

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)



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. Adailson 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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 https://doi.org/10.46420/9786588319000 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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

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

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


Morfometria de mudas de *Cnidoscolus quercifolius* Pohl sob diferentes doses de coprodutos de vermiculita

Recebido em: 20/07/2020


Aceito em: 25/07/2020

 10.46420/9786588319000cap1


Maria José de Holanda Leite^{1*} 


Olaf Andreas Bakke² 


Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto¹ 

Elmadã Pereira Gonzaga¹ 

Camila Alexandre Cavalcante de Almeida¹ 

Roberta Patrícia de Sousa Silva³ 

Sérvio Túlio Pereira Justino³ 

Emanoel Messias Pereira Fernando¹ 

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental ocorre especialmente nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas e resulta da atuação conjunta de fatores climáticos e antrópicos (agricultura, pecuária, mineração, etc.). Esta atuação é especialmente degradante no nordeste semiárido do Brasil, região que se estende por $877,6 \times 10^3 \text{ km}^2$ distribuídos em todos os Estados nordestinos exceto o Maranhão, além de 102.567 km^2 localizados no norte de Minas Gerais (Medeiros et al., 2012). Nessa região, a deterioração ambiental atinge mais de 20 milhões de hectares, o que equivale a 21,95% de sua área e 12,25% da região Nordeste do Brasil (Silva et al., 2004). Segundo estes autores, o quadro é mais crítico no Ceará e na Paraíba, onde a degradação ambiental é observada em mais da metade dos seus territórios. Esta degradação tem um forte componente humano, pois 57,3 milhões de habitantes habitam essa região, além dos rebanhos constituídos de 28,2 milhões de bovinos, 7,8 milhões de caprinos e 9,3 milhões de

¹ Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, CEP: 57100-000, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo, Alagoas, Brasil.

² Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), CEP:58708-110, Avenida Universitária, S/N, Bairro Santa Cecília, Cx Postal 61, Patos, Paraíba, Brasil.

³ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Faculdade de Ciências Agrônômicas- Unesp/Campus Botucatu, Avenida Universitária, nº 3780 – CEP 18610-034, Altos do Paraíso - Botucatu, São Paulo, Brasil.

* Autor de correspondência: maryholanda@gmail.com.

ovinos, que em sua maioria se alimentam da vegetação nativa (IBGE, 2014; Medeiros et al., 2012), sendo por isso considerada a região semiárida mais populosa e antropizada (Drumond et al., 2000).

Dentre as atividades humanas praticadas na região destacam-se a pecuária, a agricultura itinerante e a mineração. Apesar da importância econômica regional, estas atividades apresentam um grande potencial de degradação ambiental quando mal conduzidas (Azevêdo, 2011). Por exemplo, a mineração a céu aberto impacta diretamente a área da jazida explorada e o entorno da unidade de beneficiamento via deposição de rejeitos no pátio da mineradora, e, indiretamente via carreamento desse material para corpos d'água pelo vento e pela água das chuvas. A minimização dos impactos ambientais passa pela recuperação da área explorada e pela utilização e destinação correta dos rejeitos produzidos.

A mineração da vermiculita resulta no acúmulo de rejeitos ou de coprodutos nos pátios e entorno das mineradoras (Gomes et al., 2012; Leite et al., 2012). Segundo estes autores, a granulometria e a composição química deste material o caracterizam como apropriado para utilização no substrato de produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e de outras essências florestais. A proporção de cada componente do substrato varia com a espécie que se deseja produzir. Para o sabiá, dentre os substratos compostos por solo+esterco bovino, solo+rejeito de caulim, solo+húmus e solo+rejeito de vermiculita (3:1, v/v), Rodrigues (2011) concluiu que a utilização de 25% do rejeito de vermiculita ou esterco bovino resultou em mudas de melhor qualidade. Trajano et al. (2010), utilizando estes coprodutos para a produção de mudas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), relataram que estes podem compor entre 20 e 50% do substrato.

A recuperação das áreas degradadas do Nordeste do Brasil, caracterizadas por erosão do solo e empobrecimento da fauna e da flora, demanda ações adequadas a condições ambientais muito deterioradas, particularmente no que se refere ao solo (Souza, 2004). Neste contexto, pode-se pensar na reconstrução de toda a camada superficial removida pela erosão, o que na prática é trabalhoso, demorado e caro, inviabilizando esta alternativa. Uma opção consiste na produção e plantio de mudas de espécies arbóreas nativas, adaptadas a áreas degradadas, as quais se produzidas com substratos que incluam materiais alternativos, tais como coprodutos da mineração da vermiculita, em substituição ao convencional, geralmente solo de baixo e esterco, resultaria na não degradação de áreas de baixo e na minimização dos impactos ambientais provocados pela deposição dos coprodutos no entorno das mineradoras.

A faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) é uma Euphorbiaceae xerófila da Caatinga que atinge mais de 5 metros de altura, dependendo do local em que se desenvolva (Costa Júnior, 2011) e pode ser empregada na recuperação de áreas degradadas (Maia, 2004). Esta espécie pioneira encontra-se distribuída da Bahia ao Piauí, incluindo a Paraíba, onde é encontrada principalmente na depressão sertaneja, entre os municípios de Cajazeiras e Santa Luzia (Lucena, 2012). De sua casca e látex são produzidos medicamentos, suas folhas e ramos finos produzem forragem de alto valor proteico, e suas sementes produzem óleo de mesa de qualidade (Agra, 1996; Araújo, 2010; Bezerra, 1972; Braga, 1976; Cavalcanti et al, 2000; Duque, 1980; Farias Júnior, 2011; Gomes, 1973; Nascimento et al, 1996).

Este estudo avaliou a utilização da mistura equitativa dos coprodutos poeira fina e ultrafina da extração da vermiculita (CP-vermiculita) no substrato e determinou o nível necessário de adição de esterco bovino a este substrato para a produção de mudas de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido 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 para a produção de mudas foram compostos de solo de baixio, CP-vermiculita e esterco bovino (EB) em diversas proporções. O solo foi coletado de área de baixio até 1 m de profundidade. Os CP-vermiculita foram obtidos na Mineradora Pedra Lavrada (MPL), localizada em Santa Luzia, no Sertão paraibano (Figura 1).



Figura 1. Imagens dos coprodutos poeira fina (A) e ultrafina (B) da extração de vermiculita, fornecidos pela Mineradora Pedra Lavrada, Santa Luzia – PB, e a mistura equitativa destes coprodutos enriquecida com esterco bovino (C). Fonte: Os autores.

O esterco bovino, após período de cura de 30 dias, o solo de baixio e os CP-

vermiculita foram secos à sombra, destorroados, homogeneizados e processados separadamente em peneira com malha de 2 mm. Em seguida, foram amostrados (solo de baixo e CP-vermiculita), caracterizados quimicamente no Laboratório de Solos da UAEP (Tabela 1) (Embrapa, 2006) e misturados conforme as proporções ditadas pelos tratamentos experimentais.

Tabela 1. Atributos do solo de baixo e dos coprodutos da extração da vermiculita utilizados para a produção de mudas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.).

Material analisado	pH _{CaCl2}	P	Ca	Mg	K	Na	SB	H+Al	CTC	V
Solo de baixo	6,2	44,1	5,0	2,4	0,18	1,68	7,26	1,1	10,4	89,4
CP – vermic fino	6,4	330	16,5	2,5	0,33	3,70	23,03	0,6	23,6	97,5
CP – vermic ultrafino	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 faveleira foram coletadas de uma matriz localizada no Campus de Patos da UFCG/PB, beneficiadas, limpas e armazenadas durante dois a três meses até utilização no experimento. Antes da semeadura, as sementes foram imersas em uma solução de 5% de água sanitária com 2,5% de cloro ativo (solução com 0,00125% de cloro ativo) durante 20 minutos para tratamento superficial contra patógenos, lavadas em água corrente para retirada do excesso do desinfetante, e escarificadas com lixa fina (Norton 60 K 240) lateralmente à carúncula para quebra da dormência (Sales et al., 2001). Após este procedimento, 10 sementes foram semeadas (15 de abril de 2013) diretamente no substrato de cada vaso com capacidade para 8000 cm³. Trinta dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando as duas mudas mais vigorosas em cada vaso. Os vasos foram mantidos em ambiente telado entre os meses de abril de 2013 e fevereiro de 2014, com irrigação manual diária.

Dados de altura e diâmetro basal foram coletados aos 37, 44, 51, 58, 65, 74, 86 e 100 dias após a semeadura (DAS). Aos 100 DAS, a parte aérea das mudas foi coletada e dados adicionais de altura e diâmetro basal foram coletados nas rebrotas aos 190 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 2A). O diâmetro (mm) foi medido com paquímetro digital de 0,05 mm de precisão e correspondeu à medida do fuste tomada logo acima da axila das folhas cotiledonares (dados coletados até 100 DAS) ou à soma do diâmetro basal de todas as rebrotas (dados coletados aos 190 e 293 DAS) (Figura 2B). Foram analisados os dados de altura e diâmetro basal

correspondentes à soma dos valores atribuídos às duas plantas de cada vaso.



Figura 2. Detalhes do meristema apical (A) e da base (B) das mudas de faveleira, utilizados como ponto máximo para a medição da altura e para a obtenção do diâmetro basal, respectivamente. Fonte: Os autores.

Cem dias após a semeadura, a parte aérea de cada muda foi cortada, acondicionada em saco de papel e colocada em estufa de ventilação forçada por 72 h a 60°C, após o que teve a sua biomassa seca (MS) determinada em balança digital de 0,1 g de precisão (Figura 3). Os vasos permaneceram em ambiente telado sob as mesmas condições já descritas, quando as mudas se recuperaram e emitiram rebrotas que foram submetidas a mais dois cortes: aos 190 e 293 DAS. Os dados de MS foram analisados considerando o total dos três cortes ou individualmente para cada corte, sempre para as duas plantas de cada vaso.



Figura 3. Detalhe do local do corte da parte aérea das mudas de faveleira. Fonte: Os autores.

As parcelas (recipientes plásticos de 8000 cm³ com duas mudas) foram aleatorizadas de acordo com um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos [solo de baixo com T0 = 0% EB e T1 = 33% EB (v/v) = substrato convencional utilizado para a produção de mudas, e mistura equitativa dos CP-vermiculita com T2 = 0% EB, T3 = 5%

EB, T4 = 10% EB, e T5 = 20% EB v/v)] e 5 repetições, totalizando 30 vasos.

Os efeitos de tratamentos foram testados pelo teste F da ANOVA, e modelos de regressão foram estimados para relacionar o efeito da idade e dos níveis de adição de EB na altura, diâmetro basal e MS das mudas empregando técnicas de análise de regressão linear (Pimentel-Gomes, 1981) do módulo General Stepwise Regression do programa Statistica v.5.0, adotando-se o nível de significância de $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altura

No geral, a altura das mudas foi maior no substrato solo de baixo e o EB afetou positivamente o crescimento em altura quando adicionado ao solo de baixo ou ao CP-vermiculita ($P < 0,05$). Este efeito foi visualizado mais claramente a partir de 65 DAS para o solo de baixo, e a partir de 86 DAS quando adicionado aos CP-vermiculita (Figura 4).

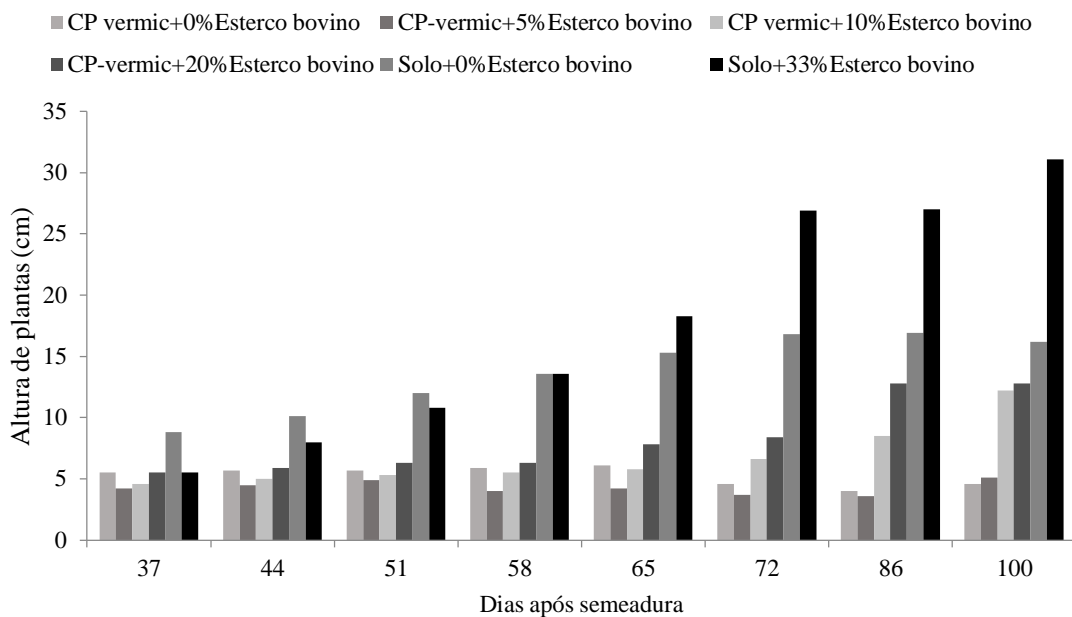


Figura 4. Altura total de duas plantas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) em função da idade (37 a 100 dias após sementeira) e percentual de esterco bovino adicionado aos rejeitos de extração da vermiculita (0, 5, 10 e 20%, volume) e solo de baixo (0 e 33%). Fonte: Os autores.

As mudas de faveleira aos 100 DAS apresentaram altura média entre 4,60 e 31,09 cm, equivalente a entre 2,30 e 15,55 cm/muda⁻¹. Nos vasos com CP-vermiculita, a menor altura média foi verificada nas mudas sem a adição de EB (2,30 cm/muda⁻¹) e a maior (6,4 cm/muda⁻¹) quando foram adicionados 20% de EB (Tabela 2). Este valor se aproxima do encontrado para o tratamento solo de baixo sem adição de EB (8,1 cm/muda⁻¹), porém, é

inferior ao do tratamento solo de baixo enriquecido com 33% de EB (15,55 cm/muda⁻¹). Estes dados mostram a necessidade de adição de pelo menos 20% de EB aos CP-vermiculita.

Tabela 2. Altura das plantas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) (cm) aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS) de acordo com o tipo de substrato (coprodutos da extração da vermiculita = CP-vermiculita, e solo de baixo = Solo) e o percentual de adição (volume) de esterco bovino (EB) ao substrato. (n=2)

Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte
	100 DAS	190 DAS	293 DAS
CP vermic+0%EB	4,60	3,20	3,10
CP-vermic+5%EB	5,10	21,00	13,50
CP vermic+10%EB	12,20	34,00	19,20
CP-vermic+20%EB	12,80	34,50	41,30
Solo+0%EB	16,20	33,30	15,00
Solo+33%EB	31,09	70,20	67,20

Fonte: Os autores.

Dados de altura relatados na literatura mostram que mudas de faveleira em idades semelhantes podem apresentar alturas diferentes às relatadas neste estudo. Figueiredo et al. (2012) reportaram aos 120 dias de idade altura média de 20,5 cm ao utilizarem substrato convencional (solo mais esterco, 2:1, v/v), e Candeia et al. (2010) obtiveram, nas mesmas condições, altura média de 14,7 cm. Porém, estes resultados não significam que os CP-vermiculita não são apropriados para a produção de mudas desta espécie. Talvez, seja necessária a adição de níveis maiores de EB, similares aos utilizados por aqueles autores (33%), ou a aplicação de uma correção química para um maior desenvolvimento das mudas. Por exemplo, Ramos (2013) relata para a faveleira aos 90 dias de idade se desenvolvendo em CP-vermiculita enriquecido com 0, 10, 20 e 40% (v) de EB, além de três aplicações de K em cobertura (15, 30 e 60 dias após germinação), alturas médias de 4,2; 43,5; 44,2 e 61,0 cm, respectivamente, enquanto o tratamento testemunha (solo de baixo e EB, 2/1, v/v) resultou em altura média de 31,5 cm. Nota-se, neste último estudo, que os tratamentos com CP-vermiculita enriquecidos com EB resultaram em alturas médias superiores à verificada no tratamento convencional, certamente devido ao K prontamente disponível via fertilização potássica.

Além da composição do substrato, a espécie e a idade afetam a altura das mudas. Carlos et al. (2013) encontraram para a óleo bálamo (*Aparisthium cordatum* (A. Juss.) Baill.) uma espécie arbórea distribuída em formações florestais da região Sudeste ao Nordeste semiárido, altura média de 17,59 cm aos 90 dias de idade, utilizando como substrato latossolo vermelho-amarelo de baixa fertilidade, sem adição de matéria orgânica (MO). Dias e Souto (2007) constataram, entre 4 e 5 meses de idade, valores superiores para mudas de diversas espécies arbóreas gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud), albízia (*Pseudo samaneaguachapelle* L.),

mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), olosericea (*Miconia holosericea* (L.) DC.), acácia auriculada (*Acacia auriculiformis* Gill.); jurema branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), guapuruvu (*Schizolobium parabyba* (Vell.) S. F. Blake), mulungu do alto (*Erythrina poeppigiana* Wild.), coração de negro (*Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.), jacarandá bico de pato (*Machaerium hirtum* D. Don) e canafistula (*Peltoporum dubium* (Spreng.) Taub.). Nessa idade, essas mudas atingem altura média entre 40 e 60 cm, utilizando substrato contendo 30% de composto orgânico, 30% de argila, 30% de areia e 10% de fosfato de rocha.

Quando do primeiro corte da parte aérea das mudas, aos 100 DAS, verificou-se que a adição de 20% de EB aos CP-vermiculita não foi suficiente para que a altura das mudas se aproximasse da atingida pelas plantas se desenvolvendo em solo de baixio sem adição de EB (Tabela 2). Em contrapartida, essa semelhança se verificou com 10% e 5% de adição de EB aos CP-vermiculita, respectivamente aos 190 (segundo corte) e 293 (terceiro corte) DAS. Será visto adiante que este mesmo comportamento foi observado para o diâmetro basal e MS.

Apesar dos CP-vermiculita superarem o solo de baixio em termos de nutrientes (Tabela 1), não resultaram em mudas mais altas. Provavelmente, isto se deve ao fato de os CP-vermiculita serem compostos de materiais parcialmente intemperizados (Gomes et al., 2012), contendo nutrientes não prontamente disponíveis às plantas. Corroborar esta hipótese a recomendação de França et al. (2010) da utilização do CP-vermiculita como fertilizante em culturas que demandem baixas taxas de liberação de potássio por longos períodos de tempo. Assim, pode-se inferir que ocorre a liberação gradual de nutrientes dos CP-vermiculita naturalmente ou pela ação do EB e dos produtos originados de sua degradação, igualando, aos 293 DAS, o tratamento CP-vermiculita enriquecido de 5% de EB ao solo de baixio sem adição de EB, mas que contém naturalmente MO em sua composição.

Todas as mudas de faveleira rebrotaram em todos os substratos, cuja altura das duas maiores rebrotas de cada vaso aos 190 dias, correspondente ao crescimento acumulado de 90 dias desde o corte efetuado aos 100 dias, superou a verificada nas plantas aos 100 dias, exceto quando não houve adição de EB ao CP-vermiculita. Nota-se, porém, que o potencial de crescimento em altura das rebrotas estabilizou ou decresceu no período de 103 dias entre o segundo (190 dias) e o terceiro cortes (293 dias) para todos os tratamentos, exceto para o tratamento CP-vermiculita com adição de 20% de EB. É possível que a disponibilidade de

nutrientes esteja aumentando gradualmente em função da ação dos 20% de EB e dos compostos resultantes de sua degradação nos CP-vermiculita parcialmente intemperizados. Por outro lado, a disponibilidade de nutrientes no solo de baixo certamente está decrescendo, via exportação dos mesmos na parte aérea coletada nos dois primeiros cortes, para níveis abaixo do necessário para manter o vigor de rebrota. Nota-se, também, que a altura das rebrotas nos tratamentos em que os CP-vermiculita foram enriquecidos com 10 ou 20% de EB passou a superar a das rebrotas do tratamento solo de baixo sem adição de EB, notadamente aos 293 DAS. É possível, também, que a adição de mais de 20% de EB aos CP-vermiculita equiparasse a altura das rebrotas à verificada no tratamento solo de baixo enriquecido de 33% de EB no momento do terceiro corte (293 DAS). É lícito supor que este poder de rebrota crescente das mudas se desenvolvendo no substrato com CP-vermiculita enriquecido de 20% de EB signifique mudas vigorosas que consigam sobreviver e reagir ao estresse pós-plantio no campo, mostrando o potencial de utilização dos CP-vermiculita como substrato ou fertilizante para esta espécie florestal.

Diâmetro Basal

No geral, o diâmetro das duas mudas de cada parcela foi maior no substrato solo de baixo e o EB afetou positivamente o crescimento em diâmetro quando adicionada ao CP-vermiculita ou ao solo de baixo ($P < 0,05$) (Figura 5).

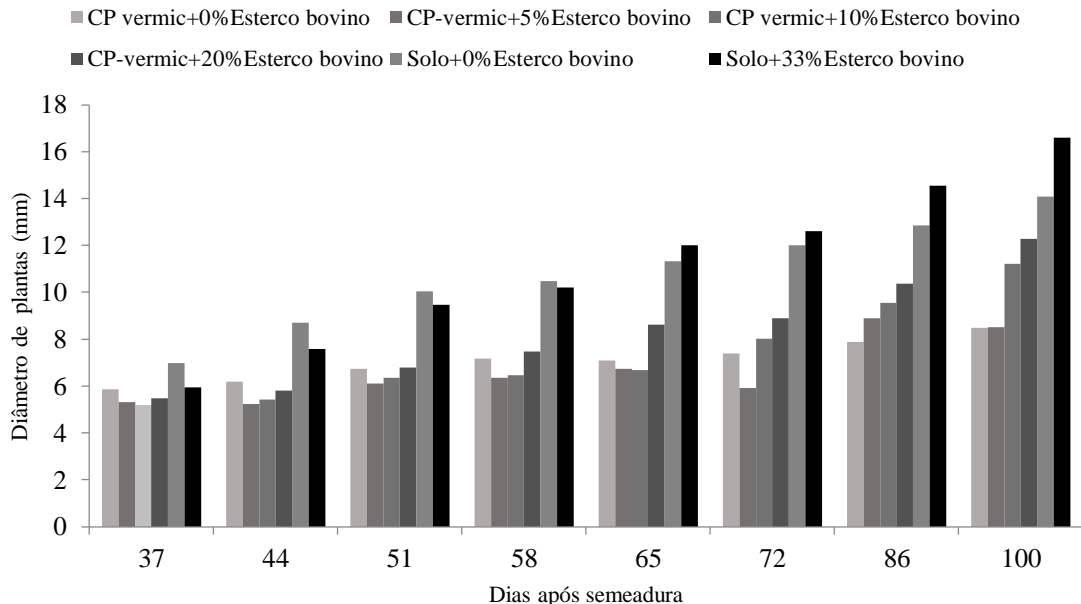


Figura 5. Diâmetro basal (mm/2 mudas) de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) em função da idade (dias após a semeadura) e da porcentagem de adição de esterco bovino coproduto de vermiculita (0, 5, 10 e 20%, v/v) e ao solo de baixo (0 e 33%, v/v). Fonte: Os autores.

As mudas de faveleira apresentaram, aos 100 DAS, diâmetro basal médio variando entre 8,48 e 16,59 mm/2 mudas (equivalente a 4,24 a 8,30 mm/muda) (Tabela 3). Nesta idade, os menores valores médios para diâmetro basal foram verificados nas mudas nos vasos com CP-vermiculita com a adição de até 5% de EB (~8,5 cm/2 mudas ou equivalentemente 4,25cm/muda), atingindo 12,27 mm/2 mudas ou 6,14 mm/planta quando foram adicionados 20% de EB aos CP-vermiculita. Este valor se aproximou do encontrado para o tratamento solo de baixo sem adição de EB (14,08 mm/2 mudas ou 7,04 mm/muda), porém, foi inferior àquele do tratamento solo de baixo enriquecido com 33% de EB (16,59 mm/2 mudas ou 8,30 mm/muda). Este comportamento foi semelhante ao observado para a altura das mudas e mostra a necessidade de adição de EB para que os CP-vermiculita possam ser utilizados na produção de mudas de faveleira.

Tabela 3. Diâmetro basal (mm/2 mudas) de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS) de acordo com o tipo de substrato (coprodutos da extração da vermiculita = CP-vermiculita, e solo de baixo = Solo) e percentual (volume) de adição de esterco bovino (EB) ao substrato.

Tratamentos	1º corte 100 DAS	2º corte 190 DAS	3º corte 293 DAS
CP-vermic+0% EB	8,48	5,89	4,89
CP-vermic+5% EB	8,52	13,15	12,85
CP-vermic+10% EB	11,22	14,16	15,66
CP-vermic+20% EB	12,27	14,49	20,08
Solo+0% EB	14,08	14,67	12,56
Solo+33% EB	16,59	20,07	23,42

Fonte: Os autores.

Candeia et al. (2010) (6,1 mm), Figueiredo et al. (2012) (16,2 mm) e Ramos (2013) (5,4; 11,0; 7,9 e 11,9) reportaram para a faveleira média, de diâmetro basal variado, de acordo com as condições já relatadas quando da discussão dos dados de altura. Para o óleo bálamo, Carlos et al. (2013) relataram valores médios de diâmetro entre 3,89 mm e 4,14 mm.

Quando se realizou o primeiro corte da parte aérea das mudas aos 100 DAS, verificou-se que a adição de 20% de EB aos CP-vermiculita não foram suficientes para que o diâmetro basal se aproximasse do valor observado nas plantas se desenvolvendo nos vasos com solo de baixo sem adição de EB (Tabela 3). Em contrapartida, essa semelhança se verificou com 10% e 5% de adição de EB ao CP-vermiculita, respectivamente aos 190 (segundo corte) e 293 (terceiro corte) DAS.

A soma dos diâmetros basais de todas as rebrotas de cada vaso tendeu a decrescer entre o segundo (190 dias) e terceiro (293) cortes, exceto nos tratamentos CP-vermiculita enriquecido com 10 ou 20% de EB e no solo de baixo enriquecido com 33% de EB. Este crescimento foi maior no tratamento CP-vermiculita, enriquecido com 20% de EB (14,49

para 20,08 mm), se aproximando do valor observado no solo de baixo enriquecido de 33% de EB.

Novamente, a argumentação baseada na intemperização parcial do CP-vermiculita e na liberação gradual dos seus nutrientes pode explicar o comportamento de redução do EB necessário para o diâmetro das plantas em substrato com CP-vermiculita se igualar ou superar o das plantas em solo de baixo sem ou com a adição de EB. É lícito supor que este poder de rebrota crescente em termos de diâmetro basal mostrado pelas mudas se desenvolvendo no substrato com CP-vermiculita enriquecido de 10 ou 20% de EB signifique mudas vigorosas que consigam sobreviver e reagir ao estresse pós-plantio no campo, mostrando o potencial de utilização dos CP-vermiculita como substrato ou fertilizante para esta espécie florestal.

Massa Seca (MS)

Houve efeito de tipo de substrato e de adição de EB ($P < 0,05$) na produção total de MS proveniente dos três cortes (planta+rebrota 1+rebrota 2). No geral, o total de MS produzido pelas mudas em cada vaso foi maior no substrato solo de baixo e o EB afetou positivamente a produção de MS quando adicionada ao solo de baixo ou aos CP-vermiculita ($P < 0,05$) (Figura 6). Foi necessária a adição de 10 a 20% de EB nos CP-vermiculita para que a MS produzida pelas mudas se igualasse àquela verificada no solo de baixo sem adição de EB, no qual já se espera que contenha naturalmente MO em sua composição.

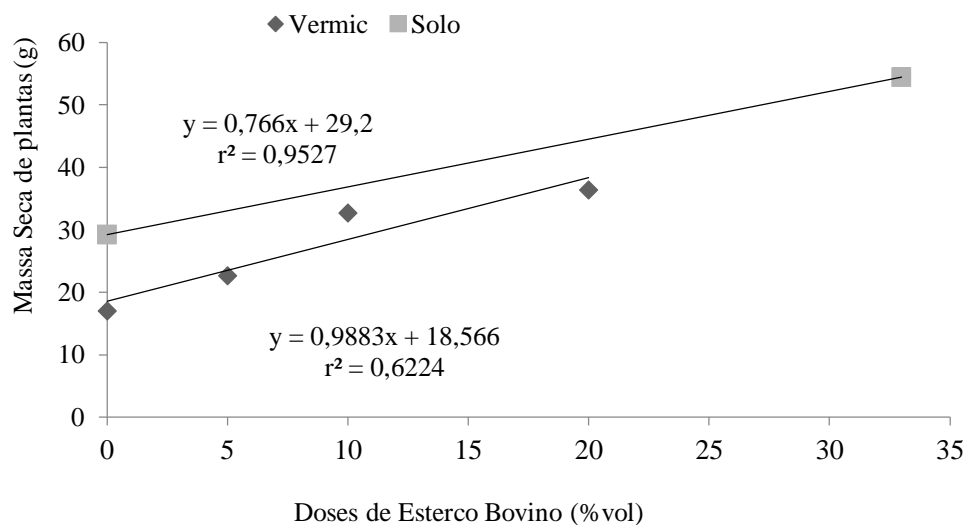


Figura 6. Massa seca da parte aérea de duas plantas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) resultante de três cortes efetuados aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura. Fonte: Os autores.

Em linhas gerais, esta tendência foi semelhante em cada corte separadamente, porém, a quantidade de EB necessária para que as plantas no substrato CP-vermiculita produzissem quantidade de MS semelhante às plantas no solo de baixo sem adição de EB diminuiu ao longo do tempo. Aos 100 DAS, quando se realizou o primeiro corte, o acúmulo de MS nas plantas de cada vaso que recebeu CP-vermiculita enriquecidos de 20% de EB se aproximou da MS produzida nos vasos com solo de baixo sem adição de EB (Tabela 4). Essa igualdade se verificou com 10% e 5% de adição de EB aos CP-vermiculita, respectivamente aos 190 (segundo corte) e 293 (terceiro corte) DAS.

Tabela 4. Massa seca (g) da parte aérea de duas mudas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) resultante dos cortes da parte aérea efetuados aos 100, 190 e 293 dias após a semeadura (DAS), de acordo com o tipo de substrato (coprodutos da extração da vermiculita = CP-vermiculita e solo de baixo = Solo) e o nível de adição de esterco bovino (EB em %, v).

Tratamentos	Total	1º corte	2º corte	3º corte
	3	100	190	293
	Cortes	DAS	DAS	DAS
CP vermic+0%EB	17,03	4,53	5,72	6,78
CP-vermic+5%EB	22,68	4,69	4,48	13,51
CP vermic+10%EB	32,77	7,16	9,89	15,73
CP-vermic+20%EB	36,38	7,90	8,53	19,95
Solo+0%EB	29,20	8,70	8,88	11,61
Solo+33%EB	54,48	15,22	11,75	27,51

Fonte: Os autores.

Isto pode estar acontecendo em virtude das propriedades do CP-vermiculita. Segundo Gomes et al. (2012) e Silva et al. (2012) este material está parcialmente intemperizado, ao passo que o solo de baixo se encontra mais avançado quanto ao intemperismo de seus componentes. Assim, é possível que a ação dos ácidos orgânicos gerados pela degradação do EB resulte em uma liberação gradual de nutrientes do CP-vermiculita, rico em potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (França et al., 2010.; Gomes et al., 2012) em complemento aos nutrientes presentes no EB. Nas plantas se desenvolvendo em solo de baixo, a disponibilidade de nutrientes na verdade decresce com o tempo, tendo em vista a absorção e exportação dos mesmos via corte da parte aérea das plantas. Corrobora essa argumentação os teores de nutrientes observados nos CP-vermiculita e solo de baixo (Tabela 1), em que os teores de K, P, Ca e Mg na vermiculita são maiores do que os do solo de baixo. Esta superioridade, porém, não resulta inicialmente em produção de MS similar à de solo de baixo, pois parte dos nutrientes pode estar inicialmente indisponível para as plantas. Com a disponibilização gradual, natural ou decorrente da ação do EB nos CP-vermiculita, mais nutrientes estariam disponíveis, se aproximando ou superando a disponibilidade normalmente verificada no solo de baixo. Isto faz com que a

MS produzida nas rebrotas provenientes de cortes sucessivos aumente e supere a MS produzida nas rebrotas das mudas se desenvolvendo em solo de baixo sem adição de EB. Este comportamento crescente de produção de biomassa em cortes sucessivos indica que as mudas podem reagir ao estresse pós-plantio e apresentarem sobrevivência e crescimento satisfatórios em condições de campo. Estudos adicionais de campo deverão ser realizados para testar estas hipóteses, considerando a análise dos atributos dos substratos, a produção de MS e os teores de nutrientes nas folhas e demais tecidos das plantas em cortes subsequentes.

Ramos (2013) reportou para a faveleira aos 90 dias de idade se desenvolvendo em CP-vermiculita enriquecido com 0, 10, 20 e 40% (v) de EB, além de três aplicações de K em cobertura (15, 30 e 60 dias após germinação), médias de massa seca da parte aérea de 1,5; 11,4; 9,5 e 17,1 g, respectivamente. Os valores 11,4, 9,5 g/planta superaram os valores de MS reportados para os tratamentos CP-vermiculita enriquecido de 10 e 20% de EB testados no presente trabalho, certamente devido à pronta disponibilidade de K advinda da fertilização potássica. O valor 8 g/planta encontrado por Ramos (2013), referente ao tratamento solo de baixo com adição de 33% de EB e que não recebeu K em cobertura, é praticamente igual ao relatado no presente estudo (15,22 g/2 mudas ou 7,62 g/muda), atestando a validade das comparações entre os dados do presente estudo e os daquele autor.

CONCLUSÃO

Os coprodutos da extração de vermiculita têm potencial para compor o substrato de produção de mudas de faveleira em substituição ao substrato convencional composto de solo de baixo e esterco.

A adição de 10 a 20% de esterco bovino à mistura equitativa dos coprodutos (poeira fina e ultrafina) da extração de vermiculita resulta em mudas de faveleira de boa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agra MF (1996). *Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos*. Paraíba, Brasil/ João Pessoa: Editora União. 125p.
- Araújo JM (2010). *Crescimento inicial de três espécies arbóreas nativas em áreas degradadas da caatinga*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFPG, Patos-PB. 29p.
- Azevêdo SMA (2011). *Crescimento de plântulas de jurema preta (Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.) em solos de áreas degradadas da caatinga*. Patos-PB, Monografia (Graduação) - Engenharia

- Florestal. CSTR/UFCG, Patos- PB. 41p.
- Bezerra GE (1972). *Faveleira: seu aproveitamento como forrageira*. Boletim Técnico, Fortaleza, 30(1): 71-87.
- Braga R (1976). *Plantas do Nordeste: Especialmente do Ceará*. Natal: Fundação Guimarães Duque, (Coleção Mossoroense,42). 509p.
- Candeia BL, Bakke OA, Arriel EF, Bakke, IA (2010). Production of thornless *Cnidoscopus quercifolius* Pohl. progenies from open pollinated native trees. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, 30: 147-152.
- Carlos L, Venturin N, Higashikawa EM, Santos SC, Macedo RLG (2013). Crescimento e nutrição mineral de mudas de óleo-bálsamo sob o efeito da omissão de nutrientes. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 9(17): 895.
- Cavalcanti NB, Araújo GGL, Resende GM, Brito LTL (2000). Consumo de folhas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos caprinos e ovinos no semiárido de Pernambuco. In: Congresso Nordestino de Produção Animal, Teresina. *Anais...* Teresina: SBZ. 51p.
- Costa Júnior JEV (2011). *Crescimento, acúmulo de massa seca e de solutos orgânicos em plantas de faveleira (Cnidoscopus quercifolius Pobl.) crescidas em solução salina*. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB. 32p.
- Dias PF, Souto SM (2007). Jurema preta (*Mimosa tenuiflora*): leguminosa arbórea recomendada para ser introduzida em pastagens em condições de mudas sem proteção e na presença do gado. *Revista da FZVA*, Uruguaiana, 14(1): 258-272.
- Drumond MA, Kiill LHP, Lima PCF, Oliveira MC, Albuquerque SG, Nascimento CES, Cavalcanti J (2000). *Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga*. Documento para discussão no GT Estratégias para o Uso Sustentável. Petrolina: Embrapa Semi-Arido. 21p.
- Duque JG (1980). *O Nordeste e as Lavouras Xerófilas*. Brasília: Fundação Guimarães Duque (Coleção Mossoroense, 143). 316p.
- EMBRAPA (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 212p.
- Farias Júnior JA (2011). *Clonagem de Faveleira (Cnidoscopus quercifolius Pobl.) por Alporquia, Utilizando Rejeito de Vermiculita e Diferentes Concentrações de Ácido Indol Acético*. Patos-PB, 2011. Dissertação (Mestrado). Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 60p.
- Figueiredo JM, Araújo JM, Pereira ON, Bakke IA, Bakke AO (2012) Revegetation of

- degraded Caatinga sites. *Journal of Tropical Forest Science*, Malásia, 24(3): 332–343p.
- França SCA, Luz AB, Santos JS, Borges RS (2010). Estudo da aplicação de resíduos de vermiculita como fertilizante alternativo de potássio. In: II Simpósio de Minerais Industriais do Nordeste. *Anais...* Campina Grande: CETEM/UFPE. 125p.
- Gomes ADV, Leite, MJH, Santos RV (2012). Rejeito de vermiculita comparado ao método convencional de viveiros florestais na produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, 7(2): 236-241.
- Gomes RP (1973). *Forragens fartas nas secas*. 2 ed. São Paulo: Nobel AS. 233p.
- 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*, Espírito Santo do Pinhal, 9(4): 066-078p.
- Lucena RJ (2012). *Influência do tipo de incisão no ramo, ácido indolbutírico e da forma de proteção do substrato na clonagem de Cnidoscolus quercifolius Pohl. (Faveleira) por alporquia*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB. 37p.
- Maia GN (2004). *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. 1 ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora. 413p.
- 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.
- Nascimento MPSCB, Oliveira MEA, Nascimento HTS Do, Carvalho JH De, Alcoforado Filho FG, Santana CMM De (1996). *Forrageiras da bacia do Parnaíba: Uso e composição química*. Teresina: EMBRAPA-CPAMN. 86p.
- Pimentel Gomes F (1981). *Curso de estatística experimental*. 9 ed. São Paulo, SP. Nobel. 430 p.
- Ramos TM (2013). *Crescimento de Faveleira (Cnidoscolus quercifolius Pohl.) em coproduto de vermiculita sob fertilização*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 45p.
- Rodrigues RD (2011). *Crescimento e qualidade de mudas de sabiá (Mimosa caesalpinifolia Benth.) em diferentes substratos*. Monografia (Graduação) - Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 36p.
- Sales FCV, Araújo LVC, Arriel EF, Bakke OA (2001). Avaliação de diferentes métodos para quebra de dormência da semente de faveleira *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. In: 52º

- Congresso Nacional De Botânica. *Resumos...* João Pessoa: UFPB. 165p.
- Silva GS, Lucena RJ, Santos RV, Lucena EO, Assis MM, Alencar LS, Bezerra RMR, Silva LLH (2012). Avaliação do uso de Fertilizantes e Matéria Orgânica com Rejeito de Vermiculita na Produção de Mudanças de Pau D'arco. *Anais - FERTBIO. Resumo expandido. A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola 17 a 21 de setembro – Centro de Convenções – Maceió/Alagoas.*
- Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT (2004). As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino. *In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV (Orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: MMA. 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.
- Trajano EVA, Santos Bakke AO, Vital AFM, Santos YM, Quaresma JM, Salviano VM (2010). Crescimento do pinhão-mansão em substratos com rejeitos de mineração do Semiárido - PB. *In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais...* Campina grande: Embrapa Algodão. 545-550p.

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