



As Regiões Semiáridas e suas Especificidades

**Alan Mario Zuffo
(Organizador)**

Atena
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-190-9

DOI 10.22533/at.ed.909191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*As Regiões Semiáridas e suas Especificidades*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 24 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecemos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CAATINGA NA VISÃO DOS ESTUDANTES DO PROJÓVEM URBANO NO MUNICÍPIO DE PATOS, PARAÍBA	
Francely Dantas de Sousa Medeiros Telma Gomes Ribeiro Alves Cleomária Gonçalves da Silva Alexandre Flávio Anselmo	
DOI 10.22533/at.ed.9091915031	
CAPÍTULO 2	7
A TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DE MASTITE EM CABRAS LEITEIRAS	
João Paulo da Silva Pires Bonifácio Benício de Souza Félicio Garino Junior Gustavo de Assis Silva Luanna Figueirêdo Batista Nágela Maria Henrique Mascarenhas Fábio Santos do Nascimento Renato Vaz Alves Mateus Freitas de Souza Luiz Henrique de Souza Rodrigues Fabíola Franklin de Medeiros Maycon Rodrigues da Silva Ribamar Veríssimo Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.9091915032	
CAPÍTULO 3	13
A VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NA CIDADE DE GUAMARÉ – RN	
José Joaquim de Souza Neto Wisla Kívia de Araújo Soares Gabriel Carlos Moura Pessôa Matheus Patrick Araújo da Silva Francisco Tarcísio Lucena Zaqueu Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9091915033	
CAPÍTULO 4	22
ABUNDÂNCIA SAZONAL E COMPORTAMENTOS ANTI-PREDATÓRIOS DE <i>Pithecopus nordestinus</i> (LISSAMPHIBIA, ANURA) EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL	
Ítalo Társis Ferreira de Sousa Robson Victor Tavares Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
DOI 10.22533/at.ed.9091915034	

CAPÍTULO 5 32

AGROBIODIVERSIDADE DE UM QUINTAL AGROFLORESTAL NA COMUNIDADE ALTO ISABEL,
MUNICÍPIO DE SERRINHA BAHIA

Edeilson Brito de Souza
Carla Teresa dos Santos Marques
Erasto Viana Silva Gama

DOI 10.22533/at.ed.9091915035

CAPÍTULO 6 44

ALELOPATIC ACTION OF BRAZILIAN SEMIARID SPECIES ALTER THE GERMINATION IN *Lactuca sativa* L. (Asteraceae)

Edilma Santos Silva
Lucília A. Santos
José Vieira Silva
Flávia B. P. Moura
Aldenir Feitosa Santos
Simone Paes Bastos Franco
Jessé Marques S. J. Pavão

DOI 10.22533/at.ed.9091915036

CAPÍTULO 7 54

ANÁLISE DA VARIABILIDADE E TENDÊNCIAS PARA A TEMPERATURA MÉDIA DO AR NO SERTÃO
PARAIBANO COM DADOS OBSERVADOS E ESTIMADOS

Susane Eterna Leite Medeiros
Priscila Farias Nilo
Wallysson Klebson de Medeiros Silva
Louise Pereira da Silva
Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto
Raphael Abrahão

DOI 10.22533/at.ed.9091915037

CAPÍTULO 8 70

ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE TRÊS ESPÉCIES VEGETAIS DA FAMÍLIA FABACEA

Aldenir Feitosa dos Santos
Amanda Lima Cunha
Ingrid Sofia Vieira de Melo
Jessé Marques da Silva Junior Pavão
João Gomes da Costa
Simone Paes Bastos Franco

DOI 10.22533/at.ed.9091915038

CAPÍTULO 9 85

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE FRANGO COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE SANTA LUZIA-PB

Júlia Laurindo Pereira
Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira Moraes
Leandro Paes Brito
Helder Santos de Figueirêdo
Rosália de Medeiros Severo
Ana Célia Rodrigues Athayde
Luanna Figuerêdo Batista
Ana Carolina Alves De Caldas
Joyce Fernandes Barreto
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Évylla Layssa Gonçalves Andrade
Onaldo Guedes Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.9091915039

CAPÍTULO 10 94

ASPECTOS ETNOBOTÂNICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS DA *Sambucus australis* Cham. & Schltdl. (SABUGUEIRO)

Maciel da Costa Alves
Ana Hosana da Silva

DOI 10.22533/at.ed.90919150310

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO COLORIMÉTRICA EM TOMATE DE MESA MINIMAMENTE PROCESSADO

Alvaro Gustavo Ferreira da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Márcia Alany Lopes da Silva Nobre
Yasmin Lima Brasil
Giuliana Naiara Barros Sales
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Jonnathan Silva Nunes
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.90919150311

CAPÍTULO 12 110

AVALIAÇÃO DA ACIDEZ DE SOLO IRRIGADO NAS CONDIÇÕES DOS EFLUENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE PETROLINA-PE

Kellison Lima Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.90919150312

CAPÍTULO 13 119

AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DO PÓ DE CRAVO DA ÍNDIA (*Syzygium aromaticum*) (L.) MERR. & L. M. PERRY SOBRE *Alphitobius diaperinus* (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Renato Isidro
Fábia Shirley Ribeiro Silva
Khyson Gomes Abreu
Iraci Amélia Pereira Lopes
Beatriz Cícera Claudio Diniz

DOI 10.22533/at.ed.90919150313

CAPÍTULO 14 127

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS DE *Tabebuia alba* E *Myracrodruon urundeuva*

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues
Caio Sergio Santos
Nilza Dutra Aves
Alysson Vinicius Benevides Marinho
Jamile Rodrigues Cosme de Holanda

DOI 10.22533/at.ed.90919150314

CAPÍTULO 15 135

AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO TEGUMENTO NA TERMORREGULAÇÃO E ADAPTABILIDADE DE PEQUENOS RUMINANTES

Maycon Rodrigues da Silva
Nayanne Lopes Batista Dantas
Gustavo Assis Silva
Évylla Layssa Gonçalves Andrade
Hênio Dorgival Lima Alves
Luanna Figueirêdo Batista
João Paulo da Silva Pires
Mateus Freitas de Souza
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Fábio Santos do Nascimento
Fabiola Franklin Medeiros
Bonifácio Benício de Souza

DOI 10.22533/at.ed.90919150315

CAPÍTULO 16 142

AVALIAÇÃO DE FATORES RELACIONADOS A SANEAMENTO E SAÚDE NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE

Lidiane Marinho Teixeira
Letícia Lacerda Freire
Cieusa Maria Calou e Pereira
Lyndyanne Dias Martins
Érikson Alves Soares

DOI 10.22533/at.ed.90919150316

CAPÍTULO 17 150

AVALIAÇÃO FÍSICA EM TOMATE DE MESA MINIMAMENTE PROCESSADO ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

Giuliana Naiara Barros Sales
Franciscleudo Bezerra da Costa
Márcia Alany Lopes da Silva Nobre
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Kátia Gomes da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.90919150317

CAPÍTULO 18 157

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ALBÚMEN LÍQUIDO DO COCO ANÃO VERDE EM DIFERENTES TURNOS DE REGA

Kátia Gomes da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Gilvan Oliveira Pordeus
Artur Xavier Mesquita de Queiroga
Giuliana Naiara Barros Sales
Larissa de Sousa Sátiro

DOI 10.22533/at.ed.90919150318

CAPÍTULO 19 163

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA VIABILIDADE DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE SAL MARINHO NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE/RN

Jose Paiva Lopes Neto
Allan Viktor da Silva
Leonardo de Almeida França
Gabriela Nogueira Cunha
Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.90919150319

CAPÍTULO 20 169

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE FRUTOS E SEMENTES DE *Macroptilium lathyroides* L. URB. (FABACEAE)

Danilo Dantas da Silva
Maria do Socorro de Caldas Pinto
Fabrício da Silva Aguiar
Marília Gabriela Caldas Pinto
Sebastiana Renata Vilela Azevedo
Vinicius Staynne Gomes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.90919150320

CAPÍTULO 21 179

CARACTERIZAÇÃO DA MEIOFAUNA EM UMA LAGOA URBANA NO MUNICÍPIO DE CUITÉ – PARAÍBA, BRASIL

Géssica Virginia dos Santos Tavares
Maria Cristina da Silva
Larissa Amaro dos Santos
Maria Valnice Medeiros Costa
Edinalva Alves Vital dos Santos
Francisco José Victor de Castro

DOI 10.22533/at.ed.90919150321

CAPÍTULO 22 190

COMPORTAMENTO DE *Genipa americana* L. EM PLANTIO HOMOGÊNEO NA REGIÃO AGRESTE DO RIO GRANDE DO NORTE

Arthur Antunes de Melo Rodrigues
José Augusto da Silva Santana
Amanda Brito da Silva
Stephanie Hellen Barbosa Gomes
César Henrique Alves Borges
Juliana Lorensi do Canto

DOI 10.22533/at.ed.90919150322

CAPÍTULO 23 196

COMPORTAMENTO DE MUDAS DE *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis
SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES EM CONSÓRCIO COM *Eucalyptus*

José Augusto da Silva Santana
Arthur Antunes de Melo Rodrigues
Yasmim Borges Câmara
Juliana Lorensi do Canto
José Augusto da Silva Santana Júnior
Claudius Monte de Sena

DOI 10.22533/at.ed.90919150323

CAPÍTULO 24 204

COMPOSTOS BIOATIVOS DE MILHO VERDE PRODUZIDO EM SISTEMA CONVENCIONAL COM
APLICAÇÃO DE ENRAIZANTE

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Tatiana Marinho Gadelha
Marcos Eric Barbosa Brito
Jéssica Leite da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Kátia Gomes da Silva
Giuliana Naiara Barros Sales

DOI 10.22533/at.ed.90919150324

SOBRE O ORGANIZADOR..... 212

COMPORTAMENTO DE MUDAS DE *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES EM CONSÓRCIO COM *Eucalyptus*

José Augusto da Silva Santana

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Macaíba – Rio Grande do Norte

Arthur Antunes de Melo Rodrigues

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Macaíba – Rio Grande do Norte

Yasmim Borges Câmara

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Macaíba – Rio Grande do Norte

Juliana Lorensi do Canto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Macaíba – Rio Grande do Norte

José Augusto da Silva Santana Júnior

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
Santa Cruz – Rio Grande do Norte

Claudius Monte de Sena

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Natal – Rio Grande do Norte

RESUMO: *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis (pau-brasil) é uma espécie arbórea nativa, e em virtude do comércio extrativista e indiscriminado durante o período colonial, hoje sua ocorrência é rara em seu bioma natural. Por causa dessa ameaça de extinção faz-se necessário a tomada de medidas que busquem diminuir ou evitar esse processo, garantindo assim a sua conservação.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de 120 mudas de *P. echinata* com 48 meses de plantio, submetidas a diferentes tipos de adubação, plantadas nas entrelinhas de um clone de eucalipto. Em cada linha foram plantadas 30 mudas e os tratamentos aplicados foram adubação química com 120 g de NPK (T1), na segunda linha a adubação químico-orgânica com 1 L de cama de aviário juntamente com 120 g de NPK (T2), enquanto na terceira linha as mudas receberam apenas 1 L de cama de aviário (T3) e na quarta linha não houve adubação (T4), tendo sido avaliadas a altura, o diâmetro e a sobrevivência. Os resultados evidenciam que a melhor resposta, tanto em altura como em diâmetro foi no tratamento sem adubação, apresentando também o mais elevado índice de sobrevivência.

PALAVRAS-CHAVE: Pau brasil, adubação, crescimento, sobrevivência.

ABSTRACT: *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis (pau-brasil) is a native tree species and because of the extractive and indiscriminate trade during the colonial period, today its occurrence is rare in its natural biome. Because of this threat of extinction, it is necessary to take measures that seek to reduce or avoid this process, thus ensuring its conservation. Therefore, this work

aims to evaluate the development of 120 seedlings of *P. echinata* with 48 months of planting, submitted to different types of fertilization, planted between the lines of a eucalyptus clone. In each line 30 seedlings were planted and the treatments applied were chemical fertilization with 120 g of NPK (T1), in the second line the chemical-organic fertilization with 1 L of organic material together with 120 g of NPK (T2), while in third line the seedlings received only 1 L of organic material (T3) and in the fourth line there was no fertilization (T4), and the height, diameter and survival were evaluated. The results show that the best response, both in height and in diameter was in the treatment without fertilization, also presenting the highest survival rate.

KEYWORDS: Pau brasil, fertilization, growth, survival.

1 | INTRODUÇÃO

Paubrasilia echinata, popularmente conhecida como pau-brasil, foi instituída como a árvore nacional pela Lei 6.607 de 07/12/1978 (BRASIL, 1978), e ocupa o estrato médio de fragmentos de Mata Atlântica nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (CARVALHO, 2003). Pertencente à família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae, é uma espécie nativa do Brasil, de ocorrência natural na floresta pluvial Atlântica (LAMARCA et al., 2009).

A espécie foi explorada comercialmente desde o século XVI até sua exaustão em meados do século XIX, devido sua madeira possuir o pigmento avermelhado denominado brasileína. O corante extraído era utilizado na indústria europeia para tingir tecidos, motivo que lhe conferia grande valor comercial (ROCHA, 2004). Em consequência disso, *P. echinata* passou por uma fase de forte extrativismo, fazendo com que a mesma seja hoje considerada como uma espécie ameaçada de extinção na categoria vulnerável.

Mesmo sendo uma espécie relativamente bem estudada, as informações existentes quanto ao comportamento ecofisiológico de *C. echinata* são bastante contraditórias. Para Budowski (1965), ela é uma espécie semi-heliófila e classificada como clímax, enquanto Baroni (2005) a classificou como heliófila. Já Mengarda et al. (2009) concluíram que *C. echinata* não é uma espécie clímax, mas sim intermediária inicial. Por seu turno, Aguiar et al. (2005) constataram que a espécie se desenvolve melhor com a redução do sombreamento.

Carvalho (1994) sugere que esta espécie possa ser um exemplo de arbórea que necessite de um sombreamento moderado na fase juvenil, e que seu desenvolvimento torna-se completo quando ocorre a formação de clareiras. Essa característica de meia sombra faz de *C. echinata* uma espécie resistente a extremos de luz e que, ao menos quando juvenil, apresenta grande plasticidade de resposta a irradiância (ZAIDAN et al., 2008). Assim, observações preliminares de campo evidenciam que a espécie apresenta melhor desenvolvimento quando parcialmente sombreada, pelo menos na

fase juvenil, podendo ser considerada como uma espécie secundária tardia, e desse modo, ser plantada em consórcio.

Estudos sobre consórcios de espécies florestais nativas com eucalipto no Brasil são incipientes, e apresentam grande potencial, já que essa espécie exótica poderá fornecer madeira e, conseqüentemente, gerar renda ao produtor logo no quinto ano de plantio. Do mesmo modo, as espécies florestais nativas poderão beneficiar-se pela queda de material formador da serapilheira do eucalipto, principalmente o folheto, o qual poderá ser incorporado e aumentar a fertilidade do solo.

Embora alguns estudos acerca dos requerimentos nutricionais e respostas ao uso de nutrientes em várias espécies florestais já tenham sido conduzidos, a maioria deles foram realizados em casa de vegetação (Dias et al., 1992). Souza et al. (2006) comentam que, mesmo gerando resultados importantes sobre as exigências nutricionais e respostas das espécies à fertilização, estes têm aplicação restrita para recomendação da adubação no campo pelo fato de poucos estudos terem sido realizados nessas condições.

De modo geral, a adubação mineral tem sido sistematicamente utilizada no Brasil com bons resultados, para espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, enquanto sua utilização para espécies florestais nativas tem sido bem menos freqüente. Segundo Marchner (1995), os nutrientes mais utilizados em grande parte das formulações de adubação de plantas são o nitrogênio, o fósforo e o potássio, visto que grande parte dos solos brasileiros é considerada como ácidos e com elevada quantidade de alumínio, portanto de baixa fertilidade.

Dentre os poucos estudos relativos a aplicação de fertilizantes sobre espécies nativas no campo, cita-se o de Souza et al. (2006), os quais avaliaram o comportamento de quatro espécies florestais submetidas a diferentes adubações orgânicas e minerais com adição de um condicionador de solo e concluíram que os adubos orgânicos estudados contribuíram para melhor desempenho em todas as espécies, com exceção do *Eucalyptus urophylla*.

Do mesmo modo, Scheer et al. (2017) avaliaram o crescimento inicial de mudas de *Schinus terebinthifolius*, *Luehea divaricata*, *Gymnanthes klotzschiana* e *Lafoensia pacari* em área degradada submetidas a três níveis de fertilizante NPK e dois níveis de calagem e concluíram que a adubação mineral influenciou de forma distinta no crescimento de cada espécie, apresentando respostas diferenciadas com relação às dosagens utilizadas, de acordo com as necessidades nutricionais da espécie.

Assim, tendo em vista a importância da espécie e a escassez de informações técnicas sobre a adubação da mesma no campo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de *Paubrasilia echinata* em consórcio com eucalipto com diferentes tipos de adubações.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Área de Experimentação Florestal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Norte, localizada na cidade de Macaíba, RN. O solo dessa área é plano e classificado como Podzólico Vermelho-amarelo, com textura arenosa.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área situa-se entre os tipos As' caracterizado pela estação seca definida no verão, e BSh' caracterizado pela umidade e índice pluviométrico baixos. A pluviosidade tem média anual de 1.227 mm com chuvas no período entre o outono e inverno, e os níveis de pluviosidade média anual variando entre 863,7 a 1070,7 mm (Figura 1), com temperaturas altas no decorrer do ano. A temperatura média anual é de 26° C, enquanto a mensal é praticamente uniforme durante o ano.

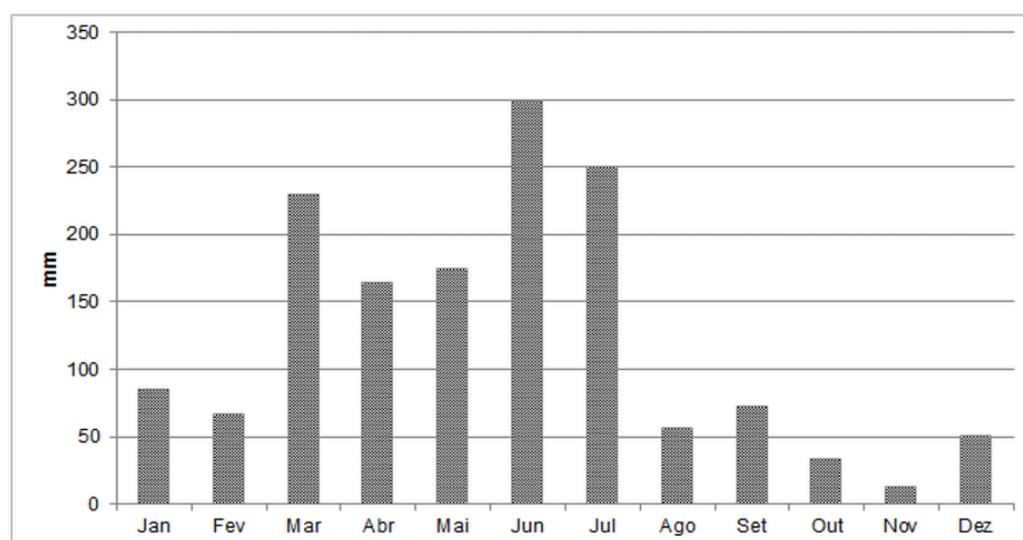


Figura 1. Precipitação média mensal de Macaíba-RN, durante o período de 2014 a 2017

O plantio das mudas do *P. echinata* foi realizado dentro de uma parcela experimental de 1,1 ha de clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* com 6 anos de idade, cujo espaçamento é de 3 m x 3 m. Ainda na fase de preparo do solo para o plantio de eucalipto foi realizada a aplicação de 2 toneladas de calcário dolomítico, além de combate às formigas com formicida em pó e termonebulizador.

Para o plantio de *P. echinata* utilizou-se 120 covas medindo 30 cm x 30 cm x 30 cm, sendo as mesmas localizadas entre linhas de eucalipto, tendo sido plantadas 30 mudas por linha, e em cada uma foi aplicado um tratamento. Na primeira foi realizada a adubação química com 120 g de NPK (T1), na segunda linha a adubação químico-orgânica com 1 L de cama de aviário juntamente com 120 g de NPK (T2), enquanto na terceira linha as mudas receberam apenas 1 L de cama de aviário (T3) e na quarta linha não houve adubação (T4).

Após o plantio as mudas foram irrigadas três vezes por semana durante três

meses e foram tutoradas, além do combate constante às formigas. O coroamento foi realizado semestralmente.

Na coleta de dados foi utilizado o paquímetro digital para medição do diâmetro da base do solo (DBS) e uma régua de 2 m para medição da altura. Os dados foram analisados utilizando o software Assistat versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2016), para a estatística descritiva e análise de variância, e foram também submetidos ao teste de normalidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os não paramétricos ao teste de Shapiro-Wilk.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados 48 meses após o plantio observou-se que o tratamento sem adubação apresentou tanto a altura como o diâmetro médio superior aos tratamentos que receberam adubação, porém não diferindo estatisticamente dos tratamentos com adubação mineral e adubação orgânica. Entretanto, foi bem superior ao tratamento que recebeu fertilização químico-orgânica, a qual obteve valor médio inferior aos demais para ambos os parâmetros analisados (Tabela 1).

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Adubação mineral	58,5 ab	55,6 ab
Adubação mineral+orgânica	44,9 b	45,6 b
Adubação orgânica	63,5 ab	65,8 ab
Sem adubação	74,9 a	74,9 a

Tabela 1. Médias de altura e diâmetro ao nível do solo de mudas de *P. echinata* submetidas á diferentes tipos de adubações aos 48 meses pós-plantio em consórcio com *Eucalyptus*, Macaíba-RN.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Cruz et al. (2006), citam que a altura e o diâmetro do caule são importantes parâmetros para a avaliação potencial do desempenho e sobrevivência das mudas, o que os torna fundamental para a determinação da qualidade de mudas arbóreas, como também foi observado com *P. echinata* para as condições edafoclimáticas deste trabalho.

O crescimento das plantas no campo é dependente de uma série de fatores, dentre eles a quantidade do nutriente mais escasso no solo, assim, o fornecimento de nutrientes pode influenciar o crescimento da biomassa aérea e radicular, além de aumentar a tolerância a pragas e doenças (HOPPE et al., 2004). De acordo com Tucci (1991), após a correção da acidez do solo, o fator nutricional que mais limita o crescimento das mudas é o baixo teor de fósforo disponível, entretanto a necessidade e dosagem empregadas dependem do substrato e da espécie vegetal utilizada.

Em estudo com espécies nativas do Brasil, Resende et al. (2000) verificaram

que a adição de fósforo (P) teve maior efeito no crescimento em espécies pioneiras, por outro lado, as espécies clímax foram menos sensíveis a adição de P devido a sua menor taxa de crescimento. Já Aguiar et al. (1997) observaram maior efeito do nitrogênio no crescimento de mudas de *P. echinata* tanto aplicado de forma isolada quanto em conjunto com P e K.

Neste trabalho, as mudas de *P. echinata* não responderam á adubação tanto na variável altura como também em diâmetro, o que já havia sido observado por Scheer et al. (2017) para a variável altura de *Luehea divaricata*, a qual apresentou, para este parâmetro, a maior média com o uso de 500 g de NPK, porém, estatisticamente semelhante à obtida sem a adição de fertilizante e também por Canal (2010), que testou o efeito da adubação inorgânica na fisiologia e na anatomia de *P. echinata* e verificou que os diferentes níveis da adubação não diferiram estatisticamente do tratamento controle.

Os resultados médios encontrados de altura foram de 62,96 cm, 65,31 cm, 68,29 cm e 81,13 cm, e o diâmetro na base do solo tiveram valores médios de 11,61 mm, 12,48 mm, 12,72 mm e 13,59 mm para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente (Tabela 2).

Parâmetros	T1		T2		T3		T4	
	H (cm)	Ø (mm)						
n	26	26	19	19	27	27	29	29
Mínimo	12,0	7,0	19,0	5,9	22,0	6,2	15,0	5,0
Média ± DP	62,96 ± 32,65	11,61 ± 4,00	65,31 ± 40,01	12,48 ± 5,24	68,29 ± 34,35	12,72 ± 3,98	81,13 ± 44,79	13,59 ± 4,29
Máximo	138,0	21,7	148,0	27,6	150,0	21,8	196,0	23,9
S (%)	87		63		90		97	

Tabela 2. Análise descritiva dos dados de altura (H), diâmetro na base do solo (Ø) e sobrevivência (S) em mudas de *Paubrasília echinata*, em Macaíba-RN.

DP: desvio padrão.

A sobrevivência de mudas no plantio foi considerada elevada considerando o longo período de estresse hídrico ocorrido na região. A maior mortalidade (37%) ocorreu com as mudas que foram adubadas com produto químico-orgânico, enquanto que dos indivíduos que não receberam adubação 97% sobreviveram, evidenciando assim baixíssima mortalidade.

Devido ao alto índice de plantas sobreviventes, constatou-se que as mudas de *P. echinata* se adaptaram bem ao solo e clima da região, e que o consórcio com o eucalipto não apresentou influência no desenvolvimento das mesmas, podendo ser um diferencial para a implantação de plantios mistos com o intuito de produzir madeira de elevada qualidade e valor no mercado.

Nesse aspecto, Zani (2014) caracterizando aspectos morfológicos, anatômicos, fisiológicos e estruturais de parede celular de *P. echinata* nas fases juvenil, jovem e adulto em condições naturais em um fragmento da Floresta Atlântica, concluiu que o plantio consorciado com espécies de crescimento rápido seja a melhor ação para o reflorestamento com a espécie.

4 | CONCLUSÕES

As mudas de *P. echinata* apresentaram elevado índice de sobrevivência e bom crescimento em altura e diâmetro, mostrando ser uma espécie com grande adaptabilidade as condições edafoclimáticas da região do estudo, podendo ser cultivada em plantios comerciais ou em consórcios com culturas de rápido crescimento, não evidenciando necessidade de adubação, pelo menos nos tipos e dosagens testadas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A. R.; PINTO, M. M., STANCATO, G. C.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T. D. R. Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil): efeito de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p.871-875, 2005.
- AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; GIUDICE NETO, J. D.; BARBEDO, C. J. Influência da adubação no crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 3, n. 2, p.42-49, 1997.
- BARONI, A. M. **Caracterização do sistema fotossintético em folhas de plantas jovens de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil)**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p.40-42, 1965.
- CANAL, E. C. **Efeito da adubação inorgânica na fisiologia e na anatomia do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)**. 2010. 56f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. **Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas**. p.719-725. 2003.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras – recomendações silviculturais**, Potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA-CNPQ/SPI, Brasília, p.113-117. 1994.
- CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; GUERRERO, C. R. A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista árvore**, v. 30, n. 4, p.537-546, 2006.
- DIAS, L. E.; FARIA, S. M.; FRANCO, A. A. Crescimento de mudas de *Acacia mangium* Wild, em resposta à omissão de macronutrientes. **Revista Árvore**, v. 18, n. 2, p.123-131, 1994.

HOPPE, J. M.; GENRO, C. J. M.; VARGAS, C. O. FLORIANO, E. P.; REIS, E. R.; FORTES, F. O.; MÜLLER, I.; FARIAS, J. A.; CALEGARI, L.; DACOSTA, L. P. E. **Produção de sementes e mudas florestais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2 ed., 388p., 2004.

LAMARCA, E. V.; LEDUC, S. N. M.; BARBEDO, C. J. Viabilidade e vigor de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil – Leguminosae) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, p.793-803, 2009.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1995.

MENGARDA, L. H. G.; SOUZA, R. L. F.; COMPOSTRINI, E.; REIS, F. O.; VENDRAME, W. A.; CUZZUOL, G. R. F. Light as an indicator of ecological succession in brazilwood (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 21, n. 1, p.55-64, 2009.

RESENDE, A. V.; FURTINI NETO, A. E.; CURI, N.; MUNIZ, J. A.; FARIA, M. R. Acúmulo e eficiência nutricional de macronutrientes por espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta à fertilização fosfatada. **Ciência Agrotécnica**, v. 24, n. 1, p.60-173, 2000.

ROCHA, Y. T. **Ibirapitanga: história, distribuição geográfica e conservação do Pau brasil (Caesalpinia echinata LAM. LEGUMINOSAE) do descobrimento à atualidade**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 396p. 2004.

SCHEER, M. B.; CARNEIRO, C.; BRESSAN, O. A.; SANTOS, K. G. Crescimento inicial de quatro espécies florestais nativas em área degradada com diferentes níveis de calagem e de adubação. **Revista Floresta**, v. 47, n. 3, p.279-287, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p.3733-3740, 2016.

SOUZA, C. A. M.; OLIVEIRA, R. B.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J. S. S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p.243-249, 2006.

TUCCI, C. A. F.; SOUZA, P. A.; VENTURIM, N.; BARROS, J. G. Calagem e adubação para a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Cerne**, v. 13, n. 3, p.299-307, 2007.

ZAIDAN, L. B. P. Crescimento e propagação de plantas de pau-brasil. In: FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L.; BARBEDO, C. J.; ALVES, E. S.; DOMINGOS, M.; BRAGA, M. R. (Eds.). **Pau-Brasil da semente à madeira**. São Paulo: Instituto de Botânica de São Paulo, 2008. p.58-66.

ZANI, L. B. **Caracterização da ontogenética do pau-brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais. 75f. 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-190-9



9 788572 471909