

Os Percursos da Botânica e suas Descobertas

Atena
Editora
Ano 2021



Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
Pedro Henrique Abreu Moura
(Organizadores)

Os Percursos da Botânica e suas Descobertas

Atena
Editora
Ano 2021



Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
Pedro Henrique Abreu Moura
(Organizadores)

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

iStock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial

Ciências 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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 Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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. 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandre Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza 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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Brito de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramirez – 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/UFGA
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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
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

Os percursos da botânica e suas descobertas 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizadores: Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
Pedro Henrique Abreu Moura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P429 Os percursos da botânica e suas descobertas 2 /
Organizadores Vanessa da Fontoura Custódio
Monteiro, Pedro Henrique Abreu Moura. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-264-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.644211607>

1. Botânica. I. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio
(Organizadora). II. Moura, Pedro Henrique Abreu
(Organizador). III. Título.

CDD 580

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

Dada a essencialidade das plantas na manutenção da vida na Terra, estudos sobre a estrutura e funcionamento dos vegetais, bem como suas interações com o ambiente são importantes para gerar conhecimentos úteis para o avanço da Ciência, possibilitando a criação de soluções frente aos desafios que se apresentam.

Esta obra, intitulada “*Os percursos da Botânica e suas descobertas 2*”, apresenta-se como uma continuação de seu primeiro volume, publicado no ano de 2020, sob a organização de Jesus Rodrigues Lemos. Na ocasião, foram apresentados resultados de pesquisas básicas e aplicadas em diferentes subáreas da Botânica.

A fim de incorporar novas descobertas científicas, este segundo volume traz resultados de pesquisas importantes desenvolvidas em diferentes regiões do Brasil e também na Colômbia.

O primeiro capítulo fornece informações importantes para os estudos sobre a taxonomia e biologia floral de *Passiflora glandulosa* Cav. (Passifloraceae), espécie nativa da flora brasileira, através da caracterização morfoanatômica e histoquímica das estruturas secretoras florais e extraflorais.

O segundo capítulo traz resultados de análises histoquímicas e morfoanatômicas de outra espécie nativa do Brasil, a *Solanum melissarum* Bohs. (Solanaceae), que apresenta potencial medicinal em suas folhas.

No terceiro capítulo, os autores, colombianos e brasileiros, apresentam a capacidade de germinação de sementes de *Alnus acuminata* Kunth (Betulaceae), uma espécie arbórea recomendada para planos de recuperação de áreas degradadas na Região Andina.

O quarto capítulo propicia uma visão de como as novas tecnologias podem alavancar a divulgação científica. O mundo está mais tecnológico e as ações de popularização da Ciência devem acompanhar esse desenvolvimento. Os autores do capítulo utilizaram o *QR Code* como uma ferramenta para divulgação de conhecimentos botânicos. Essa abordagem é importante, pois tende a diminuir a “cegueira botânica”, que é falta de habilidade das pessoas em perceber as plantas no cotidiano.

Por fim, o quinto capítulo refere-se à composição florística da região da Represa de Alagados, no estado do Paraná. É um projeto de grande relevância para ações de restauração e conservação de zonas ripárias - Áreas de Preservação Permanente (APP).

Desejamos a cada autor que contribuiu com esta obra os nossos agradecimentos, e aos leitores, desejamos uma excelente leitura. Que os resultados das pesquisas apresentadas aqui juntamente com os trabalhos do primeiro volume possam despertar o interesse de novos cientistas para mais descobertas em Botânica.

Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
Pedro Henrique Abreu Moura

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

NECTÁRIOS FLORAIS E EXTRAFLORES EM *Passiflora glandulosa* CAV


Marcos Vinicius Batista Soares
Jorgeane Valéria Casique
Andreza Stephanie de Souza Pereira
Rafaella Georgia Lima Damasceno
Wendell Vilhena de Carvalho
Cynthia Stella Porfírio Dias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6442116071>

CAPÍTULO 2..... 18

MORFOANATOMIA E HISTOQUÍMICA DAS FOLHAS DE *Solanum melissarum* BOHS. (SOLANACEAE)


Lília Cristina de Souza Barbosa
Juliana de Fátima Sales
Christiano Peres Coelho
Kelly Juliane Telles Nascimento
Diego Ismael Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6442116072>

CAPÍTULO 3..... 30

EFFECTO DE DIVERSOS FACTORES EN LA GERMINACIÓN Y DESARROLLO TEMPRANO DE *Alnus acuminata* KUNTH (BETULACEAE)


Carolina Ramos-Montaño
Juraci Alves de Oliveira
Eduardo Fontes Araujo
Nataly Poveda-Díaz
Karen L. Pulido-Herrera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6442116073>

CAPÍTULO 4..... 45

QR CODE COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE DADOS BOTÂNICOS NO PARQUE PEDRA DA CEBOLA, VITÓRIA-ES

Luana Palomo Mussallem
Danilo Camargo Santos
Richard Campos Rangel
Aleide Cristina de Camargo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6442116074>

CAPÍTULO 5..... 64

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA ARBÓREA NA PONTE PRETA, REPRESA DE ALAGADOS (FASE 1)

Mateus Alexandre
Elisana Milan
Rosemeri S. Moro

Melissa Koch F. S. Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6442116075>

SOBRE OS ORGANIZADORES	70
ÍNDICE REMISSIVO.....	71

CAPÍTULO 2

MORFOANATOMIA E HISTOQUÍMICA DAS FOLHAS DE *Solanum melissarum* BOHS. (SOLANACEAE)

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 05/04/2021

Lília Cristina de Souza Barbosa

Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (UFG/ IPTSP), Departamento de Biotecnologia (Debiotec)
Goânia-Goiás
<http://lattes.cnpq.br/7659416317950461>

Juliana de Fátima Sales

Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação (IFGoiano), Laboratório de Sementes
Rio Verde-Goiás
<http://lattes.cnpq.br/1250229850106551>

Christiano Peres Coelho

Universidade Federal de Jataí, Instituto de Biociências, Herbário Jataiense
Jataí-Goiás
<http://lattes.cnpq.br/8056431123617847>

Kelly Juliane Telles Nascimento

Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação (IFGoiano), Laboratório de Sementes
Rio Verde-Goiás
<http://lattes.cnpq.br/8307885141367986>

Diego Ismael Rocha

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Agronomia
Viçosa-Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4605133416300475>

RESUMO: *Solanum melissarum* Bohs, conhecida como “baga-de-veado” e “tomarillo”, pertence à família Solanaceae e apresenta pouco conhecimento acerca de sua biologia. Dessa forma, esse trabalho objetivou-se realizar análises histoquímicas das folhas de *S. melissarum*. As folhas desta espécie foram coletadas de indivíduos encontrados em área de floresta semidecidual, conhecida como “Mata-do-Açude”, no município de Jataí, estado de Goiás. As folhas foram observadas macroscopicamente. Secções transversais da lâmina foliar e pecíolo foram incluídas em historesina e obtidas em micrótomo rotativo para análise anatômica, enquanto que as secções feitas com micrótomo de mesa, foram submetidas a testes histoquímicos para análise de lipídios, proteínas, polissacarídeos neutros, compostos fenólicos, taninos, alcaloides, mucilagem e lignina. A folha apresenta lâmina foliar simples e peciolada. A epiderme da lâmina foliar apresenta tricomas estrelados e estômatos anomocíticos e o pecíolo possui areia cristalina. Dentre os compostos detectados, destaca-se a ocorrência de alcaloides e compostos fenólicos nas células epidérmicas e tricomas. Os alcaloides e compostos fenólicos são metabólitos comuns nas espécies de *Solanum* L. e apesar de não ser conhecido o uso de *S. melissarum* pela população, se observa que esta espécie apresenta potencial medicinal em suas folhas.

PALAVRAS-CHAVE: Alcaloides, areia cristalina, compostos fenólicos, tomarillo, tricomas tectores estrelares.

ANATOMY, MORPHOLOGY AND HISTOCHEMISTRY OF LEAVES OF *Solanum melissarum* BOHS. (SOLANACEAE)

ABSTRACT: *Solanum melissarum* Bohs, known as “baga-de-veado” and “tomarillo”, belongs to the Solanaceae family and has little knowledge about its biology. Thus, this research aimed to study histochemical analyzes of the leaves of *S. melissarum*. The leaves of this species were collected from individuals found in an area of semideciduous forest, known as “Mata-do-Açude”, in the municipality of Jataí, state of Goiás. The leaves were observed macroscopically. Cross sections of the leaf blade and petiole were included in historesin and obtained in a rotating microtome for anatomical analysis, while the sections made with a table microtome were subjected to histochemical tests to analyze lipids, proteins, neutral polysaccharides, phenolic compounds, tannins, alkaloids, mucilage and lignin. The leaf has a simple and petiolate leaf blade. The leaf blade epidermis has starred trichomes and anomocytic stomata and the petiole has crystalline sand. Among the compounds detected, the occurrence of alkaloids and phenolic compounds in epidermal cells and trichomes is highlighted. Alkaloids and phenolic compounds are common metabolites in the species of *Solanum* L. and although the use of *S. melissarum* by the population is not known, it is observed that this species has medicinal potential in its leaves.

KEYWORDS: Alkaloids, crystal sand, phenolic compounds, tomarillo, stellar trichomes.

1 | INTRODUÇÃO

Solanum L. pertence à família Solanaceae e é um dos maiores e mais diversificados gêneros nas Angiospermas, com aproximadamente 1.500 espécies distribuídas pelo mundo, com centro de diversidade de espécies na América Central e do Sul (BOHS, 2007). O gênero *Solanum* compreende espécies de grande importância alimentícia e na agricultura (cultiváveis), tais como batata-inglesa (*Solanum tuberosum* L.), tomate (*S. lycopersicum* L.), berinjela (*S. melongena* L.), jurubeba (*S. paniculatum* L.), jiló (*S. aethiopicum* L.) e espécies nativas com uso medicinal como o “cubiu” (*S. sessiflorum* Dunal) e a lobeira (*S. lycocarpum* St. Hil.).

Solanum melissarum Bohs, popularmente conhecida como “tomarillo” ou “baga-de-veado” e “tomarillo”, pertence à família Solanaceae e apresenta porte arbustivo de até 2 metros de altura (BOHS, 1989). Esta espécie é rara e endêmica do Brasil, com registros nos estados da Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo (BOHS, 1995; CARVALHO; BOVINI, 2006; AGRA et al., 2009; FELICIANO; SALIMENA, 2011). A ocorrência de *S. melissarum* foi verificada no perímetro urbano do município de Jataí-Goiás, pelo professor Dr. Christiano Peres Coelho, em uma área denominada “Mata do Açude”. A Mata do Açude é uma área aproximada de 15 hectares de Floresta Estacional Semidecidual e porções de Cerrado Sentido Restrito, situada aos fundos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA), de Jataí-Goiás. A SMMA apresenta esforços em manter e preservar a Mata do Açude, porém esta se encontra sob forte influência da população e vem sendo degradada.

O Brasil detém uma das maiores diversidades biológicas do mundo, com uma flora rica, que desperta interesses de comunidades científicas para o estudo, conservação e utilização racional destes recursos (SOUZA; FELFILI, 2006). As espécies arbóreas nativas têm sido altamente exploradas no nosso país (SANTOS; PAULA, 2009). Assim, este trabalho teve por objetivo caracterizar a morfoanatomia e a histoquímica de suas folhas a fim de fornecer mais conhecimentos sobre a biologia de *S. melissarum* endêmica da Mata Atlântica, mas de ocorrência rara no Cerrado da região sudoeste do estado de Goiás.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta e identificação

As folhas adultas e completamente expandidas foram coletadas de três indivíduos de *Solanum melissarum*, na Mata do Açude, em Jataí-Goiás (17°51'34"S e 51°43'33"O). A identificação de *S. melissarum* foi confirmada pela pesquisadora Dra. Lynn Bohs, especialista em Solanaceae, do Departamento de Biologia, da Universidade de Utah, nos Estados Unidos. As amostras estão registradas no Herbário Jataiense, do Instituto de Biotecnologia, da Universidade Federal de Jataí, sob o número HJ-6321.

2.2 Análise da morfologia

As folhas foram observadas macroscopicamente e classificadas de acordo com GONÇALVES; LORENZI (2007).

2.3 Preparo das lâminas histológicas e análises em microscopia de luz (ML)

Para o preparo das lâminas histológicas para os estudos anatômicos foram confeccionadas conforme metodologias usuais de microtécnica vegetal. Secções transversais das lâminas foliares e do pecíolo foram fixadas em solução de FAA 70% e desidratadas em série etanólica crescente (JOHANSEN, 1940). Em seguida foram incluídas em resina metacrilato (Leica Historesin®, Heidelberg, Alemanha), conforme especificações do fabricante. As secções transversais foram obtidas em micrótomato rotativo [Leica, RM2235] em 5 µm de espessura e coradas em azul de toluidina (O'BRIEN et al., 1964). As micrografias foram obtidas em microscópio de luz [Leica, DM750] e obtidas com câmera digital [Leica, ICC50HD].e as escalas acompanham as imagens.

2.4 Testes histoquímicos

Para as análises histoquímicas foram realizadas a partir de amostras da lâmina foliar e do pecíolo, recém-coletadas seccionadas em micrótomato de mesa e também, incluídas em resina. Os testes histoquímicos realizados foram: PAS/Reagente de Schiff para polissacarídeos neutros (MCMANUS, 1948), azul de toluidina para mucilagens

(O'BRIEN et al., 1964), vanilina clorídrica (MACE; ROWELL, 1974) para evidenciação de compostos tânicos, dicromato de potássio para compostos fenólicos (GABE, 1968), Xylidine Ponceau para proteínas (VIDAL, 1970), Reagente de Wagner para alcaloides (FURR; MAHLBERG, 1981), lugol para amido, Sudan IV para lipídeos e flogluclinol para ligninas pelo (JOHANSEN, 1940).

2.5 Preparo e análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Para as análises em MEV, as secções das lâminas foliares foram fixadas em solução de Karnovsky (KARNOVSKY, 1965) por 24 horas e pós-desidratadas em série crescente de acetona. Em seguida foram submetidas à secagem ao ponto crítico de CO₂ (Autosamdri®, 815, Series A, Tousimis Research Corporation, Rockville, Maryland 20852, USA. Com um porta-amostra de 4 cavidades cilíndricas) e metalização em ouro (Desk V, Denton Vacuum LLC, Moorestown, New Jersey, USA. Equipado com o acessório de carbono). As análises em equipamento MEV (JSM – 6610, Jeol, Tokyo, Japan, equipado com EDS, Thermo scientific NSS Spectral Imaging) foram realizadas no Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução (LabMic), da Universidade Federal de Goiás.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

S. melissarum possui folhas simples, glabras nas faces adaxial e abaxial. Apresentam formato elíptico, ápice cuspidado, base oblíqua, margem inteira, ondulada e pecíolo cilíndrico (Figura 1A). A morfologia de *S. melissarum* corrobora com as observações feitas em *S. cernuum* (ALVES et al., 2007) e em *Solanum pseudocapsicum* (SANGHVI et al., 2011).

As análises anatômicas permitiram observar que as células epidérmicas propriamente ditas apresentam paredes periclinais levemente sinuosas (Figura 2A). *S. granuloso-leprosum* também apresentou epiderme com células com paredes periclinais levemente sinuosas e esta disposição pode estar associada à adaptação ecofisiológica para evitar a perda excessiva de água nas plantas (MEDRI; LLERAS, 1980; PICOLI et al., 2013). Em secção transversal, a epiderme é unisseriada, com cutícula espessa (Figura 1B). FERREIRA et al. (2002) verificaram a cutícula espessa também em *Nicandra physaloides*, *S. viarum* e *S. americanum* e esses autores justificam a importância dessa cutícula na ecologia das espécies para superar a atividade de herbicidas. e os estômatos. Características similares das células epidérmicas foram observadas em *S. pseudocapsicum* (ALIERO et al., 2006).

Os estômatos de *S. melissarum* estavam situados ao mesmo nível das células epidérmicas propriamente ditas (Figuras 1B e 2B), assim como em *S. granuloso-leprosum* (PICOLI et al., 2013). Quanto ao arranjo das células subsidiárias em relação às células-guarda, os estômatos de *S. melissarum* eram do tipo anomocíticos (Figura 2B), assim como foram encontrados também em outras espécies da família Solanaceae, como

em *Solanum viarum* e *S. americanum* (FERREIRA et al., 2002), *S. palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* e *S. euacanthum* (COSA et al., 2002), *S. lycocarpum* (ELIAS et al., 2003), *S. pseudocapsicum* (ALIERO et al., 2006), *S. crinitum* e *S. gomphodes* (ARAÚJO et al., 2010). Entretanto, diferentemente dessas espécies, foram observados que os estômatos em *S. melissarum* foram encontrados apenas na epiderme abaxial, o que caracteriza a folha como hipostomática. Apesar de BENÍTEZ DE ROJAS (2007) citar que os estômatos do tipo anisocíticos serem mais frequentes em espécies de *Solanum* L., pode se observar não há um padrão típico de estômatos nas espécies deste gênero, o que infere que não é um carácter taxonômico.

A superfície da lâmina foliar de *S. melissarum* apresentavam tricomas glandulares (Figura 2B) e tectores multicelulares simples e ramificados foram observados (Figuras 1C, 2C e 2D), similarmente aos verificados por FERREIRA et al. (2002), ALIERO et al. (2006), ARAÚJO et al. (2010), BURROWS et al. (2013) e PICOLI et al. (2013). De acordo com METCALFE e CHALK (1979), esses tricomas ramificados são classificados como tricomas tectores estrelados e são característicos na família Solanaceae.

Os tricomas são células epidérmicas diferenciadas amplamente distribuídas na superfície da maioria das plantas (LIU et al., 2017), que se desenvolvem ontogenicamente a partir de células epidérmicas (BURROWS et al., 2013). Nas plantas, tricomas apresentam morfologias e estruturas diversas, sendo normalmente categorizados em tricomas tectores e glandulares (LIU et al., 2017). Quanto às funções ecofisiológicas, os tricomas tectores fornecem o resfriamento das folhas ao diminuir a absorção de radiação e reduz a transpiração por aumentar a camada limitófe e defesa mecânica contra herbívoros como uma barreira biomecânica (SKELTON et al., 2012). Por sua vez, os tricomas glandulares sintetizam e armazenam diversas substâncias químicas do metabolismo primário e secundário para resistir aos insetos e demais herbívoros (LIU et al., 2017).

O mesofilo foliar é dorsiventral, com uma única camada de parênquima paliçádico e várias camadas de parênquima lacunoso (Figura 1B), como em *Nicandra physaloides*, *Solanum viarum* e *S. americanum* (FERREIRA et al., 2002). A nervura central da lâmina foliar é biconvexa (Figura 1D) e apresentou epiderme unisseriada, colênquima angular subjacente, parênquima de preenchimento, idioblastos com cristais de oxalato de cálcio (CaOx) em tipo areia cristalina e feixe vascular do tipo bicolateral envolto por fibras esclerenquimáticas (Figuras 1D e E). A estrutura biconvexa com parênquima de preenchimento, colênquima angular e com idioblastos contendo areia cristalina foi também verificado em *Solanum sisymbriifolium* (COSA et al., 2002), *S. lycocarpum* (ELIAS et al., 2003) e *S. granuloso-leprosum* (PICOLI et al., 2013). Cristais de CaOx podem ser encontrados em diferentes tipos nas plantas, como em drusas, ráfides e areia cristalina, por exemplo. Eles são formados em vacúolos de células especializadas chamadas idioblastos, que apresentam estrutura e conteúdo distintos das células vizinhas (GÓMEZ-ESPINOZA et al., 2020). Nas plantas, esses cristais funcionam como depósitos intravacuolar e suas

diferentes funções são discutidas. A função biológica dos cristais de CaOx nas plantas ainda não é completamente compreendida (PYLRO et al., 2013). Apesar da fonte de reserva de cálcio ser a função mais atribuída, a mobilidade deste íon para a translocação do floema nas plantas é pequena e os cristais de CaOx serem encontrados em órgãos a serem descartados, o que sugere que estes estejam envolvidos no metabolismo de excreção excessiva de cálcio nas plantas (PAIVA, 2019).

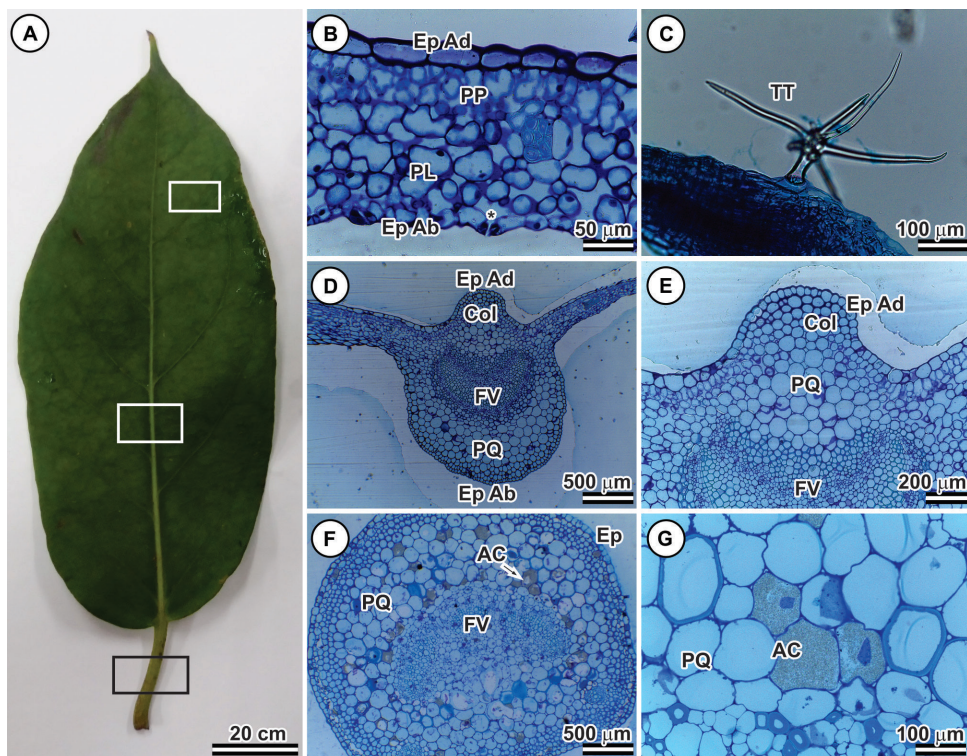


Figura 1. Análises morfoanatômicas das folhas de *Solanum melissarum* Bohs. A) Aspecto geral da morfologia externa da folha. B) Detalhe do mesófilo foliar. C) Detalhe de tricoma tector multicelular estrelado. D) Aspecto geral da nervura central. E) Detalhe do colênquima angular. F) Aspecto geral do pecíolo. G) Detalhe de idioblasto de areia cristalina. AC – areia cristalina, Col – colênquima angular, Ep Ab – epiderme abaxial, Ep Ad – epiderme adaxial, FV – feixe vascular bicolorateral, PL – parênquima lacunoso, PP – parênquima paliçádico, PQ – parênquima fundamental, TT – tricoma tector multicelular estrelado, Asterisco (*) – estômato.

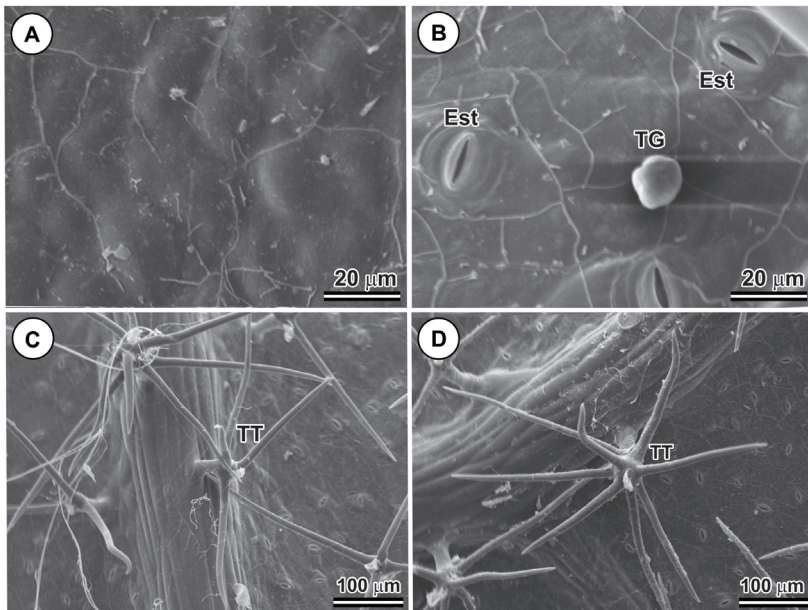


Figura 2. **Eletromicrografias das folhas de *Solanum melissarum* Bohs.** A) Epiderme adaxial com células epidérmicas comuns; B) Epiderme abaxial com estômatos anomocíticos e tricoma glandular; C e D) Tricomas tectoras estrelados. Est – Estômatos; TG – tricoma glandular; TT – tricoma tector estrelado.

O pecíolo de *S. melissarum* apresentou epiderme unisseriada com cutícula espessa, colênquima angular subjacente com aproximadamente 4 a 6 camadas de célula seguido do parênquima fundamental e feixe vascular biclateral, com dois feixes vasculares acessórios, de formato circular (Figura 1F). Idioblastos de areia cristalina estiveram presentes (Figuras 1F e G).

As análises histoquímicas realizadas estão ilustradas na figura 3 e sintetizadas na tabela 1. Foi verificada a presença de alcaloides nos tricomas glandulares da lâmina foliar de *S. melissarum* (Figura 3A) e nas células epidérmicas e parenquimáticas do pecíolo (Figura 3D). Na lâmina foliar e no pecíolo foram observados células parenquimáticas e tricomas com taninos (Figura 3B). Os elementos de vaso das nervuras foliares e do pecíolo apresentaram reação positiva para floroglucinol, o que detectou a presença de lignina (Figura 3C). O pecíolo apresentou células parenquimáticas com amido, formando uma bainha amilífera (Figura 3E). A cutícula da lâmina foliar e do pecíolo é espessa e reagiu positivamente para Sudan IV, além disso, tricomas tectores apresentaram lipídios (Figura 3F). As células epidérmicas da lâmina foliar e do pecíolo possuíram mucilagens (Figura 3G). Compostos fenólicos foram evidenciados na epiderme foliar e no parênquima da lâmina foliar e do pecíolo (Figura 3H). Polissacarídeos neutros foram observados nas células do parênquima de preenchimento do pecíolo (Figura 3I).

Os alcaloides e flavonoides constituem os metabólitos mais frequentes em espécies

do gênero *Solanum* L. (SILVA et al., 2003), além de antocianinas, saponinas, taninos e compostos fenólicos (JAINU; DEVI, 2006). Análises fitoquímicas detectaram a presença de alcaloides, saponinas, taninos e flavonoides nas folhas de *S. lycopersicum* (WAHUA et al., 2020) e *S. capsicoides* (DHARMAN; ANILKUMAR, 2018). SHILPHA et al. (2015) relatam que alcaloides esteroidais encontrados em espécies deste gênero, são amplamente utilizados na indústria farmacêutica como matéria-prima para produção de drogas esteroidais, como a progesterona e cortisol. Espécies do gênero *Solanum* L. apresentam diversas atividades biológicas, tais como antifúngica, moluscida e citotóxica (BASILIO et al., 2007).

As características anatômicas e histoquímicas analisadas na lâmina foliar e no pecíolo das folhas de *S. melissarum* corroboram com dados publicados para a anatomia de outras espécies do gênero *Solanum* L. já estudadas. Dentre estas características anatômicas, pode-se destacar a presença de colênquima angular, tricomas tectores multicelulares estrelados e idioblastos de areia cristalina e histoquímicas, estão a presença de alcaloides e flavonoides.

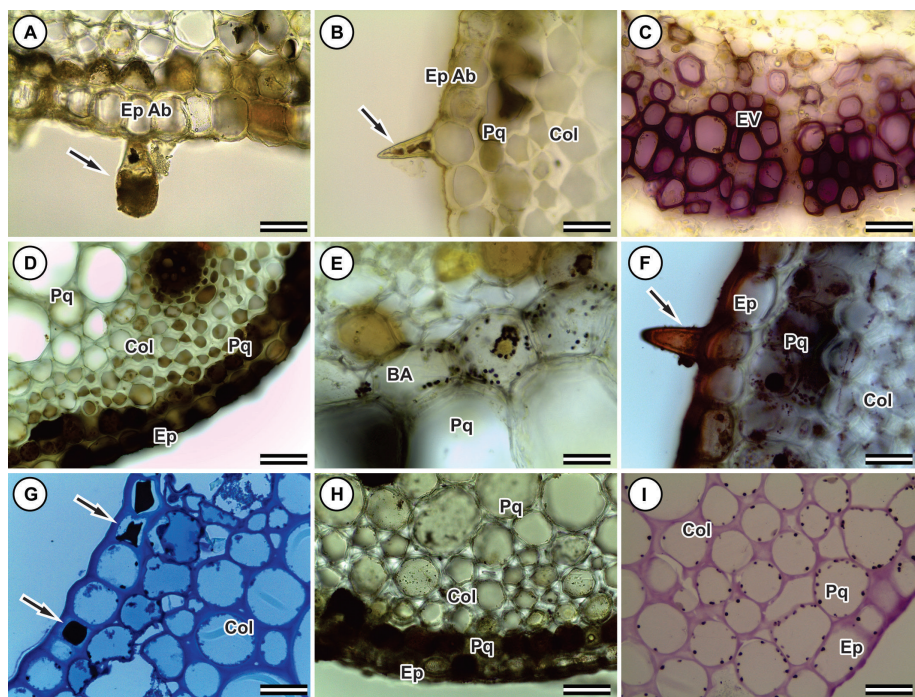


Figura 3. Análises histoquímicas das folhas de *S. melissarum* Bohs. A: secção transversal da lâmina foliar. B – I: secções transversais do pecíolo. A) Tricoma glandular (seta) com alcalóides; B) Tricomas tector simples (seta) e células parenquimáticas (Pq) contendo taninos; C) Detalhe dos elementos de vaso (EV) da nervura demonstrando lignina; D) Epiderme e parênquima do pecíolo contendo alcalóides; E) Detalhe da bainha amilífera (BA); F) Tricoma tector simples contendo lipídios; G) célula epidérmica (seta) com mucilagem; H) Epiderme (Ep) e parênquima com compostos fenólicos (Pq); I) células epidérmicas (Ep), parenquimáticas (Pq) e colênquima (Col) contendo polissacarídeos neutros. BA – bainha amilífera, Col – colênquima angular, Ep – epiderme; Ep Ab – epiderme abaxial, EV – elementos de vaso, Pq – parênquima fundamental. Barras = 50 μ m.

REAÇÃO HISTOQUÍMICA	LÂMINA FOLIAR	PECÍOLO
Sudan IV	+	+
Lugol	+	+
P.A.S./Reagente de Schiff	-	+
Vanilina clorídrica	+	-
Dicromato de potássio	+	+
Reagente de Wagner	+	+
Floroglucinol	+	+
Xylidine Ponceau	-	-
Azul de toluidina	+	+

Tabela 1 – Resumo das análises histoquímicas das folhas de *Solanum melissarum* Bohs.

4 | CONCLUSÃO

Acredita-se que esses resultados constituem informações importantes para estudos taxonômicos e farmacobotânicos do gênero *Solanum* L. Entretanto, são inexistentes informações empíricas e científicas sobre os usos de *S. melissarum* pela população. Apesar de ser desconhecido o uso de *S. melissarum* pela população, foi possível observar que esta espécie apresenta potencial medicinal em suas folhas.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M.F.; NURIT-SILVA, K.; BERGER, L.R. Flora da Paraíba, *Solanum* L. (Solanaceae). **Acta Botanica Brasilica**. v. 23, n. 3, 826-842, 2009.
- ALIERO, A.A.; GRIERSON, D.S.; AFOLAYAN, A.J. The foliar micromorphology of *Solanum pseudocapsicum*. **Flora**. v. 201, 326–330, 2006.
- ALVES, T.M.A.; MARENGO, S.; MACHADO, C.; CALDEIRA, R.; CARVALHO, O.; ISAIAS, R.M.S.; STEHMANN, J.R.; ZANI, C. Morphological, anatomical, macro and micromolecular markers for *Solanum cernuum* identification. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 17, n. 4, 542-548, 2007.
- ARAÚJO, N.D.; COELHO, V.P.M.; AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo de folhas de *Solanum crinitum* Lam., *Solanum gomphodes* Dunal e *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil., Solanaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 20, n. 5, 666-674, 2010.

- BASILIO, I. J. L. D.; AGRA, M. F.; BHATTACHARYYA, J. Estudo farmacobotânico de folhas de *Solanum paludosum* Moric. (Solanaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl 1, 651-653, 2007.
- BENÍTEZ DE ROJAS, C. Anatomy of the foliar epidermis of the *Solanum nudum* species group of *Solanum* sect. *Geminata* (Solanaceae). **Acta Horticulturae**. v. 745, 287-296, 2007.
- BOHS, L. Ethnobotany of the genus *Cyphomandra* (Solanaceae). **Economic Botany**, v. 43, n. 2, 143-163, 1989.
- BOHS, L. Transfer of *Cyphomandra* (Solanaceae) and its species of *Solanum*. **Taxon**. v. 44, n.4, 583-587, 1995.
- BOHS, L. Phylogeny of the *Cyphomandra* clade of the genus *Solanum* (Solanaceae) based on ITS sequence data. **Taxon**. v. 56, n. 4, 1012-1026, 2007.
- BURROWS, G.E.; WHITE, R.G.; HARPER, J.D.I.; HEADY, R.D.; STANTON, R.A.; ZHU, X.; WU, H.; LEMERLE, D. Intrusive trichome bases in the leaves of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium*; Solanaceae) do not facilitate fluorescent tracer uptake. **American Journal of Botany**. v. 100, n. 12, 2307–2317, 2013.
- CARVALHO, L.A.F.; BOVINI, M.G. Solanaceae na reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro-Brasil. **Rodriguésia**. v. 57, n.1, 75-98, 2006.
- COSA, M.T.; HADID, M.; DOTTORI, N.; BRUNO, G. Anatomía de órganos vegetativos en *Solanum palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* y *S. euacanthum* (Solanaceae). **Anales del Instituto de Biología**. Serie Botánica. v. 73, n. 1, 27-38, 2002.
- DHARMAN, A.K.; ANILKUMAR, M. Pharmacognostic studies in *Solanum capsicoides* all. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**. v. 7, n. 4, 397-410, 2018.
- ELIAS, S.R.M.; ASSIS, R.M.; STACCIARINI-SERAPHIN, E.; REZENDE, M.H. Anatomia foliar em plantas jovens de *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae). **Revista Brasileira de Botânica**. v. 26, n. 2, 169-174, 2003.
- FELICIANO, E.A.; SALIMENA, F.R.G. Solanaceae na Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais. **Rodriguésia**. v. 62, n. 1, 55-76, 2011.
- FERREIRA, E.A., PROCÓPIO, S.O., SILVA, E.A.M., SILVA, A.A., RUFINO, R.J.N. estudos anatômicos de folhas de plantas daninhas. I - *Nicandra physaloides*, *Solanum viarum*, *Solanum americanum* e *Raphanus raphanistrum*. **Planta Daninha**. v. 2, 159-167, 2002
- FURR, M.; MAHLBERG, P. G. Histochemical analysis of laticifers and glandular trichomes in *Cannabis sativa*. **Journal of Natural Products**, v. 44, p. 153-159, 1981.
- GABE, M. **Techniques histologiques**. Masson & Cie, Paris. 1968.
- GÓMEZ-ESPINOZA, O.; GONZÁLEZ-RAMÍREZ, D.; BRESTA, P.; KARABOURNIOTIS, G.; BRAVO, L.A. Decomposition of Calcium Oxalate Crystals in *Colobanthus quitensis* under CO₂ Limiting Conditions. **Plants**. v. 10, 1307-1318, 2020.

- GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 416 p. 2007.
- JAINU, M.; DEVI, C. S. S. Antiulcerogenic and ulcer healing effects of *Solanum nigrum* (L.) on experimental ulcer models: Possible mechanism for the inhibition of acid formation. **Journal of Ethnopharmacology**, v.104, 156-163, 2006.
- JOHANSEN, D. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill, New York.1940.
- KARNOVSKY, M.J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**. v. 27, 137-8A, 1965.
- LIU, H.; LIU, S.; JIAOJIAO, J.; LU, T.; XU, F. Trichome as the natural biophysical barrier for plants and itsbioinspired applications. **Soft Matter**. 1-25, 2017.
- MACE, M.E.; HOWELL, C.R. Histochemistry and identification of condensed tannin precursor in roots of cotton seedlings. **Canadian Journal of Botany**. v. 52, 2423-2426, 1974.
- MCMANUS, J. F. A. Histological and histochemical uses of periodic acid. **Stain Technology**. v. 23, 99-108, 1948.
- MEDRI, M. E.; LLERAS, E. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. **Acta Amazonica**. v. 10, 463-493, 1980.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons**. 2nd. ed. Vol. 1. Oxiford: Clarendon Press.. 1979.
- O'BRIEN, T. P., FEDER, N., MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by Toluidine Blue O. **Protoplasma**, v. 59, 368–373, 1964.
- PAIVA, E.A.S. Are calcium oxalate crystals a dynamic calcium store in plants? **New physiologist**. v. 223, n. 4, 1707-1711, 2019.
- PICOLI, E.A.T.; ISAIAS, R.M.S.; VENTRELLA, M.C.; MIRANDA, R.M. anatomy, histochemistry and micromorphology of leaves of *Solanum granuloso-leprosum* Dunal. **Bioscience Journal**. v. 29, n. 3, 655-666, 2013.
- PYLRO, V.S.; FREITAS, A.L.M.; OTONI, W.C.; SILVA, I.R.; BORGES, A.C.; COSTA, M.D. Calcium oxalate crystals in eucalypt ectomycorrhizae: morphochemical characterization. **PLoS One**. v. 8, n. 7, 1-6, 2013.
- SANGHVI, G.V.; KOYANI, R.D.; PATIL, V.S.; RAJPUT, K.S. Morpho-anatomy of *Solanum pseudocapsicum*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 21, n. 1, 11-15, 2011.
- SANTOS, S.R.G.; PAULA, R.C. Teste de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Snith & Downs. **Scientia Forestalis**. v. 12, n. 81, 07-16, 2009.

SHILPHA, J.; SATISH, L.; KAVIKKUL, M.; LARGIA, M. J. V.; RAMESH, M. Methyl jasmonate elicits the solasodine production and anti-oxidant activity in hairy root cultures of *Solanum trilobatum* L. **Industrial Crops and Products**, v. 71, 54-64, 2015.

SILVA, T. M. S.; CARVALHO, M. G.; BRAZ-FILHO, R.; AGRA, M. F. Ocorrência de flavonas, flavonóis e seus glicosídeos em espécies do gênero *Solanum* (Solanaceae). **Química Nova**, v. 26, n. 4, 517-522, 2003.

SKELTON, R.P.; MIDGLEY, J.J.; NYAGA, J.M.; JOHNSON, S.D.; CRAMER, M.D. Is leaf pubescence of Cape Proteaceae a xeromorphic or radiation-protective trait? **Australian Journal of Botany**. v. 60, 104-113, 2012.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J.M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 20, n. 1, 135-142, 2006.

VIDAL, B. C. Dichroism in collagen bundles stained with Xylidine Ponceau 2 R. **Annals of Histochemical**. v. 15, 289-296, 1970.

WAHUA, C; UKOMADU, J; NICHODEMUS, C.O. Studies on Chemotaxonomic Properties of Tomato (*Solanum lycopersicum* LINN.). **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**. v. 24, n. 1, 91-95, 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES

VANESSA DA FONTOURA CUSTÓDIO MONTEIRO - Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Barra Mansa (2009), licenciatura plena em Ciências Biológicas pela Universidade Vale do Rio Verde (2011), especialização em Avaliação de Flora e Fauna em Estudos Ambientais (2011) pela Universidade Federal de Lavras, mestrado (2014) e doutorado (2017) em Botânica Aplicada também pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente, faz parte do corpo docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS) e atua como professora formadora no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EaD da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). É membro do corpo editorial da Atena Editora. Já ocupou o cargo temporário de docente na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Ministrou aulas de Biologia no Cursinho Assistencial e Centro de Inteligência e Cultura (CACIC). Foi bolsista de Apoio Técnico na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) - Campo Experimental de Maria da Fé. Possui experiência na área de Botânica, com ênfase em Ecofisiologia Vegetal, Ecologia e Educação Ambiental. Tem interesse em pesquisas com foco em ecofisiologia de plantas e no ensino de Botânica.

PEDRO HENRIQUE ABREU MOURA - Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Mestre e Doutor em Agronomia/Fitotecnia pela mesma instituição, onde também realizou pós-doutorado na área de fruticultura. Desde 2015, atua como pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), lotado no Campo Experimental de Maria da Fé. Desenvolve pesquisa e extensão nas áreas de Olivicultura e Fruticultura. Participa na organização de eventos de transferência e difusão de tecnologias para produtores, técnicos e estudantes, bem como ações de popularização da Ciência para a comunidade em geral. É membro do corpo editorial da Atena Editora. Possui experiência na área de Fruticultura, principalmente no manejo de oliveira e de outras frutíferas de clima temperado.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcaloides 18, 21, 24, 25
Allophylus edulis 64, 65, 68
Alnus acuminata 30, 31, 42, 43, 44
Amphilophium crucigerum 64, 68
Anatomia vegetal 1, 13

B

Betulaceae 30, 42, 43, 44
Botânica 1, 13, 15, 16, 27, 45, 47, 48, 61, 62, 67, 70

C

Células epidérmicas 5, 18, 21, 22, 24, 25
Composição florística 64, 65
Compostos fenólicos 6, 13, 18, 21, 24, 25
Conservação da natureza 64
Cosecha 30, 31, 32, 33, 37, 40
Cristais de oxalato de cálcio 22

D

Desarrollo temprano 30, 34, 35, 39, 40, 42
Divulgação científica 45, 46, 47, 58, 59, 61, 62, 63

E

Educação ambiental 49, 58, 70
Estratificación 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42

F

Floresta ripária 64, 65, 66, 68, 69
Folhas 2, 4, 8, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
Formigas 2, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 15
Fotoperíodo 31, 34, 36, 38
Funções ecofisiológicas 22

G

Germinación 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Glândulas secretoras 2, 3, 5

H

Histoquímica 1, 4, 6, 8, 12, 18, 20, 26

I

Informações botânicas 45, 47, 50, 61

M

Morfoanatomia 1, 3, 18, 20

Myrcia hebeptala 64, 65, 68

N

Nectários extraflorais 3, 6, 10, 16

Nectários florais 1, 3, 5, 6, 8, 10, 12

O

Ocotea puberula 64, 65, 68

P

Parques ecológicos 47

Passifloraceae 1, 2, 3, 10, 14, 15, 16

Passiflora glandulosa 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15

Placas 45, 50, 51, 52, 53, 60, 61

Plano de manejo 64, 65, 66, 69

Plantas 3, 8, 10, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 59, 61, 62, 70

Potencial medicinal 18, 26

Q

QR Code 45, 46, 47, 50, 51, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Quick Responsive Code 46

R

Regeneração natural 64, 65, 66, 67, 68, 69

S

Solanaceae 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 29

Solanum melissarum 18, 19, 20, 23, 24, 26

T

Tecnologia 18, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63

Temperatura 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 41

Tiempo poscosecha 31

Tricomas 2, 5, 8, 9, 10, 18, 22, 24, 25

Os Percursos da Botânica e suas Descobertas

Atena
Editora
Ano 2021



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Os Percursos da Botânica e suas Descobertas

Atena
Editora
Ano 2021



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 