



# 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 Cremo

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 Pietrobom – 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

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

# 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).

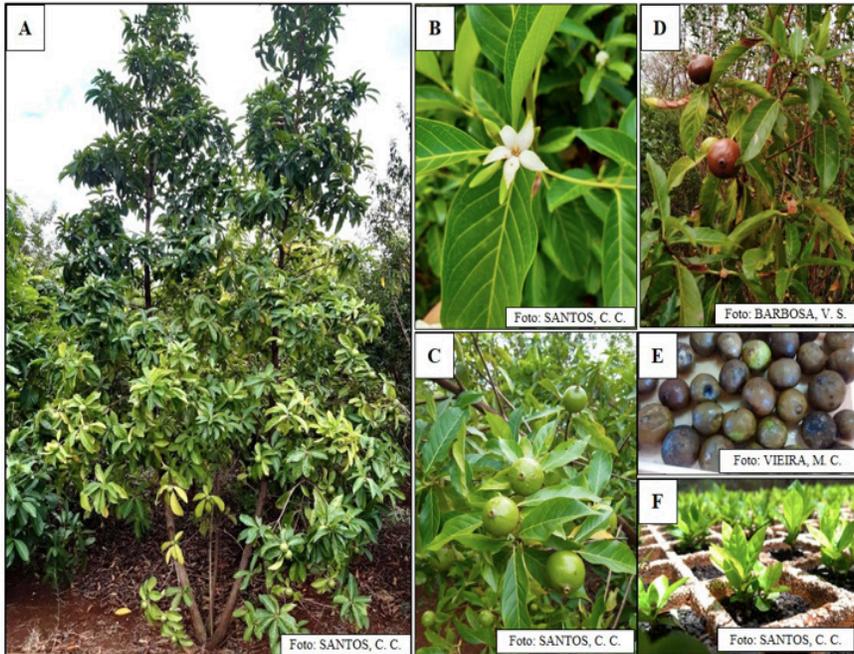


Figura 1. Planta adulta (A), flores (B), frutos verdes (C), maduros (D–E) e plântulas (F) de *A. edulis* em Dourados – MS, Brasil.

*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.

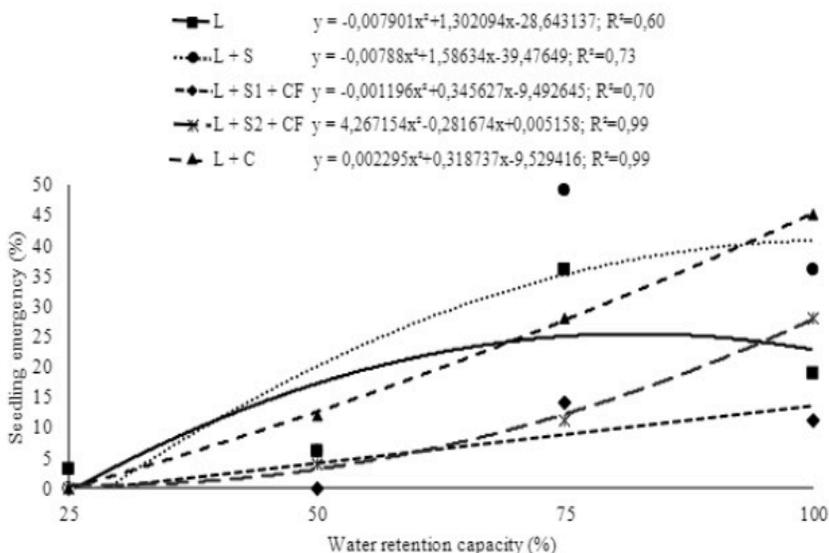


Figura 3. Emergência de plântulas de *Alibertia edulis* em função de diferentes substratos e capacidades de retenção de água. In: Jeromini et al. (2019)

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).

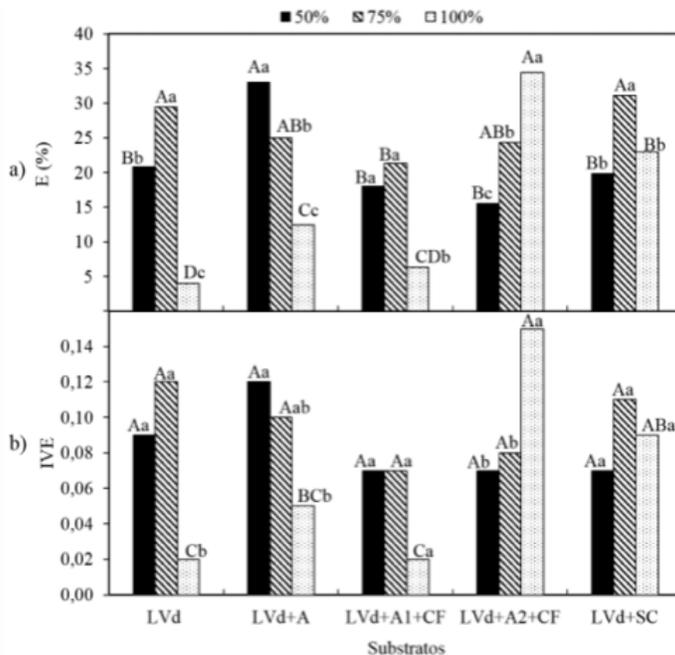


Figura 4. Porcentagem de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de *Alibertia sessilis* Schum. em função de diferentes substratos e capacidade de retenção de água (CRA). Letras maiúsculas comparam a mesma CRA nos diferentes substratos e letras minúsculas comparam as diferentes 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.

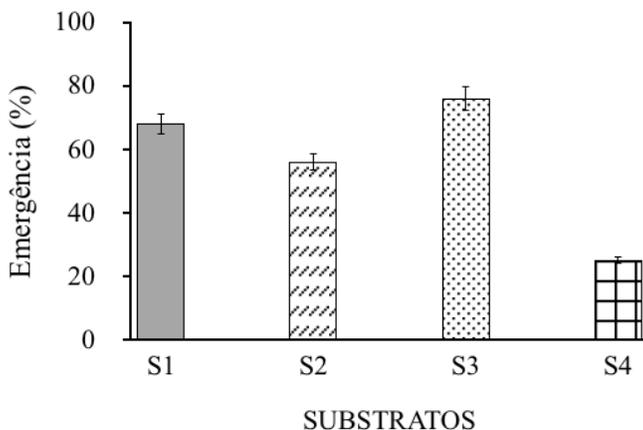


Figura 5. Emergência de plântulas de *A. sessilis* em diferentes substratos. In: Silva et al. (2018)



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  $\text{CaCl}_2$ . A embebição somente com água propicia 98% de germinação e quando em solução contendo  $\text{CaCl}_2$  -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).

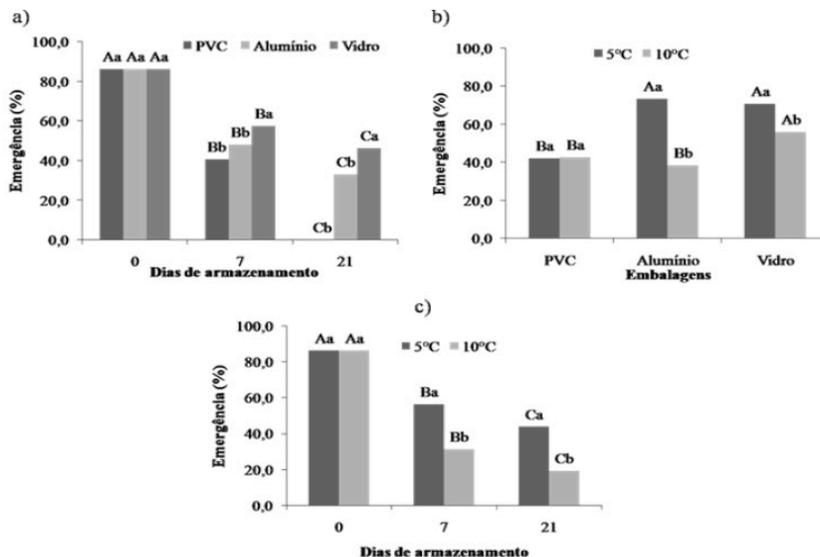


Figura 7. Emergência (%) de plantas de *Alibertia edulis* sob diferentes temperaturas e embalagens no armazenamento das sementes. Letras maiúsculas comparam diferentes dias para a mesma embalagem (a) ou temperatura (c) e letras minúsculas comparam diferentes embalagens ou temperaturas\* para o mesmo 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).

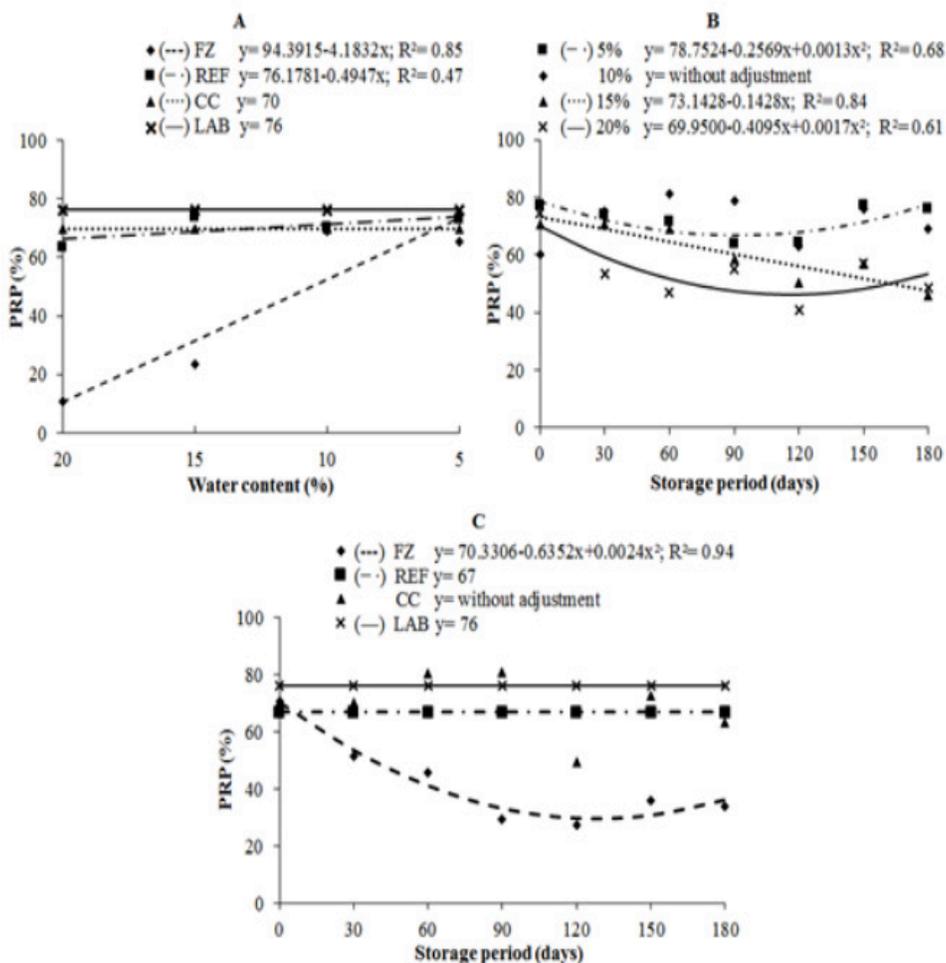


Figura 8. Protrusão da raiz primária – PRP (%) de sementes de *A. edulis* em função da interação entre conteúdo de água x condições de armazenamento (A), períodos de armazenamento x conteúdo de água (B) e períodos de armazenamento x condições de armazenamento (C). LAB= laboratório; CC= câmara fria; REF=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

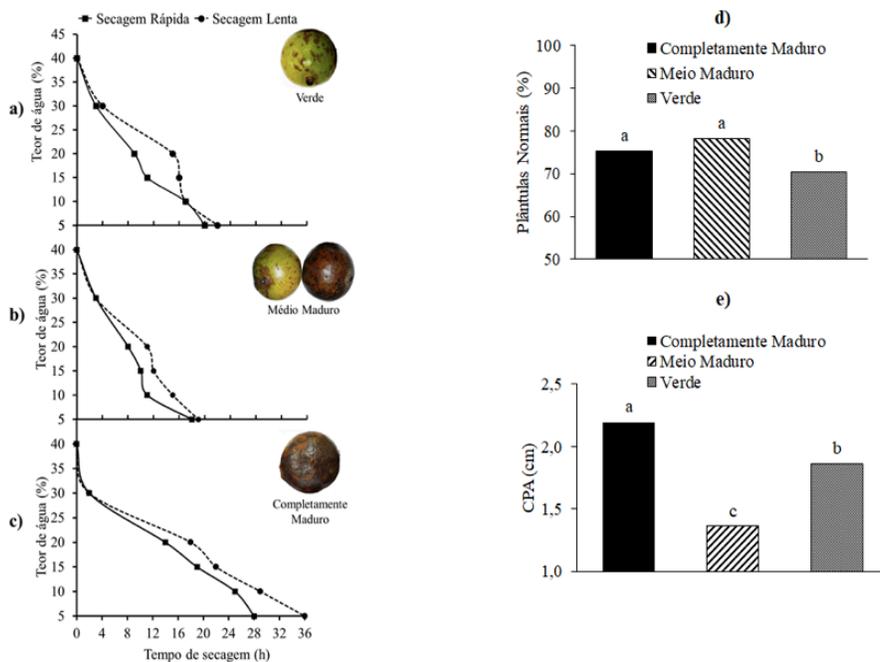


Figura 9. Taxa de secagem de sementes de *Alibertia edulis*: secagem rápida (sílica gel) e lenta (ambiente) a partir de frutos em diferentes estádios de amadurecimento (a, b, c); número de plântulas normais e comprimento da parte aérea em função do estágio de amadurecimento dos frutos (d, e). (a - verde, 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 <sup>-1</sup>		MSPA mg plântula <sup>-1</sup>		MSR g plântula <sup>-1</sup>	
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.

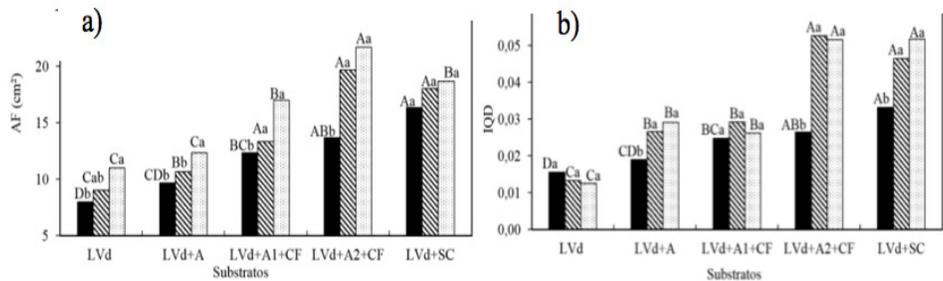


Figura 10. Área foliar – AF (a) e índice de qualidade de Dickson – IQD (b) em mudas de *A. sessilis* produzidas em diferentes substratos e capacidades de retenção de água. LVd= Latossolo Vermelho Distroférico; A= areia; CF= cama de frango semidecomposta; SC= substrato comercial. In: Mota et al. (2017).

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 <sup>2</sup> )	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<sup>-1</sup> de N (Figura 11a). O maior número de folhas foi de 13,5 com 100 mg kg<sup>-1</sup> 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.

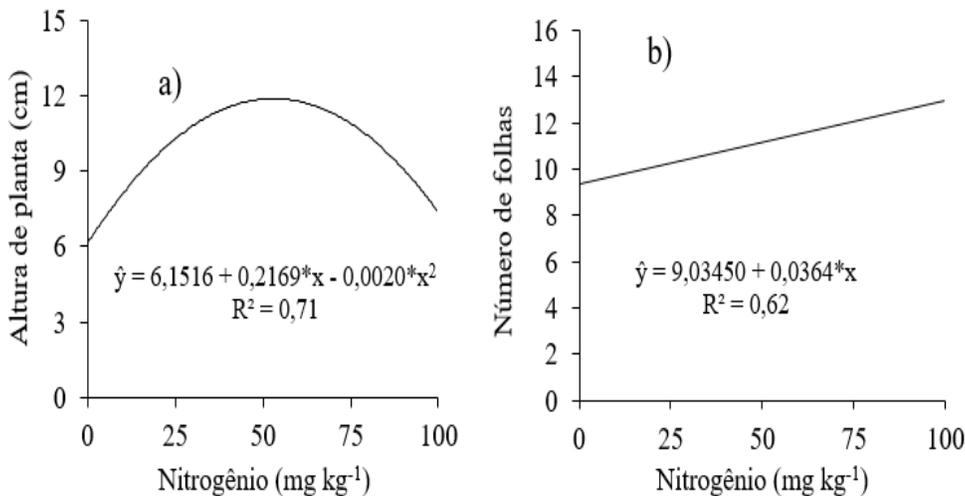


Figura 11. Altura (a) e número de folhas (b) em mudas de *A. sessilis* produzidas com doses de nitrogênio. In: Santos et al. (2020)

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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> 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.

# FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# FRUTAS DO CERRADO: SEMENTES E MUDAS

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 