acordo com Klein e Foelkel (2013), a celulose kraft de bambu também pode ser deslignificada com oxigênio e branqueada a excelentes qualidades, sendo, portanto, apto para a produção de papéis brancos, até mesmo a venda como polpa branqueada de mercado. Desde 2015, se tem notícias de duas fábricas que atuam no setor usando o bambu.

O nordeste brasileiro tem preferência pela espécie *Bambusa vulgaris* por entregar uma fibra longa de alta resistência e capaz de garantir o entrelaçamento. Em Pernambuco, a empresa Portela foca na produção de papel para embalagens e sacarias. No estado do Maranhão, a empresa Itapagé fabrica kraft plano e cartões a base de bambu. (PEREIRA, 2015).

4.6 Carvão

Para Dantas (2013), o carvão possui relevância pois pode ser usado para diversos fins, o carvão de bambu, por exemplo, pode ser usado para a filtragem da água, fabricação de cosméticos (xampus, sabonetes, pastas de dente e cremes), produção de roupas, eliminação de germes, e contribui com o poder de limpeza, especialmente junto ao uso de fórmulas de produtos prontos. O carvão de bambu é feito por meio do processo de pirólise, que consiste na decomposição termoquímica de materiais orgânicos a temperaturas elevadas, entre 800°C e 1200°C.

Pereira, (2018), afirma que o bambu e o eucalipto, possuem poder Calorífico Superior (PCS) similares, algumas espécies de bambu com índices superiores ao da espécie arbórea. E as melhores espécies destinadas a produção de carvão são: *B. vulgaris*, *Var. vittata*, melhor e superior ao eucalipto, *B. vulgaris*, *D. giganteus* e *G. Angustifolia*. A produção do carvão a base de bambu, apresenta grande potencial especialmente onde há crescimento selvagem da planta como a região norte, muito utilizados na fabricação de móveis e revestimento de paredes.

4.7 Painéis e Chapas

De acordo Dantas (2013), nos anos de 1950 foi descoberto na Índia que o bambu poderia ser matéria-prima para compensado, era aplicado geralmente na fabricação de móveis e revestimento de paredes. O Instituto de Pesquisas de Bangladesh, os cientistas fabricaram placas com a junção de madeira, as esteiras de bambu trançado, ambos são unidos por uma fina camada de cola, logo em seguida ele é posto em uma chapa de ferro, para evitar que a esteira superaqueça ou afunde no processo de prensagem.

De acordo com Dantas (2013), as placas de bambu, são resistentes e pouco vulneráveis a influências atmosféricas. O bambu laminado colado, ganha espaço no mercado arquitetônico e costuma ser usado em decorações e divisórias, designers. Os arquitetos têm apostado no Balc (Bambu laminado colado), que permite um acabamento mais fino e personalizado.

De acordo com Gonçalves (2016), a fabricação do Balc se inicia através da extração de ripas do colmo, cada espécie entregará um ponto diferente, assim como sua geometria e forma de manejo. A espécie para este fim é a *Dendrocalamus asper*. Dos requisitos para que o colmo esteja apropriado para o processo de laminação estão: coleta e controle geométrico - quantitativo do colmo, produção de ripas e imunização e montagem de peças com seção em sua maioria retangular ou quadrangular. As peças estão padronizadas e passam por cinco etapas de produção antes da comercialização:

1. Fabricação de ripa bruta que logo depois é alinhada e enquadrada;

2. Tratamento da ripa, feito de modo a evitar parasitas, segundo apresentado anteriormente, o hidróxido de sódio foi a solução mais adequada e por temperatura;
3. Livre secagem, mas ao abrigo de sol e chuva, ou em estufa;
4. Colagem e prensagem das ripas;
5. Preparação final com uso de materiais como lixa, serra de disco, desengrossa, plaina de bancada e outros.

A fabricação do Balc passa por alguns gargalos como o custo final, rendimento do colmo e falta de plantações comerciais.

4.8 Produção de mudas e formação de florestas

Baquim (2021), as etapas de produção de mudas e formação de florestas, permitem a manutenção e perpetuação da floresta de bambu e assegura sua preservação. Os bambus costumam ter grande adaptabilidade em regiões de climas tropicais e subtropicais, ou seja, devem estar entre 45° acima e abaixo da linha do Equador, o Brasil é um país extremamente propício para a proliferação selvagem e cultural do bambu.

De acordo com Baquim (2021), a formação da floresta, apresentam ensaios com as mudas das espécies *Dedrocalamus asper* e *Bambusa vulgaris*, em quatro ambientes diferentes e em vegetação, conforme a análise, os ambientes não contribuíram para uma mudança significativa no desenvolvimento das mudas. Pode-se notar que a espécie *B. vulgaris* teve facilidade de adaptação e rápido crescimento em comparação com a *D. asper*.



Figura 7: Centro de origem dos bambus. Fonte:(<http://www-users.rwthachen.de/Christoph.Toenges/pagesES/intro.html>). Acesso em: 10 de agosto de 2023.

Para Baquim (2021), o Brasil se encontra favorável dentro da área geográfica de reprodução do Bambu, o que nos torna capazes de desenvolver negócios e evoluir na comercialização de todas as formas.

4.9 Industrialização, Distribuição e Desenvolvimento do bambu

Para Dantas (2013), o processo de industrialização do bambu consiste na preparação da matéria de acordo com seu uso e aplicação para a comercialização, como, corte de ripas destinada a uso artesanal ou fabricação de painéis e outros, tratamento do colmo inteiro para aplicação na construção civil, folhas na fabricação de papel e celulose.

A distribuição do bambu é mais acessível financeiramente e localmente, a primeira opção se dá por ser um material mais leve que as demais madeiras, permite o acomodamento de mais colmos, e em seguida a localização é dada pelo fato do bambu ser facilmente cultivado em qualquer parte do país, então se houver convergências entre produtor e indústria, caracteriza maior rentabilidade para ambos, assim como a sua comercialização, (DANTAS, 2013).

Para Dantas (2013), a etapa de maior ênfase para o agronegócio, na comercialização é necessário controle de qualidade, trabalhado para que atenda às necessidades das indústrias, empresas e pessoas. Portanto, se os produtos fabricados obtiverem qualidade necessária para suportar anos de uso e emprego de forças mecânicas, este será apreciado e trará oportunidade de

abertura de lojas, redes, franquias para trabalho com o bambu gerando mais empregos e exploração de matéria-prima altamente sustentável.

Baquim (2021), afirma que além de ser sustentável, os produtos mais básicos de bambu, geralmente atendem um público inconsciente da origem da matéria-prima, tais como papéis e palitos. Os produtos trabalhados de forma mais personalizada, como móveis e instrumentos, contam com consumidores mais conscientes de sua origem e costumam ter um melhor acabamento e preços mais elevados. Esse interesse sobre a origem do produto pode contribuir ou não para o consumo do bambu. Conhecer as suas características físico-mecânicas pode impulsionar o consumo de produtos como uma bicicleta de bambu ou montagem de estruturas tanto com o colmo in natura quanto com a tecnologia e desenvolvimento.

Pesquisa e Desenvolvimento: Várias universidades vêm estudando o bambu e suas propriedades a fim de aprimorar estudos e encontrar novas opções de uso da gramínea, e ainda expor estudos feitos na área como é o foco deste trabalho. A Universidade de Brasília (UnB), possui o Centro de Pesquisa e Aplicação de Bambu e fibras naturais, criado desde 2007. Conta com dois edifícios, um administrativo no Campus Darcy Ribeiro e o laboratório de projetos, localizados na Gleba UnB, Granja do Torto. O movimento prol bambu, tem crescido no mundo, principalmente por apresentar uma aderência e sustentabilidade e ser ecologicamente correto, mas também por apresentar infinitas possibilidades de contribuição e qualidade nos seus produtos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a apresentação dos principais títulos a respeito do bambu no Brasil: viabilidades e possibilidades de crescimento comercial, visto que o bambu é uma matéria prima, utilizada em vários setores industriais, há centenas de anos e nos países orientais. Apresentar o uso do bambu em setores industriais. Discutir vantagens do uso do bambu. Explorar possibilidades para a produção agrícola do bambu, com o intuito de apresentar as vantagens e utilidades do bambu, tendo em vista a comercialização da matéria prima e seu uso, desde o artesanal, ao arquitetônico e ainda definir as possibilidades que os pequenos, médios e grandes produtores podem obter com o cultivo e tratamento das varas de bambu.

Realizou-se uma revisão bibliográfica dos principais estudos sobre o bambu na década de

2013 a 2023. A partir das pesquisas realizadas, observou-se, no período pesquisado, que houve um aumento de trabalhos sobre o tema. Assim, no Brasil a comercialização dessa matéria prima e seu uso, em pequenos, médios e grandes produtores podem gerar mais empregos com o cultivo e tratamento das varas de bambu, aumentando também a renda familiar.

A cadeia produtiva do bambu gera mais que um ganho ecológico, gera renda e trabalho para pessoas e famílias desde a produção e manejo da gramínea, até a confecção de esteiras e elaboração de outros produtos com a matéria-prima, manipulações industriais, fabricação e instalações, sendo muito utilizado na construção civil. Isto permitiu às famílias elevarem sua renda e ascenderem socialmente.

Deste modo, conclui-se que apesar dos resultados dos estudos serem positivos, no Brasil, ainda há necessidade de investir em políticas públicas futuras de incentivo as pesquisas e ao replantio do bambu. Tais pesquisas ajudarão o clima, fatores esses que modificam os aspectos morfológicos de cada espécie endêmica ou adaptada encontrada no Brasil entre outras propriedades ainda a serem pesquisadas.

6 RECOMENDAÇÕES

O assunto precisa de uma dedicação maior por ser uma planta sustentável, que tem sua importante contribuição para a redução da erosão no solo e recuperação de áreas degradadas, além das possibilidades de crescimento comercial e alavancagem nos setores econômicos locais.

O bambu é utilizado em vários setores industriais, há centenas de anos e nos países orientais e tem várias vantagens e utilidades, sem falar na comercialização da matéria-prima e seu uso, desde o artesanal, ao arquitetônico e ainda as possibilidades que os pequenos, médios e grandes produtores podem obter com o cultivo e tratamento das varas de bambu. Conclui-se que há necessidade de mais estudos que apresentem resultados promissores, para o replantio do bambu, para reduzir a poluição dos diferentes ambientes no planeta, incluindo meios urbanos. Sendo assim dois campos que merecem mais atenção de futuros pesquisadores, além do replantio do bambu, mais estudos voltados ao assunto em questão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.G. Bambu como insumo industrial no Brasil: **reflexão sobre o papel da pesquisa na produção do bambu laminado colado (BaLC)**. Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

BAMBU. Disponível em: <https://www.bambu.br.com/cadeia-produtiva-do-bambu>. Acesso em 14 de março de 2023.

BAMBU. Disponível em: <https://www.Alternativa.de/renda/na/produção/familiar>. Acesso em 04 de janeiro de 2023.

BAMBU. Disponível em: <https://www.Aprenda Tudo Sobre o Carvão de Bambu>. Acesso em 14 de janeiro de 2023.

BAMBU. Disponível em: <https://www.bambusc.org.br/obambu/perguntasfrequentes:textobambu/se/0desenvolve/em,abaixo/da/Linha/do/Equador>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

BAMBOO. Buildings and products spotlighted at, UN Climate Change Conference <https://www.inbar.int-bamboo-buildings-and-products-at-un-climate-change-conference>. Acesso em 23 de dezembro de 2023.

BERALDO, A. L.; JOSE, F. J. **Tableros de partículas de bambú (*Bambusa vulgaris Schrad*) y resina poliuretana a base de aceite de rícino (*Ricinus communis L.*)**. Ambiente construído (Online), Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 259-266, dez. 2010.

BRASIL. Disponível em: <http://bambusc.org.br/wp-content/uploads/2009/05/Corte-de-Bambu-Legisla%C3%A7%C3%A3o-relacionada.pdf> - Acesso em 04 de janeiro de 2023.

BRASIL; Casa Civil. **Subchefia para Assuntos Jurídicos DECRETO Nº 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008** – Dispõe sobre as infrações e sanção administrativa ao meio ambiente estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. – art 43, 2008.

BRASIL. **DECRETO Nº 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008**– Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. – art 56, 2008.

BRASIL. <https://www.Tecnologia/e/Inovação/na/cadeia/Produtiva/ Perspectivas/e/desafios>. Acesso em 21 de janeiro de 2023.

BRASIL: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-09/florestas-plantadas-no-brasil-ocuparam-95-milhoes-hectares-2021>. Acesso em 23 de dezembro de 2023.

BRASIL.Disponívelem:<https://www.agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022/09/florestas/plan-tadas/no/brasil/ocuparam95milhoeshectare2021/20de%20pinus>. Acesso em: 24 de março de 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.484, de 8 de setembro de 2011**. Dispõe sobre a Política Nacional de Incentivo ao Manejo Sustentado e ao Cultivo do Bambu e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 set. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12484.htm. Acesso em 20 jan. 2023.

CADEIA PRODUTIVA DO BAMBU EM RONDÔNIA: A formação de uma cadeia produtiva alternativa para o desenvolvimento regional sustentável. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/5.pdf> - Acesso em 21 de janeiro de 2023.

CARBONO. **Emissões de dióxido de carbono bateram recorde em 2021**. UDOP – União Nacional da Bioenergia.

CAROLINA RUI LEMES GONÇALVES MENDES, C.R.L.G.; E BRITO,C.M. **Estudo de caso de plantio adensado de Bambusa vulgaris. Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia**. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

CELULOSE.Disponívelem:<https://www.conteudos.xpi.com.br/acoes/relatorios/entendendo-o-setor-de-papel-celulose>. Acesso em 14 de março de 2023.

CIVIL.Disponívelem:<https://www.especies/de/bambu/mais,TaquaruDendrocalamus%20e%20Phyllostachys%20pubescens>. - Acesso em 20 de dezembro de 2023.

COQUELUCHE CASA. Utensílios feitos em bambu laminado colado (BLaC), 2019. Disponível em: <https://www.coqueluchecasa.com.br>. Acesso em: 27/03/2023.

CORREIA, W.F.M.; CAMPOS, F.F.C; E BARROS, M.L.N. **Design sustentável em produtos de bambu. Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia**. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

DIXON G. AFONSO E ZENÓBIO A. G. P. G. SILVA. **Bambu nativo: alternativa de desenvolvimento econômico e sustentável para o estado do Acre**.

EMBRAPA, **Bambu é alternativa de renda na produção familiar**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34230725/bambu-e-alternativa-de-renda-> Acesso em 21 de janeiro de 2023.

FAO AND INBAR. 2018. Bamboo for land restoration. INBAR Policy Synthesis Report 4. INBAR: Beijing, China.

FEFFER.culturalmax.Disponívelem:<https://www.br.onduline.com/ptbr/consumidor/sustentabilidade/centro-cultural-max-feffer>. Acesso em 14 de março de 2023.

FERREIRA, L. M. C. **Design de Móveis de Bambu Laminado Colado: consideração ao tratamento térmico e às características físicas e Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**. Paranaguá, PR, v.5, n.7, p. 288-01, 288-15, 2020 DOI: 10.21575/ 15 **mecânicas com vistas ao projeto de produtos**, 2014. 180 f. (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

GALERIA,**arquitetura**.Disponívelem:https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/amima/_centro-max-feffer-cultura-e-sustentabilidade/1695.

Gil, Antônio Carlos, 1946. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Antônio Carlos Gil. - 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUERRA, S.P.S.; SILVA, M.A.; GARCIA, L.A.; MELO, R.X., TICELLI, M.; GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B. **Propriedades físicas e mecânicas do colmo inteiro do bambu da espécie *Guadua angustifolia***. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.9, n.1, p.107–114, 2005.

GONÇALVES, D. K. C. **Construção civil sustentável: A utilização do bambu em Divinópolis Minas Gerais**. Revista Especialize On-line Ipog, Goiânia, v. 1, n. 7, p. 1-36, 2014.

GLOBO RURAL. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/11/01/conheca-a-versatilidade-do-bambu-que-e-usado-na-producao-de-moveis-bicicletas-e-pode-virar-ate-protese.ghtml>. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.

PLANALTO. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. LEI Nº 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

REMADE. Disponível em: <https://www.remade.com.br/noticias/158/celulose-a-partir-de-bambu-e-produzida-no-nordeste> - Acesso em 21 de janeiro de 2023.

HUANG, Z.; SUN, Y.; MUSSO, F. **Experimental study on bamboo hygrothermal properties and the impact of bamboo-based panel process**. Construction and Building Materials, Guangzhou, v. 155, p. 1112–1125, 2017.

IBGE. Disponível em: https://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2022_v3_7_informativo.pdf. Acesso em 14 de março de 2023.

INTERNATIONAL NETWORK FOR BAMBOO AND RATTAN - INBAR. International trade of bamboo and rattan. 2014.

INTERNATIONAL NETWORK FOR BAMBOO AND RATTAN- INBAR. Evaluation of Bamboo Resources in Latin America. 2015.

INTERNATIONAL NETWORK FOR BAMBOO AND RATTAN- INBAR. Global Assessment of Bamboo and Rattan for green development (GABAR). 2017.

KLEINE, H. J; FOELKEL, C. **Bambu: Matéria-Prima para a Fabricação de Celulose e Papel.** Disponível em:<http://bambusc.org.br/bambu-materia-prima-para-a-fabricacao-de-celulose-e-papel/> - Acesso em 04 de janeiro de 2023.

LOPES, A. E LIMA; SHIRASUNA, R.T.; MENA, L.E.H; LIPSCHITS, D.L.; PÉCORA, A.A.B.; E BIZZO, W.A. **Potencial de produção sustentável a partir de bambus brasileiros: energia, biocombustíveis e matérias-primas.** Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

L.M. Baquim et al. **Protocolo de produção de mudas de bambu por eutarquia em ambientes de enraizamento.** Disponível em:<https://sif.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Boletim-06.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2023.

LORENZETTI, E.R.; CAMPOS, T.K.; OLIC, A.B.; OLIVEIRA, P.C. (IN MEMORIAN); ALMEIDA, R.O.; MARTINS, R.C. **Bambu como recurso para tecnologias sociais na Zona da Mata mineira.** Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

PEREIRA, M.A.R. Implantação do Projeto Bambu no assentamento rural Horto de Aimorés (SP). **Bambu no Brasil da Biologia à Tecnologia.** 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.

PEREIRA, M. A. R.; BERALDO, A. L. **Bambu de corpo e alma:** (5ª edição), Bauru, Canal 6, 2016.

SOUZA, A.M. **Os diversos usos do bambu na construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso, Campo Mourão, 2014.

SUZANO. Disponível em: <https://www.suzano.com.br/> Acesso em 20 de janeiro de 2023.

ZHANG, G. et al. Activated biomass carbon made from bamboo as electrode material for supercapacitors. **Materials Research Bulletin**, v. 102, p. 391-398, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025540817323139>. Acesso em: 03/05/2023.