

# PESQUISAS FLORESTAIS EM FOCO



Maria José de Holanda **Leite**, Andréa de Vasconcelos Freitas **Pinto**, Carlos Frederico Lins e Silva **Brandão** e Mayara **Dalla Lana**

(Organizadores)



Pantanal Editora

2020

Maria José de Holanda Leite  
Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto  
Carlos Frederico Lins e Silva Brandão  
Mayara Dalla Lana  
(Organizadores)

**PESQUISAS FLORESTAIS**  
**EM FOCO**



2020

Copyright© Pantanal Editora  
Copyright do Texto© 2020 Os Autores  
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora  
Edição de Arte: A editora  
Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez – ITSON (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG

- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P474	Pesquisas florestais em foco [recurso eletrônico] / Organizadores Maria José de Holanda Leite... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2020. 105p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-00-0 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319000">https://doi.org/10.46420/9786588319000</a>  1. Pesquisa florestal – Brasil. I. Leite, Maria José de Holanda. II. Andréa de Vasconcelos Freitas. III. Brandão, Carlos Frederico Lins e Silva. IV. Lana, Mayara Dalla.  CDD 634.9072
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

**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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Frente aos avanços do desmatamento e a fragmentação de biomas importantes como a Mata Atlântica se torna imprescindível haver mais estudos que auxiliem na conservação e preservação de seus ecossistemas. Dessa forma, os avanços nas pesquisas florestais, nos últimos anos, tem promovido o desenvolvimento de inúmeros estudos proporcionando um aumento do conhecimento quanto as ciências florestais, seja através da análise da estrutura e do desenvolvimento de ecossistemas florestais ou pelo conhecimento quanto ao comportamento das espécies nativas que se desenvolvem e podem prover diversos serviços nesses ecossistemas.

Os capítulos contemplam pesquisas que abordam sobre a produção e desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas visando principalmente a restauração de áreas degradadas, assim como pesquisas sobre os processos ecológicos e estruturais do componente arbóreo adulto e regenerante em fragmentos localizados nos estados de Alagoas e Pernambuco.

Os conhecimentos contidos nos capítulos desse livro irão promover para os leitores conhecimentos em diversas áreas da ciência florestal buscando o desenvolvimento de novas ideias quanto as pesquisas dentro dos temas abordados nesse livro.

Os autores dos capítulos, pelo esforço e dedicação, viabilizaram esta obra através das recentes pesquisas na área de ciência florestal e, que desde já, agradecem a Pantanal editora pela importância em disponibilizar seu apoio para as pesquisas em diversos temas.

Por último, esperamos que este e-book possa colaborar e auxiliar os estudantes, professores e pesquisadores na constante busca por novos conhecimentos, garantindo uma difusão dessas ideias para a sociedade.

Os organizadores


## SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>6</b>
Morfometria de mudas de <i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl sob diferentes doses de coprodutos de vermiculita.....	6
<b>Capítulo II.....</b>	<b>22</b>
Crescimento inicial de <i>Piptadenia stipulacea</i> Benth sob influência de coprodutos de vermiculita.....	22
<b>Capítulo III.....</b>	<b>36</b>
Influência de substratos e recipientes na qualidade das mudas de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. Ex S.Moore.....	36
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>59</b>
Florística e estrutura em florestas secundárias de diferentes idades, no município de Tanque D'arca, Al, Brasil.....	59
<b>Capítulo V.....</b>	<b>70</b>
Análise do componente arbóreo adulto e regenerante e da serapilheira em um remanescente de Floresta Atlântica em Rio Largo, Alagoas.....	70
<b>Capítulo VI.....</b>	<b>90</b>
Comparação da regeneração natural entre fragmentos florestais com tamanhos diferentes em Pernambuco, Brasil.....	90
<b>Índice Remissivo.....</b>	<b>102</b>
<b>Sobre os Organizadores.....</b>	<b>104</b>


## Crescimento inicial de *Piptadenia stipulacea* Benth sob influência de coprodutos de vermiculita


Recebido em: 20/07/2020


Aceito em: 25/07/2020

 10.46420/9786588319000cap2

Maria José de Holanda Leite<sup>1</sup> 


Olaf Andreas Bakke<sup>2</sup> 


Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto<sup>1</sup> 

Elmadã Pereira Gonzaga<sup>1</sup> 

Camila Alexandre Cavalcante de Almeida<sup>1</sup> 

Gabriela Gomes Ramos<sup>2</sup> 

Ediglécia Pereira de Almeida<sup>2</sup> 

Amanda de Lira Freitas<sup>3</sup> 

### INTRODUÇÃO

A mineração é uma importante atividade econômica no Brasil gerando emprego e a sobrevivência de milhares de famílias. De acordo com o Sumário Mineral (2008), em 2007 o país ocupou a 3ª posição na produção mundial de bauxita, contribuindo com 12,7% do total produzido mundialmente, e 18,8% de todo o minério de ferro comercializado no mercado mundial. Neste contexto, existem na região Nordeste do Brasil várias mineradoras em atividade, dentre elas as de extração de vermiculita com uma jazida localizada no município de Santa Luzia e sob a responsabilidade da Mineradora Pedra Lavrada Ltda. (Cucinelli Neto; Ugarte, 2007).

O método de exploração praticado por esta mineradora é a mineração a céu aberto, que afeta diretamente a área da jazida explorada e o entorno da unidade de beneficiamento onde os rejeitos são descartados. De uma maneira indireta, afeta, também, os corpos d'água devido ao carreamento desses rejeitos pelo vento e água das chuvas. Ações de recuperação da área explorada e destinação correta ou utilização dos rejeitos produzidos devem ocorrer

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, CEP: 57100-000, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo, Alagoas, Brasil. <sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), CEP:58708-110, Avenida Universitária, S/N, Bairro Santa Cecília, Cx Postal 61, Patos, Paraíba, Brasil. <sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil.

\* Autor de correspondência: maryholanda@gmail.com.

para minimizar estes impactos.

A extração desse produto resulta em 5 tipos de rejeitos ou coprodutos com granulometria diferente (de pedras a poeira ultrafina) que se acumulam nos pátios e entorno das mineradoras (Gomes et al., 2012; Leite et al. 2012) em grande quantidade, pois constituem de 60% a 80% da quantidade de material bruto retirado das jazidas. Porém, estes autores comprovaram que a poeira fina apresenta características apropriadas para a composição de substrato de produção de mudas de sabiá e maracujá, constituindo uma alternativa para a redução dos impactos ambientais causados por esses coprodutos.

Cerca de  $877,6 \times 10^3 \text{ km}^2$  da região nordeste do Brasil incluídos em todos Estados nordestinos, com exceção do Maranhão, além de  $102.567 \text{ km}^2$  do norte de Minas Gerais, compõem uma região semiárida muito susceptível à degradação (Medeiros et al., 2012). Esta é considerada a região semiárida mais populosa e com maior grau de antropismo, com 57,3 milhões de habitantes e rebanhos de 28,2, 7,8 e 9,3 milhões de bovinos, caprinos e ovinos, respectivamente (IBGE, 2014; Medeiros et al., 2012; Drumond et al., 2000). Como resultado das diversas ações antrópicas (mineração, pecuária, agricultura, etc.) praticadas no Bioma Caatinga, 15% de sua área apresenta alto nível de degradação ambiental (Sá et al. 2003), ou equivalentemente mais de 20 milhões de hectares com elevado grau de degradação ambiental. Esta degradação alcança altos níveis nos Estados do Ceará e Paraíba que têm até metade das áreas coberta pelo bioma Caatinga com níveis acentuados de degradação (Sá et al. 2003; Silva et al., 2004). Nessas áreas, a flora e a fauna encontram-se prejudicadas, os solos estão sujeitos à erosão e apresentam potencial de produção reduzido (Alves et al., 2009).

Esta situação dever ser evitada, pois a recuperação ambiental é um processo lento e de resultados incertos (Lima, 2004), e demanda ações adequadas às condições ambientais deterioradas, particularmente no que se refere ao solo (Souza, 2004). Uma alternativa consiste na produção e plantio de mudas de espécies arbóreas nativas adaptadas a áreas degradadas, as quais se produzidas com substratos alternativos em substituição ao substrato convencional, composto basicamente de solo de baixo e esterco, resultaria na não degradação de áreas aluvionais e na minimização dos impactos ambientais provocados pela deposição dos coprodutos no entorno das mineradoras.

O substrato para produção de mudas deve ser composto de materiais que proporcionem sustentação e forneçam umidade e nutrientes necessários para o crescimento das mudas. Vários materiais são usados, dependendo da região. Por exemplo, Rodrigues (2011) concluiu que solo+rejeito de vermiculita e solo+esterco bovino foram os substratos que produziram as melhores mudas de sabiá. Trajano et al. (2010) recomendaram a utilização



de 20 a 50% da poeira fina da extração de vermiculita para a produção de mudas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). Segundo Leite (2012), a poeira fina contém P (58 mg.dm<sup>3</sup>); Mg (3,8 cmol<sub>c</sub> dc<sup>-3</sup>) e Ca (14 cmol<sub>c</sub> dc<sup>-3</sup>), níveis considerados altos (Santos et al., 2020), e superiores aos verificados nos solos em geral, com a vantagem de serem disponibilizados gradualmente para a solução do solo (Pavinato et al., 2009).

Dentre as espécies arbóreas adaptadas a áreas degradadas, se encontra a jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.), uma Fabaceae lenhosa da subfamília Mimosoideae que atinge 4 metros de altura e ocorre em áreas de caatinga arbustiva rala a arbórea densa do Piauí até a Bahia, em terrenos profundos e bem supridos de água, mas que também se adapta a terrenos inóspitos e degradados (Benedito, 2012; Lorenzi, 1998; Maia, 2004). Esta espécie produz madeira, lenha, remédios, néctar, pólen e forragem, e pode ser utilizada na restauração florestal e em sistemas agroflorestais, pois é de rápido crescimento e fixa nitrogênio no solo através da simbiose com bactérias noduladoras do gênero *Rhizobium* (Chiappeta; Mello, 1984; Fonseca, 2005; Maia, 2004; Sibinel, 2003). Mudas desta espécie podem ser produzidas sexualmente em substrato composto de solo mineral enriquecido de matéria orgânica (MO) ou fertilizante químico e suas mudas atingem entre 7,1 e 51,25 cm de altura e entre 1,09 e 6,00 mm de diâmetro aos 14 e 120 dias de idade, respectivamente (Barbosa et al., 2013; Farias et al., 2013).

Este estudo avaliou a utilização da mistura equitativa dos coprodutos poeira fina e ultrafina da extração da vermiculita (CP-vermiculita) e a quantidade necessária de esterco bovino a ser adicionada ao substrato de produção de mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.).

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida de abril de 2013 a fevereiro de 2014 em ambiente telado localizado no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/Centro de Saúde e Tecnologia Rural/Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG), Patos – PB, Brasil.

Os substratos testados para a produção de mudas foram solo de baixo ou mistura equitativa dos coprodutos poeira fina e ultrafina da extração de vermiculita, enriquecidos com esterco bovino em diversas proporções. O solo foi coletado de área de baixo (solo até a profundidade de 1 m), e os coprodutos foram obtidos na Mineradora Pedra Lavrada (MPL), em Santa Luzia, Sertão paraibano, localizada na região Nordeste do Brasil.

O esterco bovino curtido durante 30 dias, o solo de baixio e os coprodutos foram secos, destorroados, homogeneizados, peneirados separadamente em peneira com malha de 2 mm, e misturados conforme as proporções dadas pelos tratamentos experimentais. O solo de baixio e os coprodutos foram amostrados e caracterizados quimicamente no Laboratório de Solos da UAEF (Tabela 1) (Embrapa, 2006) (Tabela 1). Os coprodutos apresentaram teores de nutrientes superiores aos de solo de baixio para todos os atributos considerados. Os teores de fósforo, cálcio, magnésio e potássio, bem como a capacidade de troca catiônica e a saturação por base foram considerados altos (Santos et al., 2002).

**Tabela 1.** Atributos do solo de baixio e dos coprodutos da extração da vermiculita (poeira fina e ultrafina) utilizados para a produção de mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.).

Substrato	pH <sub>CaCl2</sub>	P	Ca	Mg	K	Na	SB	H+Al	CTC	V
		mg.dm <sup>3</sup>					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			-----%
Solo de baixio	6,2	44,1	5,0	2,4	0,18	1,68	7,26	1,1	10,4	89,4
Poeira fina	6,4	330	16,5	2,5	0,33	3,70	23,03	0,6	23,6	97,5
Poeira ultrafina	6,7	429	26,0	4,0	0,49	6,09	36,58	0,6	37,2	98,4

SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V = saturação por bases. Fonte: Os autores.

As sementes de jurema branca foram coletadas em junho de 2012 de uma matriz plantada no Campus de Patos da UFCG, beneficiadas, limpas e armazenadas até utilização no experimento. Antes da semeadura, as sementes foram colocadas durante vinte segundos em um becker de 100 ml com água fervente após desligamento da fonte de calor e, a seguir, foram resfriadas em água corrente à temperatura ambiente. Após este procedimento, 10 sementes foram semeadas diretamente no substrato de cada vaso com capacidade para 8000 cm<sup>3</sup>. Trinta dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste, deixando as duas mudas mais vigorosas em cada vaso. Os vasos foram mantidos em ambiente telado entre abril de 2013 e fevereiro de 2014, com irrigação manual diária.



**Figura 1.** Medição da altura (A) e diâmetro basal (B) das mudas de jurema branca. Fonte: Os autores.

Dados de altura e diâmetro basal foram coletados aos 37, 44, 41, 58, 65, 72, 86, 100,

193 e 293 DAS. A altura (cm) foi obtida com régua milimetrada, posicionando-a ao lado da planta e medindo o comprimento entre a superfície do substrato no vaso e a base do meristema apical do fuste (dados coletados até 100 DAS) ou da maior rebrota (dados coletados aos 190 e 293 DAS) (Figura 1A). O diâmetro (mm) foi obtido com paquímetro digital de 0,05 mm de precisão e correspondeu ao diâmetro da base do eixo caulinar das mudas de jurema branca (dados coletados até 100 DAS) ou à soma dos diâmetros basais de todas as rebrotas das duas plantas de cada vaso (dados coletados aos 190 e 293 DAS) (Figura 1B).

Cem dias após a semeadura, a parte aérea de cada muda foi cortada, desidratada em estufa de ventilação forçada por 72 h a 60°C e pesada para determinação da massa seca (MS) (g) em balança digital de 0,1 g de precisão (Figura 2). Após este corte, os vasos permaneceram em ambiente telado sob as mesmas condições ambientais e de irrigação já descritas, quando as mudas se recuperaram e cujas rebrotas foram cortadas novamente aos 190 e 293 DAS.



**Figura 2.** Detalhe do ponto de corte da parte aérea das mudas de jurema branca. Fonte: Os autores.

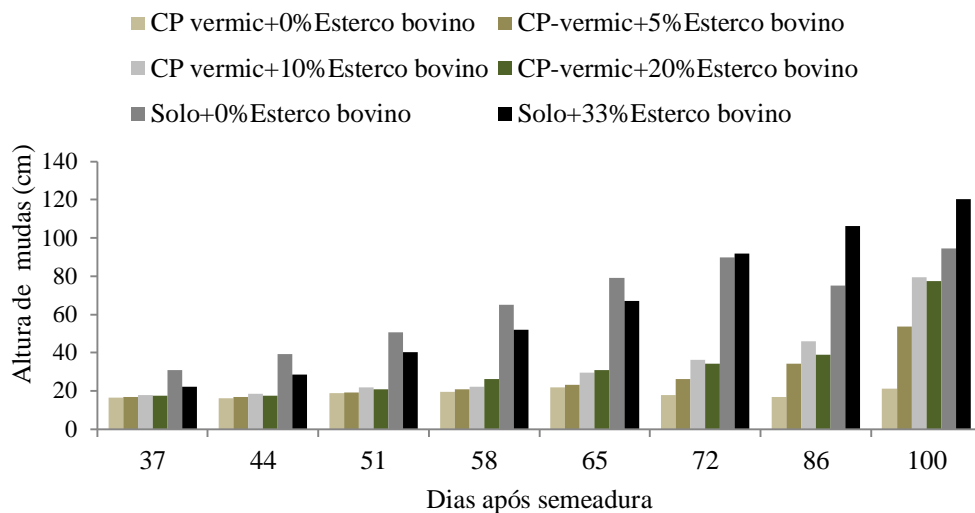
As parcelas foram aleatorizadas de acordo com um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos [solo de baixo enriquecido com T0 = 0% e T1=33% de esterco bovino (EB, v), e mistura equitativa dos coprodutos poeira fina e ultrafina da extração de vermiculita enriquecidos com T2=0%, T3=5%, T4=10% e T5=20% de EB] e 5 repetições, totalizando 30 parcelas (vasos com duas plantas).

Os dados de altura, diâmetro basal e MS analisados corresponderam à soma dos valores observados nas duas plantas de cada vaso. Os efeitos de tratamentos foram testados pelo teste F da ANOVA e modelos de regressão foram determinados para estimar o efeito da idade e dos níveis de adição de esterco bovino na altura, diâmetro basal e MS da parte aérea das mudas, empregando técnicas de análise de regressão linear (Pimentel-Gomes, 1981) para  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Altura

No geral, a altura das mudas foi menor para os tratamentos com CP-vermiculita do que nos de solo de baixo e o efeito do EB foi significativo ( $P < 0,05$ ) (Figura 3). Nota-se o pequeno crescimento em altura das mudas até 100 DAS no substrato CP-vermiculita sem adição de EB, mostrando a necessidade de adição de EB neste tipo de material. Aos 100 DAS, a altura das mudas de jurema branca ficou entre 21,30 e 120,14 cm/2 mudas ou equivalentemente entre 10,65 e 60,07 cm/muda. Nesta idade e no substrato com CP-vermiculita, a dose ótima de EB ficou em torno de 10% quando resultou em altura média de 39,65 cm/planta, comportamento já caracterizado a partir de 72 DAS, porém sempre abaixo dos valores médios observados nas mudas em solo de baixo.



**Figura 3.** Altura total de duas mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) em função da idade (de 37 a 100 dias após a semeadura) e da porcentagem (volume) de esterco bovino adicionado aos rejeitos de extração da vermiculita (0, 5, 10 e 20%, volume) e solo de baixo (0 e 33%). Fonte: Os autores.

Considerando a existência de apenas dois níveis de EB e distantes entre si (0% e 33%) e o efeito aparentemente negativo até os 65 DAS, contrastando com o efeito positivo aos 86 e 100 DAS, é possível que exista também entre esses níveis de EB uma dosagem ótima de EB no solo de baixo. Assim, ao se utilizar o substrato convencional pode-se estar desperdiçando EB e ao mesmo tempo produzindo mudas de jurema branca de qualidade aquém da que se poderia atingir. Estudos adicionais são necessários para confirmar esta hipótese.

Os dados do presente estudo foram semelhantes aos reportados por outros autores para a jurema branca. Farias et al. (2013) constataram altura média de 7,1 cm, aos 14 DAS

para mudas se desenvolvendo em substrato composto de fibra de coco, e Barbosa et al. (2013) reportaram altura média de 51,25 cm aos 120 dias após a germinação, utilizando cambissolo no substrato.

Os dados reportados para a altura de mudas de outras espécies arbóreas da Caatinga podem ser interessantes e servir para relativizar o potencial de crescimento da jurema branca. Caron et al. (2007), trabalhando com mudas de aroeira vermelha (*Myracrodruon urundeuva* Fr. ALL), obtiveram 46,4 cm de altura média, aos 112 dias, em substrato composto de 1/3 de palha de café, 2/3 de latossolo amarelo distrófico corrigido com calcário dolomítico. Bernardino et al. (2005) relataram para mudas de angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aos 100 dias após a germinação, altura entre 19,80 e 71,23 cm, utilizando subsolo de três classes de solo no substrato, corrigidos e adubados. Lima et al. (2010) verificaram altura média entre 87,67 cm e 105,00 cm para as mudas de tamboril [*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.], e entre 41,67 cm e 54,20 cm para mudas de jatobá [*Hymenaea corbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.] aos 120 dias após a germinação, usando quatro níveis de sombreamentos (0 %, 30%, 50 % e 80 %) e substrato comercial Plantmax.

**Tabela 2.** Altura total de duas mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) (cm/2 mudas<sup>-1</sup>) aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS) em função da porcentagem (% v) de esterco bovino (EB) adicionado ao substrato (mistura equitativa de coprodutos de vermiculita = CP-vermic, e solo de baixo = Solo).

Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte
	100 DAS	190 DAS	293 DAS
CP-vermic+0%EB	21,30	11,60	29,80
CP-vermic+5%EB	53,70	59,74	131,60
CP-vermic+10%EB	79,30	121,2	138,40
CP-vermic+20%EB	77,30	37,80	29,03
Solo+0%EB	94,64	159,0	301,40
Solo+33%EB	120,14	174,7	274,2

Fonte: Os autores.

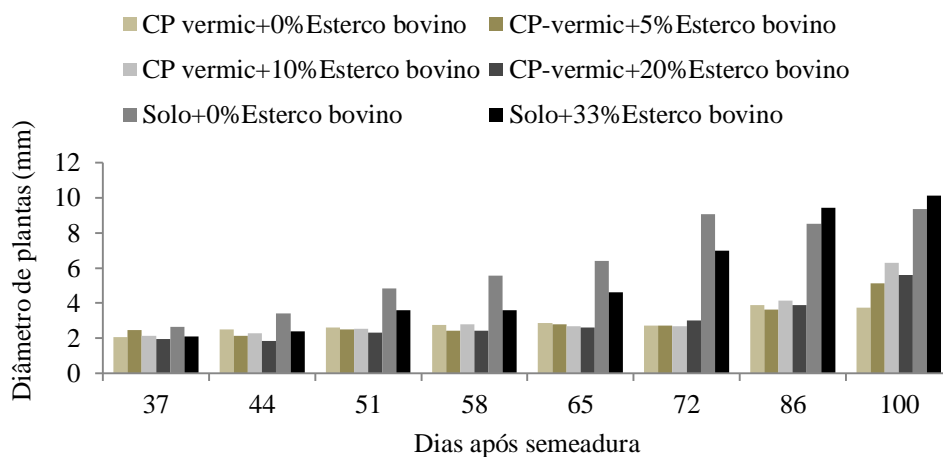
Exceto no tratamento CP-vermiculita com 20% EB, a jurema branca apresentou um bom poder de rebrota, especialmente no solo de baixo. Nota-se que as rebrotas para cada tratamento são mais altas ao final do segundo corte (190 e 293 = 113 dias) do que do primeiro (entre 100 e 190 = 90 dias) período de recuperação pós primeiro corte de sua parte aérea efetuado aos 100 DAS (Tabela 2), especialmente no solo de baixo. Este poder de rebrota crescente fica evidente também no tratamento CP-vermiculita sem adição de EB. Note-se que este tratamento propiciou um crescimento em altura praticamente nulo entre os dias 37 e 100 DAS (Figura 3), mas de alguma maneira a rebrota do segundo período conseguiu atingir uma altura média superior à verificada nos primeiros 100 DAS. É como se a planta reagisse de alguma maneira ao corte de sua parte aérea, tal como pela presença de gemas, acúmulo de reservas em seu sistema radicular ou a liberação gradual de nutrientes pelo substrato ao ponto

de resultar em rebrotas mais vigorosas que as do período anterior.

Por alguma razão, este acúmulo de reservas ou outro fator qualquer não acontece no CP-vermiculita enriquecido com 20% EB. A mortalidade das plantas após o primeiro corte foi alta neste tratamento (3 dentre os 5 vasos apresentaram as duas plantas sem rebrota ou mortas, além de 1 ou dois vasos sem rebrota nos demais tratamentos com CP-vermiculita, ao passo que nenhum vaso com solo de baixo apresentou mudas sem rebrotas). A razão desta mortalidade merece estudos adicionais. Assim, não é aconselhável adicionar mais de 10% de EB aos CP-vermiculita, a não ser que um procedimento adicional corretivo seja efetuado, tal como adição de N ou K e que resulte em substrato química e fisicamente balanceado, temas que deveriam ser considerados em estudos adicionais.

### Diâmetro

No geral, o diâmetro das mudas foi menor para os tratamentos com CP-vermiculita do que nos de solo de baixo entre 37 e 100 DAS (Figura 4). Nos tratamentos com CP-vermiculita, o efeito de EB só se verificou com mais clareza aos 100 DAS, indicando um decréscimo no diâmetro a partir de 10% de adição de EB. No solo de baixo o efeito se inverteu no período: a princípio se mostrou negativo, invertendo de sentido aos 86 e 100 DAS, porém num patamar inferior ao esperado de ocorrer para entre 0 e 33% de adição de EB. Isto sugere a possibilidade de um ponto de máximo entre estes níveis de EB, à semelhança do que ocorreu no substrato CP-vermiculita.



**Figura 4.** Diâmetro basal total de duas plantas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) em função da idade (de 37 a 100 dias após a semeadura) e percentual (volume) de esterco bovino adicionado ao substrato (coprodutos da extração de vermiculita = CP-vermic, e solo de baixo = Solo). Fonte: Os autores.

Aos 100 DAS, o diâmetro médio das mudas de jurema branca ficou entre 3,74 e 10,13 mm/2 mudas (Tabela 3) ou equivalentemente entre 1,87 e 5,06 mm/muda. Para esta idade e

para o substrato com CP-vermiculita, a dose de 10% de EB resultou na maior média (3,14 mm/planta), sugerindo a utilização desta dosagem de EB ao se utilizar o substrato de CP-vermiculita para a produção de mudas de jurema branca. Porém, comparando este valor com o obtido no solo de baixo, bem como com os relatados por Barbosa et al. (2013) (6,00 mm) nas condições já relatadas na discussão para altura, tem-se que o CP-vermiculita necessita de outras correções além da adição de 10% de EB.

**Tabela 3.** Diâmetro basal total (mm/2 mudas<sup>-1</sup>) de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS).

Tratamentos	1º corte 100 DAS	2º corte 190 DAS	3º corte 293 DAS
CP vermic+0%EB	3,74	1,81	2,53
CP-vermic+5% EB	5,14	5,61	7,77
CP vermic+10% EB	6,28	7,55	9,39
CP-vermic+20% EB	5,60	2,58	3,47
Solo+0% EB	9,35	13,13	11,47
Solo+33% EB	10,13	10,59	17,40

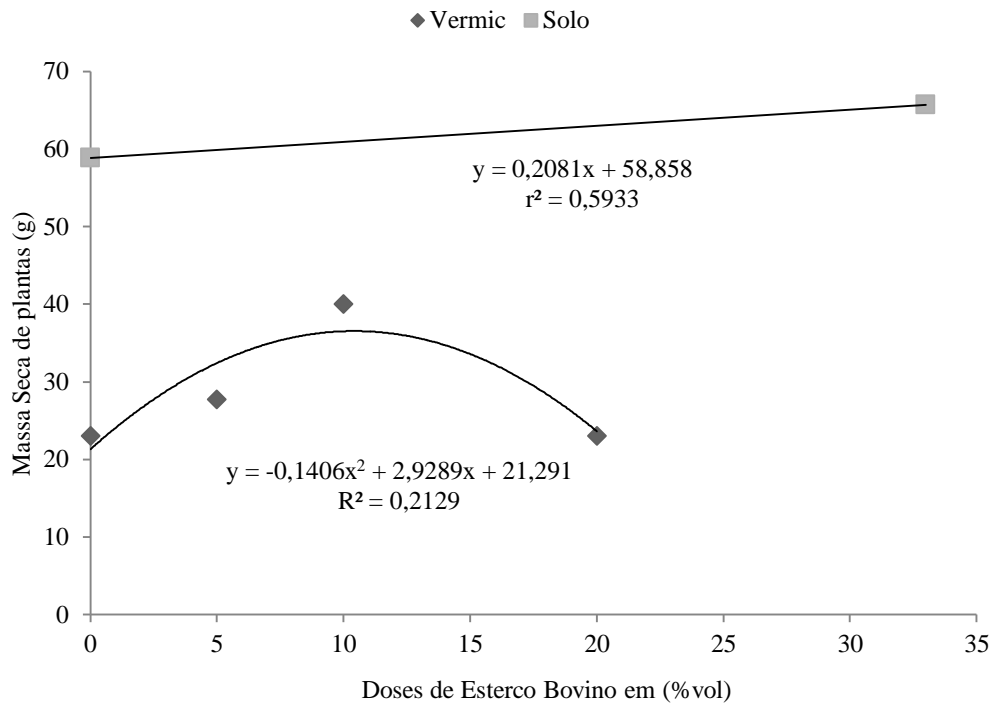
Fonte: Os autores.

Para o solo de baixo, observando apenas as médias aos 100 DAS, visualiza-se um efeito positivo de EB. Porém, considerando a existência de apenas dois níveis de EB e distantes entre si (0% e 33%) e o efeito aparentemente negativo até os 65 DAS, contrastando com o positivo aos 86 e 100 DAS (Figura 4), é possível que exista também entre esses níveis de EB uma dosagem ótima deste componente no solo de baixo. Assim, ao se utilizar do substrato convencional pode-se estar desperdiçando EB e ao mesmo tempo produzindo mudas de jurema branca de qualidade aquém da que se poderia atingir. Estudos adicionais são necessários para confirmar esta hipótese.

A jurema branca apresentou um poder de rebrota crescente entre as duas medições das rebrotas (190 e 293 DAS), atingindo, além disto, valores superiores aos verificados nas plantas antes do primeiro corte aos 100 DAS, exceto nos tratamentos CP-vermiculita com 0 ou 20% EB que resultaram, também, em alta mortalidade, como já relatado anteriormente. Nesses tratamentos, a soma dos diâmetros de todas as rebrotas são maiores ao final do segundo (entre os dias 190 e 293 = 113 dias) do que do primeiro (entre 100 e 190 = 90 dias) período de recuperação pós corte de sua parte aérea (Tabela 3), especialmente no solo de baixo, e superam os respectivos valores observados aos 100 DAS. O poder de reação ao corte de sua parte aérea é marcante e, como ressaltado, merece estudos adicionais para elucidar como a jurema branca consegue reagir ao estresse, provocado pelos sucessivos cortes de sua parte aérea, realizados em períodos 90 a 113 dias e esclarecer a razão de isto não acontecer no substrato CP-vermiculita com 0 ou 20% de EB.

**Massa seca**

Houve efeito de tipo de substrato e de adição de EB ( $P < 0,05$ ) na produção total de MS proveniente dos três cortes (planta+rebrotas 1+rebrotas 2). No geral, o total de MS produzido pelas mudas foi maior no solo de baixo, e o EB afetou positivamente a produção de MS quando adicionado em até 10% ao CP-vermiculita ( $P < 0,05$ ) (Figura 5). O enriquecimento dos CP-vermiculita com níveis maiores de EB prejudicou a produção de MS de mudas de jurema preta, causando a mortalidade de um percentual significativo de plantas.



**Figura 5.** Massa seca da parte aérea de duas mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) resultante de três cortes efetuados aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura. Fonte: Os autores.

O total da MS produzida nos três cortes ficou entre 23,05 e 65,72 g/2 mudas (Tabela 4) ou equivalentemente entre 11,53 e 32,86 g/muda. Para o substrato com CP-vermiculita, a dose de 10% de EB resultou na maior média (20,03 g/muda), o que sugere a utilização desta dosagem de EB ao se utilizar este substrato na produção de mudas de jurema branca. Esta tendência se verificou nas rebrotas coletadas aos 190 e aos 293 DAS. Porém, tem-se que a MS total dos tratamentos com CP-vermiculita chega a no máximo 68% da verificada nos tratamentos com solo de baixo.

**Tabela 4.** Massa seca total (g/2 mudas<sup>-1</sup>) da parte aérea de duas mudas de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.) resultante dos cortes efetuados aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS).

Tratamentos	Total dos três cortes	1º corte 100 DAS	2º corte 190 DAS	3º corte 293 DAS
-------------	-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------



CP vermic+0%EB	23,05	4,54	13,22	5,29
CP-vermic+5% EB	27,72	5,65	9,35	12,72
CP vermic+10% EB	40,05	7,67	14,22	18,16
CP-vermic+20% EB	23,05	8,04	4,68	10,33
Solo+0% EB	58,85	15,22	18,18	25,45
Solo+33% EB	65,72	16,42	14,94	34,36

Fonte: Os autores.

Aos 100 DAS, os valores de MS relativos à massa seca variaram de 4,54 a 16,42 g/2 mudas, ou o equivalente a 2,27 e 8,21 g/muda. Estes valores foram inferiores aos reportados por Barbosa et al. (2013); Bernardino et. al., (2005); Caron et al. (2007); Lima et al. (2010), nas condições já relatadas: 11,19 g, 14,70 g, 21,52 e 21,27 g, respectivamente. Isto pode ter ocorrido em virtude da espécie ser adaptada a ambientes degradados, fixar nitrogênio atmosférico e possuir pouca exigência nutricional, não havendo necessidade de adicionar maiores quantidades de esterco bovino ao substrato.

De maneira similar ao observado para a altura e o diâmetro basal, a jurema branca apresentou vigor crescente entre as duas medições das rebrotas (190 e 293 DAS), atingindo, além disto, valores superiores aos verificados nas plantas aos 100 DAS, exceto nos tratamentos CP-vermiculita com 0 ou 20% EB nos quais este comportamento não se expressa tão claramente e que resultou, também, em alta mortalidade. Nesses tratamentos, a MS de todas as rebrotas foi maior ao final do segundo (293 DAS) do que do primeiro (190 DAS) período de recuperação pós corte de sua parte aérea (Tabela 3), especialmente no solo de baixo, e superaram os respectivos valores observados aos 100 DAS. O poder de reação ao corte de sua parte aérea foi marcante e merece estudos adicionais para elucidar como a jurema branca consegue reagir ao estresse que deveria ser provocado pelos sucessivos cortes de sua parte aérea realizados em períodos de 90 a 113 dias de recuperação, e esclarecer a razão de isto não acontecer no substrato CP-vermiculita com 0 ou 20% de EB.

## CONCLUSÃO

A produção de jurema branca utilizando a mistura equitativa dos coprodutos poeira fina e ultrafina da extração de vermiculita resulta em mudas menores e com menos massa seca na parte aérea do que as produzidas em substrato solo de baixo sem ou com a adição de esterco bovino.

Caso se utilize este coproduto na produção de mudas de jurema branca, a adição de esterco bovino não deve ultrapassar os 10%.

As mudas de jurema branca apresentam poder de rebrota com a utilização dos coprodutos da extração de vermiculita enriquecidos com 5 a 10% de esterco bovino.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alves JJA, Araújo MA, Nascimento SS (2009). Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*. Mossoró, 22(3): 126-135.
- Barbosa ML, Silva TGF, Silva CS, Almeida MG, Lima ALA, Souza CAA (2013). Crescimento Inicial de Espécies Ocorrentes no Semiárido Brasileiro: Biomassa, Biometria e Análise Morfogênica. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 06(03): 522-539.
- Bernardino DCS, Paiva HN, Neves JCL, Gomes JM, Marques VB (2005). Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. *Revista Árvore*, 29(6): 863-870.
- Benedito CP (2012). *Biometria, germinação e sanidade de sementes de jurema preta (Mimosa tenuiflora Willd. Poir.) e jurema branca (Piptadenia stipulacea Benth.)*. Dissertação (Tese de Doutorado) - Agronomia. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. 97p.
- Caron BO, Meira WR, Schmidt D, Santos Filho BG Dos, Medeiros SLP, Manfron PA, Müller L (2007). Análise de crescimento de plantas de aroeira vermelha no município de Ji-Paraná, RO. *Revista da FZVA*, 14(1): 1-13.
- Cucinelli Neto RP, Ugarte JFO (2007). *Utilização de Vermiculita em Sistema Dessalinizador com Colunas Percoladas*. In: XIV Jornada de Iniciação Científica CETEM.
- Chiappeta ADA, Mello JF (1984). Higher Plants with Biological Activity. Plants of Pernambuco. *Revista do Instituto de Antibióticos*, 11: 99-111.
- Drumond MA, Kiill LHP, Lima PCF, Oliveira MC, Albuquerque SG, Nascimento CES, Cavalcanti J (2000). *Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga*. EMBRAPA/CPATSA/UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 23p.
- Embrapa (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 212p.
- Farias RM, Freitas RMO, Nogueira NW, Dombroski JLD (2013). Superação de dormência em sementes de jurema-branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.). *Revista Ciências Agrárias*, Santa Maria, 56(2): 160-165.
- Fonseca FA (2005). *Produção de mudas de Acacia mangium Wild. E Mimosa artemisiana, em diferentes recipientes, utilizando compostos de resíduos urbanos, para a recuperação de áreas degradadas*. Dissertação (Mestrado) - Ciências Ambientais e Florestais. UFRJ, Rio de Janeiro-RJ. 74p.

- Gomes ADV, Leite MJH, Santos RV (2012). Rejeito de vermiculita comparado ao método convencional de viveiros florestais na produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, 7(2): 236-241.
- IBGE (2014). *Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - Sistema IBGE de Recuperação Automática*.
- Leite MJH, Santos RV, Gomes ADV (2012). Efeito das lavagens nos atributos do solo e comportamento do Maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) em áreas salinizadas do cariri. *Engenharia Ambiental*, 9(4): 066-078.
- Leite MJH (2012). *Gesso e rejeitos de mineração na correção de um solo salino- sódico e no crescimento inicial do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.)*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB. 53p.
- Lima ALS, Zanella F, Castro LDM (2010). Crescimento de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. E *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) sob diferentes níveis de sombreamento. *Acta Amazonica*, 40(1): 43-48.
- Lorenzi H (1998). *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1: 373.
- Lima PCF (2004). Áreas degradadas: métodos de recuperação no semiárido brasileiro. In: XXVII Reunião Nordestina De Botânica, *Anais...* Petrolina – PE. 70-79p.
- Maia GN (2004). *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. 1ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora. 413 p.
- Medeiros SS, Cavalcante AMB, Marin AMP, Tinôco LBM, Sarcedo IA, Pinto TF (2012). *Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro - INSA – Instituto Nacional do Semiárido*. Campina Grande-PB. 103p.
- Pavinato PS, Merlin A, Rosolem CA (2009). Disponibilidade de cátions no solo alterada pelo sistema de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Maceió, 33: 1031-1040.
- Pimentel Gomes F (1981). *Curso de estatística experimental*. 9 ed. São Paulo, SP. Nobel. 430p.
- Rodrigues RD (2011). *Crescimento e qualidade de mudas de sabiá (Mimosa caesalpiniiifolia Benth.) em diferentes substratos*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 36p.
- Santos RV, Souto JS, Araújo GT, Miranda JRP, Santos DR (2002). *Análise química do solo: Amostragem – Métodos instrumentais e analíticos – Cálculos envolvidos*. Patos-PB: UFPB / CSTR / DEF, 20: 70.
- Sá IB, Riché GR, Fotius GA (2003). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias

- para a conservação. In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV (Orgs.) *As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. 17-36.
- Sibinel AHM (2003). *Resposta da leguminosa Mimosa artemisiana à inoculação de diferentes fungos micorrízicos arbusculares na recuperação de áreas degradadas*. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). UFRRJ, Seropédica, 73p.
- Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT (2004). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV (Orgs.) *As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. 17-36.
- Souza MN (2004). *Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável*. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 393p.
- Sumário Mineral (2008). *Sumário Mineral - DNPM*.
- Trajano EVA, Santos RV, Bakke AO, Vital AFM, Santos YM, Quaresma JM, Salviano VM (2010). Crescimento do pinhão-manso em substratos com rejeitos de mineração do Semiárido - PB. In. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa, PB. Inclusão Social e Energia: *Anais...* Campina grande: Embrapa Algodão. 545-550.

**ÍNDICE REMISSIVO**

**A**

Altura, 10, 11, 13, 26, 27, 28, 41, 42, 54, 73, 74, 78, 81, 93.

**B**

Bagacilho de cana, 38, 44, 48, 51, 52, 53, 54, 55.

**C**

Caatinga, 7, 19, 20, 22, 27, 32, 33, 34  
 Conservação, 3, 20, 34, 35, 58, 59, 68, 70, 82, 83, 85.  
 Craibeira, 37, 38, 39, 55.  
 Crescimento, 4, 10, 12, 13, 15, 17, 23, 26, 27, 33, 34, 37, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 54, 59, 77, 80, 90.

**D**

Degradação, 5, 6, 7, 12, 13, 17, 20, 22, 34, 35, 69, 70, 95.  
 Densidade, 59, 61, 64, 65, 73, 77, 82, 83, 92, 93, 94, 95.  
 Diâmetro, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 23, 25, 26, 28, 29, 32, 38, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 66, 67, 73, 79, 83, 92, 93.  
 Distância euclidiana, 92, 96.  
 Distribuição diamétrica, 76, 79, 82.  
 Distribuição hipsométrica, 76, 80.  
 Dominância, 64, 65, 74, 92, 93.

**E**

Espécies, 3, 6, 12, 18, 22, 23, 27, 36, 37, 47, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 95, 97.  
 Esterco, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 22, 23,

24, 26, 27, 28, 29, 32, 39, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56.  
 Exploração, 22, 37, 59, 69.  
 Extração, 7, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 32, 76.

**F**

Famílias, 21, 61, 63, 68, 73.  
 Faveleira, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20.  
 Floresta Atlântica, 4, 59, 60, 69, 70, 74, 75, 79, 83, 90, 93, 94, 96, 98.  
 Floresta Ombrófila Densa, 85, 90, 98, 99.  
 Florestas secundárias, 4, 58, 59, 70, 77, 90, 95.  
 Fragmentação, 3, 58, 69, 70, 90, 93, 94, 95, 96, 97.

**G**

Grupos ecológicos, 73, 75, 78, 79.

**I**

Índice, 41, 42, 54, 55, 61, 64, 65, 66, 67, 73, 92, 93, 94.

**J**

Jurema branca, 12, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33.

**M**

Massa seca, 9, 16, 30, 31, 41, 52.  
 Mineração, 5, 6, 20, 21, 22, 34, 35.

**P**

Parcelas, 9, 25, 60, 61, 72, 81, 83, 92  
Pó de coco, 38, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 55,  
56.  
Produção de mudas, 6, 7, 8, 10, 11, 14,  
18, 19, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 33, 36, 37,  
38, 39, 40, 43, 57.

**R**

Regeneração natural, 4, 72, 73, 89, 90, 92,  
93, 94, 95, 96, 97, 98, 99.  
Remanescentes florestais, 75, 89, 95, 96

**S**

Sementes, 7, 8, 24, 33, 37, 38, 40, 68, 71,  
72, 79, 81, 82, 83, 87, 90, 94, 95, 99.

Serapilheira, 4, 69, 71, 72, 81, 83.  
Similaridade florística, 64, 92, 96, 97.  
Síndrome de dispersão, 73.  
Sistema radicular, 28, 37, 41.  
Solo, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,  
18, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31,  
32, 33, 34, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 49,  
50, 52, 53, 55, 56, 60, 71, 72, 81, 90, 95.  
Substrato, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16,  
18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,  
31, 32, 33, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 52,  
53, 55, 56.

**V**

Valor de importância, 64, 65, 74, 75, 78,  
82.  
Vermiculita, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13,  
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26,  
27, 28, 29, 30, 31, 32, 33.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

### **MARIA JOSÉ DE HOLANDA LEITE**



Doutora em Ciências Florestais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (PPGCF) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (2018). Mestre em Ciências Florestais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais (PPGCF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (2014) e Engenheira Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (2012). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela Faculdade Integradas de Patos (FIP) (2017) e Técnica de Saúde e Segurança do Trabalho, pela Escola técnica Redentorista (ETER) (2007). Presentemente é Professora Voluntária na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Com experiência nas áreas de Segurança do Trabalho e Ecologia e Conservação dos Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em: Ecologia Funcional de Plantas (aspectos morfológicos e fisiológicos), Silvicultura, Recuperação e Manejo de Áreas Degradadas, Produção e Fertilização de Mudas Florestais, Licenciamento Ambiental, Análise e Avaliação de Impactos Ambientais, Educação Ambiental e Engenharia de Segurança do Trabalho.

### **ANDRÉA DE VASCONCELOS FREITAS PINTO**



Concluiu a graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em 2008, onde participou ao longo de sua graduação do Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia Florestal, estando sempre engajada em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. No ano de 2011 tornou-se Mestre em Ciências Florestais - UFRPE. Em 2015 tornou-se Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais na UFRPE. Atualmente é vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Energia da Biomassa e professora Adjunta da graduação na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias (CECA), Rio Largo-AL. Tem experiência na área de Segurança do Trabalho, Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Silvicultura e Conservação de Recursos Florestais (Viveiros Florestais, Restauração Florestal, Levantamentos Fitossociológicos, Polinização, Dispersão e Diversidade Funcional).

 **CARLOS FREDERICO LINS E SILVA BRANDÃO**



Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (2003), Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (2007) e Doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE (2013). Desde 2017 é Professor no Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL). Atua principalmente nas áreas de Recuperação de Áreas Degradadas, Ciências do Ambiente, Manejo e Conservação do Meio Ambiente e estrutura e funcionamento de ecossistemas florestais.

 **MAYARA DALLA LANA**



Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM (2010), mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná- UFPR (2013) e doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE (2017). Desde 2014 é Professora do curso Técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)-Campus Garanhuns. Atua principalmente nas áreas de Agroecologia, Recuperação de Áreas Degradadas, Biomassa e Carbono.





ISBN 978-658831900-0



Frente aos avanços do desmatamento e a fragmentação de biomas importantes como a Mata Atlântica se torna imprescindível haver mais estudos que auxiliem na conservação e preservação de seus ecossistemas.

Os capítulos contemplam pesquisas que abordam sobre a produção e desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas visando principalmente a restauração de áreas degradadas, assim como pesquisas sobre os processos ecológicos e estruturais do componente arbóreo adulto e regenerante em fragmentos localizados nos estados de Alagoas e Pernambuco.

**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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)