

Ensino, pesquisa e inovação em **BOTÂNICA**

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

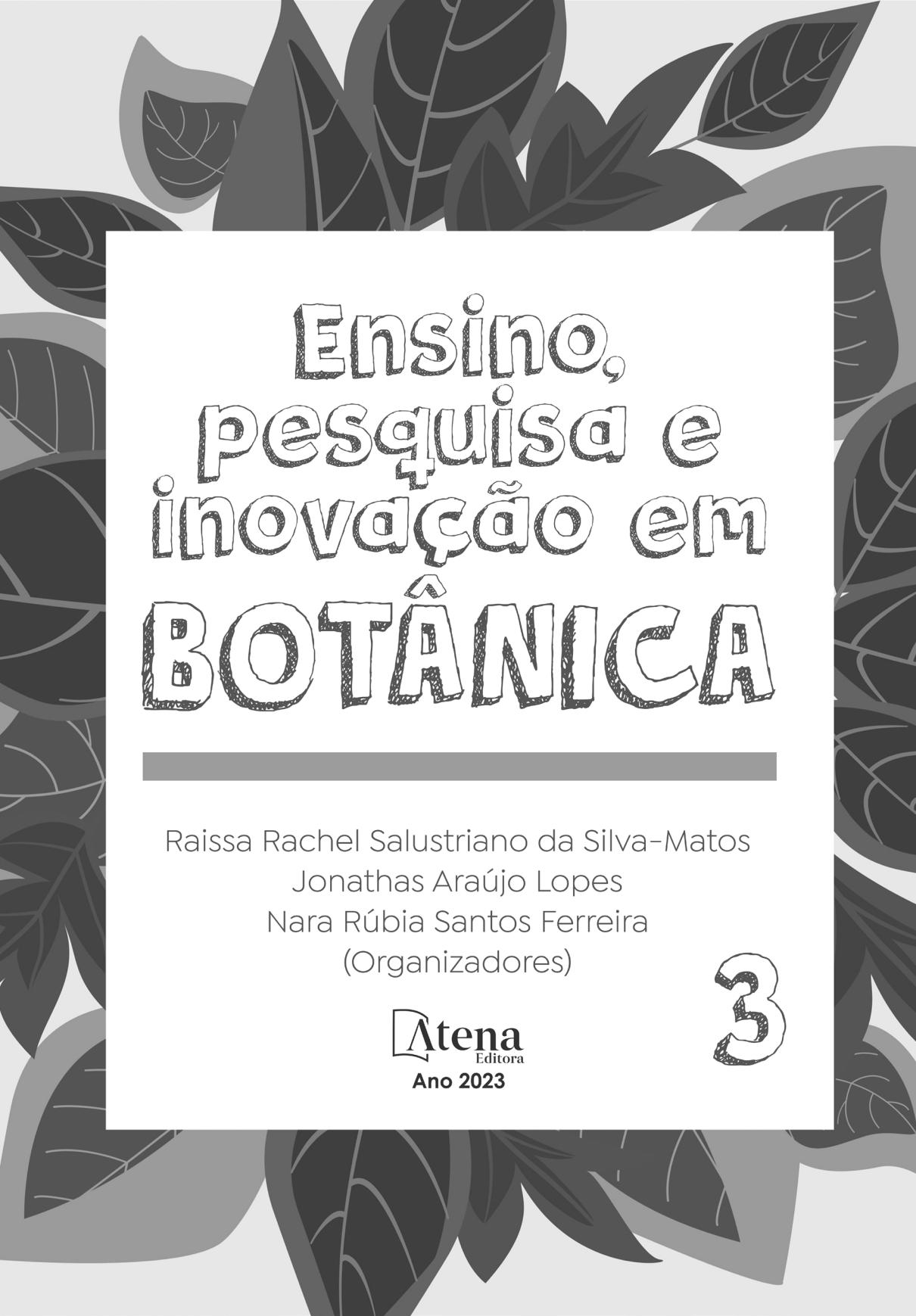
Jonathas Araújo Lopes

Nara Rúbia Santos Ferreira

(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2023

3



Ensino, pesquisa e inovação em **BOTÂNICA**

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jonathas Araújo Lopes

Nara Rúbia Santos Ferreira

(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2023

3

Editora chefe	
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira	
Editora executiva	
Natalia Oliveira	
Assistente editorial	
Flávia Roberta Barão	
Bibliotecária	
Janaina Ramos	2023 by Atena Editora
Projeto gráfico	Copyright © Atena Editora
Bruno Oliveira	Copyright do texto © 2023 Os autores
Camila Alves de Cremo	Copyright da edição © 2023 Atena
Luiza Alves Batista	Editora
Imagens da capa	Direitos para esta edição cedidos à
iStock	Atena Editora pelos autores.
Edição de arte	Open access publication by Atena
Luiza Alves Batista	Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso
Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília
Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina
Prof. Dr. Cirênia de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Prof^a Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^a Dr^a Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^a Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPar
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
Prof^a Dr^a Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria
Prof^a Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ensino, pesquisa e inovação em botânica 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Jonathas Araújo Lopes
Nara Rúbia Santos Ferreira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
E59	Ensino, pesquisa e inovação em botânica 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jonathas Araújo Lopes, Nara Rúbia Santos Ferreira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0992-2 DOI: https://doi.org/10.222533/at.ed.922232302 1. Botânica. 2. Biologia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). III. Ferreira, Nara Rúbia Santos (Organizadora). IV. Título.
CDD 580	
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de e-commerce, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A área das Ciências Biológicas abrange um vasto campo de estudos, que engloba diversas perspectivas e possibilidades de conhecimento. Dentro desta, a Botânica ganha destaque, uma vez que é uma temática ampla que se encontra sumariamente presente no dia a dia das pessoas. Nesse contexto, a obra “Organização Ensino, pesquisa e inovação em botânica” busca trazer discussões e reflexões acerca dessa temática que tem ganhado cada vez mais destaque no cenário educacional e acadêmico.

O livro pretende proporcionar ao leitor uma experiência única, além da possibilidade de explorar, conhecer, estudar e se aprofundar dentro do campo dos conhecimentos botânicos, visando sua aplicação da forma mais significativa possível dentro de seu cotidiano. Os capítulos são divididos de forma linear, para que o leitor consiga desfrutar do que é oferecido desde o ensino, até o que diz respeito às inovações dentro do campo da botânica, possibilitando assim um vasto conhecimento e a criação de perspectivas de investigações envolvendo estes organismos fundamentais e indispensáveis na manutenção da vida no planeta: as plantas.

Assim, almejamos alcançar com esta obra que cada leitor usufrua ao máximo das informações disponibilizadas, possibilitando-lhes sua reprodução, aplicação, além de um aprendizado transformador para seu cotidiano. Por fim, desejamos uma maravilhosa e enriquecedora experiência de leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jonathas Araújo Lopes

Nara Rúbia Santos Ferreira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDOS DE GERMINAÇÃO DE <i>Neptunia pubescens</i> Benth. (Fabaceae) NO BIOMA PAMPA	
Lucas Belmontt de Juli	
Angelo Alberto Schneider	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.9222323021	
CAPÍTULO 2	9
ETIMOLOGIA DOS NOMES CIENTÍFICOS DAS ÁRVORES DOS MANGUEZAIS CAPIXABAS	
Alexandre Indriunas	
Elisa Mitsuko Aoyama	
Marcos Roberto Furlan	
Andreia Lemes de Lima Bueno	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.9222323022	
CAPÍTULO 3	20
ALPORQUIA EM PLANTAS DE CAMUCAMUZEIRO	
Walnica Maria Oliveira do Nascimento	
Rozane Franci de Moraes Tavares	
Nazaro Cavalcante Bandeira Neto	
Fabiano Luis de Sousa Ramos Filho	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.9222323023	
CAPÍTULO 4	30
REVISÃO: PRODUÇÃO DE ROSA DO DESERTO SOB USO DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU	
Lídia Ferreira Moraes	
Amália Santos da Silva	
Fernando Freitas Pinto Junior	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Brenda Ellen Lima Rodrigues	
Ana Larissa Vieira e Silva	
Sânia dos Santos Matos	
Jonathas Araújo Lopes	
Nara Rúbia Santos Ferreira	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.9222323024	
SOBRE OS ORGANIZADORES	42
ÍNDICE REMISSIVO	43

CAPÍTULO 1

ESTUDOS DE GERMINAÇÃO DE *Neptunia pubescens* Benth. (Fabaceae) NO BIOMA PAMPA

Data de submissão: 03/12/2022

Data de aceite: 01/02/2023

Lucas Belmontt de Juli

Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA), Laboratório de Taxonomia
de Angiospermas, São Gabriel – Rio
Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9242515615903464>

Angelo Alberto Schneider

Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA), Laboratório de Taxonomia
de Angiospermas, São Gabriel – Rio
Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0905235589505578>

RESUMO: Ao decorrer do tempo as vegetações campestres no estado do Rio Grande do Sul (RS) sofrem com significativas alterações, devido ao intemperismo e ações antrópicas, sendo a principal dessas ações a produção agrícola, ameaçando de extinção inúmeras espécies. Portanto, esse trabalho objetivou compreender o comportamento germinativo da espécie de angiosperma campeste ameaçada de extinção, *Neptunia pubescens* Benth., comparando a eficácia de alguns métodos para superação da dormência. Coletou-se sementes desta espécie no município de São Gabriel - RS. O experimento foi realizado em casa de

vegetação, com sombrite a 50 % e irrigação automática diária na Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel. Avaliou-se o índice de velocidade de germinação da espécie (IVG), porcentagem de germinação (G%) e quantidade de sementes germinadas diariamente, considerando dois tratamentos distintos quanto a quebra de dormência de sementes: escarificação mecânica com uso de lixa e, térmica, imersão em água 90 °C por cinco minutos. A escarificação mecânica apresentou G de 84 % e IVG de 9,4 e a escarificação térmica, G de 5 % e IVG de 0,5. Considerando os índices analisados neste estudo, observou-se que o método da escarificação mecânica supera a escarificação térmica na quebra de dormência em sementes de *Neptunia pubescens*.

PALAVRAS-CHAVE: Espécie ameaçada, flora nativa, quebra de dormência, restauração ecológica, vegetação campeste.

GERMINATION STUDIES OF
Neptunia pubescens Benth.

(Fabaceae) IN THE PAMPA BIOME

ABSTRACT: Over time, grassland vegetation in the state of Rio Grande do Sul

(RS) undergoes significant changes, due to weathering and anthropic actions, the main of these actions being agricultural production, threatening numerous species with extinction. Therefore, this work aimed to understand the germination behavior of the endangered grassland angiosperm species, *Neptunia pubescens* Benth., comparing the effectiveness of some methods to overcome dormancy. Seeds of this species were collected in São Gabriel - RS. The experiment was carried out in a greenhouse, with 50% shade and daily automatic irrigation at Universidade Federal do Pampa, São Gabriel campus. The germination speed index of the species (GSI), percentage of germination (G%) and amount of seeds germinated daily were evaluated, considering two different treatments in terms of breaking seed dormancy: mechanical scarification using sandpaper and thermal scarification, immersion in water at 90 °C for five minutes. Mechanical scarification presented G of 84 % and GSI of 9.4 and thermal scarification, G of 5 % and GSI of 0.5. Considering the indices analyzed in this study, it was observed that the method of mechanical scarification surpasses thermal scarification in breaking dormancy in *Neptunia pubescens* seeds.

KEYWORDS: Dormancy breaking, ecological restoration, endangered species, grassland vegetation, native flora.

1 | INTRODUÇÃO

As vegetações consideradas “Campos Sulinos” na região Oeste do Rio Grande do Sul (RS) vêm sofrendo com a degradação nas últimas décadas, devido às grandes monoculturas e a retirada ilegal de espécies fundamentais da fauna e flora (Pillar et al., 2009).

Considerando essa problemática, estudos que possam colaborar para a elaboração de mecanismos que sejam eficientes na recuperação dessas áreas dentro do bioma Pampa são de extrema importância. Uma vez que os campos naturais do Rio Grande do Sul apresentam um recurso forrageiro único. Entretanto, pouco é conhecido sobre essa formação vegetal (Garcia & Baseggio, 1999).

Ao longo dos anos, devido à importância econômica para a região, a agricultura e a pecuária vêm contribuindo de maneira significativa para a degradação de áreas com vegetação nativa dentro do bioma Pampa. Também, pode-se considerar que áreas degradadas podem ser recuperadas com o cultivo de espécies nativas (Pott & Pott, 2002).

O presente trabalho analisou o comportamento germinativo da angiosperma campestre *Neptunia pubescens* Benth., pertencente à família Fabaceae, subfamília Caesalpinoideae (LPWG, 2017). Embora *Neptunia pubescens* esteja largamente distribuída ao longo do continente americano, ela é classificada pelos critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), como espécie vulnerável (VU) B1ab (iii) para o Brasil (Martinelli & Moraes, 2013), embora estudos recentes a classifiquem como Em Perigo (EN) (Silveira et al., 2019). No país é encontrada no estado do Mato Grosso do Sul, nos biomas Cerrado e Pantanal e no Rio Grande do Sul, no Bioma Pampa. No RS ela é classificada como Provavelmente Extinta (PE) na lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2002) e

Regionalmente Extinta (RE) na mais recente lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2014). Esta classificação se deve ao fato de ter ficado por mais de 50 anos sem novos registros, mas que recentemente, foram encontradas algumas populações remanescentes da espécie (Silveira et al., 2018).

Este trabalho buscou estudar o comportamento germinativo e a superação de dormência de *Neptunia pubescens*, utilizando a escarificação mecânica e imersão em água quente, comparando a eficiência dos métodos de superação de dormência, visando contribuir para o conhecimento da biologia reprodutiva dessa espécie campestre do bioma Pampa, visando fornecer informações que contribuam para a sua conservação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta de sementes

As coletas foram realizadas durante o período de 21/12/2021 a 03/01/2022 em cinco subpopulações localizadas no campus da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) ($30^{\circ}20'00''S$ $54^{\circ}21'47''W$), no município de São Gabriel, na Região Centro-Oeste do estado do Rio Grande do Sul, distante 320 km da capital Porto Alegre (Figura 1).

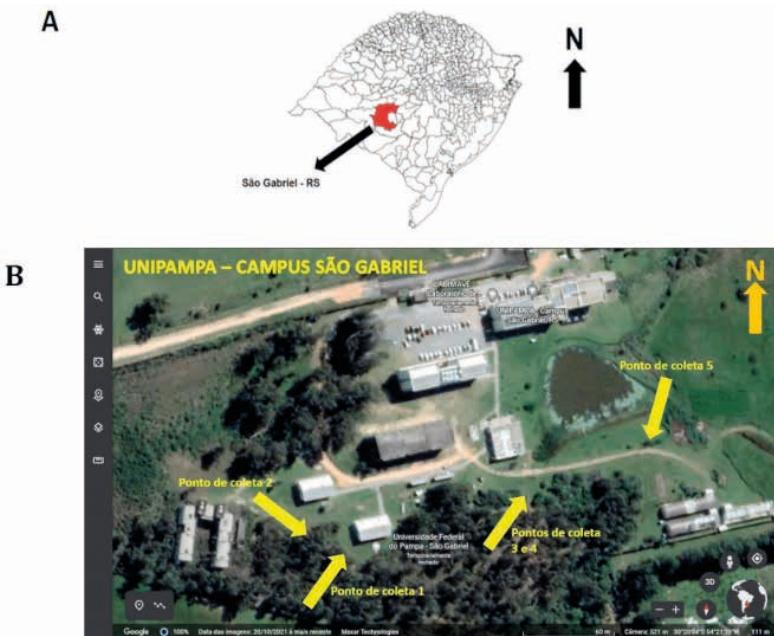


Figura 1 – Localização da área de estudo e coletas

Fonte: Google Earth Web, 2022; Os autores, 2022

Legenda: **A.** Localização geográfica do município de São Gabriel no sudoeste do estado do Rio Grande do Sul; **B.** Pontos de coleta das sementes de *Neptunia pubescens* no campus da UNIPAMPA em São Gabriel – RS ($30^{\circ}20'00''S$ $54^{\circ}21'47''W$).

Coletou-se em torno de 250 sementes ao todo, que foram armazenadas em papel toalha dentro de sacos plásticos transparentes e alocadas em refrigerador comum tipo “Frost Free” com umidade relativa de 10 a 15 % e temperatura em torno de 5 a 7 °C por 2-15 dias.

2.2 Teste de Germinação

As sementes foram classificadas manualmente, selecionando as mais espessas para a realização do estudo e sendo descartadas as mais finas, evitando assim sementes estéreis. As sementes selecionadas foram então submetidas aos seguintes tratamentos: a) escarificação mecânica, com uso de lixa nº 220, manualmente até o rompimento do tegumento e exposição do cotilédone; b) imersão em água quente a 90 °C, por período de cinco minutos, c) controle, sem tratamento pré-germinativo (Figura 2).

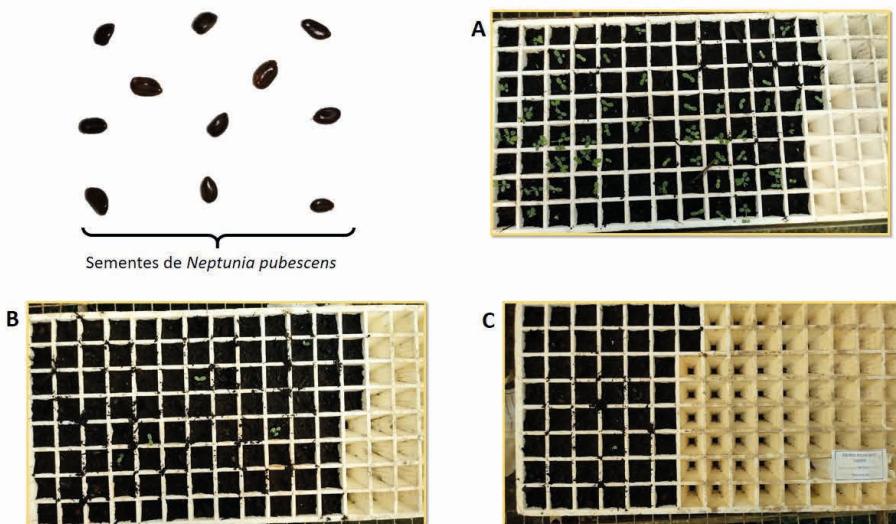


Figura 2 – Sementes e bandejas para teste de germinação

Fonte: Os autores, 2022.

Legenda: Testes de germinação de sementes de *Neptunia pubescens* Benth. com diferentes tratamentos: **A.** Escarificação mecânica, **B.** Escarificação térmica e **C.** Controle.

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram acondicionadas em bandejas de isopor compostas por 128 células individuais de 2 x 5 cm, preenchidas com substrato comercial (composto orgânico de terra, esterco de aves, bagaço de cana, casca de acácia e calcário), sendo utilizado uma semente por célula (Fig. 3). O experimento foi realizado em casa de vegetação, com sombrite a 50 % (NETO et al., 2014) e irrigação automática diária, nas dependências da Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel, no período de 05/01/2022 até 25/01/2022. Os processos de condução e análise do experimento foram

feitos da mesma forma em todos os tratamentos, considerando os seguintes fatores: local, solo, iluminação, temperatura e irrigação.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Para cada espécie foram usadas duas repetições de 50 sementes, e para a testemunha utilizou-se uma repetição de 50 sementes. Avaliações da emergência de plântulas foram realizadas diariamente, calculando-se os índices de velocidade de germinação (IVG) de acordo com (Maguire 1962), Porcentagem de Germinação (G%) (Silva & Nakagawa, 1995) e o número total de sementes germinadas (Mehmood et al., 2018).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os resultados obtidos neste estudo para o comportamento germinativo de *Neptunia pubescens*, a escarificação mecânica foi o método mais eficiente em otimizar os índices de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de Germinação (G%) e o número total de sementes germinadas (Tabela 1).

A escarificação mecânica obteve um IVG igual a 9,4 sementes/dia, sendo que, ficou evidenciado também a ocorrência de um pico nas germinações ao redor do 16-17 dias, decaindo logo em seguida (Gráfico 1). Já o tratamento com imersão em água quente obteve um IVG de 0,47 sementes/dia e o controle, apenas 0,23 sementes/dia.

Tratamentos	IVG	G%
1- Escarificação mecânica	9,4	84
2- Imersão em água quente	0,5	5
3- Controle	0,2	3

Tabela 1 - Índice de velocidade de germinação (IVG/em dias) e a porcentagem de germinação G%.

Fonte: Os autores, 2022.

Apesar do menor índice encontrado sem a quebra da dormência, ele pode ser um importante fator adaptativo, pois serve como um mecanismo de sobrevivência da espécie em determinadas condições ainda não favoráveis, visto que retarda a germinação, distribuindo-a no tempo, como observado por (Popinigis, 1977).

De acordo com estudos de quebra de dormência em sementes de espécies leguminosas como (Silva et al., 2011), para *Sesbania virgata* (Cav.) Pers., (Cardoso et al. 2017), com forrageiras tropicais, os resultados encontrados quanto a superação de dormência via escarificação mecânica também mostraram-se mais eficientes que a escarificação térmica, sendo que, o uso da escarificação com lixa aumentou o percentual de germinação. Isso se deve ao fato da formação de fissuras no tegumento, aumentando sua permeabilidade e favorecendo a embebição para o início do processo de germinação.

Quanto à porcentagem total de germinação (G), a escarificação apresentou 84 %,

seguido pela imersão em água quente (5 %) e sem tratamento de escarificação (3 %) (Tabela 1).

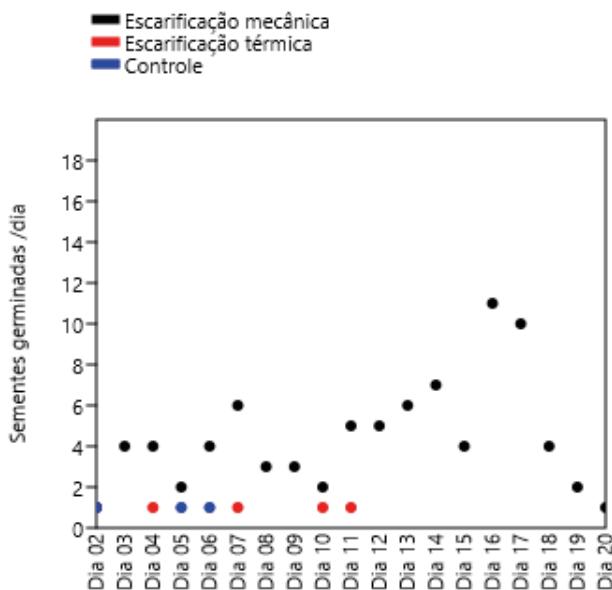


Gráfico 1 – Número de sementes germinadas

Fonte: Os autores, 2022.

Legenda: Número de sementes germinadas em cada tratamento dentro do período de condução do experimento.

Rodrigues-Junior et al., (2020) descrevem que em sementes do gênero *Cassia L.* após passar pelo processo de escarificação mecânica atinge taxas de 90 % na germinação, superando outros tipos de tratamentos como por exemplo a quebra de dormência com a utilização de água quente. Já Arruda et al. (2015), em estudo de germinação de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Acacia polyphylla* DC., a utilização da escarificação mecânica também obteve os maiores resultados quanto ao IVG, em comparação à imersão em água quente.

Ainda, segundo (Neto et al., 2014), sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. obtiveram (G%) por volta de 70,5 % quando escarificadas manualmente, enquanto sementes da mesma espécie que passaram por escarificação com água quente obtiveram apenas 47,9 %. Em Oliveira et al., (2018), foram encontrados um IVG com quatro sementes a mais germinadas por dia e o (G%) com um valor de 4 % a mais quando utilizada a escarificação mecânica em comparação com a quebra de dormência via imersão em água quente em sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.

Outro fator a ser considerado é que a quebra da dormência é regulada por interações

complexas entre fatores ambientais e genéticos pouco conhecidos (Gubler et al., 2005). E portanto, os métodos de escarificação mecânica e física vêm sendo largamente utilizados como tratamentos pré-germinativos para otimizar o processo de germinação desta classe de sementes. Dentre esses, a escarificação mecânica tem sido largamente utilizada para quebrar a dormência de sementes de espécies das Leguminosae.

Sendo assim, a germinação de leguminosas em ambientes controlados ou não, como por exemplo, uma casa de vegetação, a escarificação mecânica colabora na germinação, elevando o IVG e o G%, podendo ser considerado positivamente, pois otimiza a propagação das espécies desta família.

4 | CONCLUSÃO

Portanto, em todos os índices analisados neste estudo pôde-se observar que o método da escarificação mecânica supera a escarificação térmica na quebra de dormência em sementes de *Neptunia pubescens*.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Daniel Meira et al. **Germinação de sementes de três espécies de Fabaceae típicas de floresta estacional decidual**. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 35, n. 82, p. 135-142, 2015.

BASEGGIO, Jacqueline; GARCIA, Élen. **PODER GERMINATIVO DE SEMENTES DE Desmodium incanum DC.(LEGUMINOSAE)**. Current Agricultural Science and Technology, v. 5, n. 3, 1999.

CARDOSO, Adriana Dias et al. **ASPECTOS BIOMÉTRICOS DOS FRUTOS DE SESBANIA VIRGATA (CAV.) PERS**. Semana de Agronomia da UESB (SEAGRUS)-ISSN 2526-8406, v. 1, n. 1, 2017.

DE ARAÚJO NETO, João Correia et al. **Caracterização morfométrica, germinação e conservação de sementes de Caesalpinia pulcherrima (L.) SW.(Fabaceae: Caesalpinoidea)**. Semina: Ciências Agrárias, v. 35, n. 4, p. 2287-2299, 2014.

DE MENEZES SILVA, Paulo Eduardo et al. **Quebra de dormência em sementes de Sesbania virgata (Cav.) Pers**. Idesia (arica), v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.

DE OLIVEIRA, Kássya Jemima Borges et al. **Quebra de dormência de sementes de Delonix regia (Fabaceae)**. Revista de Ciências Agrárias, v. 41, n. 3, p. 709-716, 2018.

GOOGLE EARTH WEBSITE. 2022. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-30.33443886,-54.36244163,110.8178519a,518.95878015d,35y,0h,0t,0r>. Acesso em: 05 ago. 2022.

GUBLER, Frank; MILLAR, Anthony A.; JACOBSEN, John V. **Dormancy release, ABA and pre-harvest sprouting**. Current opinion in plant biology, v. 8, n. 2, p. 183-187, 2005.

LEGUME PHYLOGENY WORKING GROUP *et al.* **A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny**. Taxon, 2017.

MAGUIRE, James D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Sci., v. 2, p. 176-177, 1962.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 2013.

MEHMOOD, Azhar *et al.* **Identification of phytotoxins in different plant parts of Brassica napus and their influence on mung bean**. Environmental Science and Pollution Research, v. 25, n. 18, p. 18071-18080, 2018.

PILLAR, V. de P. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, 2009.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN. BID, 1977.

POTT, V. J. *et al.* **Plantas nativas para recuperação de áreas degradadas e reposição de vegetação em Mato Grosso do Sul**. Embrapa Gado de Corte-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 42.099 de 31 de dezembro de 2002. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial Estado do Rio Grande do Sul, v. 42, n. 1. 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 52.109, de 01 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Rio Grande do Sul, v. 72, n. 233, p. 2-11, 2014.

RODRIGUES-JUNIOR, Ailton G. *et al.* **What kind of seed dormancy occurs in the legume genus Cassia?**. Scientific Reports, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2020.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. **Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação**. Informativo Abrates, v. 5, n. 1, 1995.

SILVEIRA, Fernanda Schmidt; MIOTTO, Silvia Teresinha Sfoggia; IGANCI, João Ricardo Vieira. **Typification and taxonomy in Mimosa subser. Obstrigosae (Fabaceae, mimosoid clade)**. Willdenowia, v. 48, n. 3, p. 443-449, 2018.

SILVEIRA, Fernanda Schmidt; SCHNEIDER, Angelo Alberto; DE MOURA BAPTISTA, Luis Rios. **The role of a local rediscovery in the evaluation of the conservation status of a plant species: Testing the hypothesis of the biodiversity knowledge gap**. Journal for Nature Conservation, v. 48, p. 91-98, 2019.

CAPÍTULO 2

ETIMOLOGIA DOS NOMES CIENTÍFICOS DAS ÁRVORES DOS MANGUEZAIS CAPIXABAS

Data de aceite: 01/02/2023

Alexandre Indriunas

Universidade de Taubaté – SP
<http://lattes.cnpq.br/6611774718197728>

Elisa Mitsuko Aoyama

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Agrárias e
Biológicas, Laboratório de Botânica, São
Mateus – ES
<http://lattes.cnpq.br/0299586072690797>

Marcos Roberto Furlan

Universidade de Taubaté – SP
<http://lattes.cnpq.br/5557555657261017>

Andreia Lemes de Lima Bueno

Docente da Educação Básica, Secretaria
de Educação da Bahia - BA
<http://lattes.cnpq.br/5710944141377728>

RESUMO: Este trabalho pretende apresentar a etimologia dos nomes científicos das árvores de manguezais do estado do Espírito Santo como exemplo para o ensino de Botânica. Foram pesquisadas a origem dos nomes na literatura. A análise etimológica dos táxons aponta para homenagens a pessoas, e para aspectos morfológicos, ecológicos e adaptativos. A análise de simples cinco nomes de gêneros

(incluindo os dos basinômios) e de quatro epítetos se mostra fonte de informações relevantes para o conhecimento de botânica e aspectos relacionados a estes táxons.

PALAVRAS-CHAVE: Botânica histórica, nomenclatura botânica, táxon.

ETYMOLOGY OF THE SCIENTIFIC NAMES OF CAPIXABA MANGROVE TREES

ABSTRACT: This work intends to present the etymology of the scientific names of mangrove trees in the state of Espírito Santo as an example for teaching Botany. The names origins were obtained from literature. Taxa etymological analyses point to people honors, morphological, ecological and adaptive aspects. The analyses of only five genus names (including basynomous) and four epithets shows a relevant source of information for botanic knowledge and others aspects.

KEYWORDS: Botanic history, botanic nomenclature, taxon.

1 | INTRODUÇÃO

Maioria das pessoas que frequentaram os ensinos fundamental e

médio considera a botânica como uma disciplina escolar árida, entediante e que não faz parte do contexto moderno (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Ainda segundo os autores, é tarefa urgente para botânicos, quebrar o ciclo vicioso no qual muitos professores com formação insuficiente em botânica, ministram sem nutrir entusiasmo e, com isso, geram alunos entediados e desinteressados pela disciplina.

Assim como na biologia, alguns dos conteúdos abordados em botânica são muitas vezes expositivos, lineares e unidirecionais (NUNES; VOTTO, 2018). A necessidade de privilegiar a memorização, em detrimento da reflexão, é porque uma das características marcantes da botânica como disciplina é o seu vasto vocabulário técnico-científico. Para Nunes e Votto (2018), esse excesso número de termos utilizados pela literatura científica na biologia inibe o ensino reflexivo, a aprendizagem do conteúdo e o gosto pela área científica. Ursi et al. (2018) observam que o número de termos usados na literatura científica na biologia é um enigma para os estudantes.

Santos (2006) faz crítica ao ensino da botânica no ensino médio quando ela exige a simples memorização de nomes científicos, quando faz citações a “botânicos famosos” e fornece um emaranhado de datas e de sistemas classificatórios difíceis se serem entendidos. Macedo et al. (2012) pesquisaram a percepção dos professores de Biologia sobre as dificuldades dos alunos, e concluíram que as principais dificuldades dos estudantes no processo de aprendizagem em Botânica são a nomenclatura, o ciclo de vida e a falta de interesse discente.

Dias (2000, p. 91) afirma que:

[...] em um contexto mais genérico, a terminologia representa o conhecimento técnico-científico especializado de forma organizada, por meio de manuais e glossários, e unifica esse conhecimento sob a forma de normas e padrões. Sem a terminologia, os especialistas não conseguiriam se comunicar, repassar seus conhecimentos, nem tampouco representar esse conhecimento de forma organizada. (DIAS, 2000, p. 91).

O uso de estudos etimológicos dos termos abordados na botânica poderá auxiliar no ensino e aprendizagem, pois os alunos poderão entender a lógica por trás dessas estruturas de terminologia, aparentemente incompreensíveis. Além disso, ao elaborar um planejamento, a relação entre as semelhanças de significados apresentados pelos termos, pode se construir uma rede informações que possibilitam um ensino ativo.

Quanto à terminologia, o termo está associado ao desenvolvimento científico, pois permite uma troca de informações mais eficiente e segura. Portanto, o termo campo de estudo refere-se à linguagem de especialização. Essa linguagem tem uma conotação mais especializada e é considerada um sistema de comunicação para uma sociedade de especialistas em um determinado campo do conhecimento (URSI et al., 2018).

Dessa forma, um conjunto de termos encontrados na biologia (BARROS, 2004, p.43) pode ser um primeiro vislumbre da importância de dominar um determinado termo

científico. Moraes, (2007, p. 30), destaca “[...] aprender ciências é dominar novas formas de expressão, especialmente aquelas características do empreendimento científico. Aprender uma nova linguagem, conseguir empregar novas palavras ou usar antigas com novos significados.”

Alves (2011, p. 11) aponta que “[...] aprender ciências é dominar novas formas de expressão, especialmente aquelas características do empreendimento científico. Aprender uma nova linguagem, conseguir empregar novas palavras ou usar antigas com novos significados.”. Nesse sentido, os professores de biologia enfrentam um grande desafio, que é despertar no aluno o interesse em aprender continuamente a linguagem da ciência e realmente usá-la (NUNES; VOTTO, 2018).

Usar a linguagem científica e apropriar-se dela faz com que os alunos se tornem, mais engajados e com autonomia em pesquisar temas estão em evidência na sociedade. Segundo Chassot (2003, p. 91), é por meio dessa busca que é possível formar cidadãos que entendam o mundo e suas necessidades. Chassot (2003, p. 93) ressalta que fazer ciência é: “[...] descrever a natureza na chamada linguagem científica”.

Compreender ou ler a língua é fazer alfabetização científica. A alfabetização científica corresponde ao que Morin (2010) chama de boa mente, ou seja, aquele que não acumula conhecimento de maneira tediosa, mas o absorve por meio de símbolos, ideias, teorias e discursos, e depois organizá-los de forma proveitosa.

Diversas obras abordam a etimologia dos nomes científicos (BROWN, 2000, STEARN, 2002, STEARN, 2004), assim como a clássica Sistemática das Angiospermas do Brasil (BARROSO et al., 1978, BARROSO et al., 1984, BARROSO et al., 1986), onde ao final dos capítulos, traz a etimologia dos gêneros tratados em cada subgrupo.

Os nomes científicos das plantas não poucas vezes trazem embutidas informações ecológicas, históricas, geográficas, morfológicas, dentre outras informações que corroboram amiúde para o conhecimento dos próprios táxons a eles relacionados e da botânica em si.

Para exemplificar como se pode trabalhar a terminologia com o objetivo de tornar o ensino de botânica mais atraente para uma aprendizagem reflexiva, este trabalho procurou esclarecer a etimologia das espécies arbóreas ocorrentes nos manguezais capixabas e citadas na pesquisa de Almeida (2007), na qual constam as seguintes espécies arbóreas: *Avicennia germinans* (L.) L., *A. schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. (Combretaceae) e *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram consultadas diversas fontes bibliográficas nas áreas de linguística e botânica, dentre outras, a fim de esclarecer a etimologia dos táxons. Os resultados são apresentados em forma de comentários.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito à etimologia dos gêneros, *Avicennia* L. é atribuído ao mais famoso filósofo e médico islâmico Sheikh al-Ra'is Sharaf al-Mulk Abu Ali al-Husayn Abd Allah al-Hasan Ali Ibn Sina, conhecido no ocidente por Avicenna (980-1037), nascido em Bukhara, atual Uzbequistão (AL-NAQIB, 1993), muito embora seja relatado como de origem árabe (BARROSO et al., 1986, JANKEVIČIENĖ, 1998) ou persa (GLEDHILL, 2002). O seu património científico, além das ciências citadas, abrange matemática, astronomia, botânica, geologia, linguística, poesia e música (TERCAN; NURYSHEVA, 2022).

A grafia pode ter algumas alterações. Hanifeh et al. (2022) observam que no nome científico do fungo *Cytospora avicennae*, o epíteto específico se refere à Avicenna, cujo túmulo, segundo os autores está localizado na província Hamadā (Irã).

Das espécies do gênero de ocorrência no Estado do Espírito Santo, *Avicennia germinans*, tem como basônimo *Bontia germinans* L. O gênero foi dado em homenagem a Jacobus Bontius (1592 - 1631), médico e botânico holandês que atuou na então Batávia, atualmente Java (PLUMIER, 1703, ZONA, 2012). A deficiência nutricional em seres humanos conhecida como beribéri foi descrita pela primeira vez por Jacobus Bontius, em publicação póstuma em 1642 (MCCANDLESS, 2009) (Figura 1).

Sheikh al-Ra'is Sharaf al-Mulk Abu Ali al-Husayn Abd Allah al-Hasan Ali Ibn Sina,
Avicenna (980-1037), filósofo e médico islâmico

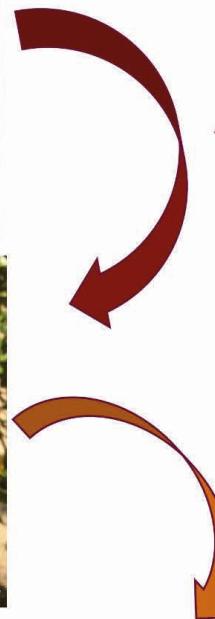


Avicennia L.



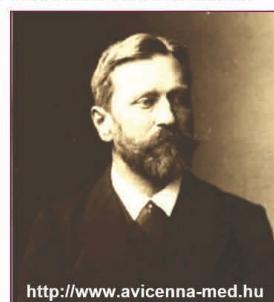
licenciamento.ibama.gov.br

Avicennia germinans (L.) L.



Catalogue medicorum Indorum
y. 1618

Jacobus Bontius
(1592 - 1631),
médico e botânico
holandês que
atuou na então
Batávia, (Java)



<http://www.avicenna-med.hu>

**Johannes Conrad
Schauer** (1813-1848),
botânico alemão



<http://www.seabean.com/guide/>

germinans
(latim) –
brotando,
germinando

Figura 1 – Etimologia de *Avicennia germinans* (L.) L. e *A. schaueriana* Staph & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae).

Laguncularia C.F. Gaertn. é derivado de *laguncula*, diminutivo da palavra latina *lagena*, que significa grande jarro ou garrafa com alças e um pequeno pescoço. *Lagena* por sua vez tem sua origem na palavra grega *lagenos* - frasco ou jarro (BROWN, 2000). Para Barroso et al. (1984), o nome se refere à semelhança da forma do cálice a uma botija ou garrafa. Gledhill (2002), por sua vez, alude a “pequena garrafa” ao fruto. Muito embora não haja indicação por parte do autor para a escolha do nome do gênero (GAERTNER, 1807), no nosso entendimento, este se refere à forma de ânfora do fruto.

Laguncularia é adjetivada com o epíteto *racemosa* – com flores em racemos (MOURAS, 2007). O basônimo da espécie *L. racemosa* é *Conocarpus racemosus* L. O nome é formado pelos radicais gregos *con(o)* (cone) e *carp(o)-* (fruto, “o colhido”) (BROWN, 2000, GLEDHILL, 2002, STEARN, 2004). Barroso et al. (1985) aludem a origem do radical *carpus* como latina; esta divergência é natural pois muitas vezes os radicais gregos são incorporados primeiramente ao vocabulário técnico latino (GLEDHILL, 2002, STEARN, 2004) (Figura 2).

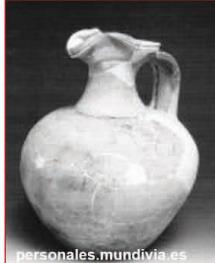
Rhizophora L., o nome é formado pelo radical grego *rhiz(o)* (raiz) e o sufixo *phor-* (carregar, portar), devido à presença das conspícuas raízes-escora das espécies do gênero (BROWN, 2000, GLEDHILL, 2002, BARROSO et al., 1986, JANKEVIČIENĖ, 1998, STEARN, 2004) (Figura 3).

Quanto aos epítetos, para as espécies de *Avicennia* são apresentados dois epítetos: *germinans* – brotando, germinando (STEARN, 2002, STEARN, 2004) e, *schaueriana* – em homenagem ao botânico alemão Johannes Conrad Schauer (1813-1848) (CHAVES, 2012) (Figura 1).

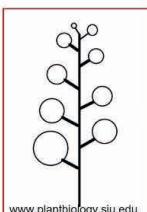
O epíteto *mangle* – mangue, formador do binômio *Rhizophora mangle* L., tem sua origem etimológica controversa, assim como o próprio termo “mangue”. De acordo com Chaves (2012), este tem origem em “*manguez*”, possivelmente de origem africana, quando da colonização de sua costa ocidental pelos portugueses no século XV e não de origem tupi como por vezes aludida (Figura 3).

A análise etimológica dos táxons aponta para homenagens a pessoas (*Avicenna* – *Avicennia*, *Bontius* – *Bontia* e *Schauer* – *schaueriana*), a aspectos morfológicos (*Laguncularia*, *Conocarpus*, *Rhizophora* e *racemosa*), a ecológicos (*mangle*) e adaptativos (*germinans*).

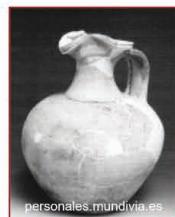
Conocarpus L.
radicais gregos con(o)
(cone) e carp(o)- (fruto,
"o colhido")



Conocarpus racemosus L.



Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn.

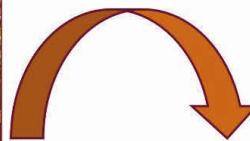


Laguncularia - *laguncula*,
diminutivo da *lagena* - grande
jarro ou garrafa com alças e
um pequeno pescoço. *Lagena*
grega *lagenos* - frasco ou
jarro

Figura 2 – Etimologia de *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. (Combretaceae).



Rhizophora mangle L.



Rhizophora L.
grego *rhiz(o)* (raiz)
e o sufixo *phor-*
(carregar, portar) -
raízes-escora



mangle (latim) – tem origem em “mamguez” (port.) , possivelmente de origem africana

Figura 3 – Etimologia de *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae).

4 | CONCLUSÃO

A análise de simples cinco nomes de gêneros, incluindo os dos basinômios, e de quatro epítetos das espécies arbóreas de ocorrência nos manguezais capixabas, se mostra fonte de informações relevantes para o conhecimento de botânica e aspectos relacionados a estes táxons. Desmembrar os nomes científicos e sua etimologia, pode servir como uma ferramenta para contextualizar e aprofundar o ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

ALEXIADES, M. N. (ed.) **Selected guidelines for ethnobotanical research**: a field manual. New York: New York Botanical Garden. 1996.

ALMEIDA, R. de. Conservação dos manguezais capixabas e sua importância para a diversidade biológica. In: MENEZES, L. F. T. de; PIRES, Fábio R.; PEREIRA, O. J. (Orgs.). **Ecosistemas costeiros do Espírito Santo**: conservação e preservação. Vitória: EDUFES, 2007. Disponível em: <https://www.clp.unesp.br/Home/publicacoes/educacao-ambiental-sobre-manguezais.pdf>. Acesso em

AL-NAQIB, A. A. Avicenna. **Prospects**: The Quarterly Review of Comparative Education (UNESCO: International Bureau of Education). XXIII (1/2) (1993), p.53-69. Disponível em: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/avi> Acesso em: 15 nov. 2022. cenne.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

ALVES, R. M. **Leitura e letramento científico através do ensino de Biologia no ensino médio**. 2011, 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia), Brasília: Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1958/1/2011_RejanyMariaAlves.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

BARROS, L. A. **Curso Básico de Terminologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; PEIXOTO, A. L. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. v.1. Viçosa: Imprensa Universitária, 1978.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. v.2. Viçosa: Imprensa Universitária, 1984.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. v.3. Viçosa: Imprensa Universitária, 1986.

BROWN, R. W. **Composition of scientific words**: a manual of methods and a lexicon of materials for the practice of logotechnics. 5 ed. Smithsonian: Washington. 2000.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100. abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/agZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CHAVES, A. S. Vicissitudes das áreas paludosas no Rio de Janeiro oitocentista: mangue herói ou vilão? In: Coloquio de Geocrítica, 12, 2012. **Anais ... Bogotá**: Universidade Nacional da Colômbia. p. 1-16, 2012.

DIAS, C. A. Terminologia: conceitos e aplicações. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 1, p. 90-92, abr. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/yJhxDcM3VxH9DnwCfvzsCJP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2022.

GAERTNER, C. F. von. **Supplementum Carpologiae**: seu continuati operis Josephi Gaertner De fructibus et seminibus plantarum. t. 3. Leipzig: C. F. E. Richter, 1807.

GLEDHILL, D. **The names of plants**. 3rd ed. New York: Cambridge, 2002. Disponível em: <https://www.ipni.org/p/18225-2>. Acesso em: 7 dez. 2022.

HANIFEH, S.; ZAFARI, D.; SOLEIMANI, M.-J.; ARZANLOU, M. Multigene phylogeny, morphology, and pathogenicity trials reveal novel *Cytospora* species involved in perennial canker disease of apple trees in Iran. **Fungal Biology**, [S.L.], p. 1-20, ago. 2022. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1878614622000988?token=85A882977440EA216B126438BF09A7B960E3643EA1A32BFF011731B7F0333EA696A8974E44801A3D941414FC99795AF8&originRegion=us-east-1&originCreation=20221208121927>. Acesso em: 8 dez. 2022.

JANKEVIČIENĖ, R. **Botanikos vardų žodynėlis**. Vilnius: Botanikos Institutas, 1998.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. 2012, **Anais..** Porto Alegre: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA_EIBIEC_IV%20macedo.pdf. Acesso em: 07 dez. 2022.

MCCANDLESS, David W. Beriberi. **Thiamine Deficiency and Associated Clinical Disorders**, [S.L.], p. 31-46, 13 jul. 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-60761-311-4_4. Acesso em: 8 dez. 2022.

MORAES, R. Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí. 2007.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 18. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MOURAS, G. de. **Radicais gregos e latinos do Português**. Vitória: EDUFES, 2007.

NUNES, M.R; VOTTO, A.P.S. A Etimologia como possibilidade de aprendizagem significativa de Biologia. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 592-602, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/824/774>. Acesso em: 07 dez. 2022.

PLUMIER, C. **Nova Plantarum Americanarum Genera**. 1–52, i–iii. Paris: Joannem Boudot, 1703. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/120812#page/10/mode/1up>. Acesso em: 07 dez. 2022.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve a botânica?" **Estudos Avançados**, v.30, n.87, p. 177 -196, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p.223-243. Disponível em: <https://www.fernandosantiago.com.br/paideia3.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

STEARNS, W. T. **Botanical latin**. 4th ed. Timber Press: Portland, 2004.

TERCAN, Nurfer; NURYSHEVA, Gulzhikhan. The creative legacy of Ibn Sina (Avicenna) and his scientific and pedagogical ideas. **Perspectives of Science and Education**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 552-560, 1 mar. 2022. Disponível em: https://pnojournalarchive.files.wordpress.com/2022/03/pdf_220135.pdf. Acesso em: 8 dez. 2022.

URSI, S; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**, v. 32, p. 07-24, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2022.

ZONA, S. *Bontia* (Scrophulariaceae) In: FREEMAN, C. C.; RABELER, R. K. **Notice about flora of North America provisional publications**. v.17. p. 2, 2012.

CAPÍTULO 3

ALPORQUIA EM PLANTAS DE CAMUCAMUZEIRO

Data de aceite: 01/02/2023

Walnica Maria Oliveira do Nascimento

Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório
de Frutíferas
Belém-PA, Brasil

Rozane Franci de Moraes Tavares

Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, Fitotecnia,
Prédio Centro de Ciências e Tecnologias
Agropecuárias (CCTA) Campos dos
Goytacazes, RJ, BR

Nazaro Cavalcante Bandeira Neto

Universidade Federal Rural da Amazônia
(UFRA)
Belém-PA, Brasil

Fabiano Luis de Sousa Ramos Filho

RESUMO: O camucamuzeiro pertence à família Myrtaceae, espécie nativa da Amazônia. Sua propagação é realizada, principalmente, via seminífera, entretanto, esta pode ser propagada vegetativamente pelos métodos de estauquia, enxertia e alporquia. O método da alporquia é indicado, como método de propagação vegetativo alternativo para obtenção de plantas clonadas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de substratos

sobre o enraizamento do camucamuzeiro por alporquia. Os seguintes substratos foram utilizados: vermiculita, sementes de açaí trituradas, serragem, palha de arroz carbonizada e fibra de coco. Os alporques permaneceram ligados à planta mãe durante 120 dias. O delineamento adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições de dez plantas por parcelas, em esquema fatorial. Pelos resultados obtidos foram verificados que todos os substratos apresentaram eficiência no enraizamento de camucamuzeiro pelo método da alporquia. Os substratos que apresentaram as melhores condições para o enraizamento dos alporques, aos 120 dias foram sementes de açaí trituradas, palha de arroz carbonizada e vermiculita, com 77,5%, 75% e 67,5% respectivamente. Para a alporquia do camucamuzeiro, o uso do substrato com sementes de açaí trituradas é alternativa viável de baixo custo e de fácil disponibilidade na região amazônica.

PALAVRAS-CHAVE: Enraizamento,
Myrciaria dubia, Propagação vegetativa,
Produção de mudas.

ROOTING *Myrciaria dubia* (CAMU-CAMU) USING AIR LAYERING

ABSTRACT: The *Myrciaria dubia* belongs to the Myrtaceae Family, is a native species of the Amazon, occurs naturally at the edge of rivers and lakes. Your propagation is carried out, mainly, seminiferous, however, this is able to be propagated vegetatively by cuttings, grafting, air layering. The air layering method is indicated as an alternative method of assexual propagation to obtain cloned plants. The aim of the study was to evaluate the effect of different kinds of substrates on rooting by air layering. Was carried the complete girdling of branches in the cortex region with 10 cm of width, where this region was involved by substrates: vermiculite, triturated açaí seeds, sawdust, carbonized rice hulls and coconut fiber. The layering remained connected to the mother plant during 120 days. The design adopted was blocks completely randomized with four replications of ten plants by plots, in factorial 4 x 5, being four evaluation periods and five kinds of substrates. The results obtained verified that all the substrates presented efficiency in the camucamuzeiro rooting by air layering method. The substrates that presented the better conditions for layering rootings, at 120 days, were triturated açaí seeds, carbonized rice hulls and vermiculite, with 77,5%, 75% and 67,5% respectively. For air layering of *Myrciaria dubia* the use of substrate with triturated açaí seeds is a viable alternative of low-cost and the easy availability.

KEYWORDS: *Myrciaria dubia*, vegetative propagation, plant production, rooting.

INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*), espécie da família Mirtaceae, possui comportamento arbustivo e costuma se desenvolver na natureza em locais como beira de rios e igarapés ou em regiões alagadas, quando encontradas nesse ambiente parte de seu caule tende a ficar submerso, ocorre naturalmente na região da Amazônia peruana e brasileira (YUYAMA, 2011).

O fruto do camucamuzeiro nos últimos anos vem despertando o interesse da comunidade científica e dos setores de alimentos, bebidas, fármacos e cosméticos por apresentar capacidade antioxidante devido aos altos teores de antocianina e vitamina C, (RIBEIRO et al., 2016).

O camucamuzeiro ainda é pouco conhecido pela população brasileira, no entanto considerando o potencial socioeconômico e nutricional de seus frutos para a Amazônia é imprescindível à realização de pesquisas voltadas sobre a propagação desta espécie para maximizar o cultivo em escala comercial. Nesse caso, há a necessidade da utilização de plantas propagadas assexuadamente, onde se visa à precocidade, uniformização da produção, além da manutenção das características da planta mãe (NASCIMENTO; CARVALHO; 2012).

O fruto do camu-camu possui sementes viáveis para o plantio, porém a produção de mudas de origem seminífera propicia grande desuniformidade para implantação de cultivos comerciais. Sendo assim, a melhor forma de propagação é a vegetativa, que pode ser por meio de estaquia de ramos, alporquia e enxertia. Nesse caso, a parte aérea da planta

matriz é utilizada para a propagação, no entanto, esses dois primeiros métodos possuem baixa eficiência devido a espécie ser considerada de difícil enraizamento. O método de enxertia ainda é o mais utilizado em plantas de camucamuzeiro (CHAGAS et al., 2012).

Como alternativa, o método de propagação assexuada por alporquia de ramos, pode ser realizado para produção de mudas de camucamuzeiro em pequena escala. Esse método consiste no estrangulamento da seiva no ramo da planta, visando a indução e desenvolvimento de calos, os quais permanecem ligados à planta até a emissão de raízes (HARTMAN et al., 2011). Para acelerar o processo pode ser usado fitorreguladores nos ramos e o uso de algum tipo de substrato, para que ocorra a formação de calos e de raízes (TELEGINSKI et al., 2018). Os tipos de substratos podem variar como, por exemplo, o próprio solo ou correspondente, como vermiculita, areia, pó de serra curtida e outros (NASCIMENTO; CARVALHO, 2018). O substrato desempenha importante função na formação de raízes, oferecendo umidade e aeração, principalmente para as espécies perenes e herbáceas que possuem dificuldades em emitir raízes. (HARTMANN et al., 2011).

Diversas pesquisas vêm sendo conduzidas com tipos de substratos e épocas de alporquia em ensaios visando a propagação de plantas frutíferas. Andrade et al. (2013) testou o esfagno como substrato em quatro épocas (primavera, verão outono e inverno) com plantas de rambuteira em Jaboticabal, SP. Nascimento et al. (2014) realizaram ensaio com alporquia em plantas camucamuzeiro em época de menor precipitação de chuvas na região de Belém, PA.

Em experimento de alporquia em plantas de licheia foi possível a obtenção de enraizamento dos alporques acima de 80%, com uso dos substratos esfagno e fibra de coco (LINS, 2013). Foi verificado efeito significativo em diversos tipos de substrato sobre o enraizamento de microestacas de mirtileiro (RISTOW et al., 2010).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de substratos sobre o enraizamento em ramos de *Myrciaria dubia* pelo método da alporquia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em plantas matrizes de camucamuzeiro com idade de 10 anos, estabelecidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental localizada no município de Belém-PA, com coordenadas geográficas de 48° 26' 45"O e 1° 26' 31" S, no período de janeiro a maio, época de maior intensidade de chuvas para a região amazônica.

Para a confecção dos alporques foram utilizados ramos lenhosos, sem flores e frutos. Os alporques foram distribuídos no terço médio, em ramos espalhados pelos quadrantes das plantas. Após a seleção dos ramos foi realizado o anelamento completo na região do córtex com 10 cm de largura. A parte anelada dos ramos foi envolvida com substrato umedecido e protegido com sacos de polietileno transparentes, e fechados em

ambas às extremidades usando-se barbante para a sustentação do material. Não havendo necessidade de reposição de água, vista que, o experimento foi instalado em período de grande precipitação pluviométrica na região.

Os alporques permaneceram ligados à planta mãe durante 120 dias. A avaliação de porcentagem de enraizamento foi realizada a cada trinta dias por meio da observação de raízes visíveis externamente ao substrato, enquanto os alporques permaneceram em campo. O alporque, com raiz visível recebia nota 1, enquanto, alporques sem raízes visíveis recebeu nota 0 (zero).

Foram avaliados os seguintes parâmetros, seguindo a metodologia utilizada por Lins (2013) em plantas licheira: 1) porcentagem de estacas enraizadas, 2) porcentagem total de alporques enraizados, 3) alporques com formação de calos, 4) comprimento médio da maior raiz, 5) massa seca das raízes.

Para avaliação da porcentagem total de alporques enraizados e estacas com formação de calos foi realizada a contagem total dos alporques com raízes e com calos em cada tipo de substrato, onde os alporques foram destacados da planta mãe por meio de corte abaixo do anelamento com auxílio de tesoura de poda e encaminhados ao Laboratório de Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental para retirada do substrato, sendo o mesmo removido cuidadosamente com água corrente para lavagem das raízes.

O comprimento médio da maior raiz foi medido com auxílio de régua graduada em centímetros. A massa seca das raízes foi determinada separando-se as raízes das estacas, onde estas foram pesadas em balança semi-analítica com precisão de 0,0001 gramas, logo após colocadas em estufa com circulação de ar com temperatura de $60\pm1^{\circ}\text{C}$ durante 48h.

O delineamento adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições com dez plantas por parcelas, sendo que cada planta foi realizada a alporquia em ramos diferentes com os cinco substratos, totalizando 200 alporques, em esquema fatorial de 4 x 5, sendo quatro períodos de avaliação (30, 60, 90 e 120 dias) e cinco tipos de substratos para o enraizamento: Vermiculita, sementes de açaí trituradas, Serragem curtida, Palha de arroz carbonizada e Fibra de coco.

As médias foram submetidas às análises de variância e de regressão, conforme delineamento proposto, com o auxílio do Programa Estatístico “ASSISTAT” versão 7.7. (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O enraizamento do alporque de camucamuzeiro não foi influenciado pelo tipo de substrato utilizado. Não houve diferença significativa entre os tipos de substratos e nem a interação dos fatores, apenas para o período de avaliação houve efeito significativo entre as médias. O período de 120 dias com os alporques ligados a planta resultou nas maiores médias para as porcentagens de enraizamento (Tabela 1).

FV	SQ	QM	F
Substrato	0.34555	0.08639	2.1492 ^{ns}
Período	2.36146	1.18073	29.3759 ^{**}
Int.Subst.x Perid.	0.35458	0.04432	1.1027 ^{ns}

** significativo ao nível de 1% de probabilidade, ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Análise de variância para os fatores Substratos e Período em alporques de *Myrciaria dubia*. Belém, 2022.

Aos 60 dias após a alporquia, a porcentagem foi de enraizamento foi relativamente baixa para os substratos vermiculita, sementes de açaí trituradas, serragem e fibra de coco, apresentando 7,5%, 5,0%, 7,5% e 10,0%, respectivamente (Tabela 2).

Variável	Substrato	Período (Dias)			
		30	60	90	120
Enraizamento (%)	Vermiculita	-	0,24 ^{ns}	0,63 ^{ns}	0,78 ^{ns}
	S. de açaí	-	0,16 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,89 ^{ns}
	Serragem	-	0,14 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,64 ^{ns}
	Palha de arroz	-	0,45 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,79 ^{ns}
	Fibra de coco	-	0,28 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,59 ^{ns}

Ns: não significativo ($p \geq .05$), foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagem de enraizamento dos alporques em plantas de *Myrciaria dubia*, com diferentes substratos aos 30, 60, 90 e 120 dias.

Para algumas espécies essa técnica não tem se mostrado eficiente. Teleginski et al. (2018) testaram diferentes concentrações de AIB em alporques de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), espécie da mesma família do camu-camu, e não obtiveram sucesso com a formação de raízes. Nos alporques de camucamuzeiro, os substratos que apresentaram as melhores condições para o enraizamento aos 120 dias após o início do experimento foram: sementes de açaí trituradas, palha de arroz carbonizada e vermiculita com, 77,5%, 75% e 67,5% respectivamente (Figura 1).

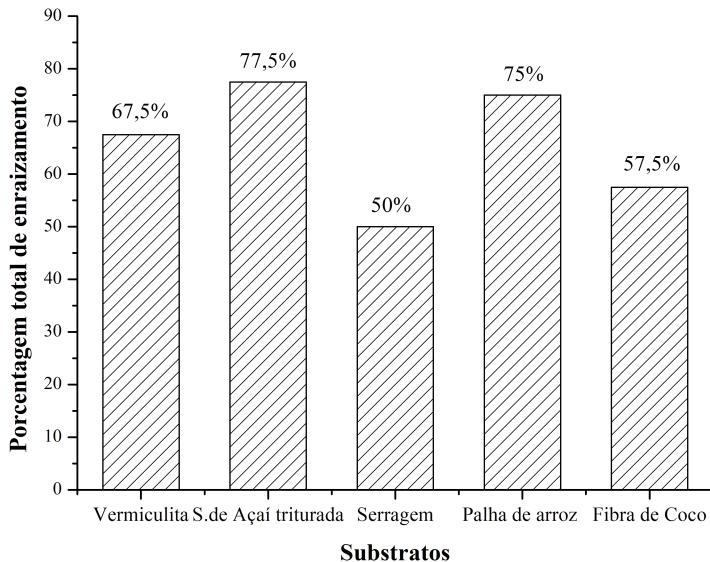


Figura 1. Porcentagem de enraizamento em alporques de *Myrciaria dubia* após 120 dias. Belém, 2022.

O período de 120 dias de enraizamento foi o que se mostrou mais eficiente para a porcentagem total de alporques com emissão de raiz, para a maioria dos substratos testados após o desligamento dos alporques das plantas mãe, no entanto, para o substrato serragem foi verificado a menor porcentagem de alporques com raízes (Figura 2).

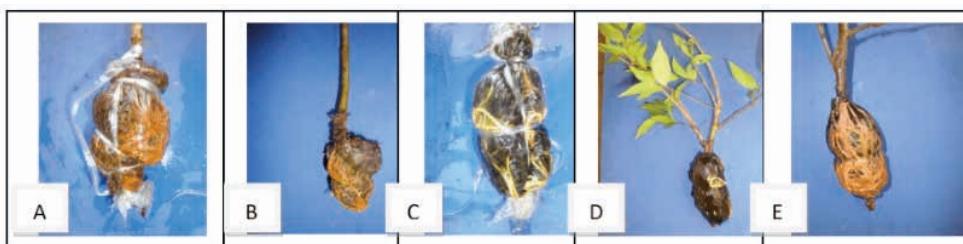


Figura 2. Aparência da raiz em alporques de *Myrciaria dubia*, com diferentes substratos. (A), vermiculita, (B) sementes de açaí trituradas, (C) serragem curtida, (D) palha de arroz carbonizada, (E) fibra de coco. Belém, 2022.

Com o uso destes mesmos substratos em período de menor intensidade pluviométrica por Nascimento et al. (2014) obtiveram menores médias para a porcentagem de enraizamento em plantas de camucamuzeiro, com, 48% e 40%, para o uso de palha de arroz carbonizada e sementes de açaí triturada, respectivamente. Em experimento de alporquia com plantas de licheira foi possível a obtenção de enraizamento dos alporques acima de 80% utilizando como substrato, esfagno e fibra de coco (LINS, 2013). Em experimento com enraizamento de estacas de mirtileiro, Ristow et al. (2010) utilizaram turfa, perlita e fibra de coco. E

obtiveram que a porcentagem de enraizamento foi significativamente superior, com 100% para os substratos turfa de musgo sphagnum. Por outro lado, o enraizamento no substrato com serragem foi significativamente inferior ao obtido pelos demais, com apenas 37,50% das estacas enraizadas.

Com relação à resposta para a formação de calos, as médias obtidas para todos os tipos de substratos utilizados nas plantas de camucamuzeiro não apresentaram diferenças significativas, todavia o uso da serragem como substrato apresentou maiores médias para a porcentagem chegando a 100% (Tabela 3).

Variável	Substrato	Período (Dias)
		120
Calogênese (%)	Vermiculita	0,157 a
	S. de açaí	0,136 a
	Serragem	0,246 a
	Palha de arroz	0,201 a
	Fibra de coco	0,168 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Formação de calos em alporques com diferentes substratos de *Myrciaria dubia*, aos 120 dias.

Por mais que a produção de calos em alporques não seja um indicativo de formação de raízes, a presença de calos é imprescindível para o método de alporquia. Contudo, o anelamento dos ramos proporciona maior concentração de carboidratos na região do córtex, auxiliando tanto na formação de calos quanto na emissão de raízes adventícias (TREVISANI et al., 2012).

Para o comprimento da maior raiz, as médias dos substratos apresentaram comportamento quadrático semelhante, sendo o substrato vermiculita apresentou a maior média para o comprimento (Figura 3). Para Hartmann et al. (2011), quanto maior o comprimento das raízes e mais vigorosas, maior será o desenvolvimento das mudas em campo. Vista que, a qualidade do sistema radicular reflete diretamente na sobrevivência das mudas em campo, principalmente em épocas menos favoráveis.

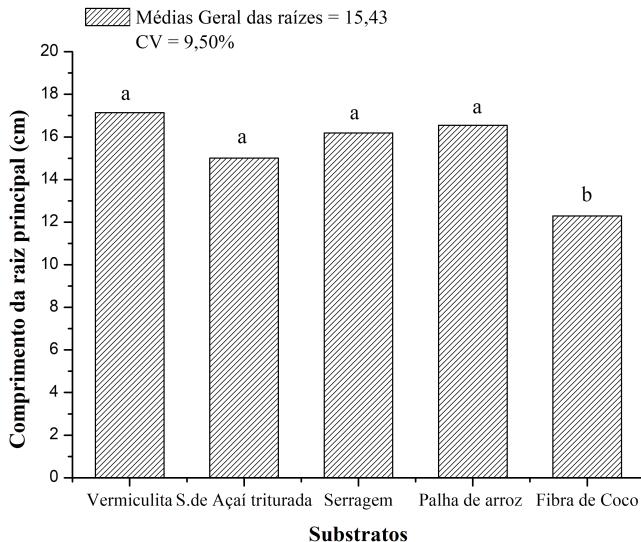


Figura 3. Valores referentes ao comprimento médio da maior raiz após 120 dias de enraizamento em alporques de *Myrciaria dubia*. Belém, 2022.

Para a massa seca das raízes dos alporques, os substratos contendo sementes de açaí trituradas e palha de arroz carbonizada apresentaram as médias maiores, com 1,91 g e 1,81 g, respectivamente. Houve maior incremento de matéria seca das raízes para estes dois tipos de substratos (Figura 4).

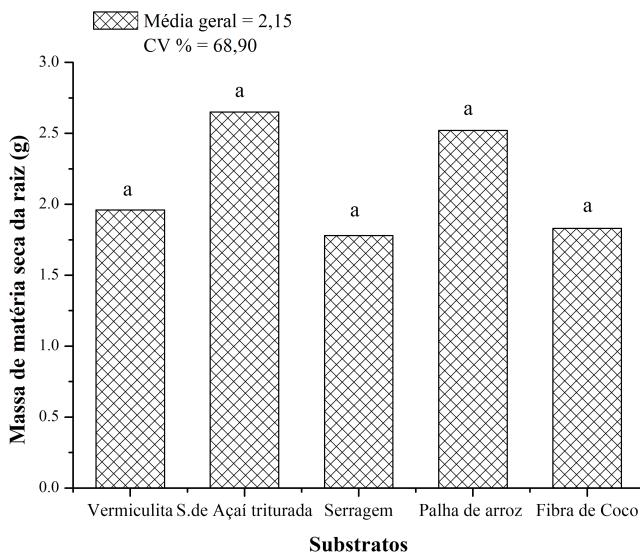


Figura 4. Massa seca da raiz em alporques de *Myrciaria dubia* produzidos em diferentes substratos. Belém, 2022.

Com os resultados obtidos foram verificados que todos os substratos apresentaram eficiência no enraizamento dos ramos de camucamuzeiro pelo método da alporquia. E que este pode ser um método eficiente na propagação da espécie *Myrciaria dubia*.

CONCLUSÃO

Para a alporquia do camucamuzeiro a utilização de substrato contendo sementes de açaí trituradas, é alternativa viável de baixo custo e de fácil disponibilidade para a região amazônica.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Amazônia Oriental e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.R. de; JASPER, S.P.; BAGATIM, A.G.; NACATA, G. Layering in seedling production of rambutan. **Plant**, v.1, n.5, p.50-53. 2013.

CHAGAS, E.A.; BACELAR-LIMA, C.G.; CARVALHO, A. dos S.; RIBEIRO, M.I.G.; SAKAZAKI, R.T.; NEVES, L.C. Propagação do camu-camu (*Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh). **Revista Agro@mbiente**. On-line, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2012.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.R.; GENEVE, R.L. **Hartmann and kester's plant propagation: principles and practices**. 8th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915 p

LINS, L.C.R. **Propagação da licheira por alporquia em diferentes substratos e épocas do ano**. 2013. 39f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, MG. 2013.

NASCIMENTO, W.M.O. do; CARVALHO, J.E.U. **A cultura do camu-camu**. Brasília: Embrapa, 2012, v.1, 81p (Coleção Plantar, 71).

NASCIMENTO, W.M.O. do; TAVARES, R.F. DE M.; MALCHER, D. J. da P.; MENDES, N.V.B.; REIS, A.H.A. dos. Propagação assexuada do camucamuzeiro por alporquia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 6., 2014. Belém. **Anais...** Belém: UFRA. 2014.

NASCIMENTO, W.M.O. do. **Propagação do camucamuzeiro**. Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E), 2018.

RIBEIRO, P.F. de A.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, E.B. de.; MENDONÇA, A.C.; SANTANA, H.M.P. Teor de vitamina C, β-caroteno e minerais em camu-camu cultivado em diferentes ambientes. **Ciência Rural**, v. 46, p. 567-572, 2016.

RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; ANTUNES, L.E.C. **Enraizamento de microestacas de mirtileiro em diferentes substratos**. Pelotas, RS. 2010. (Comunicado Técnico 249).

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 Agricola Research.**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>.

TELEGINSKI, F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S.; DEGENHARDT-GOLDBACH, J.; TELEGINSKI, E. Resgate vegetativo de *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg., por alporquia. **Ciência Florestal**, v. 28, p. 820-826, 2018.

TREVIZANI, J.H.; RODRIGUES, R.R.; de SÁ, L.V.; ANDRADE, S.M.; PEREIRA, R.I. Propagação da jabuticabeira (*Plinia jaboticaba*) pelo método de alporquia submetido a diferentes concentrações de AIB. In: ENCONTRO LATINO- AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 15, ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO 11, 2012, São José dos Campos. **Anais...** [Online].

YUYAMA, K.A cultura do camu-camu no Brasil. Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p.335-690, 2011.

CAPÍTULO 4

REVISÃO: PRODUÇÃO DE ROSA DO DESERTO SOB USO DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU

Data de aceite: 01/02/2023

Lídia Ferreira Moraes

Engenheira Agrônoma. Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Maranhão -UFMA - PPGCAM campus Chapadinha-MA. Chapadinha – MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1998856441237863>

Amália Santos da Silva

Agrônoma pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Chapadinha-MA. Brejo-MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2440383630370636>

Fernando Freitas Pinto Junior

Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Chapadinha-MA. Santa Inês-MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2110652316121025>

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Engenheiro Agrônomo. Mestrando em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Bom Jesus – PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0329684161084943>

Janaiane Ferreira dos Santos

Engenheira Agrônoma. Residente no programa de Residência Profissional Agrícola –FRUTIMA, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Chapadinha – MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9678500549107690>

Brenda Ellen Lima Rodrigues

Engenheira Agrônoma, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus Chapadinha. Chapadinha-MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3744642411826282>

Ana Larissa Vieira e Silva

Graduanda em Agronomia, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus Chapadinha. Chapadinha-MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1272046456548347>

Sâmia dos Santos Matos

Mestrado em Produção vegetal pela Universidade Federal do Piauí-PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0156452279835438>

Jonathas Araújo Lopes

Engenheiro Agrônomo. Residente no programa de Residência Profissional Agrícola –FRUTIMA, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Santa Quitéria do Maranhão - MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5158049999484737>

Nara Rúbia Santos Ferreira

Licenciada em Ciências Biológicas. Professora da Educação Básica do município de Chapadinha, Maranhão. Chapadinha - MA, Brasil
<https://lattes.cnpq.br/5828979399917752>

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Engenheira Agrônoma. Professora na
Universidade Federal do Maranhão (UFMA),
campus Chapadinha-MA, curso de Agronomia.
Chapadinha – MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

RESUMO: **Introdução.** A rosa do deserto (*Adenium obesum*) pertence à família Apocynaceae, nativa da África tropical e da Arábia, tem ganhado grande notoriedade no mercado ornamental, principalmente devido à resistência ao déficit hídrico em períodos secos, aos seus diferentes formatos em sua arquitetura. **Literatura.** As variedades mais conhecidas de rosa do deserto são: *A. obesum*, *A. multiflorum*, *A. swazicum*, *A. somalense*, *A. crispum*, *A. oleifolium*, *A. arabicum*, *A. boehmianum*, *A. socotranum*. O caule decomposto do babaçu, tem uma concentração elevada no Norte e Nordeste do Brasil e tem propriedades químicas benéficas, uma vez que é um material orgânico considerando a importância da pesquisa para um insumo alternativo. **Conclusão.** É notória importância que a cultura da rosa do deserto (*Adenium obesum*) exerce no território brasileiro, além do uso de substrato viável mostra que a cultura possui um grande potencial para o Nordeste brasileiro em decorrência caule decomposto de babaçu ser uma alternativa de substrato para a cultura.

PALAVRAS-CHAVE: *Adenium obesum*. Cultivo. Floricultura.

1 | INTRODUÇÃO

A rosa do deserto (*Adenium obesum*) pertencente à família Apocynaceae, tem ganhado notoriedade no mercado ornamental de flores devido à resistência ao déficit hídrico, arquitetura, facilidade do manejo e a beleza das flores com variações de formas bem como tonalidades diferentes, além disso, o engrossamento do caudéx e a forma de suas raízes são características muito apreciadas da espécie que podem levar a planta a alcançar altos valores de mercado (VARELLA et al., 2015).

O mercado de flores é um importante impulsionante na economia brasileira, sendo responsável por 199.100 empregos, dos quais 39,53% são de produção, 4,22% são de distribuição, 53% varejo e 3,26% em funções diversas (IBRAFLOR, 2017). Entretanto, vale ressaltar que a sua produção comercial ainda é considerada recente, e ainda pouco se sabe sobre alguns tipos de manejo da cultura, além de recomendação de uso de substratos.

No Brasil, a comercialização de flores e plantas de vaso, vem cada dia ganhando uma importância significativa, devido a melhor relação de custos-benefícios, maior durabilidade das plantas, maior praticidade no uso decorativo de lugares e no manuseio doméstico ou até mesmo no ambiente profissional (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

Segundo Colombo et al. (2017) os substratos contribuem para formação de mudas de qualidade, devido as suas características físicas e químicas, como a densidade e a

porosidade e teores de nutrientes, que atua na disponibilidade de água e ar para o meio, e fornecendo maior ou menor resistência à emergência de plântulas. Com isso um substrato pode ser alguns tipos de resíduos agroindustriais, devem ter em abundância na região, além de baixo custo e de fácil acesso para a produção.

Conforme relatado, a rosa do deserto (*Adenium obesum*) possui grande potencial econômico acerca das suas características exóticas e exuberantes, tendo em vista assim apresentado, a importância de realizar estudos sobre a cultura. Com isso, o intuito dessa revisão de literatura é trazer o máximo de informações e contribuir para construção de conhecimentos sobre tal cultura.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Rosa do deserto

Adenium obesum, popularmente conhecida como rosa do deserto é uma angiosperma pertencente à família Apocynaceae e está distribuída em regiões subtropicais, com algumas representantes em regiões temperadas, a família compreende muitas plantas ornamentais (SENNBLAD; BREMER, 2002), e engloba cerca de 400 gêneros e 3700 espécies (SOUZA; LORENZI, 2012).

De acordo com Talukdar (2012) *Adenium obesum* é nativa da África tropical e da Arábia, mas introduzido e naturalizados em diferentes partes do mundo, incluindo o Sudeste da Ásia (OYEN, 2008 citado por TALUKDAR, 2012). Esse mesmo autor relata que em alguns países africanos tropicais os *Adeniums* estão ameaçados de extinção devido à destruição do seu habitat e a grande procura pela planta. Ainda nesse mesmo estudo, o autor relatou que na Índia, o interesse crescente por um vaso de plantas tem aumentado acentuadamente, devido à sua crescente procura de paisagem e decoração de interiores.

A *Adenium obesum*, é relativamente nova como planta de flores envasadas na comercialização de plantas ornamentais (MCBRIDE et al., 2014), a aptidão ornamental se deve à diversos fatores, como a resistência à seca, a facilidade na manutenção e, principalmente, as variações de formas, tonalidades das flores, bem como na arquitetura da planta, as diversas formas que a raiz, o caule e galhos tendem a formar. Suas folhas apresentam formas que variam de obovada a linear de tonalidade verde escuro brilhante (ROMAHN, 2012).

A rosa do deserto possui grande potencial de exploração além de excelentes perspectivas de crescimento de cultivo, comercialização podendo ser uma alternativa para o pequeno e médio produtor, que não possuem sistemas de irrigação, devido à anatomia do caule, que conta com um reservatório que armazena água como também nutrientes por períodos de estiagem ou seca prolongada (MARVÃO; LIMA 2019).

2.2 Cultivo e variedades

Geralmente a *A. obesum*, apresenta crescimento lento e vida longa, o que ocasiona um impacto em um valor mais agregado no mercado, pois essa planta consegue sobreviver por vários e vários anos. E sua propagação ocorre principalmente por ou sementes, sendo o método de enxertia e sementes os mais utilizados (COLOMBO et al., 2015). Entretanto para a obtenção de sementes de rosa do deserto é necessária a realização da polinização manual (SCHICK, 1982). Em regiões que possuem invernos frios e secos, o ambiente influencia a planta entrar em um período de dormência, incluindo a perda das suas folhas na maioria das situações (MCLAUGHLIN; GAROFALO, 2002).

A temperatura ideal para a germinação das sementes, fica em torno de 29 °C, e aproximadamente em um mês após a sua germinação, as mudas irão possuir em torno de seis folhas completas, prontas para serem transplantadas (MCLAUGHLIN; GAROFALO, 2002). Temperaturas abaixo de 10°C afetam totalmente o seu desenvolvimento, e as regas devem ser realizadas somente quando for necessário (VERDE, 2015). Fatores como disponibilidade de água, temperatura, oxigênio e luz, são os que mais influenciam na capacidade germinativa das sementes de rosa do deserto (PORTES et al., 2018).

De acordo com McLaughlin e Garofalo (2002) a rosa do deserto possui uma necessidade de ser cultivada a sol pleno, e quando exposta para o cultivo em meia sombra ocasionam o surgimento de várias ramificações, o que torna a planta mais suscetível a doenças. E extremamente exigente em substratos e solos bem drenados, caso contrário, os caules e raízes começam a apodrecer, impactando diretamente na redução do crescimento e até mesmo a morte da planta (MCLAUGHLIN; GAROFALO, 2002).

Segundo Marvão e Lima (2019) ainda é muito utilizado o uso de acaricidas químicos, para o controle de ácaros do tipo tetraniquídeos em rosas do deserto, e que muitas das vezes não são registrados no Ministério da Agricultura, sendo ocasionado a exposição de quem utiliza tal técnica a riscos da saúde humana, usando de forma errada e sucessiva tais produtos químicos, além do descarte inadequado de embalagens, que ainda nos dias atuais é um problema bastante presente no meio ambiente.

Outro ponto a ser levado em consideração, quando se trata do cultivo dessa espécie é o surgimento de bactérias e fungos, fator extremamente preocupante, e reflete na redução da capacidade germinativa e vigor das sementes e desenvolvimento da planta (SANTOS et al., 2015).

2.3 Semeadura

Diversos fatores são levados em consideração quando se pensa em um sistema produtivo como um todo. Entre os fatores de grande importância, a profundidade de semeadura de acordo com cada cultura e suas exigências variam, e como isso o manejo e o conhecimento acerca desse item devem ser estudados. A profundidade de deposição

das sementes exerce grande influência sobre a germinação, sendo está influenciada pela temperatura e umidade, principalmente (SILVA et al., 2008).

Uma adequada profundidade de semeadura proporciona boa germinação e emergência de plântulas, formando um estande uniforme (BOTTEGA et al., 2014). Por outro lado, quando a semeadura em sua profundidade for excessiva ou reduzida pode favorecer a ocorrência de patógenos e pragas (MARCOS FILHO, 2005). Corroborando a essas informações, Silva et al. (2008) enfatizam que na hora do plantio, a semente precisa ser depositada a uma profundidade que permita um adequado contato com o solo úmido, resultando assim em um elevado índice de emergência.

Muitos estudos foram realizados para a definição para a profundidade de semeadura de algumas espécies, tais como no estudo de Zuffo et al. (2014) ao avaliarem a influência da profundidade de semeadura na emergência das mudas de cajú (*Anacardium microcarpum* Ducke.) verificaram melhores desempenho no índice de velocidade de emergência, nas mudas semeadas a 2 cm de profundidade, relatando em seus estudos que maiores profundidades apresentam uma maior dificuldade para o rompimento do tegumento, ao hipocôtilo emergir, por ter uma barreira física maior de solo.

Estudos relacionados a rosa do deserto, ainda são escassos, sobretudo em relação a profundidade de semeadura.

2.4 Importância Econômica

Assim como outras atividades de grande interesse econômico, a floricultura também se destaca no agronegócio Brasileiro, no qual as exportações nacionais somaram em volta de 11,50 milhões de dólares durante o ano de 2018, o Sudeste com 71,9%, o Sul com 19,8% e o Nordeste com 5,5%, com as exportações saindo do Ceará e Rio Grande do Norte, somando respectivamente, 533 mil dólares e 103 mil dólares (BNB, 2019). O ramo da floricultura no agronegócio brasileiro apresenta alta rentabilidade, quando relacionado a área cultivada, isso se dá por conta do cultivo de flores de corte, folhagens e plantas em vasos (JUNQUEIRA; PEETZ, 2016).

As Apocynaceae, são relatadas ultimamente por possuir grande potencial ornamental, sendo utilizadas em parques e também em jardins. Sendo classificada como umas das famílias das Angiospermas mais representativas (ENDRESS et al., 2014). A rosa do deserto, conhecida popularmente,

Uma das plantas ornamentais mais cultivadas no Brasil (VARELLA et al., 2015). A espécie *A. obesum* vem se destacando cada vez mais como planta ornamental de grande importância econômica principalmente em virtude da sua arquitetura, que valorizam sua estética (ROMAHN, 2012).

Estudos como os de Marvão e Lima (2019) relatam que as rosas do deserto possuem excelentes perspectivas no que diz respeito ao seu cultivo e comercialização, pois devido a anatomia do seu caule não é crucial empregar um sistema de irrigação, pois

a própria planta conta com o seu caudex, que tem a função de armazenamento de água e nutrientes, utilizadas principalmente em períodos de seca ou estiagem, o que já torna economicamente viável para o pequeno e médio produtor.

Além dessas características da planta que favorecem o pequeno e médio produtor, há relatos de floricultores, que moldam a base engrossada do caule e dessa forma acabam alcançando altos valores de mercado, entretanto tal fenômeno não se manifesta quando a planta é propagada por meio vegetativo (PORTES et al., 2018).

Outro ponto de alta relevância da rosa do deserto, que ainda é escasso de informações é sua aplicação no ramo medicinal, em que essa espécie possui grande potencial antioxidante (ALSEINI, 2014) e antimicrobiano (HOSSAIN et al., 2014; AKHTAR et al., 2016), além de possuir ação inibitória em células cancerígenas (ARAI et al., 2011). Estudos utilizam ainda seu extrato no controle de pragas, como por exemplo, os caramujos (BAKRY et al., 2011).

2.5 Babaçu

A palmeira do Babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) é originária das regiões norte e nordeste do Brasil. Possui alto potencial energético e um elevado grau de aproveitamento, todas as partes apresentam algum tipo de utilidade, por exemplo, a camada externa e a casca podem ser aproveitadas como fontes alternativas de combustível (carvão), suas amêndoas fornecem óleo, além da parte fibrosa do caule, que pode ser utilizada como adubo, entre outros (MACEDO et al., 2011).

O caule decomposto do babaçu tem propriedades químicas, físicas e biológicas benéficas, uma vez que é um material orgânico considerando a importância da pesquisa para um insumo alternativo com baixo custo e fácil aquisição para esta região (CORDEIRO et al., 2018). Em estudos com substrato a base de caule decomposto de babaçu em mudas de margarida, mostrou que a composição do substrato proporcionou taxas de nutrientes, umidade e aeração adequadas para o acúmulo de biomassa as mudas (SOUZA et al. 2020).

As palmeiras do babaçu com o tempo acabam caindo e, também, podem ser utilizadas quando estas não estão com boa produtividade. Assim, é comum encontrar nas matas, troncos de palmeiras em decomposição no solo, e estes são coletados pelos pequenos produtores para serem utilizados na produção de mudas de hortaliças (MACEDO et al., 2011).

Segundo Silva et al. (1998), o processo de decomposição, geralmente, envolve uma grande diversidade de organismos com funções complementares, as quais agem em conjunto sobre o substrato, diferindo quanto ao tipo de enzimas produzidas para degradar o conjunto de compostos orgânicos presentes. Assim, a composição química durante o processo será diferente, e a velocidade de liberação de nutrientes depende da localização e da forma em que os mesmos se encontram no vegetal.

Serra e Silveira (2018) afirmam que apesar do óleo de babaçu ser o principal produto comercial, todas as partes do babaçu são utilizadas pelas famílias que trabalham na atividade de quebra do coco. Do caule da palmeira, faz-se estrume, das folhas são feitos utensílios, como o abano, o cofo, a esteira, além de materiais utilizados na construção de casas, como cercas, portas e janelas. Quando a palmeira ainda está nova, é possível retirar o palmito do tronco, e, da amêndoia do coco babaçu, ainda se pode extrair o leite de coco. Com a massa do coco, são feitos alimentos e remédios, e, com a casca, é produzido o carvão. Para muitas famílias, o babaçu é muito mais do que a principal fonte de renda, é parte integrante do seu dia a dia.

2.6 Propriedades e influência dos substratos no desenvolvimento

Em todo sistema produtivo, é essencial conhecimentos básicos para garantir a propagação de espécies vegetais, o conhecimento do processo de germinação é de suma importância, assim como as propriedades dos substratos e o uso do substrato ideal para o desenvolvimento e estabelecimento de mudas de qualidades, assim cada espécie vai apresentar respostas diferentes sobre o substrato utilizado (COLOMBO et al., 2017; GOMES JUNIOR et al., 2019). Com base nisso, a fim de fornecer suporte essenciais para as plantas, como suporte físico e químico com o objetivo de ter um maior índice germinativo e desenvolvimento de mudas, o uso de substratos de boa qualidade é de extrema importância, principalmente quando o objetivo é uma produção em larga escala (COLOMBO et al., 2015, SODRÉ; GOMES, 2019). Cada vez mais materiais orgânicos, ou resíduos agroindustriais estão sendo utilizados na formulação do uso de substratos, surgindo dessa maneira uma alternativa viável e ambientalmente consciente afim de diminuir os custos com o uso de adubos químicos, assim faz-se necessário determinar qual substrato é mais indicado a cultura a ser trabalhada, focando sempre no alcance do seu bom desenvolvimento (GUIMARÃES et al., 2006).

Um bom substrato deve possuir baixa densidade, ser uniforme, conter porosidade adequada, boa capacidade de retenção de água, não apresentar pragas, doenças, ou organismos patogênicos, nem restos culturais ou sementes de plantas daninhas, além de ter com capacidade de troca de cátions (CTC).

O substrato exerce uma influência no sistema radicular da planta e no quesito nutricional, afetando de forma positiva ou negativa a qualidade das mudas e consequentemente o seu desenvolvimento (CARVALHO FILHO et al., 2003). Onofre (2011) descreve em seu estudo, que o substrato a ser utilizado no processo produtivo deve ser em função das exigências da semente de acordo com cada cultura, como aeração, tamanho, formato, natureza e, principalmente sensibilidade a luz, com isso o substrato acarreta em uma grande influência no processo germinativo, interferindo na capacidade de retenção de água e no grau de contaminação por patógenos por exemplo.

Diversos tipos de substratos orgânicos são utilizados na produção de mudas em

diferentes espécies vegetais, diversos autores relatam em seus estudos o uso e a eficiência desses substratos, além da capacidade de propiciar um bom desenvolvimento das mudas. Antunes et al. (2018)

De acordo com Macedo et al. (2011) concluíram que o substrato a base de húmus do caule de babaçu adicionado com terra e esterco bovino pode representar uma alternativa para produção de mudas de alface. Ainda nessa mesma linha de raciocínio, Lima (2016) concluiu que a mistura de fibra de babaçu, casca de arroz carbonizada e esterco de caprino pode resultar em substratos alternativos de excelente qualidade na produção de pimentas ornamentais.

Oliveira Neto et al. (2018) utilizaram caule decomposto de babaçu para a produção de mudas de romãzeira ‘Wonderful’. Semelhante a isso, Andrade et al. (2017) relatam que o caule decomposto de babaçu apresenta resultados satisfatórios na produção de mudas de melancieira. Garzola et al. (2015) trabalharam com casca de arroz, bagaço de cana, casca de pinus, casca de coco, como substratos.

De acordo com Braga (2016) para a propagação de rosa do deserto, o substrato precisa ter caráter fundamental para o crescimento pleno das mudas, sendo fértil além de possuir alta capacidade de drenagem da água. Santos et al. (2015) relatam em seus estudos que uma maior umidade presente no substrato impacta positivamente na absorção de água pela semente

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório a grande importância e influência no ramo da floricultura que a cultura da rosa do deserto (*Adenium obesum*) exerce no território brasileiro, além do uso do substrato viável e de grande abundância na região nordeste do país. Sua grande apreciação por parte dos floricultores, paisagistas e pessoas que possuem o hábito de cultivar plantas, reflete na necessidade de conhecer mais sobre essa planta e assim alcançar grandes produtividades, sejam elas na produção de mudas, sementes, estacas ou qualquer outro tipo de reprodução.

Com isso demonstra-se o potencial produtivo que tal cultura possui, em específico no nordeste do país, além da abundância dos substratos alternativos e das condições edafoclimáticas favoráveis para o seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

Akhtar MS, Hossain MA, Said SA. Isolation and characterization of antimicrobial compound from the stem-bark of the traditionally used medicinal plant *Adenium obesum*. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, v. 1, n. 2, p. 1-5, 2016.

Alseini All. Total phenolic, total flavonoid contents and radical Scavenging activities of 10 arabian herbs and spices. **Unique Journal Pharmaceutical and Biological Sciences**, v. 2, n. 3, p. 5-11, 2014

Andrade FAH, et al. Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancieira. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

Antunes LFdeS, et al. Desempenho agronômico da alface crespa a partir de mudas produzidas com gongocomposto. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 57-65, 2018.

Arai MA, et al. New *Adenium obesum* hedgehog / GLI signaling. **Organic & Biomolecular Chemistry**, v. 9, ed. 4, p. 1133- 1139, 2011.

Bakry FA, Mohamed RT, Hasheesh WS. Impact of methanol extract of *Adenium obesum* plant on some biochemical and biological parameters of *Bulinus truncatus* snails. **Journal of Evolutionary Biology Research**, v. 3, n. 6, p. 87-94, 2011.

BNB - Banco do Nordeste do Brasil, 2019. **BNB Transparente: Flores e plantas ornamentais**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/5856103/95_Flores.pdf/9892c7f1-2a77-5de79fbdb4ddba3ed3b47>. Acesso em: 29 maio 2021.

Bottega EL, et al. Efeitos da profundidade e velocidade de semeadura na implantação da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 19, n. 2, p. 74-78, 2014.

Braga S. **Substrato para rosas do deserto**. 2016. Disponível em:<<https://www.jardineiro.net/substrato-para-rosas-deserto.html>>. Acesso em: 14 maio 2021.

Carvalho, FJLS, Arrigoni-blank MDF, Blank AF, Rangel MSA. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, v. 9, n. 1, p.109-118, 2003.

Colombo RC, et al. Production of desert rose seedlings in different potting media. **Ornamental Horticulture**, v. 23, n. 3, p. 250-256, 2017.

Colomobo RC, et al. Descrição biométrica de frutos e sementes, padrão de germinação e embebição de rosa do deserto *Adenium obesum* (Forssk.), Roem. & Schult. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p. 206-213, 2015.

Cordeiro KV, et al.. Novos substratos à base de Decomposto babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) na Produção de mudas de melão. **Journal of Experimental Internacional de Agricultura**, v. 26, n. 1, p. 1-7, 2018.

Endress ME, Liede-Schumann S, Meve U. An updated classification for Apocynaceae. **Phytotaxa**, v. 159, n. 3, p.175-194, 2014.

Garzola T, et al. Avaliação de substratos alternativos na produção de mudas e desenvolvimento de plantas de alface. **Revista Unimar Ciências**, v. 24, n. 2, p. 27-32, 2015.

Gomes-Junior GA, Pereira RA, Santos DJ.D, Sodré GA. Substrato e qualidade de mudas de mangostaneiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 3, e-135, 2019.

Gonçalves, JLM. **Recomendações de Adubação para Eucalyptus, Pinus e Espécies Típicas da Mata Atlântica**. Piracicaba: FEALQ. 1995. 15p. (Documentos florestais, 23).

Guimarães MMB, et al. Produção de muda de mamoneira em substrato contendo diferentes resíduos orgânicos e fertilizantes minerais. In: Congresso Brasileiro de Mamona, XX, 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: EMBRAPA, 2006.

Gustavo dos SS, et al. 2020 Production of Chrysanthemum leucanthemum seedlings in substrates with stem base decomposing babaçu. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n.6, p.40665-40675.

Hossain MA, Al-Musalami AHS, Akhtar MS, Said SA comparison of the antimicrobial efficacy of crude extracts of different polarities from *Adenium obesum* leaves used in Omani traditional medicine for the treatment of microbial infections. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 4, p. 934-937, 2014.

IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. **Release Imprensa. Kess Schoenmaker**. 2017. Disponível em:< www.ibraflor.com/publicações>. Acesso em: 14 maio 2021.

Junqueira AH, Peetz MS. As campanhas de marketing na floricultura brasileira. **Jornal Entreposto**, p. 8, 2016.

Junqueira AH, Peetz MS. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.

Lima MT. **Substratos alternativos na produção de pimenteira ornamental**. Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha 2016.

Macedo VRA, et al. 11710 - Avaliação do húmus do caule de Palmeira do Babaçu como substrato. I Característica química e sua viabilidade na produção de mudas de alface. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11710>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Machado, SMJ. **Avaliação de substratos combinados para a produção de mudas de tomate cereja**. Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha 2016.

Marcos F.J., 2005. Seed physiology of cultivated plants. Piracicaba: FEALQ. 495p.

Martins V, Cruz RR.; Antoniacomi LAM, Karsburg IV. Viabilidade polínica de rosa do deserto (Apocynaceae) por meio de testes colorimétricos. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, p. 85–88, 2021.

Marvão LS, Lima MCL. Manejo de ácaros tetraniquídeos em rosa do deserto (*Adenium obesum* Forssk. Roem. & Schult) com fungos entomopatogênicos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, p.1-34, 2019.

Mcbride K, Henny RJ, Chen J, Mellich TA. Effect of light intensity and nutrition level on growth and flowering of *Adenium obesum* 'Red' and 'Ice Pink'. **HortScience**, Alexandria, v. 49, n. 4, p. 430-433, 2014.

McLaughlin J, Garofalo JOE. The Desert Rose, *Adenium obesum*: nursery production. **University of Florida**, 2002.

Mendes RK. **Avaliação do desenvolvimento da tagete-anão sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no Maranhão.** Monografia (Graduação)- Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2016.

Oliveira-Neto ED, et al. Propagação vegetativa de pomegranate 'Maravilhoso' in substratos de decompor babassu stem. **International Journal of Asian Academic Research Associates**, v. 5, n. 4, p 1-13, 2018.

Onofre ITM. **Efeito de diferentes substratos na germinação e vigor de sementes de canafistula – *Schizolobium amazonicum* (Caesalpinaeae) em casa de vegetação.** 2011. 43 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2011.

Oyen LPA, Schmelzer GH, Gurib FA. *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. In: **Plant resources of tropical Africa**, medicinal plants, Backhuys, Wageningen, p. 46-49, 2008.

Portes RGR.; Silva FD, Silva UES, Salvi JS. Curva de embebição e interferência da luz na germinação de sementes de rosa do deserto (*Adenium obesum* (forssk.), roem. & schult.). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, p. 09-19, n. 1, 2018.

Romahn V. Enciclopédia ilustrada das plantas & flores: suculentas, samanbaiase aquáticas. São Paulo: **Editora Europa**, 2012. 144 p.

Santos MM D, Costa, RBD, Cunha PPSA. Tecnologias para produção de mudas de rosa do deserto. **Multi-Science Journal**, v. 1 n. 3 p. 79-82. 2015.

Schick B. **Untersuchungen über die Biotechnik der Apocynaceenblüte.** II. Bau und Funktion des Bestäubungsapparates. Flora 172: p. 347-371, 1982.

Sennblad B, Bremer B. Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining Linnaean and phylogenetic taxonomy. **Systematic Biology Journal**. vol. 51 (3), p. 389-409, 2002.

Serra HL, Silveira TS. O universo terminológico da cultura agroextrativista do Maranhão: um olhar sobre o discurso especializado de agricultores de cana-de-açúcar e das quebradeiras de coco do Maranhão, **Web-Revista Sociodialeto**, v. 8, n. 24, p.199-220, jun 2018.

Silva MR. **Caracterização morfológica, fisiológica e nutricional de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden submetidas a diferentes níveis de estresse hídrico.** 105 f., Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal/Silvicultura) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

Silva RP, Corá JE, Furlani CEA, Lopes A. Efeito da profundidade de semeadura e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.3, p. 929-937, 2008.

Sodré GA, Gomes ARS. Propagação do cacau, tecnologias para produção de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, p. 782, 2019.

Souza VC, Lorenzi H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 2012. 768 p.

Stegani V, Alves GAC, Melo TR, Colombo RC. Crescimento de rosa do deserto fertirrigada com diferentes proporções de nitrato/amônio. **Horticultura Ornamental**, v. 25, n. 1, p. 18-25, 2019.

Talukdar T. Development of NaCL-tolerant line in an endangered ornamental, *Adenium multiflorum* Kklotzsch through in vitro selection. **International Journal of Recent Scientific Research**, vol.3 (10), p. 812-821, 2012.

Varella TM, et al. In vitro germination of desert rose varieties. **Ornamental Horticulture**, v. 1, n. 2, p. 227-234, 2015.

Verde J. **Plantas ornamentais: Rosa do deserto (*Adenium obesum*) em Bonsai**. 2015. Disponível em: <<http://www.paisagismodigital.com/noticias/default.aspx?codnot=399>>. Acesso em: 30 maio 2021.

Zuffo AM et al. Posição e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de *Anacardium microcarpum* Ducke. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife-PE, v. 9, n. 4, p. 556-561, 2014.

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS - Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências (CCCh) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura.

JONATHAS ARAÚJO LOPES - Bacharel em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual do Piauí, campus Professor Alexandre Alves de Oliveira (Parnaíba-PI). Atualmente atuo como Residente no Curso de Especialização em Residência Profissional Agrícola, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5158049999484737>

NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA - Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha (Centro de Ciências de Chapadinha). Pós-graduada em Administração Escolar, Supervisão e Orientação e Pós-graduada em Educação Infantil e Anos Iniciais, pela Uniasselvi (2021-2022). Atualmente exerce o cargo de professora da Educação Básica, no município de Chapadinha, Maranhão. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5828979399917752>

A

- Adenium obesum* 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41
Angiosperma 1, 2, 32

B

- Biologia 3, 10, 11, 17, 18
Bioma 1, 2, 3
Botânica 9, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 40
Botânica histórica 9

C

- Conservação 2, 3, 7, 8, 17
Cultivo 2, 21, 31, 32, 33, 34

E

- Enraizamento 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
Espécie ameaçada 1
Extinção 1, 2, 3, 8, 32

F

- Flora nativa 1, 2, 3, 8
Floricultura 31, 34, 37, 39, 42

I

- Irrigação 1, 4, 5, 32, 34

N

- Nomenclatura botânica 9

P

- Produção de mudas 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38, 39, 40
Propagação vegetativa 20, 40

Q

- Quebra de dormência 1, 5, 6, 7

R

- Restauração ecológica 1

ÍNDICE REMISSIVO

T

Táxon 9

V

Vegetação 1, 2, 4, 7, 8, 40

Vegetação campestre 1

Ensino, pesquisa e inovação em **BOTÂNICA**

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉️ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- FACEBOOK www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora
Ano 2023

3



Ensino, pesquisa e inovação em **BOTÂNICA**

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

FACEBOOK www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora
Ano 2023

3