

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

Volume III

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Luciano Façanha Marques
Organizadores



Pantanal Editora

2024

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Luciano Façanha Marques
Organizadores

**Inovações em pesquisas agrárias e
ambientais**
Volume III



Pantanal Editora

2024

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

I58

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume III / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.
130p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-31-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756310>

1. Ciências agrárias. 2. Meio ambiente. 3. Pesquisa. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências agrárias



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

Bem-vindos ao mundo fascinante das pesquisas agrárias e ambientais! É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book “Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume III”, uma compilação que destaca as últimas e mais notáveis descobertas no campo da agricultura e do meio ambiente.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT; Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico; Caracterização das Práticas de Bem-Estar Animal em Suínos Abatidos em Abatedouro Frigorífico com Inspeção Oficial; Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA; Ecofisiologia da germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschu; Producción sustentable de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante; A Inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção; e a Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA.

Este livro, é mais do que um simples livro; é um convite para explorar o futuro da agricultura e do meio ambiente. Esperamos que os leitores se inspirem e colaborem para moldar um futuro mais sustentável e próspero para todos.

Agradecemos aos autores por suas contribuições e esperamos que este e-book seja uma fonte valiosa de conhecimento para estudantes, pesquisadores e profissionais interessados nessas áreas vitais.

Boa leitura!
Os organizadores


Sumário

Apresentação	4
Capítulo I.....	6
Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT.....	6
Capítulo II.....	18
Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico	18
Capítulo III.....	42
Caracterização das práticas de bem-estar animal em suínos abatidos em abatedouro frigorífico com inspeção oficial.....	42
Capítulo IV.....	56
Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA..	56
Capítulo V	69
Ecofisiologia da germinação de sementes de <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.....	69
Capítulo VI.....	79
Producción sustentable de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante....	79
Capítulo VII.....	98
A inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção	98
Capítulo VIII	118
Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA	118
Índice Remissivo	129
Sobre os organizadores.....	130

Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico

Recebido em: 13/03/2024


Aceito em: 18/03/2024


 10.46420/9786585756310cap2

Dráuzio Correia Gama 


Deise Amaral de Deus 


Manuela Oliveira de Souza 


Ana Caroline Pereira dos Santos 

Thaís Santana Botelho 

Miriam Monteiro da Costa 

Raiana Bomfim Moreira Vidal 

Cristiana Bomfim Moreira Vidal 

Julio Conceição dos Santos Neto 

Lucas Soares Miguez 

INTRODUÇÃO

A alta diversidade de recursos genéticos vegetais disponíveis no Brasil, atualmente com 52.417 espécies presentes entre nativas, naturalizadas e cultivadas, dos quais 68,8% são angiospermas (Brasil, 2020a), confere enorme possibilidade de seu uso imediato e potencial (Costa et al., 2012). Um considerável número de espécies vegetais dessa diversidade é utilizado de forma imediata por moradores em comunidades rurais tradicionais a partir de produtos florestais não madeireiros (PFNM), para uso próprio e comercializado, auxiliando a renda doméstica (Fildler et al., 2008; Machado, 2008).

O conceito que define PFNM, consiste, basicamente em produtos oriundos em uma floresta, desde que não seja a própria madeira, devendo ser expandido além de árvores, pelo vasto aparato de produtos, animais e vegetais na floresta, mas todo material biológico obtido em ecossistemas florestais, natural ou artificial, apropriadamente aplicado à totalidade de benefícios possíveis (Santos et al., 2003; Machado, 2008; Penson, 2014). Quando se analisa a interação do ser humano com as plantas ao longo do tempo, percebe-se que são inúmeras as espécies utilizadas. Estima-se 6 e 7 mil delas já cultivadas ou coletadas ao longo da coevolução de seres humanos, plantas e animais (Costa et al., 2012).

Em relação aos produtos de origem vegetal, estes podem ser coletados de florestas naturais, produzidos como plantas semidomesticadas em plantios ou em sistemas agroflorestais com variado grau de domesticação. Muito embora a economia dos produtos não madeireiros voltados ao extrativismo comunitário, represente valores pouco expressivos e pouca informação sistematizada sobre quantidade, potencial produtivo, valores e processos de produção e mercado, ainda assim tem sido de grande importância para famílias tradicionais envolvidas (Fildler et al., 2008).

Entre os PFNM, a diversidade vegetal do Brasil se revela também por meio das fibras vegetais, que, além de ser empregado para a confecção de artefatos, tradicionalmente, tem despertado o interesse da indústria com a elaboração, por exemplo, de compósitos poliméricos (material formado pela união de diferentes elementos componentes) no setor automobilístico; da construção civil e aplicações nanotecnológicas. Isso se torna possível pelo fato de que as fibras vegetais são materiais com propriedades físicas favoráveis, exibindo baixa densidade, alta capacidade de deformação e resistência; além de baixo custo e fácil disponibilidade e abundância (Bledzki et al., 1996; Zarate et al., 2000; Gavrilescu et al., 2009; Costa et al., 2014; Le Guen et al., 2016; Gomes et al., 2016).

As fibras vegetais, componentes lignocelulósicos de marcante presença na formação dos tecidos vegetais, são constituídas por células de esclerênquima, associadas também a células de colênquima (Cutler et al., 2011). Para Burger e Richter (1991), fibras são células peculiares às espécies angiospermas constituindo maior porcentagem de seu lenho. Está presente na planta para a realização primordial da sustentação do tecido a qual faz parte (Cutler et al., 2011). De acordo com Oliveira et al. (2006), algumas partes de vegetais com estruturas fibrosas recebem nomes populares como cipós, palhas, fibras e talas, dependendo de sua origem, que podem ser provenientes de órgãos vegetativos (raiz, caule e folhas) e de órgãos reprodutivos como flores e frutos.

Noutro aspecto, além das fibras vegetais serem obtidas diretamente do ambiente natural, podem ser obtidas também de plantas em processo de domesticação que, Segundo Jorge (2004) é definida como um processo de seleção a fim de adaptar determinada espécie ao ambiente de cultivo. O processo de domesticação, conforme Vieira et al. (2021), tem acompanhado o desenvolvimento das sociedades humanas, moldando a forma de interagir com o ambiente e as paisagens. Também pode ser descrito como um processo coevolutivo, devido a sua interdependência (planta x homem). Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo explicar aspectos socioambiental e industrial-tecnológico relacionado a produção de fibras de espécies vegetais no Brasil. Para tanto, foi realizado uma revisão bibliográfica, utilizando-se de dados obtidos de plataformas oficiais e de informações de periódicos acadêmicos técnico-científicos sobre algumas espécies vegetais produtoras de fibras mais comumente utilizadas no Brasil.

Uso de fibras vegetais no Brasil

A requisição de fibras vegetais, a partir da revolução industrial, com maior destaque nos processos de fiação e tecelagem do setor têxtil, ainda que disputando espaço com as fibras animais, foram se avultando em função de suas diversidades de usos, qualidades, maior disponibilidade e menor custo relativo. Como exemplo, o algodoeiro domesticado no Brasil que gera grandes resultados econômicos e tecnológicos com a produção de sua fibra (Santana & Wanderley, 1998; Mazoyer & Roudar, 2010).

O uso habitual de fibra vegetal no Brasil, remonta ao período colonial, inicialmente através dos conhecimentos indígenas sobre o uso das plantas e as técnicas de extração de suas fibras para a fabricação de artefatos. Ao longo dos séculos, por intercessão das culturas indígenas miscigenadas ao negro africano e do branco europeu, tais conhecimentos (etnobotânico e tecnológico) foram se aprimorando em manufaturas cada vez menos elementares, atendendo as novas tendências e demandas (Mazoyer & Roudar, 2010; Ribeiro, 2013; Costa, 2014). Em algumas regiões do Brasil, a exemplo da microrregião do Salgado do estado do Pará, a utilização de fibras vegetais a partir dos conhecimentos indígenas originais mesclada a cultura cabocla, ainda é pautada nesses conhecimentos tradicionais, expressando-se num simples amarrilho na fixação de uma palha até implementos empregados nas atividades de agricultura e da pesca, conforme Oliveira et al. (2006).

Ainda que em determinadas regiões do país algumas populações utilizem esses materiais de forma elementar, as exigências dos avanços socioeconômicos associados a industrialização, possibilitaram abordagem mais tecnológica no uso das fibras vegetais entre as sociedades humanas, desde objetos domésticos e vestimentas, a equipamentos mais específicos em ambientes profissionais. A exemplo do uso da fibra vegetal em materiais e estruturas da construção civil, por exemplo, que tem se notabilizado, conforme Savastano Júnior (2003), como uma importante alternativa para a redução de custos, inclusive.

A múltipla variedade qualitativa de fibras vegetais conhecidas, obtidas das diferentes partes da planta, tem permitido reconhecer a sua aplicação em distintos usos diretos, desde alimentação humana, ração animal, a artesanato e artefatos diversos (Paiva et al., 1999; Mattos & Martins, 2000; Savastano Júnior & Pimentel, 2000; Catalani et al., 2003; Bortolotto & Guarim Neto, 2005; Marinelli et al., 2008; Santos et al., 2009; Leão, 2009; Padilha Júnior & Zardo, 2010), passando a processos de transformação (uso indireto) como em compósitos poliméricos, em resinas sintéticas; em material para sorção de óleos e em biocompostos diversos, melhorando as propriedades de materiais plásticos, por exemplo (Medeiros et al., 2002; Tanobe et al., 2002; Tita et al., 2002; Annunciado et al., 2005a; 2005b; Luz et al., 2006; Silva et al., 2009; El Banna et al., 2011; Lemos & Martins, 2014; Santos et al., 2015; Paula et al., 2015; Silva, 2016; Botelho & Mulinari, 2012; Hilário, 2019). Para Vinod et al. (2020), portanto, houve um aumento notável no uso de fibras naturais em biopolímeros, biofilmes e compósitos em diversas aplicações.

A produção de biofilmes tem sido uma janela de oportunidade, em termos de ganhos econômicos e ambientais, atendendo a sociedade de consumo de forma mais sustentável. Nisso, a fibra vegetal tem sido forte candidata como matéria prima, sobretudo por ser material renovável. Podendo ser aplicado, possivelmente, como nanofibras de celulose, a exemplo do que foi estudado por Corrêa et al. (2009) com fibras de curauá (*Ananas comosus*). Desse modo, os filmes bioplásticos, com possibilidade alternativa de substituição das embalagens sintéticas para alimentos (Tipale et al., 2022), pode alinhar o desenvolvimento tecnológico a responsabilidade ambiental, recorrendo às fibras vegetais lignocelulósica.

Tabela 1. Espécies vegetais produtoras de fibras oriundas do extrativismo de florestas naturais e do cultivo de espécies domesticadas no Brasil. Em que: N=nativa; NZ = naturalizada; C = cultivada; I = introduzida; E=endêmica e N.E = não-endêmica, com base no Reflora (Brasil, 2020a).

Nome Popular	Espécie	Obtenção da fibra	Principais usos	Status quanto a origem e endemismo	Autores
buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> Mart.	Palhas retiradas das folhas envelhecidas, pecíolos de frutos	Artesanato, setor/indústria têxtil, reforço compósito polimérico, propriedade bioabsorvente	N, NE	Keller (2011); Cattani et al. (2014); Lima (2017); Vieira et al. (2019); Pereira et al. (2021)
carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E. Moore	Palhas secas retiradas das folhas	Artesanato, utensílio doméstico, biocompósito	N, E	Vieira e Loiola (2014); Pereira et al. 2014); Queiroga et al. (2017)
piaçava	<i>Attalea funifera</i> Mart. ex Spreng	Margens dos pecíolos	Utensílio doméstico, compósito polimérico, reforço estrutural	N, E	Bonelli et al. (2005); Monteiro et al. (2006); Pimentel et al. (2015)
capim-dourado	<i>Syngonanthus nitens</i> Ruhland	Haste peduncular	Artesanato, utensílio doméstico	N, NE	Lima et al. (2012); Marinho (2014)
rami	<i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich	Folhas	Setor/indústria têxtil, reforço estrutural.	C, NE	Freire (1996); Mota et al. (2016)
linho	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Talos ramificados não	Setor/indústria têxtil, compósito	I/C (*)	Souto (2009); Duro (2013)
sisal	<i>Agave</i> spp.	Folhas após secagem	Artesanato, utensílio doméstico, compósito polimérico, reforço estrutural	NZ, NE	Joseph et al. (1999); Carvalho e Cavalcanti (2006); Spinacé et al. (2011); Ferreira et al. (2012);

Nome Popular	Espécie	Obtenção da fibra	Principais usos	Status quanto a origem e endemismo	Autores
					Lima (2016); Santos e Silva (2018)
licuri	<i>Syagrus coronata</i> (Martius) Beccari	Folhas e margens de talos.	Artesanato, cobertura, compósito polimérico, reforço estrutural em biocompostos, potencial uso em sorção de óleo	N, E	Leão (2009); Lins e Aroucha (2013); Santos et al. (2015); Bahia et al. (2019)
juçara	<i>Euterpe edulis</i> (Mart.)	Brotos e parte medular do estipe da planta jovem.	Alimentação (fabricação de palmito)	N, NE	Fantini e Guries (2007); Berbari et al. (2008); Cembranelli et al. (2009)
pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> (Kunth)	Brotos e parte medular do estipe da planta jovem	Alimentação (fabricação de palmito, farinha)	N, NE	Raupp et al. (2004); Maranhão (2012)
juta	<i>Corchorus capsularis</i> L.	Casca da planta por maceração	Indústria de sacarias, compósitos, reforço estrutural	NZ, NE	Neto et al. (2007); Pires et al. (2012); Souza et al. (2019); Barbosa et al. (2020)
babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Palhas e fibras da casca do coco	Artesanato, cobertura, compósito, painéis laminados (chapas) aglomerados	N, E	Lima et al. (2009); Carrazza et al. (2012); Machado et al. (2017); Rodrigues 2019)
milho	<i>Zea mays</i> L.	Folha, sabugo	Compósitos poliméricos, bioadsorção de efluentes	C, NE	Morandim-Giannetti et al. (2014); Moreno e Ferreira (2018); Souza et al. (2019)

Nome Popular	Espécie	Obtenção da fibra	Principais usos	Status quanto a origem e endemismo	Autores
coco-da-baia	<i>Cocos nucifera</i> L.	Casca do fruto	Indústria automobilística, estofados, setor/indústria têxtil, cordame (indústria naval), painéis (chapas) aglomerados, componente para substrato agrícola	NZ, NE	Senhoras (2004); Rosa et al. (2002); Costa et al. (2007); Colli et al. (2010); Martins et al. (2013); Monaco et al. (2009); Oliveira et al. (2011)
algodão	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Fibras da semente	Setor/indústria têxtil, celulose e papel, componente para substrato agrícola, reforço em compósito polimérico	NZ, NE	Costa et al. (2007); Dochia et al. (2012); Carvalho et al. (2015); Pego et al. (2019); Rodrigues e Eloy (2022)
amoreira	<i>Morus</i> spp.	Fibra da folha	Setor/indústria têxtil	C, NE	Choi et al. (1999); Giacomin et al. (2017); Oliveira et al. (2017); Dias et al. (2021);
Bambu	<i>Bambusa</i> spp. ¹ <i>Dendrocalamus</i> spp. ² <i>Phyllostachys</i> spp. ²	Colmo da planta	Artesanato, painéis laminados, compósito, utensílio doméstico, revestimento, celulose e papel	NZ, NE ¹ C, NE ²	Rivero (2003); Guimarães et al. (2010); Pereira et al. (2010); Claudia (2013); Gauss et al. (2019); Pego et al. (2019); Teixeira et al. (2022)

Nome Popular	Espécie	Obtenção da fibra	Principais usos	Status quanto a origem e endemismo	Autores
açaí	<i>Euterpe oleracea</i> (Mart.)	Brotos, parte medular do estipe da planta jovem, fibras de sementes e frutos	Alimentação (palmito), material compósito, reforço de compósito	NT, NE	Vallejo et al. (2011); Barbosa et al. (2019); Silva et al. (2022)
bananeira	<i>Musa</i> spp.	Catalifo dos pseudocauls,	Setor/indústria têxtil, compósito polimérico	NZ, NE	Padilha Júnior e Zardo (2010); Pinheiro (2021); El Banna et al. (2011)
cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Bagaço (fragmentação) do colmo (caule)	Potencial sorção de óleo, reforço polimérico termofixa, compósitos de polipropileno, celulose e papel	C, NE	Tita et al. (2002); Luz et al. (2006); Pego et al. (2009); Paula et al. (2015)
curauá	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merril	Fibras retirada da folha	Setor/indústria têxtil, compósito, reforço polimérico	NT, NE	Santos et al. (2009); Spinacé et al. (2011); Silva e Costa (2015)
bucha	<i>Luffa cylindrica</i> (L) M. Roem	Fibras retiradas do fruto	Reforço em compósito, sorção de efluentes, remoção de contaminantes	C, NE	Fernandes et al. (2015); Pereira-Martínez et al. (2017); Quinayá (2017)
paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paina obtida do fruto/semente	Fio têxtil, potencial uso em sorção de óleo.	NT, NE	Annunciado et al. (2005b); Capeletti (2013).
ciumeira	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.	Paina obtida do fruto	Potencial uso em sorção de óleo	NZ, NE	Silva (2016); Hilário (2019)

Nome Popular	Espécie	Obtenção da fibra	Principais usos	Status quanto a origem e endemismo	Autores
aguapé	Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	Fibras da raiz, caule e folhas e pecíolo	Artesanato, utensílio doméstico, bioadsorção de efluentes	NT, NE	Bortolotto e Guarim Neto (2005); Holanda et al. (2015)

(*) espécie não-reconhecida (não-catalogada) pelo Re flora (Brasil, 2020a), mas que se encontra introduzida/cultivada no Brasil.

Com base na análise de 88 estudos científicos publicados, entre os anos de 1996 a 2022, elencou-se 25 espécies vegetais, fornecedoras de fibras no Brasil, relacionadas pela origem nativa ou domesticada (cultivada, naturalizada), baseado no Re flora (Brasil, 2020a), das quais os usos principais relacionados compreendem oito classes (artefatos, construção civil, indústria têxtil, indústria automobilística, indústria naval, indústria de alimentos, laminados e tratamentos sanitários), conforme visto na Tabela 1.

Importante observar que as fibras vegetais naturais disponíveis nos Biomas do Brasil, são os produtos de menor reconhecimento dentre os PFNM. Isto foi visto em trabalhos como de Diniz (2021), em que, catalogando as espécies vegetais de maior interesse no Cerrado, observou o predomínio de produtos da classe de alimentos. Já no Nordeste, do total de 2.151 espécies vegetais catalogadas, como fornecedoras de produtos não-madeireiros, as espécies destinadas a obtenção de fibra corresponderam a 3,8% (n=82), dos quais 14 no Nordeste e apenas três espécies na Caatinga foram consideradas prioritárias, pelo critério de importância econômica atual e potencial, segundo o Ministério do Meio Ambiente (Pareyn, 2010). Souza et al. (2021), em um estudo na Amazônia, relatam que os usos mais importantes dos PFNM são produtos alimentícios e medicinais, e que apenas 16,6% das espécies foram mencionadas como produtores de fibras, destinadas a confecção de artesanato.

Dentre as espécies vegetais naturais no Brasil fornecedoras de fibras, as palmeiras expressam número marcante como potenciais fornecedoras desse PFNM. Isso pode ser evidenciado, em vários trabalhos etnobotânicos, a exemplo do estudo realizado em uma comunidade rural em região do Pará, por Oliveira et al. (2006), onde só nessa comunidade, os autores registraram o emprego de 17 espécies vegetais utilizadas para obtenção de fibras entre oito famílias botânicas, das quais a Arecaceae representou 47,06% das espécies de plantas estudadas. O número de utensílios confeccionados pelos moradores a partir do material fibroso obtido dessas plantas, somou tipos variados de cestarias, paneiras, cordarias, assoalhos, jiraus, amarrilhos e dentre outros, como instrumentos de pesca artesanal (matapi, cacuri, etc). Da mesma forma, em um trecho do Parque Estadual da Serra do Mar, em São Paulo, Silva e Fisch (2012), estudando o uso de palmeiras pelos moradores das comunidades do entorno do Parque, revelaram que das onze espécies de palmeiras, apenas duas não eram destinadas para exploração e uso das fibras.

O destino maior dado as fibras, além da confecção de artesanato e artefatos manufaturados em geral, também tem sido o uso industrial, principalmente para a composição em compósito para diversos fins, testado com um número variado de espécies vegetais. As espécies de pupunha (*Bactris gasipaes*) e açai (*Euterpe precatoria*), originárias da Amazônia, ainda que as fibras da região do estipe próxima ao meristema apical sejam destinadas a produção alimentícias (palmito), outras partes de fibras tem sido empregado em testes e produção de compósitos. Também usado para fins de polímeros, são as fibras das palhas do buriti (*Mauritia flexuosa*) que proporcionou em 2022 uma produção média de 421 toneladas conforme dados do IBGE (Brasil, 2022), com produção abundante dessa fibra na região Norte e Nordeste do país.

Tem-se também a fibra da carnaúba (*Copernicia prunifera*) com produção estimada de 1.490 t de palhas em 2022, conforme o IBGE (Brasil, 2022), tendo o Ceará como o maior produtor (CSC, 2009;

Brasil, 2022). Também com largo uso em material particulado, são as fibras obtidas da casca do fruto do coco-da-baia (*Cocos nucifera*), espécie naturalizada e bastante cultivada no Nordeste (Senhoras, 2004; Monaco et al., 2009; Rosa et al., 2002; Colli et al., 2010; Martins et al., 2013).

Vale mencionar também as fibras da espécie nativa piaçava (*Attalea funifera*), endêmica do sul do estado da Bahia. Suas fibras são longas, resistentes, rígidas, lisas e de textura impermeável e com alta flexibilidade. A produção em 2022 dessa fibra foi de 4.633, conforme dados do IBGE (Brasil, 2022), com aplicação industrial e possibilidades de compósito (Monteiro et al., 2006; Casali, 2009). Também nativa do Brasil tem-se o licuri (*Syagrus coronata*), palmeira típica da região Nordeste, abundante na Caatinga, que fornece palhas (popularmente conhecidas por pindobas), para obtenção de fibras destinadas ao setor industrial de compósito (Lins e Aroucha, 2013; Santos et al., 2015).

E quanto ao uso direto, com grande importância socioeconômica para as famílias artesãs e no comércio local, tem-se a confecção de artefatos diversos (artesanatos e objetos domésticos), a partir da grande totalidade das palmeiras. Podendo mencionar com grande destaque no artesanato nordestino a carnaúba da qual se obtém, das palhas secas, as fibras que são destinadas a fabricação de chapéus e esteiras, bem como na produção de papel artesanal (CSC, 2009; Brasil, 2022). E também sobre as fibras do buriti produzindo peças como cestas, tapetes, esteiras, chapéus e cordas. As folhas jovens produzem uma fibra muito fina, chamada “seda” do buriti, com a qual as artesãs fazem peças bastante apreciadas no comércio local. Os talos das folhas são aproveitados para fazer móveis que, além de leves, são resistentes, também empregadas na indústria têxtil (Vainsencher, 2009; Keller, 2011; Cattani et al., 2014).

A fibra do babaçu (*Attalea speciosa*), oriunda da casca do fruto, é empregado no artesanato. As regiões de maior exploração econômica dessa palmeira estão no Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás e Mato-Grosso. Além disso, as folhas são utilizadas na cobertura de casas e abrigos. O licuri também é utilizado no artesanato, a partir de suas palhas onde se obtém as fibras para confecção de chapéus, bolsas, esteiras etc., além do uso em coberturas de abrigos (apriscos e residências). E do talo ou pecíolo foliar (raque), com formações fibrosas ao longo de suas margens, também são utilizadas no artesanato (Carrazza et al., 2012; Lins e Aroucha, 2013; Santos et al., 2015). Da piaçava também são fabricados diversos artefatos, como vassouras e escovões, com grande importância econômica na região Sul da Bahia, além de empregada no enchimento de assentos de carros (Casali, 2009). Já a fibra do coco-da-baia tem menor utilidade no artesanato, mas com grande importância para a cadeia da agroindústria (Senhoras, 2004).

Merece atenção também o capim-dourado (*Syngonanthus nitens*) que é uma gramínea de grande importância no artesanato explorado por comunidades familiares em regiões do Bioma Cerrado. Para a atividade artesanal, é empregado a haste peduncular fibrosa da flor da planta (CDC, 2014).

Em relação a aspectos tecnológicos de múltiplo aproveitamento, as fibras do colmo do bambu são uma matéria-prima versátil com características físico-mecânicas apropriadas. O desenvolvimento dessa planta apresenta rápida renovação, baixa rotação, além de proporcionar baixo custo de produção. A forma geométrica peculiar do seu colmo favorece o manejo (Rivero, 2003; Nunes, 2005; Cláudia, 2013),

o que a torna bastante requisitada em diversas aplicações. Dentre os gêneros, destaca-se o *Dendrocalamus* spp. (bambu-gigante), muito difundida no país, como material para construção e também alimentação mediante o seu broto comestível; o *Phyllostachys* spp. (cana-da-índia) que são utilizados na construção de móveis e varas de pescar, por possuir grande resistência e flexibilidade em suas fibras e a espécie *Bambusa vulgaris*, mais popular no Brasil, que além de usos na construção civil, tem sido utilizada para compósito poliméricos (Vasconcellos, 2006; Guimarães Junior et al., 2010; Cláudia, 2013).

Entre as espécies de bromeliáceas mencionadas de interesse econômico para produção de fibras, vale ressaltar o sisal (*Agave* spp.), cultivada principalmente nas regiões do semiárido da Bahia, o qual é responsável por 80% da produção nacional das fibras que são retiradas da planta por processos semimecanizados. Além da Bahia, também ocorre na Paraíba, embora em menor escala de produção. As suas fibras são destinadas a indústria de cordoaria (cordas, cordéis, tapetes, etc); produção de estofados; pasta para indústria de celulose; tapetes decorativos, ração animal, sacarias e na indústria automobilística, substituindo a fibra de vidro. Bem como em compósitos poliméricos, exibindo baixo peso e alta resistência, em uma variada gama de propriedades isotrópicas e anisotrópicas para usos diversos (Joseph et al., 1999; Carvalho & Cavalcanti, 2006; Spinacé et al., 2011; Ferreira et al., 2012; Santos & Silva, 2018).

Fibras vegetais: tecnologia, cultivo e conservação

O conhecimento técnico e etnobotânico de povos tradicionais têm sido influentes na aculturação das sociedades sobre o uso de recursos naturais (Pasa et al., 2005) e que foram aperfeiçoados, ao longo do tempo, nos usos diretos e indiretos (transformados, industrializados) em virtude do domínio sobre o conhecimento de características físico-químicas das espécies vegetais (Pires, 2009). Desse modo, a fibra vegetal no Brasil, que a alguns séculos era exclusivo de uso tradicional e obtidos do extrativismo, tem adquirido em poucas décadas caráter industrial em múltiplos usos. Além de algumas espécies serem domesticadas a sistemas de cultivo, tornando-se espécies agrônômicas com potencial para o bionegócio (Pires, 2009; Cordeiro et al., 2011).

A exemplo disso, tem-se a cultura do algodoeiro (*Gossypium* spp.) que, mesmo com algumas espécies nativas do Brasil, destacou-se a espécie naturalizada *Gossypium hirsutum* L. (Brasil, 2020b), para fins de produção de fibras têxtil (algodão) em plantios industriais. Só na safra de 2022/2023 foi produzido 3.062.000 toneladas, sendo o Brasil o quarto maior produtor mundial de algodão (Statista, 2023). Do mesmo modo, a cultura da juta (*Corchorus capsularis*) que foi introduzida no Brasil pelos japoneses, tornou-se uma das principais atividades econômicas das populações ribeirinhas da região Amazônica. A capacidade produtiva média atual é de 16 mil toneladas de fibra ao ano, destinadas principalmente para a produção de sacos para embalagem de café, batata, cacau, castanha e amendoim, por exemplo, além de aplicações em compósito estrutural de resina epóxi (Neto et al., 2007; Castanhal, 2011; Pires et al., 2012).

A cultura do rami (*Boehmeria nivea*), cultivada na região do Nordeste do Brasil, é mais um exemplo de experiências exitosas. Dessa planta se extrai fibras de alta resistência que pode ser empregada como reforço interno de pneus e mangueiras, por exemplo, além de uso têxtil (Freire et al., 1996). Nesse mesmo segmento, tem-se a utilização das folhas da amoreira-branca (*Morus spp.*) para a produção de fio de seda, cultivada em pequenas e médias propriedades rurais, largamente utilizada como fibra (seda) na indústria têxtil e que é produzida através do consumo induzido de suas folhas pelo bicho da seda (*Bombyx mori* (Lineu, 1758)) formando casulos dessa fibra, ao longo de toda a sua fase de vida larval. Toda a produção da seda é destinada à exportação, uma vez que a indústria têxtil brasileira tem consumido, em média, menos de 4% de toda produção nacional. O Paraná respondeu em 2022 por 84,9% da produção nacional da seda (Domiciano, 2013; CCV, 2016; Oliveira et al., 2017; Paraná, 2023).

Já a domesticação do *Linum usitatissimum*, espécie vegetal herbácea originária de regiões de clima temperado que se produz fibra (linho) entre a casca e o lenho (zona de filaça), tem sido promovido o seu cultivo no Brasil sem muita expressividade, embora apresente grande potencial, especialmente nas regiões do Sul do país. A domesticação da espécie tem sido testada em outros ambientes, como em regiões do Mato Grosso do Sul. O linho, por assim dizer, é formado por feixes de filaça, da qual se extrai fibras longas. Os feixes consistem num grande número de fibras individuais (células de filaça) que são fibras elementares (Duro, 2013; Carducci et al., 2017; Xavier et al., 2018, Guichon, 2019; Pitta, 2020).

No processo de domesticação, em termos da vantagem funcional para o aumento da frequência de plantas favoráveis em uma comunidade vegetal (Costa et al., 2012), é possível presumir que, diante a grande diversidade vegetal no Brasil, são poucas espécies vegetais provedoras de fibras submetidas a processos de domesticação e cultivo, ainda mais se comparado com a domesticação realizada com espécies destinadas a produção de alimentos e de substâncias medicinais.

Nesse aspecto, a exploração de fibras vegetais de interesse comercial em espécies nativas, em grande parte tem no extrativismo a única opção. Situação em que a espécie se torna passiva de ameaças, por efeito de explorações predatórias e isso tem sido um dos grandes problemas para a sobrevivência das populações de espécies vegetais nativas fornecedoras de PFNM, principalmente quando envolve a sua regeneração natural. A exemplo do palmito-juçara na qual, de acordo com Fernandes (2009), as suas populações naturais têm sofrido grande pressão exploratória e de forma clandestina. E isto tem sido o problema principal para vários elos de sua cadeia de produção que, somado ao baixo número de regulamentação do seu processo produtivo, com exceção de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, colabora negativamente, ainda segundo o autor, para a drástica redução do tamanho das populações. Pois a extração do palmito implica a morte da palmeira, uma vez que seu meristema apical é eliminado.

Dessa forma, o emprego de plantios com espécies de interesse comercial, tanto em sistemas puros como em sistemas agroflorestais, vem sendo a alternativa ambiental mais recomendada (Neves et al., 2005; Maranhão, 2012; Trevisão et al., 2019; Cordeiro et al., 2011). Pois, reduzindo o extrativismo de

forma desordenada, isso tende a diminuir, possivelmente, a pressão sobre os fragmentos restantes de população de espécies vegetais utilizadas.

Por outro lado, vale salientar que plantios mal gerenciados, especialmente com espécies que possuem capacidade de se alastrar rapidamente, podem gerar prejuízos ambientais e econômicos incalculáveis. Fazendo com que espécies introduzidas, até naturalizadas, se tornem invasoras, ameaçando a biodiversidade nativa e o equilíbrio ecológico, a exemplo do que foi registrado por Silva et al. (2021), na Unidade de Conservação (UC) Refúgio de Vida Silvestre em Mata do Junco, Sergipe, onde ocorreu uma invasão de bambuzais de forma amplamente distribuída, tanto em áreas de bordas em direção ao interior, quanto nas próprias áreas abertas no interior, ocupando no total 34,72 ha, o equivalente a 5,91% da área da UC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de espécies vegetais no Brasil, tanto nativas quanto introduzidas, com importância econômica para a produção de fibras, são recursos genéticos capazes de gerar múltiplos bioprodutos com alta qualidade tecnológica.

A realização de investigação científicas e do desenvolvimento tecnológico relacionados às fibras vegetais, tanto em pesquisas básicas e aplicadas quanto no espectro da bionanotecnologia, devem ocorrer associadas a atividades de valoração da espécie, quanto a sua importância socioeconômica, sobretudo em relação a prospecção de espécies da diversidade genética nativa endêmicas do Brasil. As condições de uso dessas espécies devem mantê-las conservadas em suas populações naturais, por meio de incentivos da domesticação e sistemas de cultivo bem manejados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Annunciado, T. R., Sydenstricker, T. H., Amico, S. C., & Silva, F. (2005a). Sorção de óleo cru e derivados do petróleo por diferentes fibras vegetais. *Petro e Química*, 278, 71-76.
- Annunciado, T. R.; Amico, S. C., & Sydenstricker, T. HD. (2005b). Utilização da fibra de paina (*Chorisia speciosa*) como sorvente de óleo cru. parte II: Caracterização da fibra x capacidade de sorção. In: III Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 1-6.
- Bahia, P. V. B., Bitencourt, T. D. S., & Vidal, R. R. L. (2019). Capacidade de sorção da fibra de licuri na remoção de água oleosa proveniente do petróleo, p. 66-72. In: Andrade, D. E. Petróleo e outros combustíveis. Belo Horizonte-MG: Poison, 265p.
- Barbosa, A. D. M., Rebelo, V. S. M., Martorano, L. G., & Giacon, V. M. (2019). Caracterização de partículas de açaí visando seu potencial uso na construção civil. *Matéria*, 24(3), e12435.

- Barbosa, K. S. L., Santos, W. S. T.D., Mendes, B. H. A., El Banna, W. R., Costa, D. D. S., Souza, J. A. D. S., & Costa, D. S. D. (2020). Caracterização mecânica de compósitos poliméricos com fibras curtas de juta. *Brazilian Applied Science Review*, 4(3), 1474-1481.
- Berberi, S. A. G., Prati, P., & Junqueira, V. C. A. (2008). Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. *Food Science and Technology*, 28(suppl), 135-141.
- Bledzki, A. K., Reihmane, S., & Gassan, J. (1996). Properties and modification methods for vegetable fibers for natural fiber composites. *Journal of applied polymer science*, 59(8), 1329-1336.
- Bonelli, C., Elzubair, A., Suarez, J. C. M., & Mano, E. B. (2005). Comportamento térmico, mecânico e morfológico de compósitos de polietileno de alta densidade reciclado com fibra de piaçava. *Polímeros*, 15(4), 256-260.
- Bortolotto, I. M., & Guarim Neto G. (2005). O uso do camalote, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Pontederiaceae, para confecção de artesanato no Distrito de Albuquerque, Corumbá, MS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19(2), 331-337.
- Botelho, A. L., & Mulinari, D. R. (2012). Preparação e caracterização de flakes para sorção de petróleo. *Cadernos UniFOA*, 7(1 (Esp.)), 53-59.
- Braga, S. D. S., Kanitz, H. G., Perinotto, A. R. C., & Gonçalves, M. F. (2022). A Carnaúba e seus possíveis usos turísticos do Litoral do Piauí. *Revista de Turismo Contemporâneo*, 10(3), 516-535.
- Brasil. (2020a). Re flora - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 mar. 2024.
- Brasil. (2020b). *Gossypium* in Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB115408>>. Acesso em: 07 mar. 2024.
- Brasil. (2022). Quantidade produzida e valor da produção de fibra vegetal no Brasil. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/PEVS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=resultados>. Acesso: 05/03/2024
- Burger, L. M., & Richter, H. G. (1991). Anatomia da Madeira. São Paulo-SP: Nobel. 145p.
- Capeletti, S. D. S. K. (2013). Sustentabilidade no desenvolvimento de fios para tecidos antitérmicos: uso da fibra da paineira. *ModaPalavra e-periódico*, (12), 178-195.
- Carducci, C. E., Bosco, L. C., Kohn, L. S., dos Santos Barbosa, J., Benevenuto, P. A. N., & Regazzoli, G. H. M. (2017). Dinâmica da água em Cambissolo Húmico sob cultivo do linho no Planalto Catarinense. *Scientia Agraria*, 18(1), 1-11.
- Carrazza, L. R., Ávila, J. C. C., & Silva, M. L. D. (2012). Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do Babaçu. Brasília-DF: ISPN, 68p.

- Carvalho, E. G. L. D., Silva, D. D. J., Almeida, J. M. D., Soares, N. D. F. F., Queiroz, J. H. D., & Teixeira, Á. V. N. D. C. (2015). Desenvolvimento e caracterização de compósitos de fontes renováveis. O PAPEL, 76(11), 119-126.
- Carvalho, L. H. D., & Cavalcanti, W. S. (2006). Propriedades mecânicas de tração de compósitos poliéster/tecidos híbridos sisal/vidro. Polímeros, 16(1), 33-37.
- Casali, B. C. (2016). A piaçaveira desponta como cultura de destaque na economia da região do sul da Bahia. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira-CEPLAC. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/piacava.htm>>. Acesso: agosto de 2016.
- Castanhal. (2011). A Juta - Castanhal Companhia Textil. Disponível em: <http://www.castanhal.com.br/A-Juta.html>>. Acesso: agosto de 2016.
- Catalani, L. A., Kang, E. M. S., Dias, M. C. G., & Maculevicius, J. (2003). Fibras alimentares. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, 18(4), 178-82.
- Cattani, I. M., & Baruque-Ramos, J. (2014). Fibra de buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) e aplicações em produtos têxteis. 2º CONTEXMOD, 1(2), 15.
- CCV. (2016). Bicho da Seda. Centro Ciência Viva de Bragança. Disponível em: <http://www.braganca.cienciaviva.pt/seda/>>. Acesso setembro de 2016.
- CDC. (2014). Produtos ecossociais: capim dourado. Central Do Cerrado. Disponível em: <http://www.centraldocerrado.org.br/comunidades/capimdourado/>> Acesso: setembro de 2016.
- Cembranelli, F., Fisch, S. T. V., & Carvalho, C. P. D. (2009). Exploração sustentável da palmeira *Euterpe edulis* Mart. no bioma Mata Atlântica, Vale do Paraíba-SP. Ceres, 56(3), 233-240.
- Choi, T. H., & Cho, N. S. (1999). New Korean Traditional Papermaking from *Morus* spp.(I)-Properties of the Hanjis Made from Bast Fiber. Journal of Korea TAPPI, 31(4), 84-92.
- Claudia, L. N (2013). Ciência do material bambu e tecnologia de sua aplicação em vigas laminadas coladas de seção transversal composta (Doutora em Ciências). Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP, 167p.
- Colli, A., Vital, B. R., Carneiro, A. D. C. O., Silva, J. D. C., Carvalho, A. M. M. L., & Lucia, R. M. D. (2010). Propriedades de chapas fabricadas com partículas de madeira de paricá (*Schyzolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) e fibras de coco (*Cocos nucifera* L.). Revista Árvore, 34(2), 333-338.
- Cordeiro, I., Andrade, A. D. S., Ferreira, G., & Braga, R. D. S. (2011). Cultivo e produção agroambiental sustentável de curauá (*Ananas comosus* var. *erectifolius* (LB Sm.) Coppens & F. Leal, Bromeliaceae) no Nordeste paraense-PA. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas 8. Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: GSC.
- Corrêa, A. C., Teixeira, E. M., Marconcini, J. M., Pessan, L. A., & Mattoso, L. H. (2009). Nanofibras de celulose a partir de fibras de curauá. In: Congresso Brasileiro de Polímeros. Anais... Foz do Iguaçu-PR,1-9.

- Costa, A. M., & Spehar, C. R. (2012). Base genética da diversidade, p. 28-61. In.: Costa, A. M., Spehar, C. R., & Sereno, J. R. B. (Org). Conservação de recursos genéticos no Brasil. Brasília-DF: Embrapa, 628p.
- Costa, C. A. D., Ramos, S. J., Sampaio, R. A., Guilherme, D. O., & Fernandes, L. A. (2007). Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, 25, 387-391.
- Costa, C. R. D., Ratti, A., & Del Curto, B. (2014). Product development using vegetable fibers. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 9(3), 237-244.
- Costa, R. L. (2014). Levantamento etnohistórico do uso de artefatos de fibras vegetais no Brasil quinhentista. *ARCHITECTON-Revista de Arquitetura e Urbanismo*, 4(6), 43-56.
- CSC. (2009). Carnaúba, preservação e sustentabilidade. Câmara Setorial da Carnaúba. Fortaleza-CE, 40p.
- Cutler, D. F., Botha, T., & Stevenson, D. W. (2011). Anatomia vegetal: uma abordagem aplicada. Porto Alegre-RS: Artmed, 304p.
- Dias, R. D. C. R., Belusso, D., & Vasques, R. S. (2021). A seda como matéria prima sustentável na indústria têxtil e de vestuário. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 49349-49367.
- Diniz, J. D. A. S., Afonso, S. R., & Lima, M. F. B. (2021). Bioeconomia dos produtos não madeireiros do cerrado: principais espécies abordadas na literatura, p. 17-28. In.: Evangelista, W. V. (Org.). Produtos florestais não madeireiros: tecnologia, mercado, pesquisas e atualidades. São Paulo-SP: Científica Digital, 407p.
- Dochia, M., Sirghie, C., Kozłowski, R. M., & Roskwitalski, Z. (2012). Cotton fibres, p. 11-23. In.: Kozłowski, R. M. (Org). Handbook of natural fibres: Types, Properties and Factors Affecting Breeding and Cultivation. Woodhead Publishing Series in Textiles, 656p.
- Domiciano, F. (2013). APTA estuda método de cultivo de amoreira que pode revolucionar a produção do bicho-da-seda no Brasil. Disponível em: <https://www.apta.sp.gov.br/noticias/apta-estuda-mtodo-de-cultivo-de-amoreira-que-pode-revolucionar-a-produo-do-bicho-da-seda-no-brasil>. Acesso: fevereiro de 2023.
- Duro, A. C. F. M. (2013). Desenvolvimento e caracterização de compósitos reforçados com fibras de linho e sisal (Mestrado Integrado em Engenharia de Polímeros). Universidade do Minho-Portugal, 141p.
- El Banna, W. R., Fujiyana, R., Santos, I. P., & Pereira, L. C. O. (2011). Fibra de bananeira como material de Engenharia. In: Anais do XXIX COBENGE; Blumenau, SC. Brasília: ABENGE, 1984, 1-6.
- Fantini, A. C., & Guries, R. P. (2007). Forest structure and productivity of palmito (*Enterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. *Forest Ecology and Management*, 242(2-3), 185-194.
- Fernandes, W. V., Júnior, G. B. A., Batista, M. M., & Anjos Júnior, R. H. D. (2015). Avaliação da remoção de matéria orgânica de efluente de tanque séptico utilizando filtro anaeróbico preenchido com *Luffa*

- cylindrica* como meio de suporte. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, 3(1), 1-13.
- Ferreira, S. R., Lima, P. R. L., Silva, F. A., & Toledo Filho, R. D. (2012). Effect of sisal fiber hornification on the adhesion with portland cement matrices. *Matéria*, 17(2), 1024-1034.
- Fiedler, N. C., Soares, T. S., & Silva, G. F. D. (2008). Produtos florestais não madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 10(2), 263-278.
- Freire, E. C., Medeiros, J. D. C., & Andrade, F. P. D. (1996). *Cultura do rami no agreste nordestino*. Campina Grande-PB: Embrapa-CNPA, 22p.
- Gauss, C., Araujo, V. D., Gava, M., Cortez-Barbosa, J., & Savastino Junior, S. (2019). Bamboo particleboards: recent developments. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 49, e55081.
- Gavrilescu, D., Tofădnică, B. M., Puitiș, A. C., & Petrea, P. (2009). Sustainable use of vegetal fibers in composite materials. Sources of vegetal fibers. *Environmental Engineering & Management Journal*, 8(3), 429.
- Giacomin, A. M., Garcia Jr, J. B., Zonatti, W. F., Silva-Santos, M. C., Laktim, M. C., & Baruque-Ramos, J. (2017). Brazilian silk production: economic and sustainability aspects. *Procedia Engineering*, 200, 89-95.
- Gomes, A. V. S; Costa, N. R. V; Mohallem, N. D. S. Os tecidos e a nanotecnologia. *Química Nova Escola*, 38(4), 288-96, 2016.
- Guichon, N. (2019). Conheça mais sobre as fibras naturais: linho. Disponível em: <https://www.naraguichon.org/post/conhe%C3%A7a-mais-sobre-as-fibras-naturais-linho#:~:text=No%20Brasil%20sua%20produ%C3%A7%C3%A3o%20ainda,desta%20resistente%20e%20vers%C3%A1til%20fibra>. Acesso: abril de 2023.
- Guimarães Júnior, M., Novack, K. M., & Botaro, V. R. (2010). Caracterização anatômica da fibra de bambu (*Bambusa vulgaris*) visando sua utilização em compósitos poliméricos. *Revista Iberoamericana de polímeros*, 11(7), 442-456.
- Hilário, L. S. (2019). Avaliação da fibra *Calotropis procera* modificada para remoção de petróleo na superfície da água (Doutorado em Ciência e Engenharia do Petróleo). Universidade Federal do Rio Grande Do Norte. Natal-RN, 128p.
- Holanda, C. A., Souza, J. L., Santos, C. C. D., Silva, H. A. D. S., Santana, S. A. A., Costa, M. C. P., Schultz, M. S., & Bezerra, C. W. B. (2015). Remoção do corante têxtil turquesa de remazol empregando aguapé (*Eichhornia crassipes*) como adsorvente. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, 7(2), 141-154.
- Jorge, M. H. A. (2004). *A domesticação de plantas nativas do Pantanal*. Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 20p.
- Joseph, K., Medeiros, E. S., & Carvalho, L. H. (1999). Compósitos de matriz poliéster reforçados por fibras curtas de sisal. *Polímeros*, 9(4), 136-141.

- Keller, P. F. (2011). Trabalho artesanal em fibra de buriti no Maranhão. *Cadernos de Pesquisa*, 18(3), 84-94.
- Le Guen, M. J., Newman, R. H., Fernyhough, A., Hill, S. J., & Staiger, M. P. (2016). Correlations between the physiochemical characteristics of plant fibres and their mechanical properties, p. 35-47. In: FANGUEIRO, R; RANA, S. (Org.). *Natural Fibres: Advances in Science and Technology Towards Industrial Applications: From Science to Market* Springer Netherlands, 456p.
- Leão, M. A. (2009). *Fibras de licuri: um reforço vegetal alternativo de compósitos poliméricos (Mestrado em Engenharia Mecânica)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 109p.
- Lemos, A. L. D., & Martins, R. M. D. (2014). Desenvolvimento e caracterização de compósitos poliméricos à base de poli (ácido lático) e fibras naturais. *Polímeros*, 24(2), 190-197.
- Lima, A. M. (2016). *A inserção da fibra de sisal no vestuário de moda. (Tecnólogo em Design de Moda)*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana-PR, 171p.
- Lima, A. M., Vidaurre, G. B., Lima, R. D. M., & Brito, E. O. (2006). Utilização de fibras (epicarpo) de babaçu como matéria-prima alternativa na produção de chapas de madeira aglomerada. *Revista Árvore*, 30, 645-650.
- Lima, M. D., Sousa, R., Martins, G., & Pereira, H. A. (2012). Perspectivas sobre os artefatos de capim dourado e a cultura do Povoado Mumbuca: levantamento em pesquisas acadêmicas. *Enciclopedia Biosfera*, 8(15), 2541-2552
- Lima, S. N. P. (2017). *Caracterização das fibras de buriti e sua aplicabilidade como adsorvente de metais e corantes (Mestre em Biotecnologia)*. Universidade Federal do Tocantins. Tocantins-TO, 97p.
- Lins, E. P. T., & Aroucha, M. L. (2013). *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do licuri*. Brasília-DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 92p.
- Luz, S. M. D., Gonçalves, A. R., & Del'Arco Júnior, A. P. (2006). Microestrutura e propriedades mecânicas de compósitos de polipropileno reforçado com celulose de babaçu e palha de cana. *Matéria*, 11(2), 101-110.
- Machado, F. S. (2008). *Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia*. Rio Branco-AC: PESACRE/CIFOR, 105 p.
- Machado, N. A. F., Furtado, M. B., Parra-Serrano, L. J., Parente, M. D. O. M., Fiorelli, J., & Júnior, H. S. (2017). Painéis aglomerados fabricados com resíduos do coco babaçu. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 12(2), 202-209.
- Maranhão, R. (2012). O Palmito Pupunha, a Gastronomia e o Meio Ambiente. *Rosa dos Ventos*, 4(3), 352-368.
- Marinelli, A. L., Monteiro, M. R., Ambrósio, J. D., Branciforti, M. C., Kobayashi, M., & Nobre, A. D. (2008). Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica. *Polímeros*, 18(2), 92-99.

- Marinho, T. A. (2014). Modernidade e diversidade cultural: o limite é o mercado—um estudo de caso sobre o artesanato de capim-dourado no Jalapão. *Sociedade e Cultura*, 17(2), 279-289.
- Martins, A. P., Watanabe, T., Silva, P. L. R. D., Borelli, C., Marcicano, J. P. P., & Sanches, R. A. (2013). Aproveitamento de fibra de coco verde para aplicabilidade têxtil. *Redige*, 4(2), 1-16.
- Mattos, L. L. D., & Martins, I. S. (2000). Consumo de fibras alimentares em população adulta. *Revista de Saúde Pública*, 34, 50-55.
- Mazoyer, M., & Roudar, L. (2010). *História das Agriculturas no Mundo: do neolítico à crise contemporânea*. NEAD. São Paulo-SP: Unesp, 354p.
- Medeiros, E. S. D., Mattoso, L. H. C., & Carvalho, L. H. D. (2002). Uso de tecidos de fibras vegetais para melhoria das propriedades de materiais plásticos. São Carlos-SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 3p.
- Monaco, P. A. V. L., Matos, A. T. D., Sarmiento, A. P., Lopes Júnior, A. V., & Lima, J. T. (2009). Desempenho de filtros constituídos por fibra de coco no tratamento de águas residuárias de suinocultura. *Revista Engenharia na Agricultura*, 17(6), 473-480.
- Monteiro, S. N., Aquino, R. C. M., Lopes, F. P., & d'Almeida, J. R. M. (2006). Tenacidade ao entalhe por impacto charpy de compósitos de poliéster reforçados com fibras de piaçava. *Matéria*, 11(3), 204-210.
- Morandim-Giannetti, A. A., Vigilato, B. M., Alves, C. A. Y. J., Mizusaki, C., Morihama, T., & Bonse, B. C. (2014). Produção de compósitos da palha de milho com polímero biodegradável e avaliação das propriedades mecânicas. *COBEQ*, 1(1), 1-7.
- Moreno, J. R. S., & Ferreira, E. A. (2018). Avaliação das propriedades térmicas de um compósito polimérico com sabugo de milho triturado. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 19(3), 104-115.
- Motta, L. A. D. C., Gonçalves, L. K. D. S., Silva, M. R. D., Cunha, J., & Dantas, M. E. (2016). Painéis sanduíches de poliéster reforçado com fibras de rami para aplicação na Construção Civil. *Matéria*, 21(3), 796-806.
- Neto, J. R., Carvalho, L. H. D., & Araújo, E. M. (2007). Influência da adição de uma carga nanoparticulada no desempenho de compósitos poliuretano/fibra de juta. *Polímeros*, 17(1), 10-15.
- Neves, E. J. M., Santos, Á. F. D., Lavoranti, O. J., & Martins, E. G. (2005). Produção de palmito de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) sob diferentes densidades de plantio. *Pesquisa Florestal Brasileira*, (51), 57-57.
- Nunes, A. R. S. (2005). *Construindo com a natureza. Bambu: uma alternativa de eco desenvolvimento*. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 142p.
- Oliveira, A. F. D., Leão, A. L., Caraschi, J. C., Oliveira, L. C. D., & Gonçalves, J. E. (2011). Características físico-químicas, energética e desempenho da fibra de coco na sorção de óleos diesel e biodiesel. *Energia na Agricultura*, 26(3), 01-13.

- Oliveira, J., Potiguara, R. C. D. V., & Lobato, L. C. B. (2006). Fibras vegetais utilizadas na pesca artesanal na microrregião do Salgado, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 1(2), 113-127.
- Oliveira, R. A., Santos, J. A., & Borowiecz, S. (2017). Análise do custo de produção e do processo produtivo da sericicultura: um estudo de caso no Paraná. *Revista do Desenvolvimento Regional*, 22(1), 528-555.
- Padilha Júnior, E. J., & Zardo, C. L. (2010). 2. Comportamento mecânico e reológico de compósito de polipropileno e fibra de bananeira. *Revista eletrônica de Materiais e Processos*, 5(1), 10-16.
- Paiva, J. M. F., Trindade, W. G., & Frollini, E. (1999). Compósitos de matriz termofixa fenólica reforçada com fibras vegetais. *Polímeros: Ciência e tecnologia*, 9(4), 170-176.
- Paraná. (2023). Departamento de Economia Rural/Divisão de Conjuntura Agropecuária- DERAL/DCA. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-12/N%C3%BAmeros%20da%20Pecuaria_23_pdf.pdf. Acesso: outubro de 2023.
- Pareyn, F. G. C. (2010). A importância da produção não-madeireira na Caatinga, p. 131-144. In.: Gariglio, M. A., Sampaio, E. V. D. S. B., Cestaro, L. A., & Kageyama, P. Y. (Org.) *Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga*. Brasília-DF: Serviço Florestal Brasileiro, 368p.
- Pasa, M. C., Soares, J. J., & Guarim Neto, G. (2005). Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). *Acta Botânica Brasílica*, 19(2), 195-207.
- Paula, R. G., Yamamoto, C., Souza, A. U. D., Takeshita, E., & Boni, H. (2015). Desenvolvimento de materiais sorventes a partir de fibras vegetais na contenção e remediação de derramamentos de petróleo: potencial de sorção do bagaço da cana-de-açúcar. *Blucher Chemical Engineering Proceedings*, 1(2), 5933-5940.
- Pego, M. F., Bianchi, M. L., & Veiga, T. R. L. A. (2019). Avaliação das propriedades do bagaço de cana e bambu para produção de celulose e papel. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 62, 1-11.
- Penson, D. F. (2014). Learning to see the forest through the trees. *Surgery*, 155(5), 797-798.
- Pereira, M. A. D. R., Carneiro, R. R., & Ramos, B. P. F. (2010). Desenvolvimento de produtos artesanais em bambu e em bambu laminado colado, e a transferência desse conhecimento para a comunidade do assentamento rural Horto de Aimorés. *Revista Ciência em Extensão*, 6(2), 159.
- Pereira, M. R., Marques, J. S., & Fonseca, J. L. C. (2014). Biocomposites based on chitosan and carnauba straw powder. *Polímeros*, 24, 446-452.
- Pereira, W. A., Ceron, I., Silva, M. S., Freitas, M. P. C. D., Silva, E. R. D., & Costa, F. M. D. (2021). Desenvolvimento de compósitos poliméricos reforçados com fibra da folha do buriti. *Matéria*, 26(1), e12932.

- Pereira-Martínez, R. I., Muñoz-Paredes, J. F., & Peluffo-Ordoñez, D. H. (2017). Empleo del estropajo común (*Luffa cylindrica*) en la remoción de contaminantes. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 8(1), 205-215.
- Pimentel, N. M. (2015). Uso tradicional, manejo e processamento da piaçava da Bahia (*Attalea funifera* Mart.) (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Brasília-DF, 210p.
- Pinheiro, L. F. (2021). Fibra de bananeira (*Musa* sp.): processo de extração, beneficiamento e sua aplicabilidade em produtos têxteis (Mestrado em Têxtil e Moda). Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 278p.
- Pires, E. N., Merlini, C., Al-Qureshi, H. A., Salmória, G. V., & Barra, G. M. (2012). Efeito do tratamento alcalino de fibras de juta no comportamento mecânico de compósitos de matriz epóxi. *Polímeros*, 22(4), 339-344.
- Pires, J. (2009). Fibras naturais: características químicas e potenciais aplicações. (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu-SP, 60p.
- Pitta, D. (2020). Linho, história e significado: da pré-história à pós-modernidade. Disponível em: <http://www.fashionbubbles.com/historia-da-moda/linho-antigos-tecidos-historia/>>. Acesso: setembro de 2021.
- Queiroga, V. D. P., Assunção, M. V., Almeida, F. D. A. C., & Albuquerque, E. M. B. D. (2017). Carnaubeira: tecnologias de plantio e aproveitamento industrial. Campina Grande-PB: AREPB, 260p.
- Quinayá, D. C. P. (2017). Fabricação e Caracterização de Materiais Compósitos Resina Epóxi/Fibras de Bucha (*Luffa cylindrica*). (Doutorado em Engenharia de Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro-RJ, 266p.
- Raupp, D. D. S., Staron, E. A., Almeida, F. C. C., Onuki, N. S., Chaimsohn, F. P., & Borsato, A. V. (2004). Produção de farelo alimentar fibroso da parte caulinar do palmito pupunha (*Bactris gasipaes*). *Revista Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharia*, 10(2), 29-36.
- Ribeiro, D. (2013). O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. São Paulo-SP: Companhia das Letras, 210p.
- Rivero, L. A. (2003). Laminado colado e contraplacado de bambu. (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-PB, 83p.
- Rodrigues, D. C., & Eloy, F. D S. (2022). Fibra de algodão como reforço de materiais compósitos poliméricos... Anais do III CoBICET – Trabalho completo Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, 4p.
- Rodrigues, P. R. B. (2019). Desempenho físico-mecânico de compósito fabricado com fibra do epicarpo do côco babaçu (*Orbignya Phalerata*) e resíduos poliméricos. (Mestrado em Agroenergia) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Palmaa-TO, 102p.

- Rosa, M. D. F., Bezerra, F. C., Correia, D., Santos, F. D. S., Abreu, F. A. P. D., Furtado, A. A. L., Brígido, A. K. L., & Noroes, E. D. V. (2002). Utilização da casca de coco como substrato agrícola. Fortaleza-CE: Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos, 22p.
- Santana, J. J. F. D., & Wanderley, M. J. R. (1998). A indústria têxtil artesanal e de confecção nos primórdios da civilização. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 23p.
- Santos, A. J. D., Hildebrand, E., Pacheco, C. H. P., Pires, P. D. T. D. L., & Rochadelli, R. (2003). Produtos Não Madeireiros: Conceituação, Classificação, Valoração e Mercados. *Revista Floresta* 33(2), 215-224.
- Santos, E. M. C., & Silva, O. A. D. (2018). Sisal na Bahia-Brasil. *Mercator*, 16, e16029.
- Santos, M. S., Lopes, R. V. P., Leite, J. C., Afonso, M. R. B., & Hermenegildo, E. R. (2015). Biocomposite from polyester reinforced with licuri leaves fiber (*Syagros coronata*). *ITEGAM-JETIA*, 1(3), 61-66.
- Santos, P. A., Spinacé, M. A., Femoselli, K. K., & Paoli, M. A. D. (2009). Efeito da forma de processamento e do tratamento da fibra de curauá nas propriedades de compósitos com poliamida-6. *Polímeros*, 19(1), 31-39.
- Savastano Júnior, H. (2003). Sistemas de cobertura para construções de baixo custo: uso de fibras vegetais e de outros resíduos agroindustriais. *Coletânea Habitare*, 4, 94-123.
- Savastano Júnior, H., & Pimentel, L. L. (2000). Viabilidade do aproveitamento de resíduos de fibras vegetais para fins de obtenção de material de construção. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 4(1), 103-110.
- Senhoras, E. M. (2004). Oportunidades da Cadeia Agroindustrial do Coco Verde: do coco verde nada se perde, tudo se desfruta. *Revista Urutágua*, 5, 08-11.
- Silva, A. P. D. (2016). Fibra de calotropis procera: uma alternativa eficaz na remoção de hidrocarbonetos de petróleo em meio salino como bioadsorvente. (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 72p.
- Silva, C. O. D., Silva, F. N. D., El Banna, W. R., & Nascimento, W. A. D. (2022). Uso das fibras do caroço do açaí como fase dispersa em compósitos de matriz termoplástica: uma revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of Development*, 8(4), 28654-28679.
- Silva, D. L. D., Ferreira, R. A., & Gama, D. C. (2021). *Bambusa vulgaris* e outras espécies exóticas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Sergipe: uma preocupação com invasão biológica. *Revista Nordestina de Biologia*, 29(1), 2-17.
- Silva, L. M. D., & Fisch, S. T. V. (2012). Utilização de palmeiras nativas da Floresta Atlântica pela comunidade do entorno do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP. *Revista Biociências*, 18(spe), 77- 85.
- Silva, R., Haraguchi, S. K., Muniz, E. C., & Rubira, A. F. (2009). Applications of lignocellulosic fibers in polymer chemistry and in composites. *Química Nova*, 32, 661-671.

- Silva, V. C. D., & Costa, E. G. (2015). Bromélia curauá: a fibra vegetal em um mercado têxtil inédito e inovador. (Tecnólogo em Produção Têxtil) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana-SP, 55p.
- Souto, P V. (2009). Linho, p. 199-203. In: JALALI, S (Org.) Guia de turismo científico de Guimarães, 224p.
- Souza, E. F. F. D. S., Souza, E. F. D. S., Silva, L. D. B. D., Resende, C. G. F., & Nascentes, A. L. (2019). Avaliação da capacidade adsortiva do sabugo de milho triturado. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 2(4), 1174-1190.
- Souza, J. H. S., Rocha, T. O. D. S., Gomes, I. D. S., Nascimento, A. D. S., Silva, D. S., Nascimento, E. D. S., & Fujiyama, R. T. (2019). Materiais compósitos de matriz poliéster com reforço híbrido de tecido de fibras de juta e mantas de fibra de vidro. *Brazilian Applied Science Review*, 3(1), 777-790.
- Souza, M. B. D., Souza, G. B. D., Costa, A. C. M. D., Silva, J. E. V. C. D., Ribeiro, D. S., Martins, M. M. D. S., Pacheco, M. J. B., Silva, B. K. S. D., & Pereira Júnior, A. (2021). Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM): valoração e políticas públicas no contexto Amazônico, p. 205-219. In.: Mendonça, M. D. S. *Agronegócio e sustentabilidade: métodos, técnicas, inovação e gestão*. São Paulo-SP: Científica Digital, 240p.
- Spinacé, M. A., Janeiro, L. G., Bernardino, F. C., Grossi, T. A., & Paoli, M. A. D. (2011). Poliolefinas reforçadas com fibras vegetais curtas: sisal x curauá. *Polímeros*, 21, 168-174.
- Statista. (2023). Principais países produtores de algodão em todo o mundo em 2022/2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/>. Acesso: março de 2024.
- Teixeira, D. E., Almeida, J. G. D., Almeida, S. A. D. O., Baia, M. J. F., Rocha, J. G., Lopes, L. F., & Melo, C. K. A. D. (2022). Piso laminado de bambu-MDF com tratamento termomecânico. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 42(e202002091), 1-9.
- Típale, M. R., Shukla, R. N., & Jadhav, B. N. (2022). Development of biofilms from fruit and vegetable waste and evaluation of its mechanical and physical properties. *Ecology, Environment and Conservation*, 22, 272-278.
- Tita, S. O. S., Paiva, J. M. F. D., & Frollini, E. (2002). Resistência ao impacto e outras propriedades de compósitos lignocelulósicos: matrizes termofixas fenólicas reforçadas com fibras de bagaço de cana-de-açúcar. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 12(4), 228-239.
- Trevisan, A. C. D., Abreu, A. M. D., Nicolau, V. R. D. V., Fantini, A. C., & Schmitt Filho, A. L. (2019). Quintais agroflorestais para produção de frutos de juçara em Santa Catarina. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 14(4), 102-112.
- Vainsencher, S. A. (2009). Fibras de Buriti. Fundação Joaquim Nabuco-FJN. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php>> Acesso: agosto de 2016.

- Vallejo, M. I., Valderrama, N., Bernal, R., Galeano, G., Arteaga, G., & Leal, C. (2011). Producción de palmito de *Euterpe oleracea* Mart. (Arecaceae) en la costa pacífica colombiana: estado actual y perspectivas. *Colombia Forestal*, 14(2), 191-212.
- Vasconcellos, R. M. (2006). Bambúes en Brasil: una visión histórica y perspectivas futuras. 2006. Disponível em <<http://www.bambubrasileiro.com/arquivos>>. Acesso em: 10 de agosto de 2012.
- Vieira, I. R., & Loiola, M. I. B. (2014). Percepção ambiental das artesãs que usam as folhas de carnaúba (*Copernicia prunifera* HE Moore, Arecaceae) na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. *Sociedade & Natureza*, 26, 63-76.
- Vieira, I. R., Oliveira, J. S. D., Santos, K. P. P. D., Silva, G. O., Vieira, F. J., & Barros, R. F. M. D. (2019). *Revista de Cultura e Turismo*, 13(1), 52-67.
- Vieira, L. D. N; de Freitas Fraga, H. P., Serbin, G. M., da Silva, R. S., Stefanello, C. A., & Clement, C. R. (2021). Domesticação de plantas: um processo co-evolutivo. *Genética na Escola*, 16(2), 356-367.
- Vinod, A., Sanjay, M. R., Suchart, S., & Jyotishkumar, P. (2020). Renewable and sustainable biobased materials: An assessment on biofibers, biofilms, biopolymers and biocomposites. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120978.
- Xavier, J. C., Carducci, C. E., Moraes, E. M. V., Ferreira, R. C., & Turtt, J. C. T. (2018). Atributos Físico-Hídricos do Solo e Desempenho Agrônômico do Linho (*Linum usitatissimum* L.) sob Cultivo Conservacionista em Dourados/MS. *Cadernos de Agroecologia*, 13(2), 1-10.
- Zarate, C. N., Aranguren, M. I., & Reboledo, M. M. (2000). Resol-vegetable fibers composites. *Journal of applied polymer science*, 77(8), 1832-1840.

Índice Remissivo

A

angico, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

B

bem-estar animal, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 52, 53

F

fibras vegetais, 19, 20, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 39, 40

H

hidropônico, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 94

I

índices de vegetação, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 17

L

lechuga, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 96

lechugas, 80, 81, 88, 93, 94, 95, 96

M

manejo, 35, 43, 46

matéria-prima, 125

N

NDVI, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16

NFT, 5, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

O

ortomosaico, 7, 8, 16

P

pastagem, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16

PFNM, 18, 19, 26, 29, 40

R

raíz flotante, 88, 94

recursos genéticos, 18, 30, 33

RGB, 4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17

S

sangria, 45, 52

sistemas, 5, 18, 28, 29, 30, 48, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 127



sustentable, 79, 96

T

transporte e desembarque, 44

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.





  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 118 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 59 organizações de e-books, 43 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato:

lucianomarques@professor.uema.br



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br