



FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

*Silvana de Paula Quintão Scalon
(Organizadora)*

Atena
Editora
Ano 2020



FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

*Silvana de Paula Quintão Scalon
(Organizadora)*

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

- 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 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
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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 Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Frutas do cerrado: sementes e mudas

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Karine de Lima Wisniewski
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Silvana de Paula Quintão Scalon

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F945 Frutas do cerrado: sementes e mudas / Organizadora
Silvana de Paula Quintão Scalon. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-587-7
DOI 10.22533/at.ed.877201111

1. Frutas. 2. Cerrado. 3. Sementes e Mudas I. Scalon,
Silvana de Paula Quintão (Organizadora). II. Título.
CDD 581.9817

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

AGRADECIMENTOS

Aos autores, pelo empenho e dedicação na organização de informações que, acreditamos, poderão contribuir para o planejamento e práticas de produção de mudas de essências florestais nativas e frutíferas no Cerrado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelas bolsas concedidas aos co-autores, e apoio financeiro para execução dos projetos de pesquisa;

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pelo suporte físico e oportunidade de execução dos projetos, e aos orientados de graduação e pós-graduação que se dedicaram na execução das pesquisas e geração dos dados aqui apresentados;

Por fim, nossa gratidão a todos que contribuíram de maneira direta e indireta para a geração dessa obra;

Esperamos por meio desta obra contribuir para o conhecimento técnico-científico sobre a produção de mudas de espécies frutíferas e nativas no Cerrado, a fim de subsidiar projetos de recuperação de áreas degradadas e exploração sustentável.

APRESENTAÇÃO

O Cerrado é um ambiente dotado de grande biodiversidade que compreende a maior área de formação de savanas da América do Sul, e que originalmente, cobria aproximadamente 25% do território brasileiro (Miranda et al., 2009) mas atualmente tem apenas 20% da sua cobertura original (Carvalho et al., 2019) devido às ações antropogênicas inadequadas.

A sazonalidade das chuvas, a seca prolongada, altas temperaturas, insolação, gramíneas invasoras e os solos pobres em nutrientes dentre outros, são fatores determinantes da forma da vegetação do Cerrado, influenciando fortemente a germinação e o estabelecimento das plantas (Miranda et al., 2009; Kolb et al., 2016).

O entendimento de como os aspectos da germinação de sementes, bem como das necessidades e comportamento das mudas que podem refletir em ajuste e/ou adaptação aos fatores ambientais em espécies do Cerrado, é de crucial importância para nortear políticas e ações que visem a conservação bem como o manejo sustentável para o bioma, colaborando para a manutenção e uso de recursos genéticos, princípios ativos para fármacos e cosméticos, produtos para a indústria alimentícia, bem como bioenergia e outros serviços.

O cultivo e a produção de mudas de espécies nativas no Cerrado tem encontrado vários problemas como o crescimento muito lento, carência de informações sobre sua biologia e práticas de cultivo (Scalon e Jeromine, 2013; Nunes et al., 2014, Scalon et al., 2015, Gordin et al., 2016), visando seu manejo sustentável *in situ* e *ex situ*.

A produção de mudas florestais, em quantidade e qualidade, é um dos principais desafios a ser superado pelos pesquisadores, pois esta fase é uma das mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos com espécies nativas (Saidelles et al., 2009). O plantio de mudas é um dos meios disponíveis para a recuperação de áreas que estão perdendo a sua biodiversidade, pois são usadas plântulas que já passaram pelos períodos críticos de estabelecimento, que são os da germinação, emergência e do crescimento inicial (Costa et al., 2005).

Devido às mudanças climáticas globais, a distribuição e a frequência das chuvas tem variado muito nos últimos anos, causando alterações nas características ambientais que afetam a atividade fisiológica das plantas em suas diferentes fases de crescimento, o que torna difícil o sucesso no estabelecimento das plantas na fase juvenil e consequentemente projetos de recomposição e regeneração de áreas degradadas.

O plantio de mudas com espécies nativas é uma prática de sucesso para restauração de áreas degradadas, mas o crescimento e sobrevivência destas mudas depende de vários fatores ambientais. Fatores como a disponibilidade luminosa, hídrica, nutricional e tipo de substrato, que isolados ou em conjunto, afetam a sobrevivência e a qualidade das mudas e podem interferir no estabelecimento das plantas na fase juvenil (Gonçalves et al., 2005; Liberato et al., 2006; Santos Junior et al., 2006).

A alta sobrevivência das mudas não é garantia de alto crescimento das espécies, pois após a sobrevivência, elas necessitam de diferentes recursos ambientais para garantir

o seu crescimento. A disponibilidade destes recursos irá variar, mas algumas espécies apresentam plasticidade para se desenvolverem em locais sob diferentes condições.

O substrato de cultivo também influencia na emergência de plântulas e na qualidade das mudas e existe uma grande diversidade de substratos prontos para o uso, puros ou misturados, tendo características próprias de preço e qualidade. Não há um substrato perfeito para todas as condições e espécies (Trazzi et al., 2012) e um aspecto a ser considerado, é que não é possível generalizar o efeito benéfico da adição de resíduos orgânicos na produção de mudas, e para algumas espécies, os resultados ainda são contraditórios.

O estudo das respostas ecofisiológicas de plantas nativas no Cerrado é de suma importância e são raros, não sendo encontradas informações sobre as respostas fisiológicas que permitam o entendimento das estratégias evolutivas de sobrevivência, necessárias para o manejo e conservação desse ecossistema antropizado.

Assim, este livro buscou apresentar algumas características e necessidades de algumas espécies frutíferas nativas no Cerrado, dentre elas a guavira (*Campomanesia* sp.), marmelo (*Alibertia* sp.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) e uvaia (*Eugenia* sp.), todas com potencial alimentício, medicinal, ecológico e ornamental. Estas informações podem servir de subsídio para os viveiristas na produção de mudas e para os projetos de implantação para recuperação ou enriquecimento em áreas degradadas ou até mesmo para os interessados em implantar áreas para exploração sustentável.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, W. D.; MUSTIN, K.; HILÁRIO, R. R.; VASCONCELOS, I. M.; EILERS, V.; FEARNESIDE, P. M. Deforestation control in the Brazilian Amazon: A conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 122-130, 2019.
- COSTA, M. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M. F. B. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 1, p. 19-24, 2005.
- GORDIN, C. R. B.; MARQUES, R. F.; SCALON, S. P. Q. Emergence and initial growth of *Hancornia speciosa* (Gomes) seedlings with different substrates and water availability. **Revista de Ciências Agrárias** (Belém), v. 59, p. 352-362, 2016.
- GONÇALVES, J.F.C.; BARRETO, D.C.S.; SANTOS JUNIOR, U.M.; FERNANDES, A.V.; SAMPAIO, P.T.B.; BUCKERIDGE, M.S. Growth, photosynthesis and stress indicators in young rosewood plants (*Aniba rosaeodora* Ducke) under different light intensities. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.17, p.325-334, 2005.
- KOLB, R. M.; PILON, N. A. L.; DURIGAN, G. Factors influencing seed germination in Cerrado grasses. **Acta Botânica Brasilica**, v. 30, n. 1, p. 87-92, 2016.
- LIBERATO, M.A.R.; GONÇALVES, J.F.C.; CHEVREUIL, L.R.; NINA JUNIOR, A.R.; FERNANDES, A.V.; SANTOS JUNIOR, U.M. Leaf water potential, gas exchange and chlorophyll a fluorescence in acariquara seedlings (*Minquartia guianensis* Aubl.) under water stress and recovery. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.18, p.315-323, 2006.

MIRANDA, H. S.; SATO, M. N.; NETO, W. N.; AIRES, F. S. Fires in the cerrado, the Brazilian savanna. In: COCHRANE, M. A. (Ed.). **Tropical Fire Ecology**: Climate change, land use and ecosystem dynamics. Berlin: Springer-Praxis, 2009. p. 427-450.

NUNES, D.P.; SCALON S.P.Q.; BONAMIGO T.; MUSSURY R.M. Germinação de sementes de marmelo: temperatura, luz e salinidade **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1737-1745, 2014.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 1173-1186, 2009.

SANTOS JUNIOR, U.M.; GONÇALVES, J.F.C.; FELDPAUSCH, T.R. Growth, leaf nutrient concentration and photosynthetic nutrient use efficiency in tropical tree species planted in degraded areas in central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 226, p. 299-309, 2006.

SCALON, S. P. Q.; JEROMINI, T. S.; MUSSURY, R. M.; DRESCH, D. M. Photosynthetic metabolism and quality of *Eugenia pyriformis* Cambess. seedlings on substrate function and water levels. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 4, p. 2039-2048, 2014.

SCALON, S. P. Q.; JEROMINE, T. S. Substratos e níveis de água no potencial germinativo de sementes de uvaia. **Revista Árvore**, v. 37, n.1, p.49-58, 2013.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R.; PERONI, L.; GODINHO, T. O. Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 96, p. 455-462, 2012.

SUMÁRIO

GUAVIRA.....	1
Silvana de Paula Quintão Scalon	
Daiane Mugnol Dresch	
Cleberton Correia Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8772011111	
MARMELO.....	18
Silvana de Paula Quintão Scalon	
Daiane Mugnol Dresch	
Cleberton Correia Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8772011112	
MANGABA	33
Silvana de Paula Quintão Scalon	
Daiane Mugnol Dresch	
Zefa Valdivina Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.8772011113	
UVAIA.....	44
Silvana de Paula Quintão Scalon	
Tatiane Sanches Jeromini	
Rosilda Mara Mussury	
DOI 10.22533/at.ed.8772011114	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	55

GUAVIRA

Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg.

Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O. Berg.

Silvana de Paula Quintão Scalon

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Daiane Mugnol Dresch

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Cleberton Correia Santos

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

1 | INTRODUÇÃO

A *Campomanesia sp.* popularmente conhecida como guavira ou gabioba é originária do Brasil, com grande abundância na região do Cerrado (Figura 1 e 2). Suas folhas e frutos possuem algumas propriedades medicinais. As folhas apresentam flavonoides (100 mg g⁻¹ de folhas) e fenóis (140 mg g⁻¹ de folhas) (Ajalla, 2012) que são compostos com propriedades antioxidantes, antiulcerogênicas, anti-inflamatória, antimicrobiana e antiviral o que potencializa a importância dessa espécie em termos de cultivo para exploração. O fruto coletado em diferentes estágios de amadurecimento apresentam potencial para ser utilizado “in natura”, na indústria de alimentícia e como aromatizante em na indústria de bebidas, devido à sua elevada acidez (ácido cítrico= 1,2 g) e ácido ascórbico (vitamina C) (234 100 mg g⁻¹), sais minerais (K= 1.304 mg kg⁻¹; Ca, P, mg e em concentrações entre 165 e 175 mg kg⁻¹), a fibra dietética e monoterpênicos óleo, que estão presentes em quantidades significativas na óleo volátil dos frutos e conferindo um aroma cítrico e valor energético de 66,3 kcal 100 g⁻¹ (Valilo et al., 2006). Além disso, os frutos da espécie são utilizados na elaboração de doces, licores, geleias e outros produtos com valor agregado por diversas comunidades em assentamentos rurais como alternativa de renda.



Figura 1. *Campomanesia adamantium* em área de Cerrado (1), frutos (2), sementes (3) e mudas (4). In: Junglos et al. (2016)

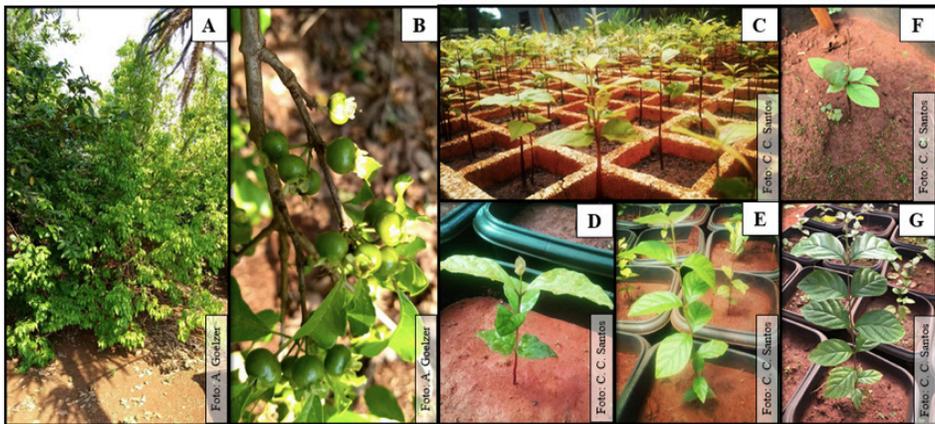


Figura 2. Planta (A), frutos (B), produção de mudas (C), transplântio (D), crescimento (E, G) e emissão de folhas - rebrota (F) de *Campomanesia xanthocarpa*. In: Silvério et al. (2018)

Os frutos de guavira apresentam elevada heterogeneidade, quanto ao tamanho no momento da dispersão podendo ser classificados baseado no diâmetro longitudinal e transversal em quatro classes: grande (22,74 mm; 22,36 mm), médio grande (18,84 mm; 18,02 mm), médio pequeno (15,38 mm; 15,01 mm) e pequeno (12,71 mm; 12,46 mm) sendo que os frutos pequeno, médio pequeno e médio grande apresentam sementes com maior percentagem e velocidade de germinação, enquanto frutos classificados como grandes originam plântulas com maior acúmulo de biomassa (Dresch et al., 2013). As sementes não apresentam nenhum tipo de dormência e germinam relativamente rápido.

O ponto de colheita de frutos de *Campomanesia adamantium*, para obtenção de sementes, pode ser determinado pela medida do Brix da polpa, indicando-se a colheita dos frutos com no mínimo 15,75 para se obter 95% de germinação, observa-se aumento da porcentagem de germinação de 80 para 100%, quando o Brix passa de 14,18 para 20 (Melchior et al., 2006).

Apesar da importância da espécie, a coleta dos frutos ocorre de forma extrativista e diretamente de populações naturais, tornando-se necessário o conhecimento sobre sua biologia germinativa e produção de mudas.

2 | GERMINAÇÃO

Os resultados de germinação dessa espécie ainda são bastante contraditórios e variam com a forma de processamento e ambientes de armazenamento e sementeira. A figura a seguir demonstra as etapas de extração e processamento das sementes para retirada da mucilagem antes da sementeira (Figura 3).

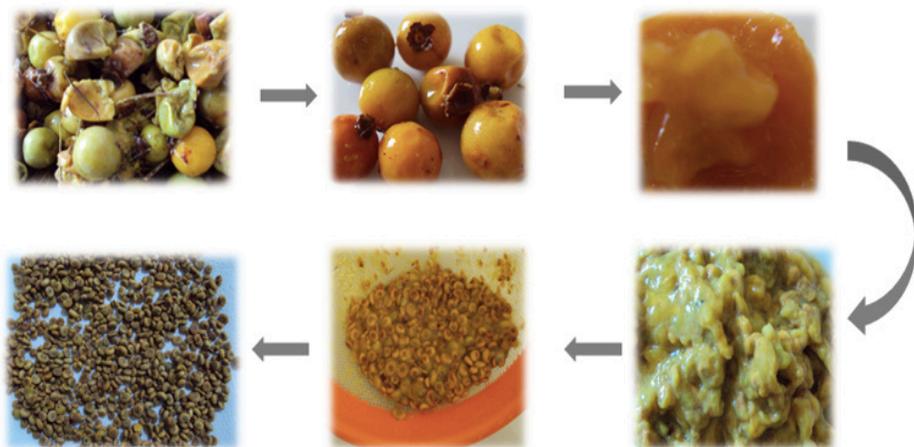


Figura 3. Extração e processamento das sementes de *Campomanesia sp.* In: Dresch et al. (2012)

2.1 Substrato e água na germinação das sementes

As sementes recém processadas apresentam maior germinação, superior a 60% e maior vigor sob umidade de substrato de 2,5 o peso do papel seco e temperatura de 25°C, sendo que a massa seca total das plântulas não varia significativamente entre a umidade de 1,5 a 2,5 vezes e as temperaturas (Dresch et al., 2012) (Figura 4).

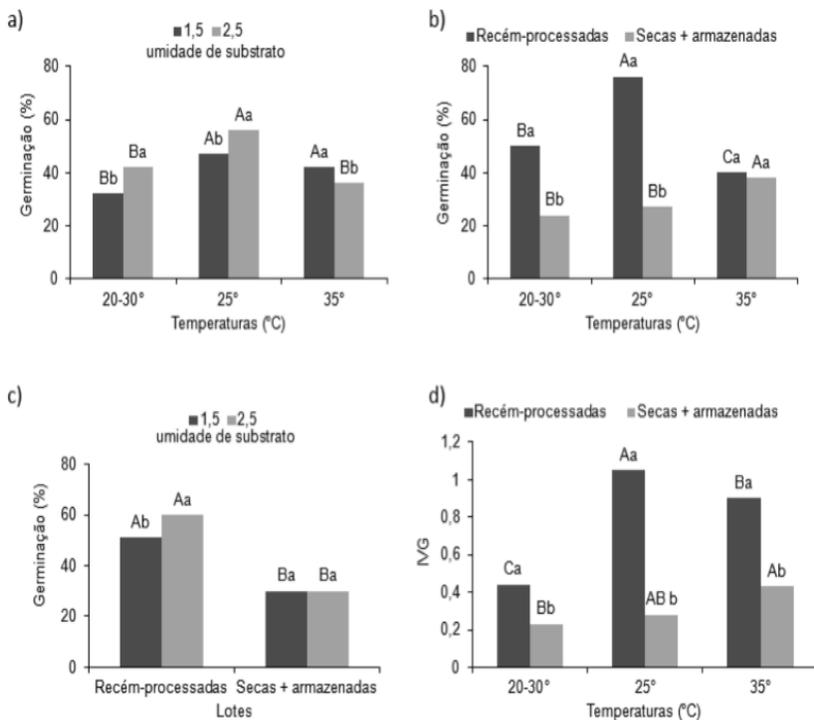


Figura 4. Porcentagem de germinação (a, b e c) e índice de velocidade de germinação (IVG) (d) de sementes de *Campomanesia adamantium*, provenientes de diferentes lotes de sementes semeadas em diferentes temperaturas e umidades de substrato.

Letras maiúsculas comparam o mesmo lote e umidade dentro de diferentes temperaturas (2a, b, d) e umidade de substrato dentro dos diferentes lotes de sementes (2c) e as letras minúsculas comparam diferentes lotes de sementes e umidade do substrato em uma mesma temperatura (2a, b e d) e a umidade de substrato em um lote de semente (2c). In: Dresch et al. (2012)

A maior germinação e emergência das plântulas (em torno de 98%) foi observada na capacidade de retenção de água de 75% e 100% nos substratos de Latossolo Vermelho Distroférico (LV) associado com areia (LV+A) (1:1, v/v) ou com substrato comercial Bioplant® (LV+BIO) por apresentar menor tempo médio de emergência das plântulas (Figura 5). O substrato LV+BIO na CRA de 100% proporciona menor tempo médio de emergência (17 dias). As maiores taxas de sobrevivência de plantas (100%) foram observadas no LV na CRA de 100%, seguidos dos LV +A e LV +BIO que não variam em função dos regimes hídricos esses substratos e na CRA de 75 e 100% proporcionam maior crescimento das plântula (Dresch et al., 2013).

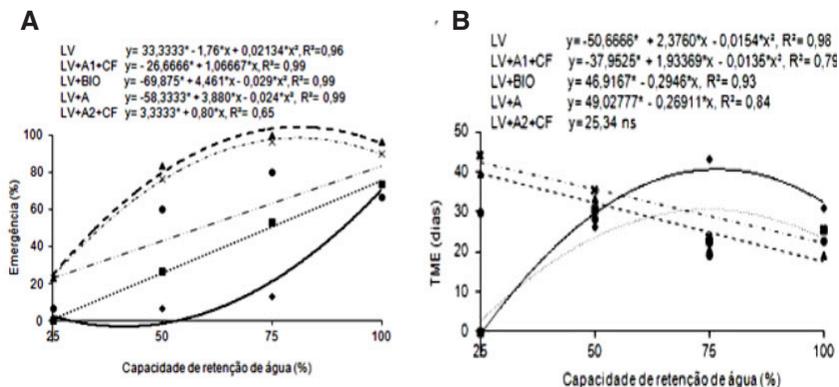


Figura 5. Emergência (a) e tempo médio de emergência – TME (b) de plântulas de *Campomanesia adamantium* em diferentes substratos e capacidades de retenção e água. In: Dresch et al. (2012)

Os frutos de guavira apresentaram elevada heterogeneidade, quanto ao tamanho, no momento da dispersão, o que permitiu classificá-los em quatro classes distintas: grande (G), médio grande (MG), médio pequeno (MP) e pequeno (P) (Figura 6) os quais apresentam massa variando de 1,28, 2,09, 3,77 e 7,27 g, respectivamente, e estes relacionam-se diretamente com as dimensões e massas das sementes, além de influenciarem na sua germinação e vigor. Os frutos MG, MP e P apresentam sementes com maior percentagem e velocidade de germinação com valores variando de 87 a 79% de germinação, enquanto sementes oriundas de frutos grandes apresentam menor germinação, em média de 72% e produzem plântulas com maior acúmulo de biomassa (Dresch et al., 2013).

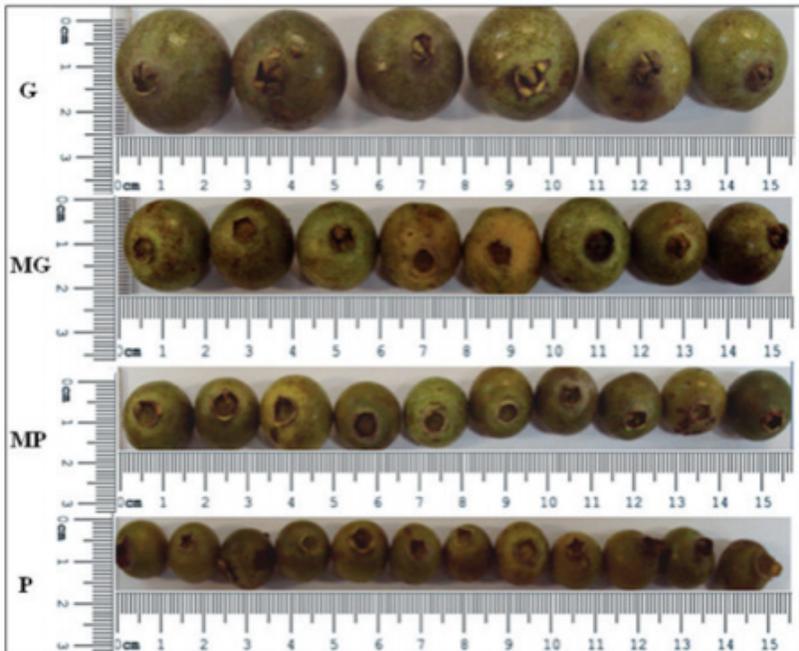


Figura 6. Frutos de *Campomanesia adamantium* classificados pelo tamanho em: grande (G), médio grande (MG), médio pequeno (MP) e pequeno (P). In: Dresch et al. (2013)

2.2 Potencial de armazenamento e tolerância à dessecação

A germinação das sementes de guavira varia em função do tempo após sua retirada dos frutos, ambientes de armazenamento e teor de água. Essas sementes são sensíveis à dessecação e armazenamento e a falta de conhecimento sobre a sua longevidade dificulta o uso dos frutos, a otimização do cultivo desta espécie e a manutenção de bancos de germoplasma (Dresch et al., 2017).

A germinação das sementes três dias após a retirada do fruto é elevada (93%) e não varia em função do processamento e das temperaturas de incubação, mas quando as sementes são mantidas no fruto, elas perdem a qualidade fisiológica (Scalon et al., 2009). A germinação é superior a 80% em sementes recém extraídas do fruto e com mucilagem) reduzindo com o armazenamento em baixa temperatura e com a perda de água (Melchior et al., 2006). O potencial de armazenamento dessas sementes parece estar relacionado ao teor de água. As sementes com teor de água de 31,5% podem ser armazenadas por até 21 dias nas temperaturas de 5, 10 e 15 °C sem prejuízo para a qualidade fisiológica em embalagem de vidro ou papel alumínio ou mesmo dentro do próprio fruto (Scalon et al., 2013).

Sementes com teor de água de 28% são intolerantes ao armazenamento a temperatura baixa (8 °C) sugerindo comportamento recalcitrante (Melchior et al., 2006) e a redução do teor de água das sementes para 10% ou de 57% inicialmente para 27%, seguida

por armazenamento em temperaturas ao redor de 25 °C reduz a germinação (Melchior et al., 2006; Dresch et al., 2012). Sementes com teor de água 15,3% apresentaram protrusão acima de 50%. A desidratação das sementes sob diferentes condições de armazenamento intensificam o processo de deterioração ao longo do tempo, reduzindo as taxas de protrusão das radículas de 50%; assim, observa-se que as sementes de guavira toleram a redução do teor de água para 15,3% (Figura 7), mas não toleram o armazenamento a baixa temperatura, confirmando assim, o comportamento recalcitrante das sementes dessa espécie (Dresch et al., 2014).

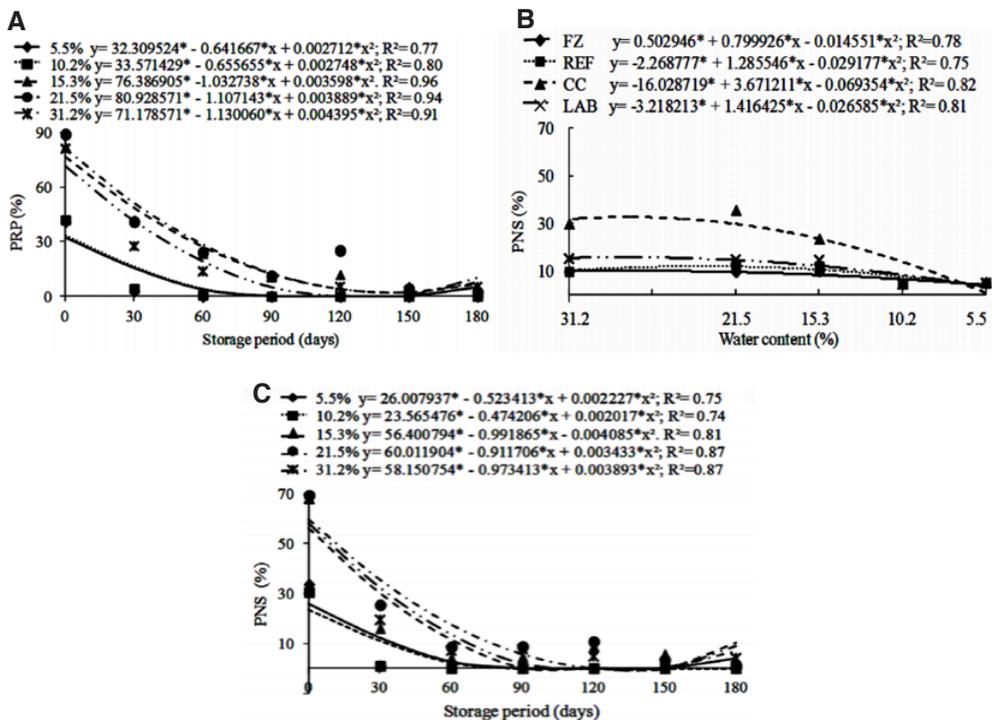


Figura 7. Protrusão de raiz primária – PRP (%) (a) e percentagem de emergência de plântulas normais – PNS (%) (b-c) de sementes de *Campomanesia adamantium* em função da interação conteúdo de água e períodos de armazenamento. FZ= freezer; REF= refrigerador; CC= câmara fria; LAB= laboratório. In: Dresch et al. (2014)

Os dados de germinação dessa espécie são variáveis em função das formas de processamento e das condições de semeadura (Tabela 1).

A germinação não varia entre as formas de processamento: sementes secas por 3 dias, lavadas ou extraídas + molho por 24 horas com média entre 92,7 a 94,4%; também não varia entre as temperaturas de 18, 20-30 e 30 °C com média entre 97,7 a 100%, mas é inferior quando a semeadura é realizada em substrato na casa de vegetação, com média de 77,7%.	Scalon et al. (2009)
A germinação das sementes recém processadas e incubadas a 25°C na primeira contagem e germinação final é, respectivamente, de 52% e 76% sob umidade de substrato de 2,5 vezes a massa do papel e de 41% e 60% sob umidade de 1,5 vezes.	Dresch et al. (2012)
Sementes recém retiradas dos frutos e com mucilagem apresentam germinação acima de 80% porém com a retirada da mucilagem (45%) e armazenadas por 30 dias em vidro fechado a 25°C (60%), reduzindo para valores inferiores a 40% sob armazenamento em vidro a 8° C ou em saco de papel a 25° C. Resposta semelhante foi observada para o índice de velocidade de germinação.	Melchior et al. (2006)
A porcentagem de germinação de 88,1%, comprimento e massa seca de plântulas não variaram entre as temperaturas de 5, 10 e 15 °C. O armazenamento dentro das frutas, em vidro, alumínio ou em sacos de plástico mantém a qualidade fisiológica das sementes por 14 dias.	Scalon et al. (2013)
As sementes apresentam taxa de protrusão radicular superior a 50% após 30 dias de armazenamento a frio e seco (16 °C e 52,3%) e teor de água em torno de 21,5%. Após 30 dias de armazenamento, ocorreram reduções na sobrevivência de plântulas normais (> 50%) em todos ambientes de armazenamento e teores de água testados, o que indica que as sementes não toleram dessecação associado ao armazenamento. O armazenamento por período de 90 dias ou mais inviabilizam a conservação das sementes.	Dresch et al. (2014)

Tabela 1. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* após diferentes processamentos e condição de semeadura.

3 I PRODUÇÃO DE MUDAS

São poucos os trabalhos que abordam o crescimento das mudas dessa espécie, que em geral, apresentam crescimento muito lento. Ajalla et al. (2014) observam que mudas aos 275 dias após o transplântio (DAT) encontram-se com altura em torno de 32 cm e aos 300 dias em torno de 50 cm. Goelzer et al. (2019) descreveram que mudas de *C. adamantium* aos 210 DAT apresentaram máxima altura e número de folhas de 5,8 cm e 11 folhas, respectivamente (Figura 8), valores baixos em comparação a outras espécies nativas nesse mesmo período de avaliação. Assim, um tratamento hormonal com aplicação de bioestimulante é uma prática eficiente na produção de mudas dessa espécie (Scalon et al., 2009).

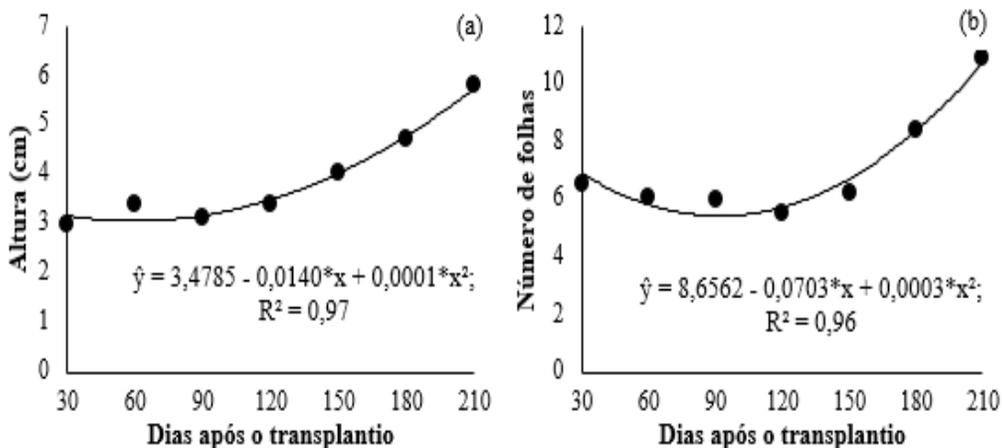


Figura 8. Altura (a) e número de folhas (b) em mudas de *Campomanesia adamantium* em função de épocas de avaliação (DAT). In: Goelzer et al. (2019).

As mudas de *C. xanthocarpa* também apresentam crescimento lento. Silvério et al. (2018) observaram que as mudas dessa espécie aos 150 e 240 dias após o transplante apresentaram valores de altura próximos (16,5 e 17,82 cm, respectivamente) não diferindo-se estatisticamente nesses períodos (Figura 9). No entanto, esses valores são indicados para levar as mudas ao campo; assim, o viveirista ou produtor rural pode antecipar a retirada das mudas do viveiro e comercializá-las ou inserir em áreas de recuperação de áreas degradadas ou sistemas agroflorestais.

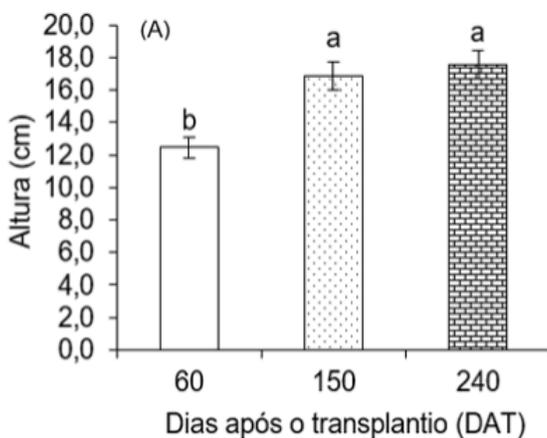


Figura 9. Altura de mudas de *Campomanesia xanthocarpa* em função dos dias após o transplante. In: Silvério et al. (2018)

3.1 Substrato e água no crescimento das mudas

Mudas de *Campomanesia xanthocarpa* respondem de maneira diferenciada quanto aos substratos. A maior altura (29,59 cm) nas mudas produzidas em Latossolo Vermelho Distroférico (LVD) + areia (A) + Organosuper® (Figura 10a) e maior diâmetro (8,29 mm) em LVD + A (Figura 10b), ambos aos 180 dias após o transplante, demonstrado que não deve ser utilizado solo puro na formulação do substrato para essa espécie (Carnevali et al., 2015).

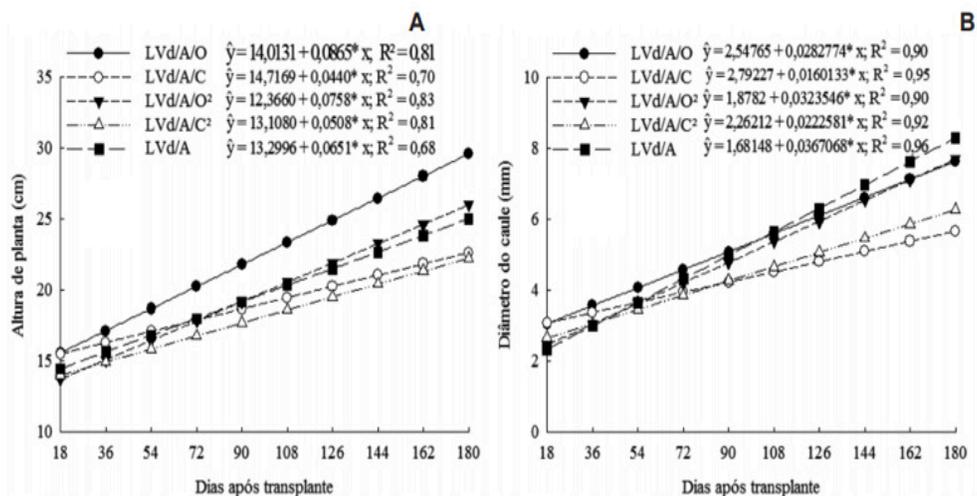


Figura 10. Altura de plantas (a) e diâmetro do caule (b) em mudas de *Campomanesia xanthocarpa* em diferentes substratos. LVd= Latossolo Vermelho Distroférico; A= areia grossa; O= Organosuper®; C= cama-de-frango. In: Carnevali et al. (2015)

O maior crescimento e desenvolvimento das plântulas de *C. adamantium* foi observado nos substratos Latossolo Vermelho Distroférico + areia e Latossolo Vermelho Distroférico + Bioplant® na capacidade de retenção de água entre 75 % e 100%. A maior qualidade das mudas foi observada no substrato nos substratos Latossolo + Bioplant® sob 69% CRA e Latossolo + areia a 100% CRA (Figura 11) (Dresch et al., 2016). Condições de cultivo sob 25 e 50% CRA não deve ser utilizado para a produção de mudas dessa espécie.

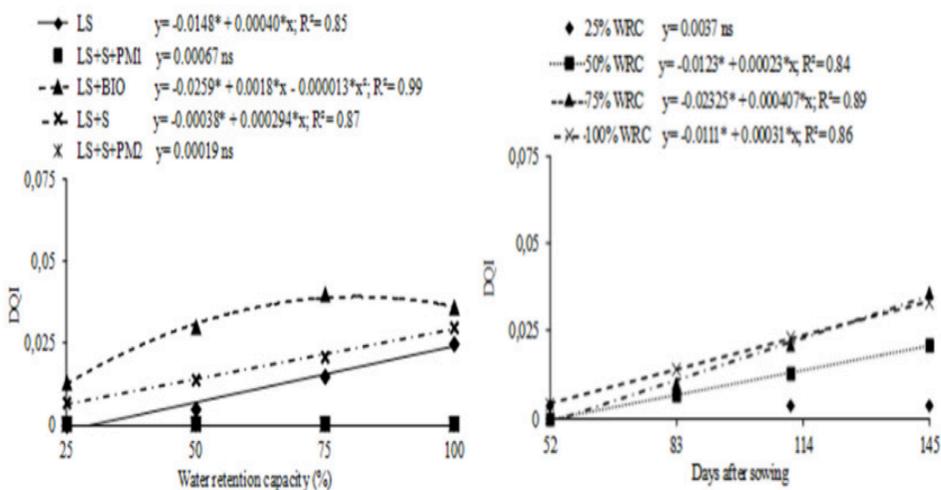


Figura 11. Índice de qualidade de Dickson – IQD em mudas de *Campomanesia adamantium* em diferentes substratos, capacidades de retenção de água – CRA, ao longo do ciclo de cultivo. In: Dresch et al. (2016).

De maneira semelhante, mudas de *Campomanesia xanthocarpa* reduzem suas características de crescimento e qualidade sob menores disponibilidades hídricas no substrato. A maior altura das mudas (14,85 cm) ocorreu ao utilizar o polímero hidrorretentor (hidrogel) (Figura 12a), um produto que disponibiliza água para as mudas em períodos de déficit hídrico. As mudas apresentaram menor número de folhas sob 25% e 50% (Figura 12b), enquanto que o diâmetro do coleto não apresentou diferença entre os diferentes regimes hídricos sem o hidrogel (Figura 12c) (Silvério et al., 2019). A baixa disponibilidade hídrica no substrato acarreta em mudas com padrão de qualidade não desejável.

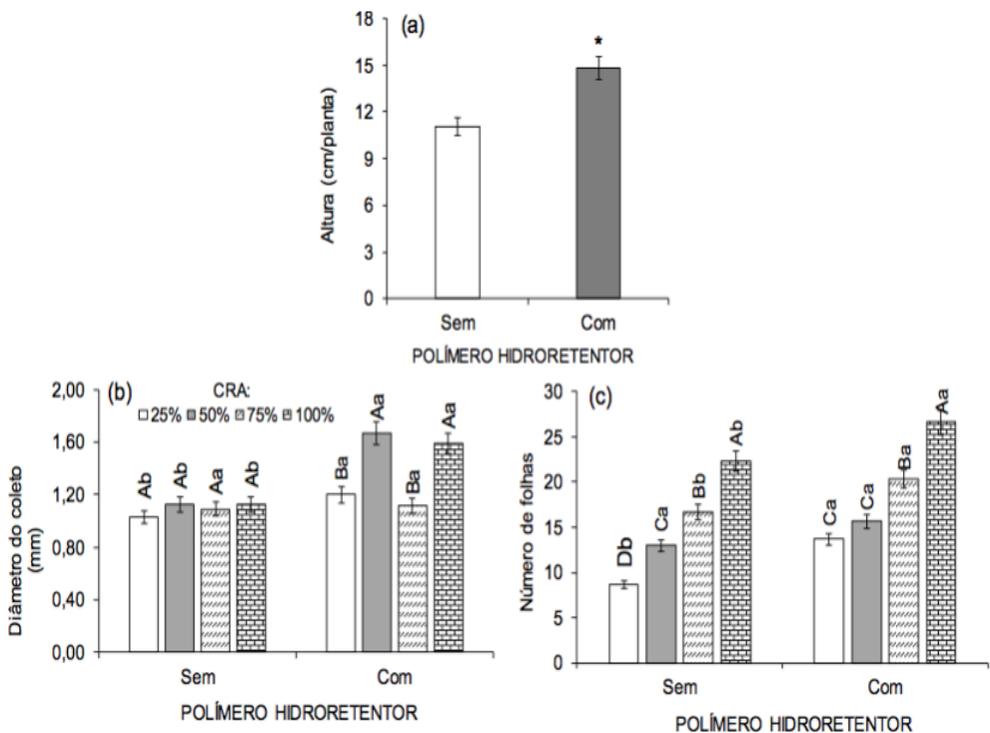


Figura 12. Altura (a), diâmetro do coleto (b) e número de folhas (c) em mudas de *Campomanesia xanthocarpa* em função da associação da capacidade de retenção de água – CRA e polímero hidroretentor. In: Silvério et al. (2019)

As plantas de *C. adamantium* submetidas ao déficit hídrico apresentam redução nas trocas gasosas, mas demoram 31 dias para que a taxa fotossintética alcance valores quase nulos, entretanto, esses valores se elevam rapidamente com a retomada da irrigação (Junglos et al., 2016). De maneira semelhante as plantas de *C. xanthocarpa* demoram 28 dias (Figura 13a) para que a taxa fotossintética reduza a valores quase nulos, mas com a retomada da irrigação apresenta recuperação do metabolismo fotossintético aos 38 dias, ou seja, após dez dias após o déficit hídrico (Bento et al., 2016) (Figura 13b).

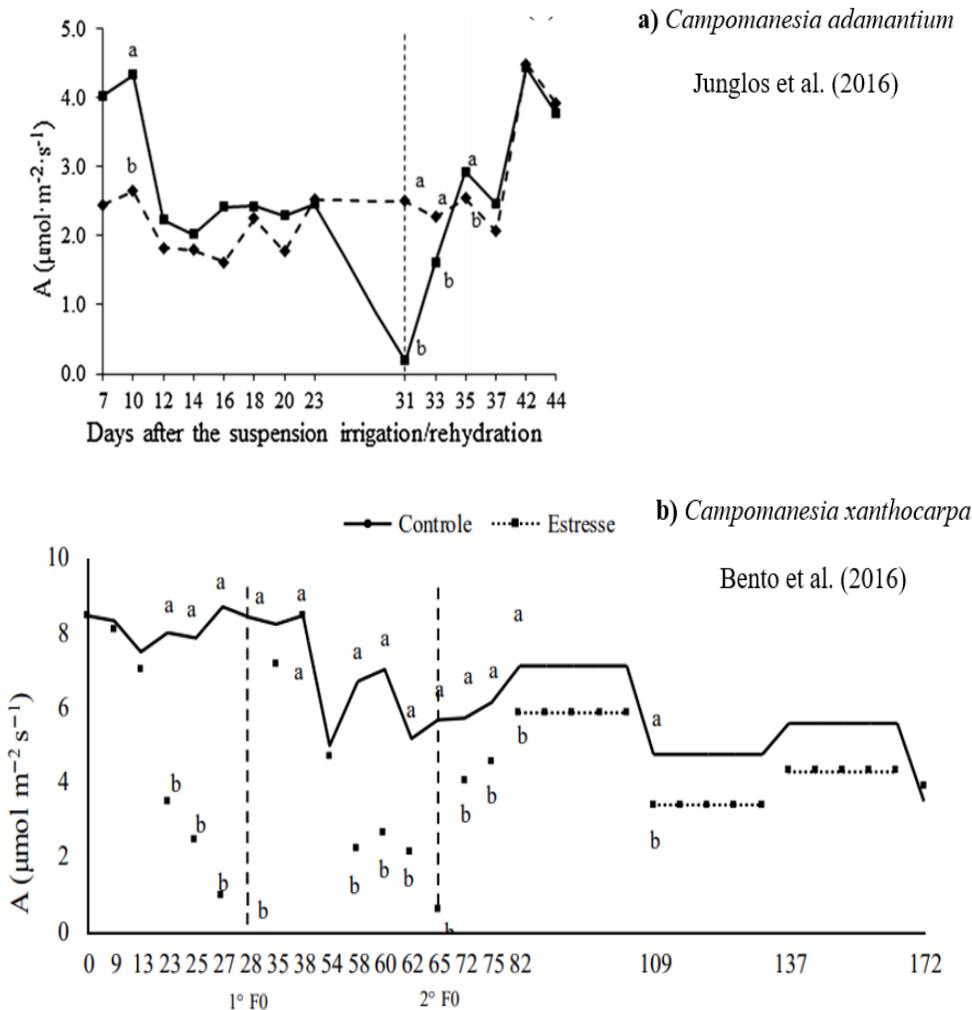


Figura 13. Taxa fotossintética – A em mudas de *C. adamantium* (a) e *C. xanthocarpa* (b) submetidas ao déficit hídrico intermitente. In: a) Junglos et al. (2016) e b) Bento et al. (2016)

3.2 Luz e adubação no crescimento das mudas

As mudas de *C. adamantium* toleram sombreamento de 30 e 50% onde apresentam crescimento em altura semelhante ao cultivo a pleno sol. Embora o diâmetro e a massa seca das raízes tenham sido um pouco maiores a pleno sol, a largura e comprimento das folhas mantiveram-se menores (Ajalla et al., 2014).

C. xanthocarpa apresentam maior qualidade sob sombreamento de 70% quando cultivadas sob déficit hídrico intermitente. A taxa fotossintética reduziu nas mudas sob 0% (pleno sol) e 30%, aos 12 dias de restrição hídrica, enquanto que as sob 70% mantiveram valores elevados mesmo sob déficit (Figura 14). O menor número de folhas foi observado sob 0% e 30%, devido ao estresse que a planta estava submetida, diante disso podemos

afirmar que as mudas não irrigadas apresentaram adaptação melhor no sombreamento 70% (Bartieres et al., 2020), demonstrando que o sombreamento atenua os efeitos deletérios da baixa disponibilidade hídrica para essa espécie.

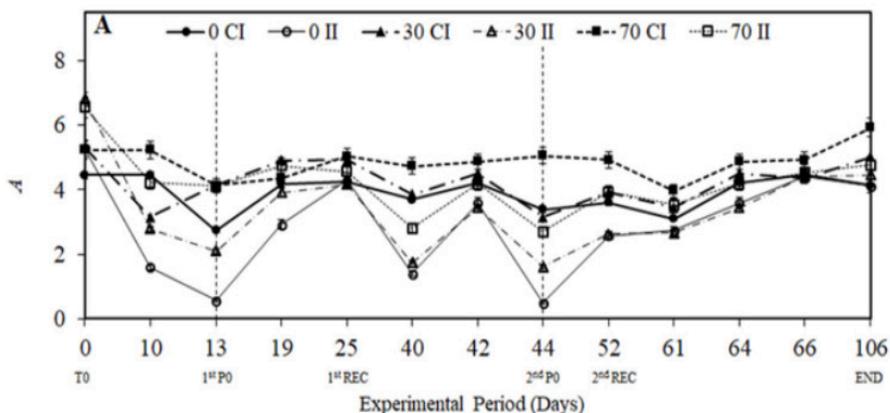


Figura 14. Taxa fotossintética – A em mudas de *C. xanthocarpa* sob diferentes regimes hídricos (irrigado e déficit hídrico intermitente) e três níveis de sombreamento (0%, 30% e 70%). In: Bartieres et al. (2020)

Além dos fatores ambientais, a nutrição das mudas pode acarretar em maior qualidade das plantas. O cultivo da *C. xanthocarpa* a pleno sol reduziu a eficiência fotoquímica no fotossistema II (F_v/F_m), mas a adubação fosfatada contribuiu na mitigação dos efeitos deletério, estabilidade a conversão de energia solar em química (F_v/F_o) (Silvério et al., 2019), demonstrando efeito benéfico da nutrição mineral para essa espécie.

Mudas de *C. adamantium* também responderam à adubação mineral com fósforo e nitrogênio, sendo que a maior altura observada entre os tratamentos foi de 38,12 cm, com 380 e 84 kg ha⁻¹ de fósforo (superfosfato simples) e nitrogênio (sulfato de amônio), respectivamente, aos 261 dias após o transplântio. Esses nutrientes promoveram maiores teores de nutrientes nas folhas e produção de biomassa (Vieira et al., 2011).

Quanto à correção do solo, as respostas podem variar entre as espécies. Mudas de *C. xanthocarpa* apresentam maior estabilidade fotoquímica em solo e altura das plantas em solo com calcário e adição de 10 t ha⁻¹ de cama de frango (Goelzer et al., 2018). Por outro lado, para *C. adamantium*, Melo et al. (2019) verificaram que o maior desenvolvimento e teores de nutrientes na planta ocorreu ao realizar seu cultivo sem calcário.

Outra opção a ser utilizada na produção de mudas das espécies nativas no Cerrado é o uso de biofertilizantes, tal como o bokashi, podendo ser de origem líquida ou em pó, geralmente aplicado ao solo. No entanto, são poucos os trabalhos que descrevem as respostas das *Campomanesia sp.* a esses produtos. Mudas de *C. adamantium* com doses de Garden bokashi® e fertbokashi® foram apresentaram respostas negativas doses elevadas do biofertilizante. A adição de 20 g de bokashi por kg de solo ocasionou mortalidade de 100% das mudas e reduziu a eficiência fotoquímica, enquanto que doses

de 5 g promoveram incremento no diâmetro do coleto (Figura 15) (Goelzer et al., 2019; Santos et al., 2019).

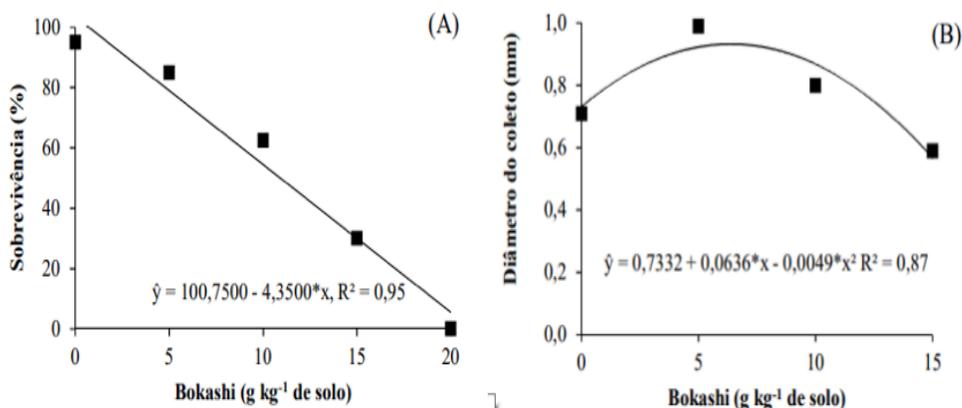


Figura 15. Sobrevivência (A) e diâmetro de coleto (B) em mudas de *C. adamantium* cultivadas com bokashi. In: Santos et al. (2019)

REFERÊNCIAS

AJALLA, A. C. A.; VIEIRA, M. C.; VOLPE, E.; HEREDIA ZÁRATE, N. A. Crescimento de mudas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (guavira), submetidas a três níveis de sombreamento e substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p. 449-458, 2014.

AJALLA, A. C. **Desenvolvimento e produtividade da *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg proveniente de mudas submetidas a diferentes substratos e níveis de sombreamento.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, MS. 2012. 46p.

BARTIERES, E. M. M.; SCALON, S. P. Q.; DRESCH, D. M.; CARDOSO, E. A. S.; JESUS, M. V.; PEREIRA, Z. V. Shading as a means of mitigating water deficit in seedlings of *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 48, n. 1, p. 234-244, 2020.

BENTO, L. F.; SCALON, S. P. Q.; DRESCH, D. M.; PEREIRA, Z. V. Potential for recovery of *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O Berg seedlings from water deficit. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 30, p. 2775-2785, 2016.

CARNEVALI, T. O.; VIEIRA, M. C.; LUCIANO, A. T.; GONÇALVES, W. V.; RODRIGUES, W. B.; RAMOS, M. B. M. Crescimento inicial de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg sob diferentes composições de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 2, p. 316-323, 2015.

DRESCH, D. M.; MASETTO, T. E.; JEROMINI, T. S.; SCALON, S. P. Q. Reduced sensitivity of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seeds to desiccation: effects of polyethylene glycol and abscisic acid. **American Journal of Plant Sciences**, v. 8, p. 2501-2515, 2017.

DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E.; MUSSURY, R. M. Storage of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seeds: influence of water content and environmental temperature. **American Journal of Plant Research**, v. 5, p. 2555-2565, 2014.

- DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E.; VIEIRA, M. C. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg em diferentes temperaturas, substrato e teores de umidade. **Scientia Forestalis**, 40, n.4, 223-229, 2012.
- DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E.; VIEIRA, M.C. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do fruto e semente. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 262-271, 2013.
- DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; KODAMA, F. M. Initial growth of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. seedlings on substrates with different compositions and water retention capacities. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 1, p. 1-10, 2016.
- GOELZER A.; SILVA, O. B.; SANTOS, F. H. M.; CARNEVALI, T. O.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Crescimento inicial de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg cultivada em diferentes substratos e doses de fertbokashi®. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 4, p. 1783-1797, 2019.
- GOELZER, A.; SILVA, O. B.; SANTOS, F. H. M.; SANTOS, C. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A. Uso de Cama de Frango e Calagem no Substrato para o Crescimento de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. In: 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar, 2018, Dourados. **Anais do 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar**, 2018. p. 1-6.
- JUNGLOS, F. S.; JUNGLOS, M. S.; DRESCH, D. M.; PEREIRA, N. S.; KODAMA, F. M.; SCALON, S. P. Q. Recovery of the photosynthetic capacity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae) after water deficit. **Brazilian Journal of Botany**, v. 3, n. 2, p. 541-546, 2016.
- MELCHIOR, S. J.; CUSTÓDIO, C. C.; MARQUES, T. A.; MACHADO NETO, N. B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Cambess. - Myrtaceae) e suas implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.
- SANTOS, C. C.; BERNARDES, R. S.; GOELZER, A.; GEIST, M. L.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A. bokashi em mudas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg: aspectos morfométricos e fotoquímicos. **Nativa**, v. 7, p. 239, 2019.
- SCALON, S. P.Q.; LIMA, A. A.; SCALON FILHO, H.; VIEIRA, M. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Cambess. Efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n.1, p. 31-33, 2009
- SCALON, S. P.Q.; OSHIRO, A. M.; MASETTO, T. E.; DRESCH, D. M. Conservation of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seeds in different packaging and at varied temperatures. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 262-269, 2013.
- SILVERIO, J. M.; ESPINDOLA, G. M.; SANTOS, C. C.; C.; SCALON, S. P. Q. Crescimento de mudas de *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg. sob adubação fosfatada e níveis de sombreamento. In: 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar, 2018, Dourados. **Anais do 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar**. p. 1-1, 2018.
- SILVERIO, J. M.; SANTOS, C. C.; S. P. Q.; VIEIRA, M. C.; DRESCH, D. M. Disponibilidades hídricas e polímeros hidroretentores no crescimento de mudas de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. In: VI ENEPEX - Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão - 10° EPEX/UEMS e 13° ENEPE/UFMG, 2019, Dourados. **Anais do VI ENEPEX - Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão - 10° EPEX/UEMS e 13° ENEPE/UFMG**, 2019. p. 1-1.
- VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química de frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p. 805-810, 2006.

MELO, R. M.; VIEIRA, M. C.; CARNEVALI, T. O.; GONCALVES, W. V.; TOLARES, E. P.; MENEGATI, S. E. L. T.; SANTOS, C. C. Calagem e textura do substrato afetam o desenvolvimento de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. **Revista de Ciências Agrárias** (LISBOA), v. 42, n. 3, p. 99-108, 2019.

VIEIRA M. C.; PEREZ, V. B.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SANTOS, M. C.; PELOSO, I. A. O.; PESSOA, S.M. Nitrogênio e fósforo no desenvolvimento inicial da guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg] cultivada em vasos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, p. 542-549, 2011.

MARMELO

Alibertia edulis (Rich.) A. Rich. ex DC

Alibertia sessilis (Vell.) K. Schum.

Silvana de Paula Quintão Scalon

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Daiane Mugnol Dresch

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Cleberton Correia Santos

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

1 | INTRODUÇÃO

A família Rubiaceae ocupa o quarto lugar entre as angiospermas em número de espécies e, no Cerrado, é a quinta mais representativa (Chiquieri et al., 2004). Espécies de *Alibertia* conhecidas como marmelo são amplamente distribuídas nesse Bioma.

Alibertia edulis (Rich) A. Rich. ex DC, conhecida como marmelo-do-cerrado é uma árvore de 3 a 4 m de altura e copa de 2 a 3 m de diâmetro, com frutos que são consumidos por diversas espécies. Possui grande importância alimentícia e medicinal mas sua maior importância está nos frutos que possuem ampla utilização para o consumo humano na forma *in natura* ou usados para fazer doces, geléia, sucos e refrescos. Esses frutos apresentam formato globoso de aproximadamente 2 a 4 cm de comprimento, 2 a 4 cm de diâmetro e coloração preta quando maduros (Figura 1), a polpa de coloração negra envolve de 10 a 30 sementes (Silva et al., 2001), sendo escassas as informações quanto à propagação desta espécie. O extrato aquoso das folhas por decocção apresentam atividade antibacteriana e leishmanicida (Marques et al., 2013), anti-diurética e anti-hipertensiva (Aquino et al., 2017).

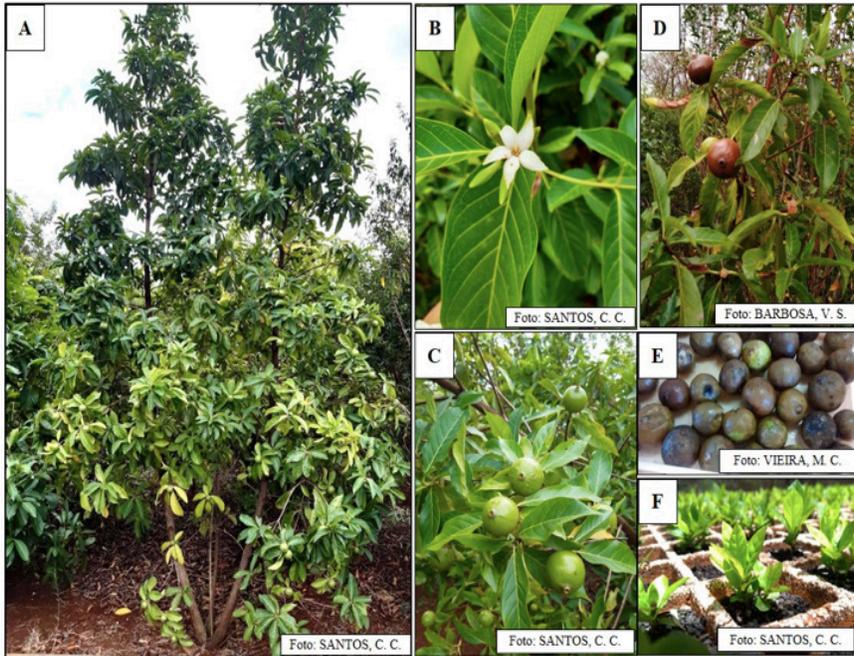


Figura 1. Planta adulta (A), flores (B), frutos verdes (C), maduros (D–E) e plântulas (F) de *A. edulis* em Dourados – MS, Brasil.

Alibertia sessilis (Vell.) K. Schum., conhecido como “marmelinho” ou “marmelo-do-cerrado”, é uma espécie sub-arbustiva e demonstra grande importância alimentar e medicinal (Figura 2) (Rodrigues e Carvalho, 2001). Seus frutos são consumidos “in natura” ou usados como geleias e tortas pela população regional, suas folhas são comidas por gado. Além disso, juntamente com seus ramos, suas folhas são usadas em preparações medicinais, como compressa, banho e cataplasma e são empregadas para curar afecções da pele (Almeida et al., 1998). O extrato etanólico dos ramos apresentou atividade antifúngica no controle de *Cladosporium cladosporioides* e *Cladosporium sphaerospermum* (Silva et al., 2007).



Foto: Silva, O. B. (2018)



Foto: Sousa, D. A (2018)

Figura 2. Planta adulta em área de Cerrado e frutos de *A. sessilis* coletados no Assentamento Lagoa Grande (Itahum), Dourados – MS, Brasil.

Assim, como para a maioria das espécies do Cerrado, as informações sobre o processo de formação de plântulas dessas espécies e seu potencial para uso em projetos de recuperação de áreas degradadas são escassos.

2 | GERMINAÇÃO

As sementes das espécies de marmelo aqui comentadas demoraram de 50 (*A. sessilis*) a 72 dias (*A. edulis*) para cessar o período emergência (Mota et al., 2017; Jeromine et al., 2019) embora o tempo médio de emergência de *A. edulis* seja de 28 dias sob condições controladas de B.O.D. (Masetto et al., 2018).

2.1 Substrato, água e salinidade na germinação das sementes

A porcentagem de emergência das plântulas de marmelo (*A. edulis*) é relativamente baixa, sendo a maior média (47,26%) observada nos substratos Latossolo Vermelho Distroférico (L) + substrato comercial (Bioplant®) a 100% da capacidade de retenção de água (CRA) do substrato e L + areia a 75% CRA (Figura 3) (Jeromine et al., 2019). Santos et al. (2014) também observaram baixa emergência da *A. edulis*, atingindo valor de 44% ao realizar a semeadura em 100% substrato comercial (Bioplant®) por fornecer nutrientes prontamente disponíveis, diferente nas condições nos demais substratos.

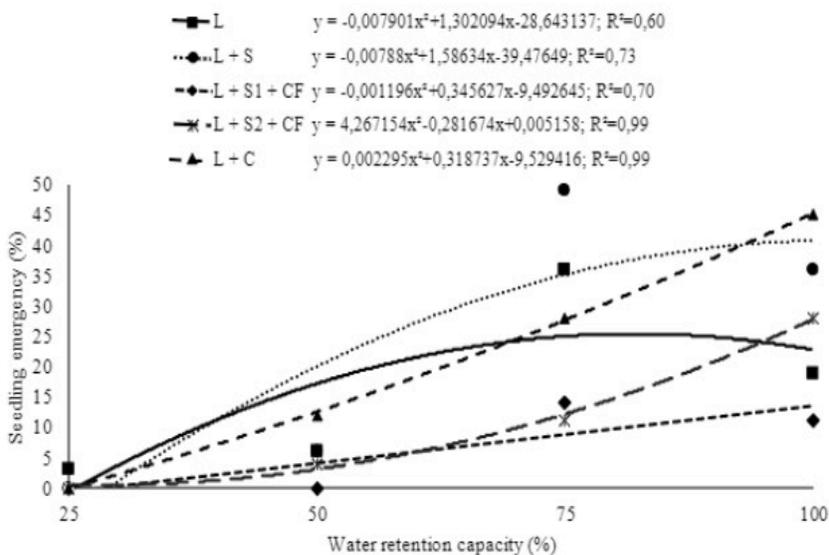


Figura 3. Emergência de plântulas de *Alibertia edulis* em função de diferentes substratos e capacidades de retenção de água. In: Jeromini et al. (2019)

Os maiores valores de porcentagem de emergência de marmelinho (*A. sessilis*) foram observados no cultivo em Latossolo Vermelho Distroférico + areia + cama de frango (1:2:0,5) e 100% CRA do substrato, com valores que não variaram do cultivo em Latossolo + areia sob 50% CRA (Figura 4). As mudas de marmelinho apresentam maior área foliar e qualidade quando cultivadas em Latossolo Vermelho Distroférico + areia + cama-de-frango (1:2:0,5) com valores semelhantes tanto a 75% quanto a 100% CRA do substrato (Mota et al., 2017).

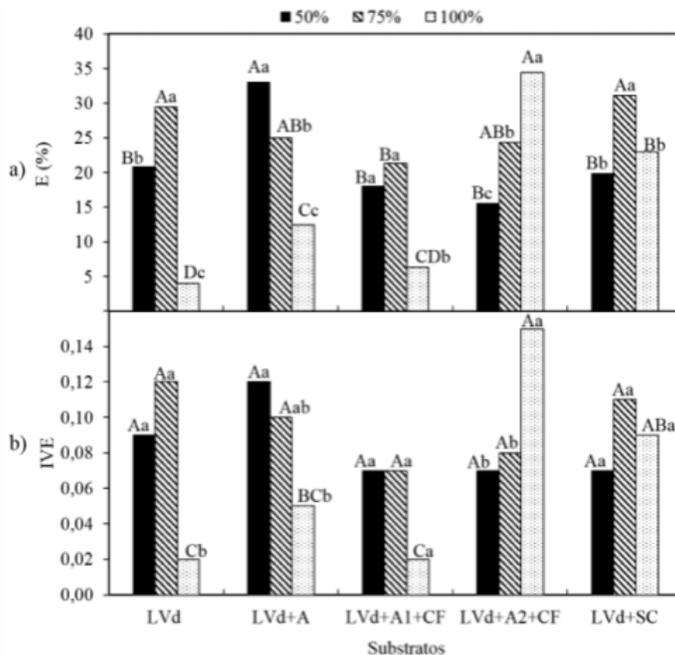


Figura 4. Porcentagem de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de *Alibertia sessilis* Schum. em função de diferentes substratos e capacidade de retenção de água (CRA). Letras maiúsculas comparam a mesma CRA nos diferentes substratos e letras minúsculas comparam as diferentes CRA no mesmo substrato. LVd = Latossolo Vermelho Distroférico; A= areia; CF= cama de frango semidecomposta; SC= substrato comercial.

Silva et al. (2018) verificaram que as maiores porcentagens de emergência (> 65%) para *A. sessilis* ocorreu no substrato 100% Latossolo Vermelho Distroférico (LVd) (S1) e 100% substrato comercial (Tropstrato®) (S2) (Figura 5), em que suas plântulas apresentaram altura média de 2,0 cm (Figura 6). Por outro lado, no substrato LVd + areia houve menor porcentagem.

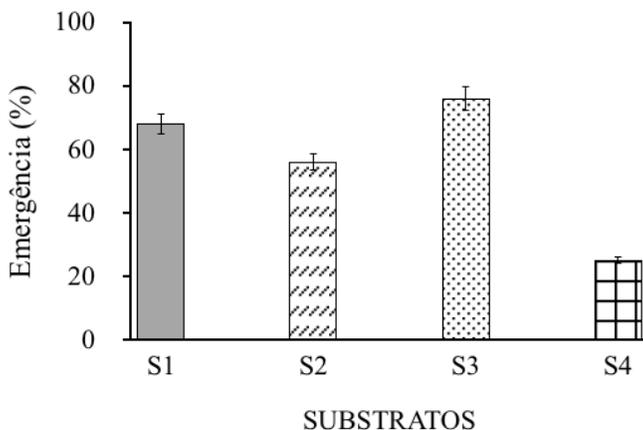


Figura 5. Emergência de plântulas de *A. sessilis* em diferentes substratos. In: Silva et al. (2018)



Figura 6. Emergência (A), formação (B) e crescimento (C) de mudas de *A. sessilis* produzidas em substrato Tropstrato®. In: Santos et al. (2020)

As respostas das mudas das duas espécies de marmelo são dependentes do tipo de substrato e disponibilidade hídrica, entretanto, em diferentes substratos sob 25% da CRA não ocorre germinação, conforme relato por Mota et al. (2017) e Jeromine et al. (2010).

As sementes de marmelo (*A. edulis*) apresentam redução do potencial de germinação com o aumento da salinidade no ambiente de semeadura promovido pelos sais KCl, NaCl ou CaCl_2 . A embebição somente com água propicia 98% de germinação e quando em solução contendo CaCl_2 -2,0 MPa a germinação reduz para 45% (Nunes et al., 2014).

2.2 Potencial de armazenamento e tolerância à dessecação

As sementes de *A. edulis* devem ser semeadas logo após o processamento quando apresentam 24,4% de teor de água e em torno de 85% de germinação e proporcionam mudas de maior qualidade. Caso seja necessário armazenar, as sementes em embalagem de alumínio ou vidro por 7 dias a 5°C apresentam em média 55% de emergência (Figura 7) (Nunes et al., 2014).

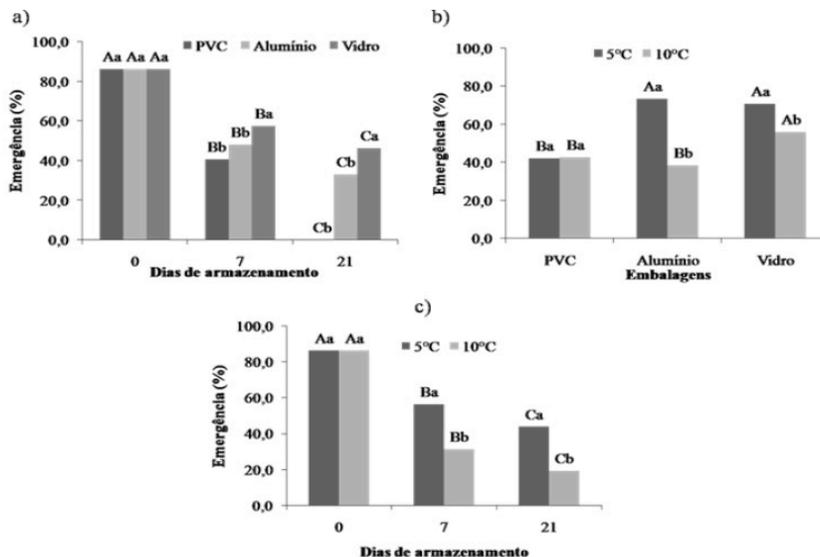


Figura 7. Emergência (%) de plantas de *Alibertia edulis* sob diferentes temperaturas e embalagens no armazenamento das sementes. Letras maiúsculas comparam diferentes dias para a mesma embalagem (a) ou temperatura (c) e letras minúsculas comparam diferentes embalagens ou temperaturas* para o mesmo dia; Letras maiúsculas comparam embalagens e letras minúsculas comparam temperaturas* (b). Teste de Tukey e F* a 5% de probabilidade. In: Nunes (2014)

O armazenamento em temperaturas mais altas, como por exemplo a 25°C (ambiente) e 16°C (câmara fria) propicia germinação de 76 e 70% respectivamente. Sob 8°C (geladeira), a germinação aumenta à medida que o conteúdo de água da semente reduz, e esse comportamento é mais significativo nas condições de congelamento (-18°C) (Figura 8a). Sementes com teor de água de 5% e 10% apresentam a maior germinação, em torno de 80% (Figura 8b). As sementes de marmelo (*A. edulis*) não devem ser congeladas a menos que tenham baixo teor de água, ressaltando que o congelamento pode reduzir a porcentagem de germinação das sementes que alcança valores mínimos de 30% em 128 dias de armazenamento sob congelamento (Figura 8c). A tolerância ao armazenamento a -18°C por até 90 dias das sementes de *A. edulis* com germinação superior a 50% quando tiveram redução do teor de água para 5%, possibilitou classificar as sementes desse marmelo como intermediárias (Bento et al., 2016).

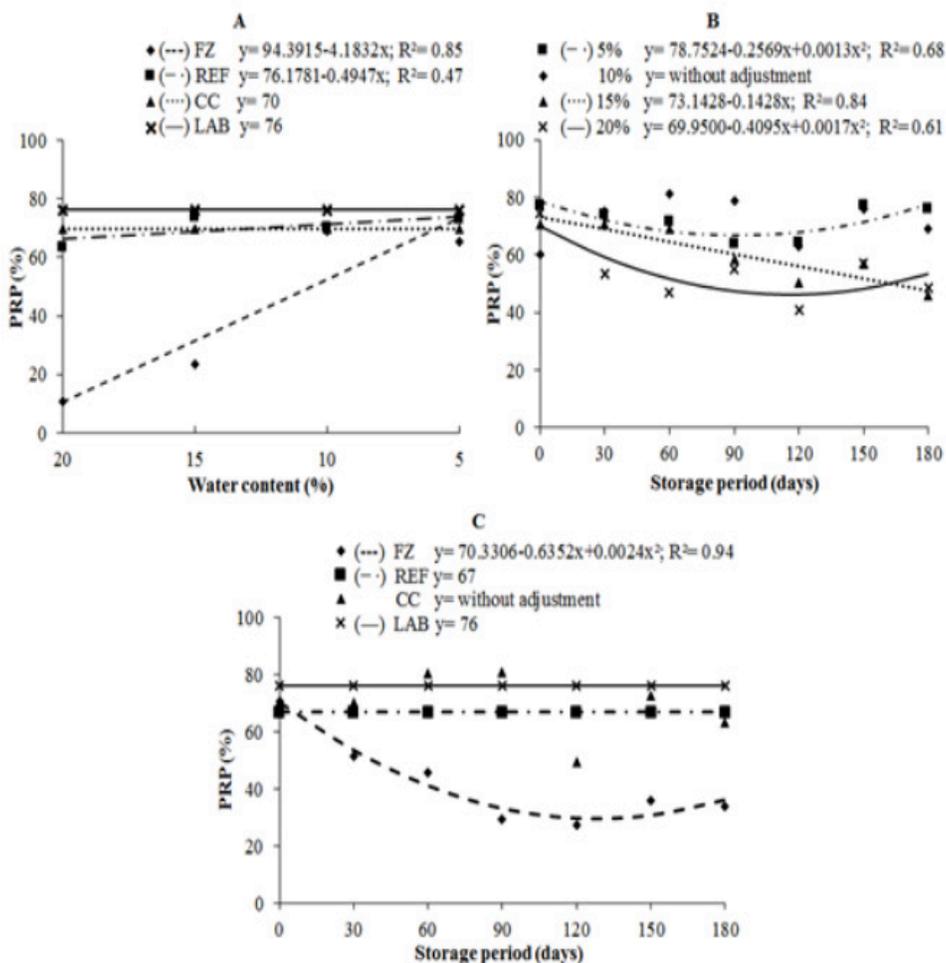


Figura 8. Protrusão da raiz primária – PRP (%) de sementes de *A. edulis* em função da interação entre conteúdo de água x condições de armazenamento (A), períodos de armazenamento x conteúdo de água (B) e períodos de armazenamento x condições de armazenamento (C). LAB= laboratório; CC= câmara fria; REF= refrigerador; FEZ= freezer. In: Bento et al. (2016)

As informações sobre o potencial germinativo das sementes de marmelo após o armazenamento são ainda controversos o que atribuímos ao fato do ponto de maturação do fruto interferir tanto na velocidade de secagem das sementes após a extração quanto no potencial de protrusão da radícula e formação de plântulas normais.

Sementes de marmelo oriundas de frutos verdes, meio maduros e maduros levaram menos tempo para atingir 5% de umidade quando submetidas à secagem rápida realizada em meio contendo sílica gel (20, 22 e 28 h, respectivamente) do que à secagem lenta ao ambiente (22 h para frutos verdes e meio maduros e 36 horas para frutos maduros) (Figura

9). O estágio de maturação de frutos afetou significativamente o crescimento de plântulas, com o maior comprimento da parte aérea observado para sementes originadas de frutos maduros (2,2 cm), seguidos de frutos verdes (1,8 cm) e maduros (1,4 cm) (Fig. 9e). A porcentagem de plântulas normais aumentou com a maturação dos frutos, sendo 70% para as sementes oriundas de frutos verdes, 75% e 78% para as sementes de frutos meio-maduros e maduros (Cremon et al., 2018).

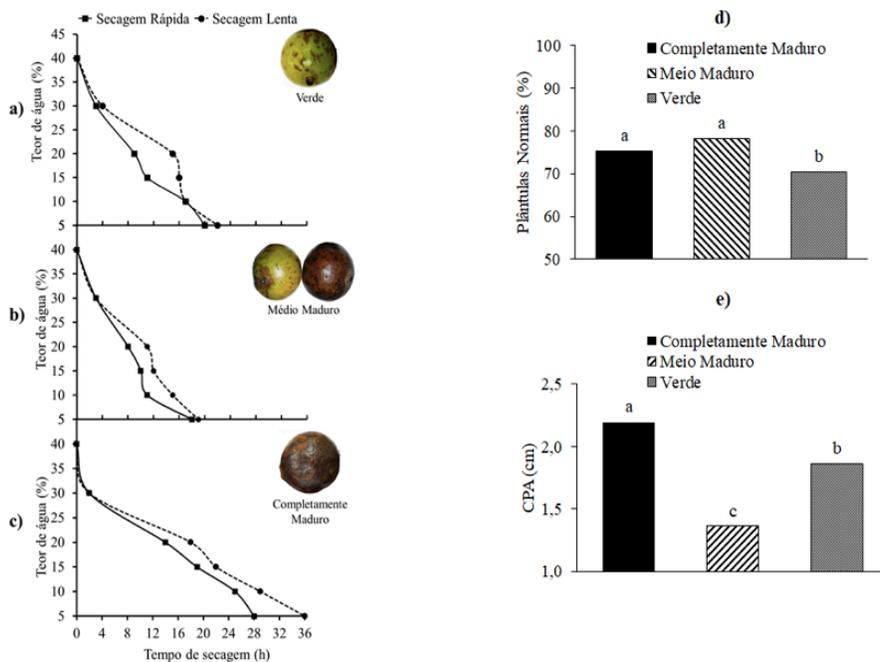


Figura 9. Taxa de secagem de sementes de *Alibertia edulis*: secagem rápida (sílica gel) e lenta (ambiente) a partir de frutos em diferentes estádios de amadurecimento (a, b, c); número de plântulas normais e comprimento da parte aérea em função do estágio de amadurecimento dos frutos (d, e). (a - verde, b – meio maduro e c- completamente maduro). In: Cremon et al. (2018)

2.3 Luz e temperatura na germinação das sementes

As sementes de *A. edulis* são indiferentes à presença ou ausência de luz (fotoblastismo neutro), mas logo após a germinação a parte aérea desenvolve-se melhor em presença de luz. A melhor temperatura para germinação das sementes é de 25°C onde ocorre 93% de germinação, maior velocidade de germinação, comprimento e massa seca de parte aérea das plântulas. As sementes não germinam a 15°C (Tabela 1) (Nunes et al., 2014).

Luminosidade	G		IVG		CPA cm plântula ⁻¹		MSPA mg plântula ⁻¹		MSR g plântula ⁻¹	
Luz	65,0	b	0,371	b	1,1	a	7,4	a	6,8	b
Escuro	68,8	a	0,417	a	0,9	b	5,5	b	11,0	a
Temperaturas										
15°C	0,0	d	0,0	d	0,0	c	0,0	c	0,0	d
20°C	91,8	b	0,526	b	0,0	c	0,0	c	19,7	b
25°C	93,1	a	0,570	a	2,1	a	11,5	a	12,2	c
30°C	81,8	c	0,481	c	2,0	b	1,4	b	47,0	a

Tabela 1. Germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) em função da iluminação e da temperatura em sementes de *Alibertia edulis*. In: Nunes et al. (2014)

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste F e Tukey a 5% de probabilidade.

3 I PRODUÇÃO DE MUDAS

As informações sobre as repostas das mudas de marmelo em diferentes substratos e necessidades hídricas para cultivo ainda são incipientes. As mudas apresentam crescimento relativamente lento alcançando aos 5 meses de idade apenas 3,5 cm de altura e aos 8 meses 16,70 cm, dependendo das condições de cultivo. Santos et al. (2020) relataram que o uso de resíduos orgânicos ao solo e biofertilizante promoveu maior altura (27,33 cm) das mudas de *A. edulis*, ao utilizar cama de frango base casca de arroz e bokashi, aos 150 dias após o transplântio (5 meses).

3.1 Substrato e água no crescimento das mudas

As mudas das duas espécies de marmelo apresentam melhor desenvolvimento e qualidade aos 175 dias de idade com maior disponibilidade de água e nos substratos Latossolo Vermelho Distroférico (LVD) +Areia ou LVD + substrato comercial (Bioplant®) a 100% da CRA (*A. edulis*) e LVD + Areia 2 + substrato comercial ou LVD + substrato comercial sob 75% ou 100% de água no substrato (Mota et al., 2017; Jeromine et al., 2019). Esses autores sugerem que as mudas de marmelo são exigentes em umidade e necessitam de maior disponibilidade hídrica para otimizar seu crescimento e qualidade, e que as mudas crescem melhor nos substratos preparados com a mistura de matéria orgânica como a cama de frango e o substrato comercial, indicando que nessa fase inicial do crescimento e produção das mudas é interessante investir em substrato.

A área foliar e o índice de qualidade de Dickson das mudas de *A. sessilis* foram menores na capacidade de retenção de água de 50% em todos substratos (Figura 10), indicando que a água é o fator mais limitante para a formação dessa espécie. Recomenda-se produzir essa espécie com 75% ou 100% da CRA em substrato Latossolo Vermelho Distroférico + areia + cama de frango.

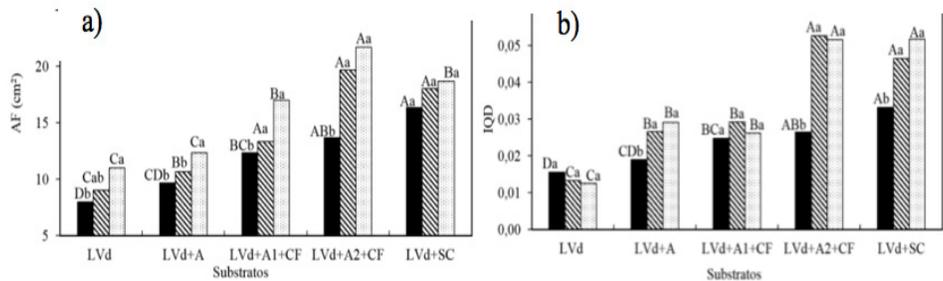


Figura 10. Área foliar – AF (a) e índice de qualidade de Dickson – IQD (b) em mudas de *A. sessilis* produzidas em diferentes substratos e capacidades de retenção de água. LVd= Latossolo Vermelho Distroférico; A= areia; CF= cama de frango semidecomposta; SC= substrato comercial. In: Mota et al. (2017).

Por outro lado, em mudas de *A. edulis*, Jeromini et al. (2019) observaram que os maiores valores de área foliar ocorreram nas mudas produzidas no substrato Latossolo Vermelho Distroférico + areia (1:1:0,5) e Latossolo Vermelho Distroférico + areia + cama de frango (1:2:0,5), com valores próximos entre as diferentes capacidades de retenção de água (50%, 75% e 100% CRA) (Tabela 2). No entanto, observou-se que em 100% da CRA no Latossolo Vermelho Distroférico + substrato comercial (1:1), houve um incremento substancial para essa característica. Segundo esses autores a maior disponibilidade de nutrientes e capacidade de manutenção da umidade no substrato são fatores que contribuem na produção de mudas.

Característica	Substrato	Capacidade de retenção de água (%)		
		50%	75%	100%
Área foliar (cm ²)	L	5,6 cB	5,6 bB	7,7 cA
	L + S	10,3 aB	10,6 aB	12,3 aA
	L + A1 + CF	10,6 aA	11,0 aA	10,0 bA
	L + A2 + CF	9,0 abA	9,3 aA	9,0 bcA
	L + C	8,3 bC	11,0 aB	14,0 aA

Tabela 2. Área foliar em mudas de *A. edulis* em diferentes substratos e capacidades de retenção de água. In: Jeromini et al. (2019)

Maiores valores de IQD foram observados nas mudas produzidas com 100% da CRA e nos substratos Latossolo Vermelho Distroférico + areia + cama de frango (1:2:0,5) Latossolo Vermelho Distroférico + substrato comercial (1:1) (Tabela 3), demonstrando que sua produção não deve ser realizada em substrato contendo apenas solo da região.

Característica	Capacidade de retenção de água (%)				
	50%	75%	100%		
Massa seca de raiz (g)	0,050 c	0,072 b	0,087 a		
Índice de qualidade de Dickson	0,033 b	0,039 b	0,052 a		
	Substratos				
	L	L + S	L + A1 + CF	L + A2 + CF	L + C
Massa seca de raiz (g)	0,040 b	0,083 a	0,075 a	0,071 a	0,078 a
Índice de qualidade de Dickson	0,025 b	0,049 a	0,039 a	0,045 a	0,047

Tabela 3. Massa seca de raiz e índice de qualidade Dickson em mudas de *A. edulis* em diferentes substratos e capacidades de retenção de água. In: Jeromini et al. (2019)

3.2 Substrato, luminosidade e adubação no crescimento das mudas

As mudas de *A. edulis* com 8 meses de idade apresentam a maior altura (16,68 cm) no substrato Latossolo Vermelho Distroférico + areia + substrato comercial (Bioplant®), reforçando a informação de que a espécie apresenta crescimento lento.

Quanto às exigências luminosas, as mudas cultivadas a 30% de sombreamento apresentam maior número de folhas (19,7 folhas) (Silva et al., 2011) e maior teor de clorofila sob 50% de sombreamento, entretanto, o metabolismo fotossintético das mudas é favorecido quando cultivadas sob exposição direta ao sol (Santos, 2016), ambos comparados ao cultivo sob exposição direta ao sol. Além disso, as mudas tanto sob pleno sol quanto na sombra, apresentaram valores do índice de qualidade Dickson viáveis para sua produção de mudas, indicando que a espécie apresenta plasticidade fisiológica por meio de ajustes do metabolismo.

Considerando que essas espécies nativas apresentam crescimento lento, a adubação mineral pode contribuir positivamente. Em mudas de *A. sessilis* com adubação nitrogenada, foi verificado que a altura máxima foi de 12,03 cm com adição de 54,22 mg kg⁻¹ de N (Figura 11a). O maior número de folhas foi de 13,5 com 100 mg kg⁻¹ de N (Figura 11b). Esses autores relatam que o incremento dessas características vegetativas, bem como a área foliar são imprescindíveis para o desenvolvimento das mudas, pois favorecem maior atividade fotossintética.

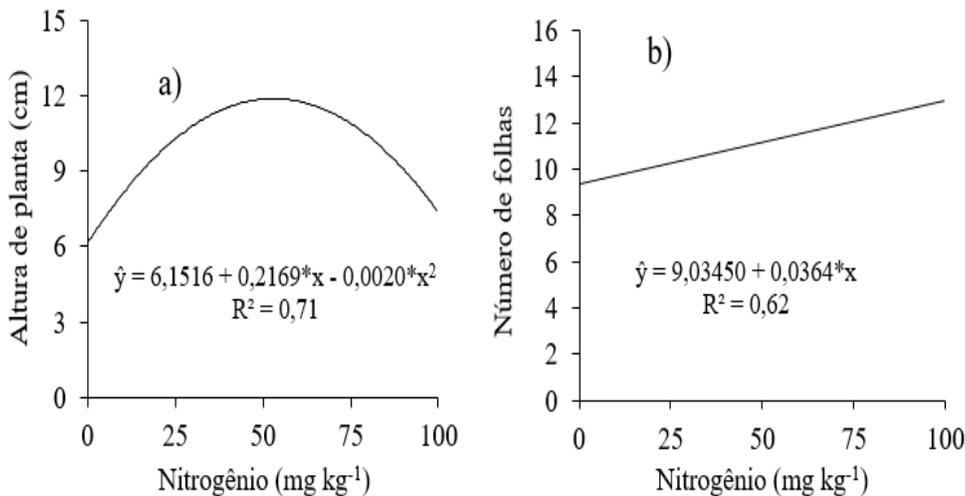


Figura 11. Altura (a) e número de folhas (b) em mudas de *A. sessilis* produzidas com doses de nitrogênio. In: Santos et al. (2020)

A adubação nitrogenada contribuiu positivamente na obtenção de mudas com maiores características de crescimento, tal como área foliar e altura, produção de biomassa e qualidade, além de aspecto visual adequado (Figura 12), podendo observar que as mudas com adição próxima de 50 mg kg⁻¹ de N foram as mais vigorosas. No entanto, doses elevadas desse fertilizante comprometeu a produção de fotoassimilados para essa espécie.



Figura 12. Aspecto visual de mudas de *A. sessilis* produzidas com doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 mg kg⁻¹ N). Doses crescentes - esquerda para direita. In: Santos et al. (2020)

A adubação por meio do uso de resíduos orgânicos ou organo-minerais demonstra-se promissora para as espécies nativas no Cerrado. Santos et al. (2020) observaram maiores índices de qualidade de Dickson – IQD ao produzir as mudas em Latossolo Vermelho Distroférico + cama de frango base casca de arroz e em Latossolo Vermelho Distroférico Vermelho + Oganosuper®, ambos com a adição via solo do biofertilizante Garden Bokashi (Tabela 4). Esses autores descrevem que a presença do resíduo orgânico ao solo, além de contribuir em melhorias dos atributos químicos, também atuam na física do substrato, uma vez que os Latossolos apresentam uma densidade elevada, o que dificulta o desenvolvimento radicular e absorção de água e nutrientes para as mudas em formação.

Resíduos orgânicos	-B	+ B
Cama de frango base casca de arroz	1,23 aB	1,64 aA
Cama de frango base maravalha	1,25 aA	0,46 bB
Organosuper®	0,68 abB	1,74 aA
Farelo de mamona	0,82 abA	0,78 bA
100% Latossolo Vermelho Distroférico	0,44 bA	0,33 bA
C.V. (%)	29,45	

Tabela 4. Índice de qualidade Dickson de mudas de *A. edulis* produzida com diferentes resíduos orgânicos, sem (- B) e com (+B) bokashi. In: Santos et al. (2020)

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna, para resíduos orgânicos, e maiúsculas na linha para bokashi, não diferem entre si pelo teste de Tukey e t de Student, respectivamente $p < 0,05$.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- AQUINO, D. F. D. E. S.; TIRLONI C. A. S.; MENEGATTI, S. E. L. T.; CARDOSO, C. A. L.; VIEIRA, S. C. H.; VIEIRA, M. C.; SIMONET, A. M.; MACÍAS, F. A.; GASPAROTO, A. *Alibertia edulis* (L.C Rich.) AC Rich – A potent diuretic arising from Brazilian indigenous species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 19, n. 6, p. 193-200, 2017.
- BENTO, L. F. ; DRESCH, D. M. ; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E. . Storage of *Alibertia edulis* seeds: Influence of water content and storage conditions. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p. 1646-1655, 2016.
- CHIQUEIRI A.; DI MAIO F. R.; PEIXOTO A. L. A distribuição geográfica da família Rubiaceae Juss. na Flora Brasileira de Martius. **Rodriguésia**, v. 55, n.84, p. 47-57, 2004.
- CREMON, T.; DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E. Drying and reduction in sensitivity to desiccation of seeds of *Alibertia edulis*: the influence of fruit ripening stage. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, p. 1481-1491, 2018.
- JEROMINI, T. S.; MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; DRESCH, D. M.; SCALON, L. Q. *Effects of substrate and water availability on the initial growth of Alibertia edulis* Rich. **Floresta**, v. 49, n. 1, p. 089-098, 2019.

MARQUES, M. C. S.; HAMERSKI, L.; GARCEZ, F. R.; TIEPPO, C.; VASCONCELOS, M.; TORRES-SANTOS, E. C.; GARCEZ, W. S. In vitro biological screening and evaluation of free radical scavenging activities of medicinal plants from the Brazilian Cerrado. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 7, n.15, p. 957-962, 2013.

MASETTO, T. E.; NEVES, E. M. S.; SCALON, S. P.Q. Physiological Conditioning of *Alibertia edulis* (Rich) Seeds. **American Journal of Plant Sciences**, v. 9, p. 1004-1013, 2018.

MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; HEINZ, R., DRESCH, D. M. substrates and water availability on the emergence and initial growth of *Alibertia sessilis* Schum. seedlings. **Floresta**, v. 47, n. 4, p. 513 - 522, 2017.

NUNES, D. P.; SCALON, S. P. Q.; BONAMIGO, T.; MUSSURY, R. M. Germinação de sementes de marmelo: temperatura, luz e salinidade. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1737-1745, 2014.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio cerrado na Região do Alto Rio Grande. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, p. 102-123, 2001.

SANTOS, C. C. **Respostas fisiológicas e crescimento inicial de *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. Cultivada com cama de frango e disponibilidades luminosas**. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, MS. 2016. 72p.

SANTOS, C. C.; ORTEGA, R. C. C.; SILVÉRIO, J. M.; POYER, H. C.; SCALON, S. P. Q.; VIEIRA, M. C. Nitrogen in the initial growth and photosynthesis photochemical in *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum. **Floresta**, v. 50, n. 2, p. 1379-1388, 2020.

SANTOS, C. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CARNEVALI, T. O.; GONÇALVES, W. V. Organic residues and bokashi influence in the growth of *Alibertia edulis*. **Floresta e Ambiente**, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2020.

SANTOS, C.C.; VIEIRA, M. C.; EIDT, P. J.; ZARATE, N. A. H.; CARNEVALI, T. O.; ARAN, H. D. V. R. Avaliação de Substratos na Emergência e Crescimento Inicial de Marmelo do Cerrado (*Alibertia edulis* Rich.) em Bandejas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-9, 2014.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, H.H.M; SCALON, S. P. Q. Substrato e sombreamento no crescimento inicial das mudas de marmelo (*Alibertia edulis*) e araticum (*Annona crassiflora*). In: V ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, IV ENCONTRO DA PÓS-GRADUAÇÃO UFGD, 2011, **Anais ...** Dourados. CD Rom, 2011. p. 1-1.

SILVA, L. F. P.; LIMA JUNIOR, R. P. O.; PIESANTI, M.; SILVA, M. M. M.; MESQUITA, Y. S.; VIEIRA, M. C.; SANTOS, C. C. Substratos na emergência e morfometria inicial de mudas de *Alibertia sessilis* Schum. In: 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar, 2018, Dourados. **Anais do 19° Workshop de Plantas Medicinais e 9° Empório da Agricultura Familiar**, 2018. p. 1-5.

SILVA, V. C.; BOLZANI, V. S.; YOUNG, M. C. M.; LOPES, M. N. A new antifungal phenolic glycoside derivative, iridoids and lignin's from *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum. (Rubiaceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 18, n. 7, p. 1405-1409, 2007.

MANGABA

Hancornia speciosa Gomes

Silvana de Paula Quintão Scalon

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Daiane Mugnol Dresch

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Zefa Valdivina Pereira

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

1 | INTRODUÇÃO

A mangabeira *Hancornia speciosa* Gomes pertence à Família Apocynaceae, é uma frutífera tropical, de porte médio, podendo atingir de 4 a 7 metros de altura. É encontrada no estado silvestre em áreas de solo arenoso e de baixa fertilidade (Queiroz e Farias Neto, 2000). Os frutos apresentam de 2 a 3cm e são do tipo baga elipsóide ou esférica, de coloração esverdeada ou amarelada, com ou sem pigmentação vermelha. A polpa é branca, mole e fibrosa e recobre de duas a 15 sementes achatadas (Figura 1). Os frutos são extremamente apreciados, de boa digestibilidade e alto valor nutricional, apresentando em média 260 g MF⁻¹ de vitamina C, que varia com estágio de maturação dos frutos, sendo consumidos *in natura* e utilizados na fabricação de refrescos, sorvetes, doces secos, compotas, xaropes e no preparo de vinho e vinagre (Carnelossi et al., 2004; Silva Júnior e Lédo, 2006; Barros et al., 2010; Santos et al., 2010). Os frutos têm alto teor de látex, que pode ser usado no tratamento de distúrbios gástricos e tuberculose (Sampaio e Nogueira, 2006).

A mangabeira é considerada uma espécie promissora para a fruticultura nacional (Lobo et al., 2008). Embora com inquestionável valor econômico, os conhecimentos capazes de contribuir para seu maior desenvolvimento e sucesso de plantio para exploração sustentável, ainda são incipientes, sendo o cultivo ou produção de mudas comerciais ainda são escassos, ficando o uso da mangabeira por conta do extrativismo. Este fato futuramente poderá ocasionar a perda desta espécie, associado ao fato de que é encontrada em grande parte no Cerrado, fitofisionomia que tem sido utilizada para abertura de novas áreas agrícolas.



Fonte: Pereira, Z.V. 2019



Figura 1. Ramos, frutos, sementes germinando e mudas de *Hancornia speciosa*.

Fonte: Autores

A dificuldade de propagação dessa espécie via sexuada é sensibilidade de suas sementes à perda de água o que leva a perda do poder germinativo, e os métodos de propagação assexuada como estaquia, mergulhia e alporquia não serem satisfatórios para viveiros comerciais (Soares et al., 2011; Queiroz e Farias Neto, 2000).

Estes aspectos sinalizam a importância de estudos de propagação e conservação dessa espécie, e o desenvolvimento de técnicas que permitam a conservação e manutenção da viabilidade de suas sementes.

2 | GERMINAÇÃO

A mangabeira é uma cultura propagada por sementes, entretanto, os cultivos ou produções de mudas comerciais ainda são escassos, ficando o uso da mangabeira por conta do extrativismo. É uma frutífera que apresenta problemas na propagação por serem as sementes recalcitrantes e conterem na polpa do fruto substâncias inibidoras que impedem ou dificultam a germinação em ambiente natural (Vieira Neto et al., 2009).

Com a remoção da polpa dos frutos, as sementes tendem a ressecar, e por não suportarem o ressecamento por longo período devem ser semeadas em até quatro dias após a coleta dos frutos (Souza et al., 2005).

Os valores de germinação da mangaba observados na literatura são muito variáveis, o que pode ser atribuído ao fato da espécie não ser cultivada e sofrer a influência de vários fatores ambientais, inclusive na fase de formação das mudas. Pinto et al observaram 23% de emergência em sementes recém processadas e apenas 17% em sementes aos 4 dias após o processamento. Os valores podem ser superior a 60% (Nogueira et al., 2003; Soares et al., 2007) e chegar até 90% (Bastos et al., 2007; Lédo et al., 2007), dependendo de diferentes manejos tais como, uso de diferentes substratos, profundidades de semeadura e germinação “*in vitro*”.

Apesar das informações relatadas por Gordin et al. (2016) as respostas das sementes e plântulas de mangaba ainda são contraditórias. Paiva Sobrinho et al. (2010) verificaram que o melhor substrato para a produção de mudas de mangaba foi o solo desprovido de qualquer fonte de matéria orgânica. Entretanto, Silva et al. (2009) observaram emergência ao redor de 90% independente do substrato utilizado, porém sugerem que a mistura esterco bovino+substrato comercial (Plantmax) + solo e esterco bovino + solo favorecem o desenvolvimento das mudas de mangabeira.

2.1 Substrato e água na germinação das sementes

Avaliando substratos e disponibilidade de água para germinação das sementes e emergência das plântulas de mangaba, Gordin et al. (2016) observaram que a restrição hídrica, representada pela capacidade de retenção de água no substrato de 25%, é prejudicial para a germinação, emergência e sobrevivência das plântulas em todos os substratos avaliados. Os autores sugerem que a semeadura em Latossolo Vermelho Distroférico, esse Latossolo+areia (1:1) e Latossolo+substrato comercial (Bioplant) (1:1) podem ser recomendados para a produção de mudas dessa espécie, uma vez que

favorecem a germinação e a emergência das plântulas, principalmente se forem cultivadas em disponibilidade hídrica de 75 a 100%. Eles observaram que a emergência ao redor de 40% é um valor baixo, o que atribuíram à presença de formigas do gênero *Atta* que deveriam estar predando as sementes, causando danos ao eixo embrionário.

Nogueira et al. (2003) observaram 68% de emergência de mangaba em substrato constituído apenas de areia autoclavada, mas quanto a semeadura é feita em areia+solo atinge apenas 28%.

As sementes demoram mais germinar quando semeadas nos substratos Latossolo + areia + cama de frango com 75% da capacidade de retenção de água no substrato, demorando em média 36 dias, sendo o menor tempo para germinar de 23 dias nesta disponibilidade de água e no substrato Latossolo + substrato comercial (Bioplant) seguido do substrato Latossolo + areia demorando 27 dias (Gordin et al., 2016).

2.2 Potencial de armazenamento e tolerância à dessecação

As sementes necessitam de altos teores de umidade para manter a viabilidade e a remoção da polpa da semente favorece a germinação. A tolerância das sementes de mangaba à dessecação e o potencial germinativo é variável e ainda não conclusivo e parece variar com a sua origem. Esses valores variam de 50,3% de umidade e 80% de germinação em João Pessoa/PB (Barros et al., 2006) a 48% de umidade e 38% de germinação quando colhidas na região de Dourados/MS (Masetto e Scalon, 2014), e essa redução foi atribuída pelos autores, ao estágio avançado de amadurecimento dos frutos. Esses autores observaram que a porcentagem de germinação não apresentam grande variação quando as sementes, com teor de água inicial de 48%, são dessecadas até 20, 15, 10 e 5%, sendo inclusive observado pequeno aumento na germinação, massa fresca e comprimento de parte aérea e raiz das plântulas. Entretanto, as sementes com teor de água inicial de 56%, ao reduzir para 31%, ainda apresentam 73% de germinação.

A porcentagem de germinação com formação de plântulas normais é reduzida conforme a semente perde água. Estudos têm mostrado que quando as semente são recém-processadas apresentam (Figura 2) teor de água de 48% produzindo 72% de plântulas normais, entretanto, se as sementes passarem por um processo de dessecação rápida a ponto de alcançar teor de água de 15%, a porcentagem de plântulas normais é de 55%, enquanto que a dessecação lenta reduz essa porcentagem para 42%. A velocidade de germinação e o comprimento total das plântulas não varia com o método de secagem, mas os piores resultados são observados para o teor de água da semente de 15% (Dresch et al., 2016).

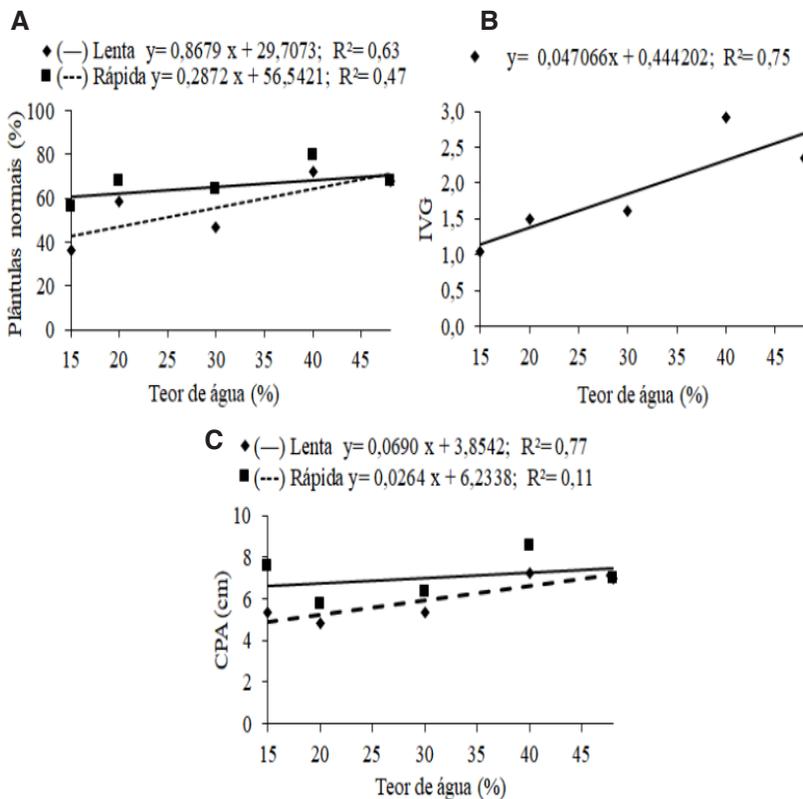


Figura 2. Porcentagem de plântulas normais (a), índice de velocidade de germinação - IVG (b) e comprimento da parte aérea (c)

2.3 Luz e substrato na germinação das sementes

Gordin (2011) observou que a associação do sombreamento de 70% com substratos Latossolo Vermelho Distroférico (L), Latossolo Vermelho Distroférico + Areia (L+A) ou Latossolo Vermelho Distroférico + substrato comercial (Bioplant) (L+B) proporciona maior emergência das plântulas (21,8%) independente do substrato (Tabela 1), valores relativamente baixos, mas que parecem ser característico da espécie uma vez que, Fonseca et al. (1994) observaram maior porcentagem de emergência (32,4%) em ambiente sob 100% de luminosidade quando comparado a 50% de luminosidade. Esses resultados também podem ser considerados consequência da idade das sementes com perda de viabilidade.

	Tratamentos	E (%)	IVE
Substratos	L	15,63 a	0,036 a
	L+A	18,75 a	0,044 a
	L+B	14,58 a	0,036 a
Sombreamentos (%)	0	9,38 b	0,020 b
	30	17,71 ab	0,042 ab
	70	21,88 a	0,053 a
	C.V. (%)	84,95	84,54
	Médias	16,32	0,039

Tabela 1. Porcentagem de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*) submetidas a diferentes substratos ou sombreamentos.

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível dos substratos e sombreamentos, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V. (%) = coeficiente de variação.

As sementes de mangaba não são sensíveis a luz quando incubadas na temperatura na faixa de 15 a 35 °C (Oliveira e Valio, 1992).

3 | PRODUÇÃO DE MUDAS

As respostas das mudas de mangaba em diferentes substratos de cultivo ainda são contraditórios e poucas informações foram encontradas na literatura quanto as necessidades hídricas durante o cultivo.

3.1 Substrato e água no crescimento das mudas

Mudas cultivadas nos substratos Latossolo, Latossolo + Areia e Latossolo + substrato comercial Bioplant e na capacidade de retenção de água de 100% apresentam as maiores taxas fotossintética os quais foram recomendados por Gordin et al. (2016) para a produção de mudas de *Hancornia speciosa*. Esses autores sugerem também que os substratos contendo cama de aviário (Figura 3) não devem ser utilizado, uma vez que proporcionam alta mortalidade das mudas e as disponibilidades de 25 a 50% prejudicam seu crescimento e qualidade.

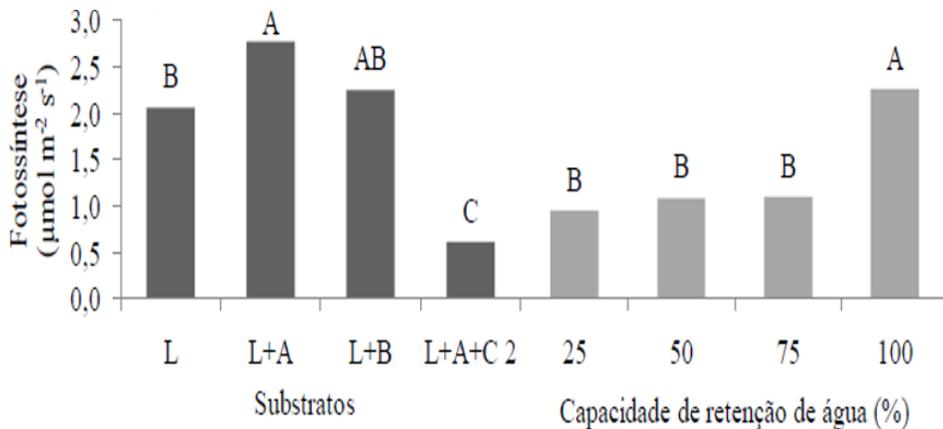


Figura 3. Taxa fotossintética das mudas em mudas de *Hancornia speciosa* cultivadas em diferentes substratos e disponibilidade de água. L+ Latossolo Vermelho Distroférico, L_A= Latossolo + areia (1:1), L+B= Latossolo + substrato comercial Bioplant; L+A+C2= Latossolo + areia + Cama-de-frango (1:1:0,5). In: Gordin et al. (2016)

Médias seguidas de mesma letra não variam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O cultivo em substrato Latossolo + areia e Latossolo + substrato comercial (Bioplant) possibilita a formação de mudas com maior área foliar que aumenta com o aumento da disponibilidade de água. De maneira semelhante, a maior qualidade das mudas (IQD) é observada nos substratos Latossolo, Latossolo + areia e Latossolo + substrato comercial (Bioplant), nas capacidades de retenção de água superiores a 65% e calculadas de 66, 69 e 100%, respectivamente.

Considerando que as folhas representam o sítio para a síntese de alimentos através da fotossíntese e que, quanto maior a produção de alimentos maior o crescimento e a qualidade das mudas, o substrato Latossolo+areia representa uma ótima opção de baixo custo e facilidade de obtenção e preparo.

As mudas de mangaba com 12 meses de idade quando cultivadas em Latossolo Vermelho Distroférico + Areia (1:1) e com suspensão da irrigação por 7, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 23, 31, 33, 35, 37, 42, 44, 46, 48 dias, apresentam decréscimo no potencial fotossintético quando a irrigação é interrompida por mais de 20 dias mas demoraram 42 dias para que a taxa fotossintética chegue próxima a zero, entretanto quando a irrigação é retomada, as mudas restabelecem o equilíbrio metabólico em apenas 5 dias após a reidratação (Figura 4) (Scalon et al., 2015).

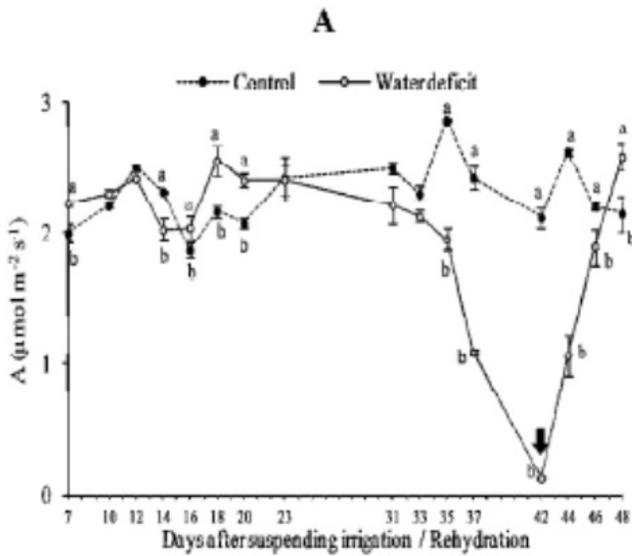


Figura 4. Taxa fotossintética das mudas em mudas de *Hancornia speciosa* cultivadas em diferentes disponibilidades de água. In: Scalon et al. (2015)

Embora sem diferenças estatísticas, as plântulas crescidas em solo natural apresentaram em média, altura maior (6,35 cm) que das plantas dos demais tratamentos, e número de folhas de 6,0 (solo natural), 6,7 (mistura) e 7,5 (areia lavada) (Figura 5).

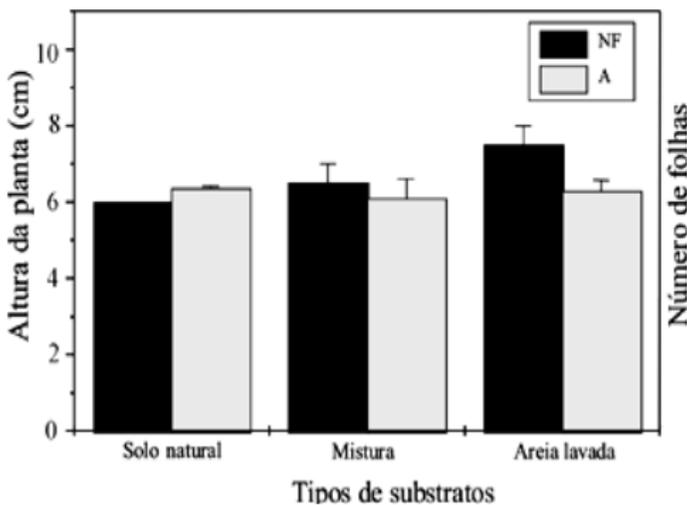


Figura 5. Altura e número de folhas de *Hancornia speciosa* em função do substrato. In: Nogueira et al. (2003).

3.2 Luz no crescimento das mudas

Maior sobrevivência de plantas de mangabeira foi observada, de maneira geral, a pleno sol, observando-se maior porcentagem no substrato Latossolo Vermelho distroférrico. A pleno sol e no sombreamento de 70% as maiores porcentagens de sobrevivência foram observadas dos 35 aos 105 dias após a emergência (Figuras 6a e 6b).

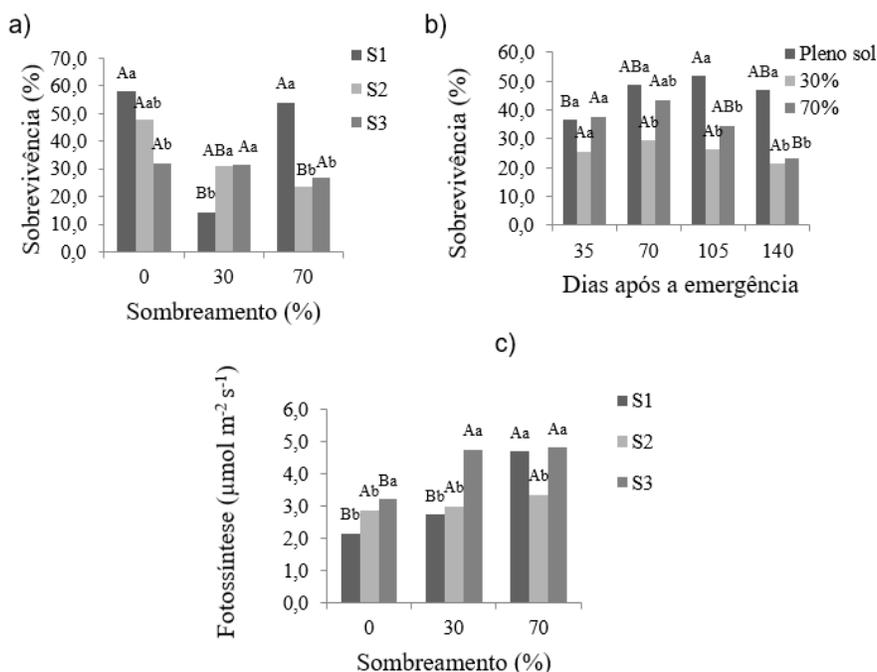


Figura 6. Sobrevivência e taxa de fotossíntese de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*) submetidas a diferentes substratos, níveis de luz e dias após a emergência. S1=Latossolo, S2=Latossolo+Bioplant, S3= L+A= Latossolo + Areia (informações pessoais). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam o mesmo substrato dentro de diferentes sombreamentos (A) e o mesmo sombreamento em diferentes idades das mudas (B) e letras minúsculas comparam dentro do mesmo sombreamento (A) e idade da muda (B).

O cultivo no substrato Latossolo proporcionou maior sobrevivência em relação aos demais substratos (41,9%) sendo um pouco maior que a sobrevivência das mudas cultivadas no substrato Latossolo + Areia (34,2%). As mudas desenvolvem-se tanto a pleno sol quanto sob níveis de sombreamento de 30 e 70%, apresentando aos 140 dias de idade altura média de 14,9 e 7,0 cm, respectivamente (Figura 6b). Provavelmente a maior altura das mudas a 70% de sombreamento pode ser atribuída a estiolamento. A taxa fotossintética das mudas são maiores quando cultivadas nos substratos L e L+B no sombreamento de 70% (Figura 6c).

REFERÊNCIAS

- BARROS, D. I.; BRUNO, R. L. A.; NUNES, H. V.; MENDONÇA, R. M. N.; PEREIRA, W. E. Comportamento fisiológico de sementes de mangaba submetidas à dessecação. **Revista Acta Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. 17-31, 2010.
- BASTOS, L.P.; MOREIRA, M.J.S.; COSTA, M.A.P.C.; ROCHA, M.C.; HANSEN, D.S.; SILVA, A.S.; DANTAS, A.C.V.L.; SOUZA, C.S. Cultivo *in vitro* de Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 1122-1124, 2007.
- CARNELOSSI, M.A.G.; TOLEDO, W.F.F.; SOUZA, D.C.L.; LIRA, M.L.; SILVA, G.F.; JALALI, V.R.; VIÉGAS, P.R.A. Conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.5, p.1119-1125, 2004.
- FONSECA, C.E.L.; CONDÉ, R.C.C.; SILVA, J.A. Influência da profundidade de sementeira e da luminosidade na germinação de sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gom.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.4, p.661-666, 1994.
- GORDIN, C. R. B.; MARQUES, R. F.; SCALON, S. P. Q. Emergence and initial growth of *Hancornia speciosa* (Gomes) seedlings with different substrates and water availability. **Revista de Ciências Agrárias** (Belém), v. 59, p. 352-362, 2016.
- GORDIN, C.R.B. **Emergência e crescimento inicial de mudas de *Hancornia speciosa* Gomes em diferentes substrato se níveis de luz**. Dissertação Produção Vegetal, Programa de Pós-graduação em Agronomia/ Universidade Federal da Grande Dourados, 2011.
- LÉDO, A.S.; SECA, G.S.V.; BARBOZA, S.B.S.C.; SILVA JUNIOR, J.F. Crescimento inicial de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em diferentes meios de germinação *in vitro*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 989-993, 2007.
- LOBO, F. A.; CAMPELO JUNIOR, J. H.; RODRIGUEZ-ORTÍZ, C. E.; LUCENA, I. C.; VOURLITIS, G. L. Leaf and fruiting phenology and gas exchange of Mangabeira in response to irrigation. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 1, 2008.
- M.; SCALON, S.P.Q.; E. Germination and desiccation of *Hancornia speciosa* Gomes seeds. **Bioscience Journal**, v. 32, p. 496-504, 2016.
- MASETTO, T.E.; SCALON, S.P.Q. Drying and Osmotic Conditioning in *Hancornia speciosa* Gomes Seeds. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n.1, p. 62-68, 2014.
- NOGUEIRA, R.J.M.; ALBUQUERQUE, M.B.; SILVA JUNIOR, J.F. Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de mangabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 15-18, 2003.
- OLIVEIRA, L.M.Q.; VALIO I.F.M. Effects of moisture content on germination of seeds of *Hancornia speciosa* Gom (Apocynaceae). **Annals of Botany**, v. 69, p. 1-5, 1992
- PAIVA SOBRINHO, S.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Agrária**, v. 5, n. 2, p. 238-243, 2010.
- PINTO, R.J.; MAPELI, N.C.; CREMON, C.; SILVA, E.F. Germinação e crescimento inicial de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em função de preparados homeopáticos *Carbo vegetabilis* e dias após o despolpamento para sementeira. **Agrarian**, v. 7, n. 24, p.244-250, 2014.

QUEIROZ, J.A.L.; FARIAS NETO, J.T. **Produção de mudas de mangaba**. n° 10, set. /2000, p.1-3

SAMPAIO, T. S.; NOGUEIRA, P. C. L. Volatile components of mangaba fruit (*Hancornia speciosa* Gomes) at three stages of maturity. **Food Chemistry**, v. 95, p. 606–610, 2006.

SANTOS, P. C. G. S.; ALVES, E.U.; GUEDES, R. S.; SILVA, K. B.; CARDOSO, E. A.; LIMA, C. R. Qualidade de sementes de *Hancornia speciosa* Gomes em função do tempo de secagem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 2, p. 343-352, 2010.

SCALON, S.P.Q.; KODAMA, F.M.; DRESCH, D.M.; MUSSURY, R.M.; PEREIRA, Z.V. Gas exchange and photosynthetic activity in *Hancornia speciosa* Gomes seedlings under water deficit conditions and during rehydration. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 4, p. 1124-1132, 2015.

SILVA JUNIOR, J.F.; LÉDO, A.S. (Eds) **A cultura da mangaba**. Aracaju-SE:EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2006. 253p.

SOARES, F.P.; PAIVA, R.; ALVARENGA, A.A.; NERY, F.C.; VARGAS, D.P.; SILVA, D.R.G. Taxa de multiplicação e efeito residual de diferentes fontes de citocinina no cultivo in vitro de *Hancornia speciosa*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 152-157, 2011.

SOARES, F.P.; PAIVA, R.; CAMPOS, A.C.A.L.; PORTO, J.M.P.; NOGUEIRA, R.C.; STEIN, V.C. Germinação de sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p.1180-1182, 2007.

SOUZA, C.S.; SILVA, S.A.; COSTA, M.A.P.C.; DANTAS, A.C.V.L.; FONSECA, A.A.; COSTA, C.A.L.C.; ALMEIDA, W.A.B.; PEIXOTO, C.P. Mangaba: perspectivas e potencialidades. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2005.

VIEIRA NETO, R.D.; SILVA JUNIOR, J.F. da; LÉDO, A. S. Mangaba. In: SANTOS-SEREJO, J.A. dos; DANTAS, J.L.L.; COELHO, C.V.S.; COELHO, Y. S. (Org.). **Fruticultura tropical**: espécies regionais e exóticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 323 - 338.

UVAIA

Eugenia pyriformis Cambess.

Eugenia uvalha Cambess.

Silvana de Paula Quintão Scalon

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Tatiane Sanches Jeromini

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Rosilda Mara Mussury

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Eugenia* está entre os mais importantes da família Myrtaceae, apresentando mais de 3.000 espécies, sendo que a maioria das nativas brasileiras possuem frutos comestíveis como a pitanga, cereja-do-mato, grumixama, pêssego-do-cerrado entre outros (Barbedo et al., 2005; Donadio e Moro, 2004; Silva et al., 2005).

A *Eugenia pyriformis* Cambess., também descrita sob a sinonímia *Eugenia uvalha* Cambess e popularmente conhecida como uvaia ou uvalha, é uma espécie de hábito arbóreo, com altura aproximada de 5 a 15 m dependendo de onde se desenvolve, possui frutos indeiscentes, carnosos, piriformes, pilosos, de coloração amarela ou alaranjada (Figura 1), comestíveis, com sabor adocicado e acidulado, podendo ser utilizados na fabricação de geleia, suco, vinagre e vinho (Lorenzi, 2002).

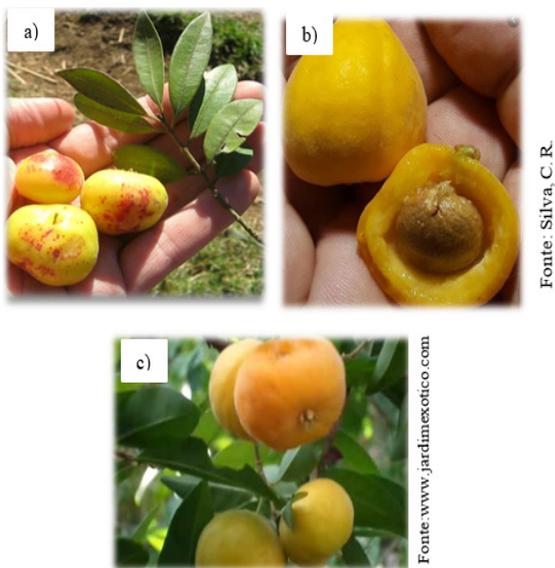


Figura 1. Frutos de *Eugenia pyriformis* (a-b) Cambess e *Eugenia uvalha* Cambess. (c)

Os frutos de uvaia apresentaram diferenças quanto ao tamanho e podem ser classificados em pequenos e grandes, sendo que os frutos do tipo grande apresentam características vantajosas para a comercialização *in natura*, enquanto que frutos pequenos apresentam sabor e compostos antioxidantes que valoriza seu consumo tanto *in natura* como processada, além de ser uma fruta rica em ferro e indicada para alimentação (Silva et al., 2018).

A uvaia, assim como a maioria das espécies de *Eugenia* nativas do Brasil produzem sementes em pouca quantidade, geralmente uma ou duas por fruto e o número de sementes por fruto é variável, geralmente quanto menores, mais numerosas (Silva et al., 2003, Silva et al., 2005, Justo et al., 2007) dificultando a produção de mudas em escala comercial.

O diâmetro da semente varia de 1,5 a 2,0 cm e o peso de mil sementes segundo Oro et al. (2012) chega a 1,093 kg, apresentam tegumento de coloração castanha, cotilédones carnosos e justapostos, e após a extração, essas oxidam-se rapidamente e escurecem (Figura 2), sendo consideradas sensíveis à dessecação (Andrade e Ferreira, 2000; Delgado e Barbedo, 2007).



Figura 2. Sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess após o despulpamento. Fonte: Jeromine, T.S.

A maturação das sementes ocorre de forma dessincronizada assim como a maturação dos frutos os quais levam em média 45 dias para amadurecer, este tempo pode ser superior em períodos chuvosos ou de temperaturas mais baixas. A qualidade fisiológica das sementes é mais elevada quando produzidas em anos chuvosos e alta amplitude térmica (Lamarca et al., 2013).

A coleta das sementes de uvaia baseia-se principalmente na coloração dos frutos, isto é, realizada entre os estádios de verde/amarelo e amarelo/laranja, pois, estes garantem às sementes maior porcentagem de germinação, acúmulo de massa seca e posteriormente

maior comprimento de raiz de plântula e massa seca da parte aérea (Oro et al., 2012).

A espécie possui madeira resistente e devido a isso tem sido empregada regionalmente para mourões, estacas, postes, lenha e carvão. Os frutos são amplamente consumidos por várias espécies de pássaros, o que torna a espécie recomendável para o reflorestamento de áreas degradadas (Lorenzi, 2002).

Em relação a importância fitoterápica da espécie, foi observado em estudo realizado por Silva et al. (2003) que suas folhas apresentam flavonoides com propriedades inibidoras da xantina-oxidase, atuando no tratamento da gota humana. As diferentes partes da planta como cascas, folhas, raízes, são ricas em óleo essencial que apresentam atividade bacteriostática (Stieven et al., 2009).

A polpa de uvaia processada é rica em antioxidantes (torno de 5,98 mg Ácido Gálico 100^{-1} mL), além de possuir elevados teores de Vitamina C (83,07 mg Ácido Ascórbico 100^{-1} g), o que torna interessante o emprego desta na alimentação humana (Zilio et al., 2014). A quantidade de ácido ascórbico presente em frutos de laranja é de aproximadamente 30 mg Ácido Ascórbico 100 g $^{-1}$ no fruto in natura, logo, o fruto uvaia tem quase 3 vezes mais deste teor do que a laranja (Silva et al., 2006).

A sua exploração ainda é realizada de forma extrativista e informação sobre as tecnologias de produção são essenciais para a sua propagação e utilização racional. Diante da falta de orientações sobre a propagação dessa espécie e o potencial econômico que ela representa, torna-se importante o uso de tecnologias que permitam maximizar o uso das sementes e potencializar a produção de mudas, não só para fins de recomposição florestal, mas para incentivar o plantio em escala comercial.

2 | GERMINAÇÃO

Conhecer o comportamento germinativo da espécie na qual se está trabalhando é de grande importância, assim como os fatores que interferem neste processo. Dentre eles podemos citar teor de água da semente, umidade, temperatura, substrato e luz.

2.1 Substrato, luz e água na germinação

As sementes de uvaia apresentam teor de água inicial elevado, após o beneficiamento possui em torno de 45% (Scalon et al., 2012) e o tempo médio de germinação de sementes é em torno de 66 dias sob condição controlada de temperatura (25°C) (Neves, 2011), são indiferentes à luminosidade e o desenvolvimento de plântulas é prejudicado em temperaturas superiores a 30° C (Justo et al., 2007).

Em estudo realizado por Scalon e Jeromine (2013) com substratos e disponibilidade hídrica para avaliação do potencial germinativo e crescimento inicial das plântulas, a máxima porcentagem e o menor tempo médio de emergência ocorre quando a semeadura é realizada em substrato composto por Latossolo + substrato comercial (Bioplant®) na proporção de 1:1 e Latossolo + areia+ cama-de-frango semidecomposta nas proporções de 1:1:0,5 e 1:2:0,5 a uma capacidade de retenção de água de 75% (Figuras 3 a, b).

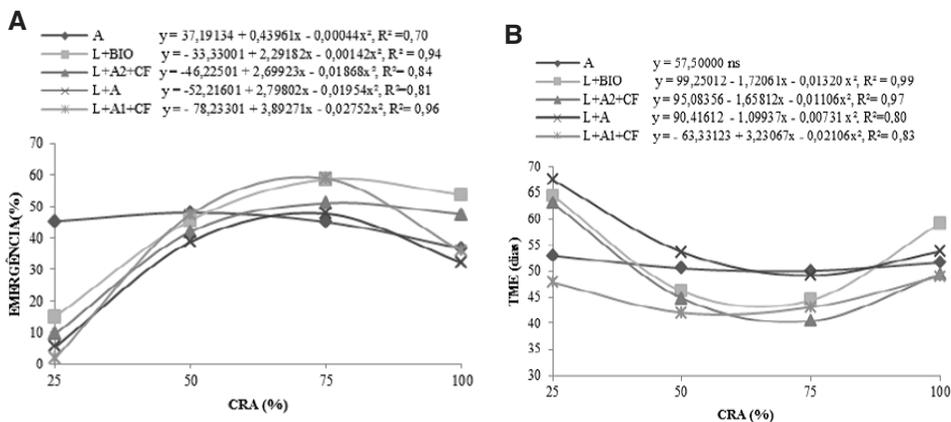


Figura 3. Porcentagem (a) e tempo médio de emergência - TME (b) de sementes de *E. pyriformis* em função da capacidade de retenção de água (CRA) e substratos. In: Scalon e Jeromini (2013).

Os extremos de disponibilidade hídrica podem proporcionar maior tempo médio de emergência, o que não é um resultado desejável, uma vez que expõe a semente a fatores adversos por tempo maior. Assim, quanto menor o tempo médio de emergência, mais rapidamente a plântula se estabelece como indivíduo autotrófico, com possibilidade de crescimento mais rápido (Scalon e Jeromine, 2013).

Em pesquisa realizada por Silva et al. (2003) sementes colhidas no chão apresentam maior velocidade de germinação do que as colhidas diretamente das árvores, isto provavelmente por estarem em um estado de maturação mais avançado.

Além do grau de maturação, o tamanho das sementes de uvaia pode diferenciar lotes mais vigorosos de menos vigorosos e isso ser refletido na porcentagem de germinação. Estudo feito com fracionamento de sementes e sua relação com o tamanho de sementes, mostraram que o tamanho da semente tem maior efeito na germinação, ou seja, sementes grandes germinaram mais que as pequenas (Prataviera et al., 2015).

Elevada capacidade germinativa das sementes (superior a 77%) mesmo quando danificadas e com elevada produção de plântulas normais (superior a 62%) tanto nas sementes intactas quanto naquelas fracionadas ao meio ou naquelas que contêm apenas ¼ da semente. O surgimento de mais de uma plântula normal a partir de uma única semente poderia sugerir algum grau de poliembrionia em uvaia (Silva et al., 2003, Amador e Barbedo, 2011). Assim, é possível fracionar longitudinalmente a semente no seu eixo maior e com isso aumentar o número de mudas a serem produzidas.

Quanto à influência da luz na produção de mudas de *E. pyriformis* as informações na literatura são escassas. Bonamigo et al. (2011) verificaram média de 38,6% de emergência de plântulas sob 30 e 50% de luminosidade, e sob 70% de luminosidade não foi observada emergência. Esses autores observaram que sob 30% de luz e no substrato comercial Bioplant® o tempo de emergência das plântulas é menor (78 dias) e não varia do substrato Latossolo + areia (81 dias).

2.2 Potencial de armazenamento e tolerância à dessecação

O armazenamento de sementes é de suma importância, principalmente quando a época de coleta é restrita e este material precisa se manter com qualidade fisiológica adequada para seu uso. Cada espécie possui particularidades em relação a secagem seguida do armazenamento, principalmente devido à perda de viabilidade e este cenário se torna mais complexo quando se trabalha com espécies recalcitrantes, isto é, sementes que perdem rapidamente o potencial germinativo com a perda de umidade, como é o caso predominante no gênero *Eugenia*.

As sementes de *E. pyriformis* toleram armazenamento de até 60 dias sob refrigeração e por até 90 dias sob temperatura ambiente com média de germinação de 66% e 52%, respectivamente. A porcentagem de emergência de plântulas de uvaia é maior quando permaneceram armazenadas em comparação com as sementes recém-beneficiadas, assim, as mesmas não devem ser semeadas logo após sua retirada dos frutos, estes resultados podem ser resultantes da imaturidade das sementes quando colhidos os frutos (Scalon et al., 2004).

Entretanto, estudos realizados por Justo et al. (2007) através de microscopia eletrônica, sugerem que a secagem e o envelhecimento durante o armazenamento promovem danos ultraestruturais significativos, devido principalmente ser uma espécie de sementes recalcitrantes (Scalon et al., 2012), devendo-se, portanto, evitar a secagem e o armazenamento prolongado para garantia de sua qualidade fisiológica (Juto et al., 2007).

O comportamento recalcitrante das sementes foi estudado por Scalon et al. (2012) que verificaram sensibilidade das sementes dessa espécie à dessecação. A redução do teor de água a partir de 30% prejudica sua qualidade fisiológica, passando de uma porcentagem de germinação de 77% quando recém beneficiadas para 15% de germinação ao chegar em um teor de água de 5% (Figura 4a), além da diminuição da massa fresca, comprimento de raiz primária, hipocótilo e total das plântulas e tempo médio de germinação.

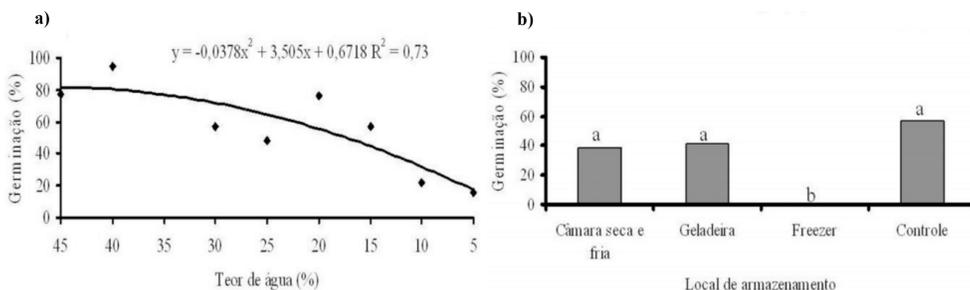


Figura 4. Germinação de sementes de uvaia em função do teor de água das sementes e do ambiente de armazenamento. In: Scalon et al. (2012).

Se necessário o armazenamento das sementes pode ser realizado em condições de baixa temperatura e umidade, podendo ser em câmara fria e seca ou em geladeira com temperatura de $16\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $5\pm 1^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 4b), os quais mantêm o vigor das sementes com menor tempo médio de germinação (Scalon et al., 2012). As sementes armazenadas em freezer não germinam, sugerindo que são intolerantes ao congelamento.

Resultados semelhantes foram verificados por Andrade e Ferreira (2000) nos quais, embora com redução gradativa e significativa do teor de água, as sementes armazenadas por 60 dias em condições de câmara fria ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$) apresentaram germinação acima de 50% porém com perda de viabilidade quando o teor de água chegou a 14%. Esses resultados são também semelhantes aos de Delgado e Barbedo (2007) que sugerem que as sementes das espécies de *Eugenia* perdem a viabilidade em teores de água de 15 a 20%. Esses autores ressaltam que as sementes de *E. pyriformis* são mais sensíveis à dessecação quando comparadas com as de *E. umbelliflora* e *E. cersaiflora*.

3 | PRODUÇÃO DE MUDAS

Apesar da importância do cultivo da uvaia, ainda são incipientes os estudos para produção de mudas desta espécie, no sentido de padronizar uma metodologia eficiente para sua propagação como melhor substrato, quantidade de água a ser aplicada, sombreamento, adubação, dentre outros, a qual pode viabilizar a comercialização de mudas para plantios comerciais (Figura 5).



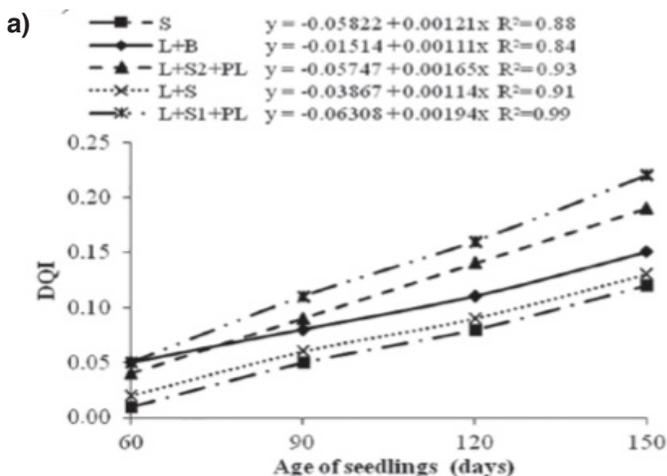
Figura 5. Mudanças de *Eugenia pyriformis* com 150 dias após sementeira. Fonte: Jeromine, T.S.

3.1 Substrato e água no crescimento das mudas

O substrato e a quantidade de água são fatores essenciais para a produção de mudas. Em estudo realizado por Scalon e Jeromine (2013) os índices de qualidade como massa de matéria seca, diâmetro, altura, número de folhas e área foliar foram melhores nas mudas cultivadas em substrato composto por Latossolo + areia + cama-de-frango na proporção de 1:2:0,5 associado com a capacidade de retenção de água de 50%.

Este resultado é muito importante para os viveiristas, pois, há economia de custo com a adição de cama-de-frango em comparação ao uso de substratos comerciais além do uso de 50% da capacidade de retenção de água que representa economia de recurso hídrico.

De maneira semelhante, as mudas de uvaia com até 150 dias de idade apresentam maior qualidade (IQD) quando cultivadas em substrato Latossolo + areia + cama de frango na proporção de 1:1:0,5 e capacidade de retenção de água de 50%, ressaltando que o desempenho fotosintético das mudas é maior quando cultivadas em substratos contendo a adição de cama-de-frango e com apenas 50% capacidade de retenção de água (Scalon et al., 2014) (Figura 6 a, b, c), fortalecendo a idéia da economia de uso de água. No estágio inicial de crescimento, as mudas até poderiam ser cultivadas apenas em areia, porém necessitam receber muita água para manter a taxa fotossintética semelhante à das mudas sob 50% de fornecimento de água, porém, esse custo não trará o benefício de aumento de qualidade das mudas.



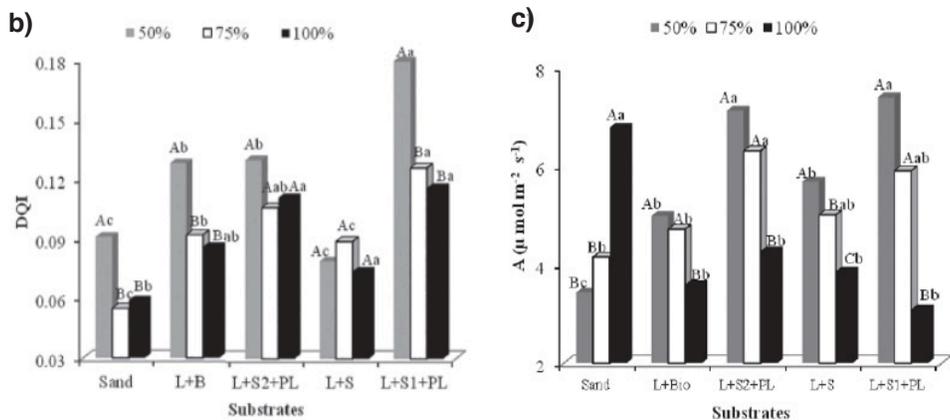


Figura 6. Índice de qualidade de Dickson (DQI) (a, b) e fotossíntese (A) (c) de mudas de *E. pyriformis* em função dos substratos e capacidade de retenção de água. In: Scalon et al. (2014). Sand=Areia; L+B= Latossolo+Bioplant; L+S2+PL=Latossolo+cama-de-frango 0,5+plantmax; L+S= Latossolo+areia; L+S1+PL= Latossolo+cama-de-frango 1,0+plantmax.

Em relação ao substrato a ser utilizado para produção de mudas deve-se priorizar um substrato que seja poroso, leve, prático, e que principalmente atenda a necessidade de desenvolvimento da muda. O uso da cama-de-frango no solo proporciona maior desenvolvimento das plantas, provavelmente por favorecer a maior turgidez das raízes, além reduzir a perda de nutrientes por lixiviação e melhorar os atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo (Carvalho et al., 2005). Os resultados obtidos para uvaia por Scalon et al. (2014) sugerem na fase inicial de produção das mudas é interessante investir em substrato.

Outros trabalhos com substrato foram realizados e existem alternativas para produção de mudas de uvaia, como a utilização de casca de pinus, devido principalmente à sua porosidade (até 90% de espaço poroso) sendo indicado tanto para uvaia quanto para produção de mudas de pitangueira (Suguino et al., 2013).

3.2 Luminosidade e adubação no crescimento das mudas

As mudas de uvaia avaliadas durante dois meses sob 30% de luz apresentaram maiores comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e o teor de clorofila (Bonamigo et al., 2012). Estes resultados podem variar dependendo do tamanho das sementes que forem utilizadas na produção das mudas.

Em estudo com tamanho de semente e luz, Oliveira et al. (2017) observaram que, independentemente do tamanho da semente, as mudas de uvaia têm melhor desenvolvimento sob 50% de sombreamento. O sombreamento de 50% de sombreamento, proporcionou a maior altura das plântulas para os três tamanhos de sementes avaliados. Os incrementos na altura das plantas em relação às mudas cultivadas com ausência de sombreamento, isto é a pleno sol foi de 114,13; 65,31 e 46,39%, para as sementes

pequenas, médias e grandes, respectivamente. Esses autores concluíram que sementes pequena sob sombreamento de 50% proporcionam maior crescimento em altura e em diâmetro do coleto nas plântulas. Além disso, o sombreamento aumenta o teor de clorofila de folhas jovens e adultas. Eles sugerem que as sementes menores são mais viáveis para a formação de mudas, e que seu aproveitamento possibilita a maior disponibilidade de material propagativo, favorecendo as ações de reflorestamento

Em relação a adubação de mudas de uvaia existem algumas pesquisas com aplicação de nitrogênio, potássio e fósforo em mudas conduzidas por 90 dias, havendo incremento no vigor da muda à medida que se aumenta a concentração da dose de potássio até 4,0 Kg m⁻³. Entretanto para a incorporação de fósforo ao substrato recomenda-se a aplicação de 1,30 kg m⁻³ e a adubação nitrogenada não influencia na formação de mudas de uvaia (Souza et al., 2009).

REFERÊNCIAS

- AMADOR, T.S.; BARBEDO, C.J. Potencial de inibição da regeneração de raízes e plântulas em sementes germinantes de *Eugenia pyriformis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 814-821, 2011.
- ANDRADE, R.N.B.; FERREIRA, A.G. Germinação e Armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p. 118 – 125, 2000.
- BARBEDO, A.S.C.; BIANCHI, C.G.; KELLER, L.R.; ORTEGA, M.G.; ORTEGA, S.E.H. **Manual técnico de arborização urbana**. 2.ed. São Paulo: PMSP-SVMA, 2005. 45 p.
- BONAMIGO, T.; NUNES, D.P.; SCALON, S.P.Q.; RIGONI, M.R. Análise de crescimento de mudas de *Eugenia uvalha* Cambess em função de diferentes níveis de luz. In: Seminário internacional Campo, Educação e diversidade, 1. 2011, Dourados. **Anais...** Dourados: UFGD, 2011. CD-CROM.
- BONAMIGO, T; SCALON, S.P.Q.; MASETTO, T. E.; SANTOS, A.; NUNES, D.P.; ARAUJO, W.D. Emergência de plântulas de uvalha submetidas a diferentes níveis de luminosidades e substratos. Reunión RED Latinoamericana para La Investigación em Substratos Y Compostas, II e ENSub Encontro Nacional de Substratos para Plantas, VIII. 2012, Campo Grande: **Anais...** Campo Grande:AGRAER/UFGD/UFMS/UCDB, 2012. CD-ROM.
- CARVALHO, J.E.; ZANELLA, F.; MOTA, J.H.; LIMA, A.L.S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná-RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, p. 935-939, 2005.
- DELGADO, L.F.; BARBEDO, C.J. Tolerância à dessecação de sementes de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.265- 272, 2007.
- DONADIO, L.C.; MORO, F.V. Potential of brazilian *Eugenia* Myrtaceae – a ornamental and as a fruit crop. **Acta Horticulturae**, v. 632, p. 65-68, 2004
- JUSTO, C.F.; ALVARENGA, A.A.; ALVES, E.; GUIMARÃES, R.M.; STRASSBURG, R.C. Efeito da secagem, do armazenamento e da germinação sobre a micromorfologia de sementes de *Eugenia pyriformis* Camb. **Acta Botânica Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 539-551, 2007.
- LAMARCA, E. V.; VIERA, J. S. P.; BORGES, I. F.; DELGADO, L. F.; TEIXEIRA, C. C.; CAMARGO, M. B. P.; FÁRIA, J. M. R.; BARBEDO, C. J. Maturation of *Eugenia pyriformis* seeds under different hydric and thermal conditions. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 1, p. 223-233, 2013.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

NEVES, E.M. da S. **Secagem, armazenamento e condicionamento osmótico de sementes de frutíferas nativas do Cerrado**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Dourados, MS: UFGD, 2011. 86f.

OLIVEIRA, S.B.; GODINHO, T.O.; GUIMARÃES, L. A. DE O. P.; MOREIRA, S. O. **Intensidade de sombreamento e tamanho de sementes no desenvolvimento inicial de mudas de uvaia**. In: Encontro latino-americano de iniciação científica; Encontro latino americano de pós graduação e Encontro nacional de iniciação à docência, 7, 2017, São José dos Campos: UNIVAP, 2017.

ORO, P.; SCHULZ, D. G.; VOLKWEIS, C. R.; BANDEIRA, K. B.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M.M. Maturação fisiológica de sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess e *Eugenia involucrata* DC. **Revista Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 11-18, 2012.

PRATAVIERA, J.S.; LAMARCA, E.V.; TEIXEIRA, C.C.; BARBEDO, C.J. The germination success of the cut seeds of *Eugenia pyriformis* depends on their size and origin. **Journal of Seed Science**, v.37, n.1, p.047-054, 2015.

SCALON, S.P.Q.; JEROMINI, T.S.; MUSSURY, R.M.; DRESCH, D.M. Photosynthetic metabolism and quality of *Eugenia pyriformis* Cambess. seedlings on substrate function and water levels. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 4, p. 2039-2048, 2014.

SCALON, S.P.Q.; JEROMINE, T.S. Substratos e níveis de água no potencial germinativo de sementes de uvaia. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 49-58, 2013.

SCALON, S. P. Q., NEVES, E. M. S., MASETO, T. E., PEREIRA, Z. V. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess. (Uvaia). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 269-276, 2012.

SCALON, S.P.Q.; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M.R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p.1228-1234, 2004.

SILVA, A. P. G. DA; TOKAIRIN, T. DE O.; ALENCAR, S. M. DE; JACOMINO, A. P. Characteristics of the fruits of two uvaia populations grown in Salesópolis, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 2, p. 1-7, 2018.

SILVA, P. T.; LOPES, L. M. L; VALENTE-MESQUITA, V. L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geleia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p.1-10, 2006.

SILVA, C.V.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Fracionamento e germinação em sementes de *Eugenia*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 86-92, 2005.

SILVA, C.V.; BILIA, D.A.C.; MALUF, A.M.; BARBEDO, C.J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n.2, p.213-221, 2003.

SOUZA, H.A.; GURGEL, R.L. da S.; TEIXEIRA, G.A.; CAVALLARI, L. de L.; RODRIGUES, H.C.A.; MENDONÇA, V. Aducação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento de mudas de uvaia. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 99-103, 2009.

SOUZA, H.A.; MENDONÇA, V.; GURGEL, R.L. da S.; TEIXEIRA, G.A.; CAVALLARI, L. de L.;

RODRIGUES, H.C. de A. Doses de potássio na produção de mudas de uvaia. **Nucleus**, v. 5, n. 2, p. 271-278, 2008.

STIEVEN, A.C.; MOREIRA, J.J. S.; SILVA, C.F. Óleos essenciais de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess): avaliação das atividades microbiana e antioxidante. **Eclética Química**, v. 34, n. 3, p. 7-16, 2009.

SUGUINO, E.; MARTINS, A.N.; PERDONÁ, M. J.; NARITA, N.; MINAMI, K. Efeito da porosidade do substrato casca de pinus na produção de mudas de pitangueira e uvaieira. **Nucleus**, v.10, n.1, p. 169-178, 2013.

ZILLO, R.R.; SILVA, P.P.M. da; ZANATTA, S.; SPOTO, M.H. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis*) submetidas à pasteurização. **Bioenergia em revista: diálogos**, v.4, n. 2, p. 20-33, 2014

SOBRE A ORGANIZADORA

SILVANA DE PAULA QUINTÃO SCALON - Graduada em Ciências Biológicas, Mestre em Agronomia-Fisiologia Vegetal e Doutora em Ciência dos Alimentos-Fisiologia Pós-colheita de Frutos e Hortaliças. Professora Titular da Universidade Federal da Grande Dourados, responsável pelas disciplinas de Metabolismo e Desenvolvimento de Plantas; Fisiologia Vegetal e Ecofisiologia de Plantas para os cursos de graduação e Pós-graduação em Agronomia e Biodiversidade e Meio Ambiente. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq nível 1D, atuando na linha de pesquisa de ecofisiologia de mudas de espécies arbóreas e frutíferas nativas, orientadora nos programas de pós-graduação em Agronomia e em Biodiversidade e Meio Ambiente da UFGD.

FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 