

Atena
Editora
Ano 2021

The cover features two branches of pink cherry blossoms. One branch is positioned in the upper left quadrant, and another is in the lower right quadrant. The blossoms are in various stages of bloom, with some showing prominent stamens. The background is a light pink color with a white curved shape that frames the central text.

Tópicos Integrados em Botânica

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021



Tópicos Integrados em Botânica

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

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

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.



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

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
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^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. 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^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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do 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

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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 Andreza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Antonio 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
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
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 Lívia 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
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
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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Jesus Rodrigues Lemos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T674	Tópicos integrados em botânica / Organizador Jesus Rodrigues Lemos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-693-5 DOI 10.22533/at.ed.935210601 1. Botânica. I. Lemos, Jesus Rodrigues (Organizador). II. 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.

APRESENTAÇÃO

Com a vertiginosa perda da biodiversidade que assola o país e o mundo, cada vez torna-se necessário conhecer cientificamente os organismos vivos, tanto do ponto de vista da sua forma e composição corporal quanto do seu papel ecológico nos ecossistemas. As plantas, base da cadeia trófica, neste sentido, são organismos que devem, ainda mais, receberem atenção no que se refere à aquisição de informações, para que possam ser somadas ao que já existe, encorpando o cenário e proporcionando uma visão mais abrangente da biota do planeta.

Neste raciocínio, o E-book “Tópicos Integrados em Botânica” permeia por diversas subáreas do conhecimento da Botânica, com pesquisas de perfis que vão de revisões temáticas a investigação de potencial tecnológico e de aquisição de informações da diversidade de grupos vegetais, trazendo, no todo, pesquisas Básicas e Aplicadas. Neste sentido, como o próprio título sugere, tem-se uma integralização e interdisciplinaridade de informações científicas recentes envolvendo estes organismos.

Para ter-se uma fluência didática, os capítulos foram trazidos no sequenciamento de pesquisas desenvolvidas a nível microscópico e macroscópico, o que, também, como já esperado, denota a heterogeneidade deste volume, extremamente rico, o qual contribuirá, indubitavelmente, tanto com a formação de jovens graduandos e pós-graduandos, quanto com a atualização de profissionais já experientes no seu campo de saber. Ademais, poderá também acrescentar conhecimento ao leitor extra-acadêmico interessado nas temáticas aqui abordadas.

Assim, bom proveito na aquisição e/ou complemento de novos conhecimentos!

Jesus Rodrigues Lemos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

POTENCIAL DE CARICA PAPAYA L. COMO AGENTE ALELOQUÍMICO SOBRE A GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE GLYCINE MAX E PHALARIS CANARIENSIS

Jesieli Beraldo-Borrazzo

Franciele Mara Lucca Zanardo Böhm

Grisiely Yara Ströher Neves

DOI 10.22533/at.ed.9352106011

CAPÍTULO 2..... 11

EFFECT OF GIBERELIC ACID ON THE GERMINATION OF *Vaccinium meridionale* Sw. SEEDS.

Carlos Augusto Martínez Mamián

Sandra Lorena Lopez Quintero

Ximena Andrea Ruiz Erazo

DOI 10.22533/at.ed.9352106012

CAPÍTULO 3..... 22

POTENCIAL DA TECNOLOGIA MICORRÍZICA PARA AUMENTO NA BIOSÍNTESE DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM PLANTAS

Fábio Sérgio Barbosa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9352106013

CAPÍTULO 4..... 32

TANINOS: UMA REVISÃO

Aline de Jesus Lustosa Nogueira

Ana Paula Muniz Serejo

Andressa Almeida Santana Dias

Denise Fernandes Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.9352106014

CAPÍTULO 5..... 45

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DE *PISTIA STRATIOTES* L. (ARACEAE) OCORRENTE NO RIO IGARAÇU, PIAUÍ, BRASIL

Claudio Roberto Oliveira Gomes

Maria Francilene Souza Silva

Marleide de Sousa Chaves Rêgo

Maria de Fátima de Oliveira Pires

Ivanilza Moreira de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.9352106015

CAPÍTULO 6..... 59

BRIÓFITAS OCORRENTES NO PARQUE ECOLÓGICO CACHOEIRA DO URUBU, ESPERANTINA-PIAUI, BRASIL

Jéssica Araujo

Hermeson Cassiano de Oliveira

Maria Helena Alves

DOI 10.22533/at.ed.9352106016

CAPÍTULO 7.....	75
A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA COMO MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE TÁXONS: ENFOQUE EM ESPÉCIES AQUÁTICAS DE ARACEAE	
Jousimar Silva Paiva	
Maria Francilene Souza Silva	
Ivanilza Moreira de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.9352106017	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	88
ÍNDICE REMISSIVO.....	89

CAPÍTULO 6

BRIÓFITAS OCORRENTES NO PARQUE ECOLÓGICO CACHOEIRA DO URUBU, ESPERANTINA-PIAUI, BRASIL

Data de aceite: 04/01/2021

Jéssica Araujo

Universidade Federal do Delta do Parnaíba
- Campus Ministro Reis Velloso. Av. São
Sebastião, 2819. Bairro Reis Velloso, Parnaíba,
Piauí, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/2449066784517980>

Hermeson Cassiano de Oliveira

Universidade Estadual do Piauí - Campus
Heróis do Jenipapo. Av. Sto. Antônio s/n, Bairro
São Luis, Campo Maior, Piauí, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/2493854413893366>

Maria Helena Alves

Universidade Federal do Delta do Parnaíba
- Campus Ministro Reis Velloso. Av. São
Sebastião, 2819. Bairro Reis Velloso, Parnaíba,
Piauí, Brasil.
<http://orcid.org/0000-0003-0587-5546>

RESUMO: As briófitas são plantas pequenas e delicadas que habitam preferencialmente lugares úmidos e sombreados, possui alternância de gerações que correspondem às fases esporofítica e gametofítica. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico de briófitas no Parque Ecológico “Cachoeira do Urubu”, Esperantina, Piauí, Brasil. Foram realizadas coletas no mês de Julho de 2015 e Maio e Outubro de 2016. Foram identificadas 13 táxons, distribuídos nas famílias: Bryaceae (1sp.), Bartramiaceae (1sp.), Calymperaceae (1sp.), Dicranaceae (1sp.), Fissidentaceae (2spp.), Pottiaceae (2spp.), Sematophyllaceae (1sp.), Stereophyllaceae (1sp.), Ricciaceae (2 spp.) and Notothyladaceae (1sp.). Taxons include references to descriptions, figures and geographic distribution. The study contributed to two new occurrences for the Piauí State.

Sematophyllaceae (1sp.), Stereophyllaceae (1sp.), Ricciaceae (2 spp.) e Notothyladaceae (1sp.). Os táxons são contemplados referências de descrições, figuras e distribuição geográfica. O estudo contribuiu com duas novas ocorrências para o Estado do Piauí.

PALAVRAS - CHAVE: Brioflora do Piauí, Norte do Piauí, Substrato briofítico, Unidade de Conservação.

BRYOPHYTES OCCURRING IN THE ECOLOGICAL PARK CACHOEIRA DO URUBU, ESPERANTINA-PIAUI, BRAZIL

ABSTRACT: Bryophytes are small and delicate plants that preferably inhabit humid and shaded places, alternating generations that correspond to the sporophytic and gametophytic phases. The objective of this study was to carry out the floristic survey of bryophytes in the Ecological Park “Cachoeira do Urubu”, Esperantina, Piauí State, Brazil. Collections were performed in July 2015 and May and October 2016. Thirteen taxa were identified, distributed in families: Bryaceae (1sp.), Bartramiaceae (1sp.), Calymperaceae (1sp.), Dicranaceae (1sp.), Fissidentaceae (2spp.), Pottiaceae (2spp.), Sematophyllaceae (1sp.), Stereophyllaceae (1sp.), Ricciaceae (2 spp.) and Notothyladaceae (1sp.). Taxons include references to descriptions, figures and geographic distribution. The study contributed to two new occurrences for the Piauí State.

KEYWORDS: Brioflora from Piauí, Northern Piauí, Bryophytic substrate, Conservation Unit.

1 | INTRODUÇÃO

As Briófitas compõem um grupo de pequenas plantas classificadas como avasculares devido à ausência do câmbio vascular e, dependendo da espécie, podem chegar a medir 40 cm. Este grupo de plantas é considerado o segundo maior depois das Angiospermas, conhecidas como plantas vasculares (BUCK; GOFFINET, 2000). Segundo Fudali (2000), são vegetais que se organizam em comunidades e crescem em diferentes substratos disponíveis no ambiente, como troncos e ramos de árvores (corticícolas), folhas (epífilas), troncos em decomposição (epíxilas), solo (terrícola), rochas (rupícola) ou sobre outras plantas (epífita), substratos estes que determinam os grupos briocenológicos.

As briófitas são encontradas preferencialmente em locais úmidos e sombreados, mas também nas formações vegetais de caatinga, presente inclusive no Piauí (MELLO; SALLES, 2004). Apresentam alternância de gerações, onde a fase gametofítica duradoura é responsável pela produção dos gametas masculinos e femininos (haploides) e a fase esporofítica (diploide) é efêmera e responsável por liberar os esporos (SANTOS; LISBOA, 2003).

O grupo das briófitas é considerado cosmopolita, estando amplamente distribuído desde o ártico até as florestas tropicais (GRADSTEIN et al., 2001). Segundo Costa e Luiz-Ponzo (2010), a ampla distribuição das briófitas pelo mundo se deve à sua capacidade de tolerar condições ambientais extremas, ocorrendo nos mais variados ecossistemas e em grande quantidade de habitats.

Segundo Gradstein et al. (2001), as briófitas estão classificadas em três filos: Marchantiophyta (hepática talosa e folhosa), Bryophyta (musgos) e Anthocerotophyta (antóceros). São de grande importância ecológica, especialmente como bioindicadores na contaminação por metais pesados e radioativos na água e no ar (OLIVEIRA, 2013). São consideradas como boas e rápidas indicadoras de mudanças climáticas, por possuírem ciclo de vida curto e reação direta aos fatores climáticos (GLIME, 2007). Podem atuar no combate à erosão do solo e na manutenção da umidade dos ecossistemas pela chuva, além de servirem como habitat para pequenos animais (SANTOS; LISBOA, 2003; PÓCS, 1982).

De acordo com as informações de Costa e Peralta (2015), são citadas 1.534 espécies de briófitas para o país. No entanto, no contexto atual, a Flora do Brasil (2020) cita para o Brasil cerca de 1.566 espécies, com destaque para a região Nordeste como a terceira região mais rica, apresentando cerca de 731 espécies de briófitas.

Levando-se em consideração que os estudos de briófitas no Estado do Piauí são limitados, ressalta-se que o trabalho de Castro et al. (2002) foi de grande importância para o início de coletas sistemáticas destes organismos, tendo continuação com os de Brito et al. (2008), Yano; Bordin e Peralta (2009) e Sousa et al. (2019), que estudaram as briófitas da Cachoeira do Bota-Fora no Estado do Piauí.

Com este quadro de escassez de trabalhos para o Piauí, torna-se importante o estudo das briófitas para novas áreas desse Estado e áreas com o perfil de habitat já mencionado tornam-se prioritárias para estudos de catalogação destes organismos. É o caso do Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, área objeto deste estudo, ainda inexplorada e que contribuirá para o registro de espécies briofíticas para o Piauí.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das briófitas ocorrentes no referido Parque, localizado no município de Esperantina, bem como verificar os tipos de substratos colonizados, a distribuição geográfica das espécies e contribuir para os estudos sistemáticos da brioflora para o estado do Piauí.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, o qual apresenta uma área de 7,54 ha, situado no interior da Área de Proteção Ambiental-APA da Cachoeira do Urubu (03°90'32" S 42°23'60" O), a qual cobre 3.053 hectares, localizada entre os municípios de Esperantina e Batalha (Fig.1), ambos no Estado do Piauí. A paisagem do ambiente apresenta rochas sedimentares, com formação vegetal transicional entre caatinga e cerrado (SOUSA et al., 2012).

O regime de precipitação é influenciado pela Zona de Convergência Intertropical-ZCI, sendo o período chuvoso da região iniciado, geralmente, em dezembro e prolongando-se até o mês de maio (AYOADE, 2002). Na bacia sedimentar do Piauí-Maranhão encontra-se o rio Longá o qual influencia no volume das águas da cachoeira durante o período chuvoso da região Norte do Estado do Piauí (PIAUI, 2009).



Figura 1: Mapa de localização da Área de Estudo, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu Esperantina-PI, Brasil.

(Fonte: Google Earth, 2020).

As coletas de material briofítico foram realizadas no mês de julho de 2015 e maio e outubro de 2016, totalizando três coletas, englobando períodos seco e chuvoso. Para as mesmas, seguiu-se a metodologia adotada por Yano (1989), coletadas, manualmente dos substratos, com auxílio de um canivete. As plantas foram acondicionadas em sacos de “Kraft” e anotadas as características necessárias sobre cada exemplar coletado. Toda a área de estudo foi percorrida através de caminhadas aleatórias.

A análise do material coletado e a identificação das amostras foram realizadas no Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Piauí-UFPI, *Campus* Ministro Reis Velloso-CMRV, Parnaíba, Piauí. Para a observação das características morfológicas dos gametófitos e esporófitos de diferentes espécimes, utilizou-se microscópico estereoscópico (lupa) e microscópico óptico, lâmina, lamínula, água destilada, placa de *Petri*, vidro de relógio, seringa e lâmina de aço para fazer os cortes. No caso das hepáticas talosas, foram analisadas as formas das células e dos esporos. Nos musgos, a morfologia dos filídios, ápice, lâmina ventral e dorsal, bordo, base, costa e o corte transversal. Todas estas características foram anotadas e, posteriormente, consultadas as chaves de identificação e ilustrações presentes na literatura especializada.

A identificação das amostras de hepáticas baseou-se nos de estudos de Schofield (1985), Sharp et al. (1994), Reiner-Drehwald (2000), por Lemos-Michel (2001), Luiz-Ponzo et al. (2006), Yano e Pôrto (2006), Yano e Peralta (2007, 2009), Peralta; Bordin e Yano (2008), Câmara (2008), Yano; Bordin e Peralta (2009). Para os antóceros, utilizou-se o trabalho de Gradstein e Costa (2003). Os musgos foram identificados de acordo com os estudos de Gradstein e Ilkiu-Borges (2009), Vilas-Bôas-Bastos e Bastos (2009), Bordin e Yano (2009), Costa et al. (2010), Bordin (2011), Bordin e Yano (2013), Costa et al. (2010) e confirmadas com estudiosos e especialistas da área de briologia, quando necessário.

Para a distribuição geográfica foram adotados os trabalhos de Shaw e Goffinet, (2000), Castro et al. (2002), Yano e Pôrto (2006), Oliveira e Alves (2007), Brito et al. (2008), Yano (2008, 2010), Oliveira e Bastos (2010). A nomenclatura das espécies foi verificada em Flora do Brasil (Costa e Peralta, 2015).

Após a identificação, as *exsiccatas* foram depositadas no Herbário Delta do Parnaíba-HDELTA da Universidade Federal do Piauí-UFPI.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas, na área estudada, 13 táxons de briófitas distribuídas em 11 famílias e 12 gêneros. Dentre as famílias encontradas, duas pertencem à Marchantiophyta, oito à Bryophyta e uma ao filo Anthocerophyta (Tabela 1). A lista florística apresentada encontra-se em ordem evolutiva, bem como as descrições e discussões e, as novas ocorrências estão demarcadas com asterístico (*).

FILO/FAMÍLIA/ESPÉCIE	TIPO DE SUBSTRATO	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO BRASIL
MARCHANTIOPHYTA		
Ricciaceae		
<i>*Riccia fruchartii</i> Steph.	Ru	SP, PR, RS e SC
Fossombroniaceae		
<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Nees) Prosk	Ru	TO, BA, CE, MA, PE, PI , DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ e SP
BRYOPHYTA		
Bartramiaceae		
<i>Philonotis cernua</i> (Wilson) D.G Griffin & W. R. Buck	Ru	CE, MA, PB, SE, PI , DF, GO, MT, MG, RJ, SP, PR, RS e SC
Bryaceae		
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr	Ru	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PB, AL, MS PE, PI , PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO
Calymperaceae		
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	Ru	AC, AM, PA, RO, AP, RR, TO, AL, BA, MA, PR, PE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PB, SC, PI , RN e SE
Dicranaceae		
<i>Campylopus fragilis</i> (Bridel) Bruch & Schimp.	Ru	MG, RJ, PI e BA
Fissidentaceae		
<i>Fissidens prionodes</i> Mont.	Ru	AC, AM, MT, PA, RO, RR, PB, PE, RO, PI , BA, ES, GO, MG, PR, RJ, RS e SP
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch in C. Krauss	Ru	AC, AM, PR, RO, BA, CE, MA, PA, PE, PI , RN, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, RS e SC
Pottiaceae		
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	Ru	AM, PA, RO, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI , DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR e RS
<i>Hyophiladelphus agrarius</i> (Hew.) R.H. Zander.	Ru	AC, AM, PA, RO, TO, BA, CE, MA, PR, PE, RS, RN, SE, DF, MT, RJ, SP e PI
Sematophyllaceae		
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	Co	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PE, PI , SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS e SC
Stereophyllaceae		
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	Co	AC, AM, PA, RO, RR, TO, BA, CE, MA, PB, PE, PI , DF, GO, MS, MT, MG, RJ e SP

ANTHOCEROPHYTA		
Notothyladaceae		
* <i>Phaeoceros</i> sp.	Ru	AL, CE, MA, PE, GO, DF, MT, MS, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS

Tabela 1. Táxons encontrados e distribuição geográfica no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, Esperantina, Piauí. Substrato Corticícola (Co); Rupícola (Ru). As novas ocorrências para o Estado do Piauí estão assinaladas com um asterisco (*).

Dos 13 táxons registrados na área estudada, cinco deles foram comuns a três outros estudos realizados também no Piauí: Castro et al. (2002), os quais registraram 22 táxons para Parque Nacional de Sete Cidades; Sousa et al. (2019), que relataram 32 táxons de briófitas da Cachoeira do Bota-fora, no município de Piri-piri e; Bordin e Peralta (2009), sendo que estes relataram 28 táxons. Ainda em estudos ainda realizados no Piauí, Brito *et al.* (2008), citaram 12 táxons para Teresina, dentre os quais três são comuns a este trabalho; Sousa e Oliveira (2019), dos seus 39 táxons, seis são comuns com a área estudada e; Silva; Oliveira e Conceição (2019) registrando 56 táxons para a Ecorregião do Complexo Campo Maior no Estado do Piauí, oito foram comuns a este estudo, exceção feita para as novas ocorrências aqui registradas.

Já em nível nacional, Yano (2010), no “Levantamento de Novas Ocorrências de Briófitas Brasileiras”, citou 14 táxons para o Piauí e, dentre estes, um táxon foi comum a este estudo.

RICCIACEAE

**Riccia fruchartii* Steph. (Figura 2 A-G)

O gametófito possui lobos 2-3 vezes ramificados, presença de escama incolor, margem hialina do talo e esporos de coloração castanha. Esta espécie está sendo citada pela primeira vez para o Estado do Piauí.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 22/V/2016. Araujo, J. et al. 16 (HDELTA).

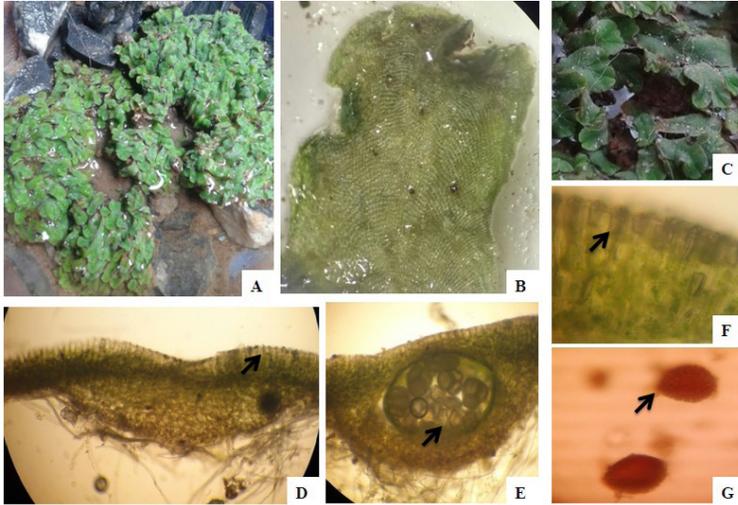


Figura 2: *Riccia fruchartii* Steph. A- Visão geral do gametófito; B- presença de escamas no talo; C- Gametófito com Lobos 2-3; D- Corte transversal da Seta: margem; E- Seta: esporos dentro do gametófito; F- Seta: Margem hialina; G- Esporos.

FOSSOMBRONIACEAE

Fossombronia porphyrohiza (Nees) Prosk.

Gametófitos claros, em pequenas rosetas, com numerosos rizoides purpúreos, longos na face ventral. Destaca-se pela reprodução vegetativa por meio de gemas originadas na superfície dorsilateral do caulídio e ocorre em solo ou rochas, em lugares abertos. Característica que pode ser observada nessa espécie é o esporófito com seta aclorofilada e cápsula com coloração escura.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. et al. 16 (HDELTA).

BRYACEAE

Bryum coronatum Schwägr J.R. Spence & H.P. Ramsay

Descrição: Sharp et al. (1994)

Planta acrocárpica, pequena, tufos apertados, verde brilhante, verde-amarelado acima do ápice, marrom escuro no dorso e emaranhada com radículas castanhas, mais ou menos eretos, verdes, tornando-se avermelhados ou acastanhados em porções, ramificados a partir da base. Filídios numerosos, aglomerados e próximos na parte superior do caulídio imbricado, morfologia do filídio ovado a oblongo-lanceolado; Ápice Acuminado; Margens inteiras, planas; Costa forte vermelho a castanho avermelhado, longo excurrente; Células terminais apicais, paredes espessas, estreitamente hexagonais-romboidais, células

medianas, lâmina estreitamente romboides ou alongada a hexagonais; Células de lâmina basal de paredes finas. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. et al. 05 (HDELTA).

BARTRAMIACEAE

Philonotis cernua (Wilson) Griffin & W. R. Buck (Figura 3 a-f)

Descrição: Sharp et al. (1994)

Plantas pequenas, formando curto tufo densos, esbranquiçadas. Caulídio ascendente, levemente ramificado, frequentemente com ramos curtos, tomentosos; Filídios espiralmente dispostos, ovados a oblongo-lanceolados ou lanceolados; ápice acuminado, denticulado a delicadamente serreado; costa forte, frequentemente denteada, dorsalmente, subpercurrente; Células superiores e da região mediana, oblongo-lineares a rômbricas, papilosa, nos ângulos distais, papilas robustas, em uma das superfícies; células da região basal, às vezes grande, retangulares e de paredes firmes, ocasionalmente com as células da margem diferenciadas. Esporófito não observado. Foi encontrada associada com *Bryum coronatum*.

Material examinado: BRASIL, PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araújo, J. 05 (HDELTA).

CALYMPERACEAE

Calymperes palisotii Schwägr.

Planta acrocárpica; Gametófito de coloração verde-escuro, filídios subpercurrente ou excurrente, com propágulos agrupados (gema) no ápice ventral da costa, não englobando todo o ápice de forma globular; Costa forte, lâmina distal oblongo-lanceolada, margens inteiras. Células da lâmina superior pequenas redondas ou quadradas, em um ou ambos os lados (mamílica ou papilosa), células basais infladas, vazias, hialinas, porosas. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 05/X/2016. Araujo, J. et al. 18 (HDELTA).

DICRANACEAE

Campylopus fragilis (Bridel) Bruch & Schimp.

Gametófito verde (0,5mm-2cm) ereto, raramente ramificado. Hastes igualmente foliadas, Filídios eretos, lanceolados, a partir de uma base ovada, 4-6mm de comprimento, margens lisas, involuta na parte superior, costa excurrente, percurrente terminando em um ápice concolor, em secção transversal, hialocistos ventrais, na parte dorsal região indiferenciada. Células basais hialinas, retangulares, infladas ao lado da costa; margens

estreitas e curtas, quadradas a retangulares. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. et al. 06 (HDELTA).

FISSIDENTACEAE

Fissidens prionodes Mont.

Gametófito marrom a avermelhados, ramificado; filídios curto-excurrente, linear-lanceolados, ápice agudo; costa forte excurrente ou percurrente, tipo bryoides, margem crenulada; limbídio ausente; lâmina vaginante finalizando até a metade do filídio ou desigual, células superiores arredondadas a hexagonais, infladas, irregulares; células basais curto-retangulares. Esporófito não observado.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. et al. 07 (HDELTA).

Fissidens submarginatus Bruch in C. Krauss.

Gametófito caracteriza-se pelos filídios oblongos, ápice agudo a obtuso, limbídio em toda a extensão da lâmina vaginante, muitas vezes ultrapassando-a, margem crenulada a serreada, células unipapilosas ou com duas papilas na região basal da lâmina vaginante. Observou-se variação no tamanho dos gametófitos, sendo a maioria deles grandes (5–7mm) e não ramificados. Em alguns, o limbídio não ocupa toda a extensão da lâmina vaginante, finalizando 7-10 células abaixo.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 05/X/2016. Araujo, J. et al. 17 (HDELTA).

POTTIACEAE

Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. & Sauerb.

Gametófito acrocárpico e pequeno, filídios ovalado-lanceolado, contorcidos e com margem involuta quando secos, bordo inteiro, costa percurrente, corte transversal com camadas de células-guia, com banda de estereídeos acima e abaixo. Células apicais muito salientes na superfície superior são características desta espécie. Ápice apiculado e levemente serreada, células da lâmina hexagonais, mamilosa e lisas. Esta espécie pode variar na morfologia.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 22/V/2016. Araujo, J. et al. 09 (HDELTA).

Hyophiladelphus agrarius (Hew.) R.H. Zander.

Caracteriza pelo gametófito ereto e pequeno com filídio ovalado-lanceolado ou espatulado, ápice agudo e costa forte percurrente, margem revoluta, disposição do filídio no caulídio em formato rosulado dístico, células lisas e alongadas nas superfícies ventral e dorsal, as células da parte basal irregularmente quadráticas a longo retangulares. Esporófito:

Observado. Segundo Sharp et al. (1994), a espécie apresenta esporófito alongado, torcido, com cápsula cilíndrica a elipsoidal e peristômio simples e torcido.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 22/V/2016. Araujo, J. et al. 10 (HDELTA).

SEMATOPHYLLACEAE

Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt.

Tem como característica ausência da costa ou esta aparece inconspícua próxima ao bordo, o qual apresenta variedade morfológica, os filídios são ovalados estreitos acuminados, bordo inteiro, ápice acuminado, células lisas e alongadas do ápice até a base, na região alar as células são diferenciadas, infladas e grandes contendo 2-3, rizoides avermelhados saindo do caulídio na parte dorsal, gametófito forma pequenos ramos horizontais. Esporófito observado: tipo pleurocárpico o qual parte de vários pontos do ramo. Como já afirmaram Vilas Bôas-Bastos e Bastos (2009), o musgo dessa espécie é pleurocárpico.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 05/X/2016. Araujo, J. et al. 19 (HDELTA).

STEREOPHYLLACEAE

Entodontopsis leucostega (Brid.) W. R. Buck & Ireland

Em geral tem filídios ovalado-lanceolado, margem inteira ou levemente serreada na porção apical, ápice acuminado, costa inconspícua, terminando acima da metade do comprimento do filídio, células superiores e medianas da lâmina fusiformes, lisas, células alares quadráticas a curto-retangulares dispostas em grupos triangulares. Segundo Oliveira e Bastos (2010) esta espécie é considerada amplamente distribuída, encontrada próxima a córregos e quedas d'água de mata, em substratos como corticícola, epíxila e rupícola. Esporófito observado.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. et al. 02 (HDELTA).

NOTOTHYLADACEAE

****Phaeoceros* sp.** (Figura 4 A-F)

Gametófito em forma de roseta, talo verde escuro, levemente carnudo e geralmente formando rosetas a 2-3 cm diâmetro, sem uma nervura central, margens inteiras ou crenadas, levemente crispadas, superfície dorsal lisa, não reticulada, esporos unicelulares, amarelos, superfícies ornamentada com distintas marcas de trilete. Esse gênero está sendo citado pela primeira vez para o Piauí.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Esperantina, Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, 14/VII/2015. Araujo, J. 25, Veras, J. C. 25 (HDELTA).

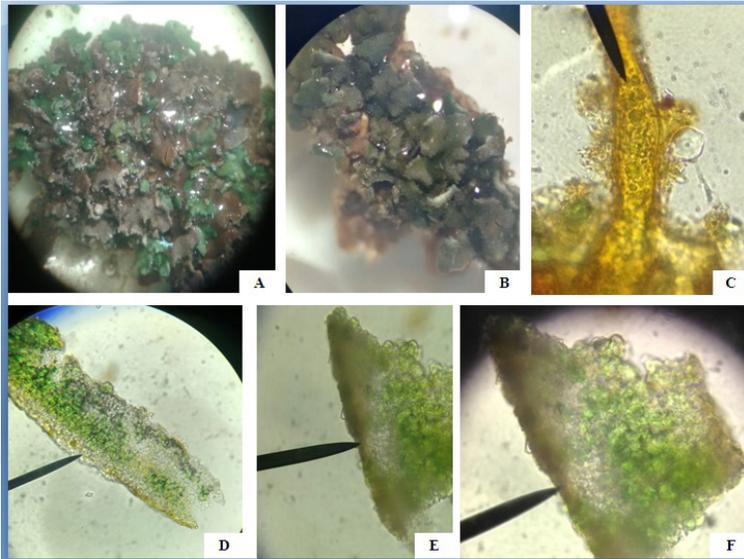


Figura 3: *Phaeoceros* sp. A- Visão geral do gametófito; B- Forma do gametófito; C- Presença de esporos; D- Corte transversal; E e F- Formato das células.

Dentre as hepáticas ocorrentes no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, a espécie *Fossombronia porphyrohiza* foi citada pela primeira vez para a região do Sul do Brasil, sendo que a distribuição da mesma ocorria apenas no Ceará e em São Paulo (BORDIN; YANO 2009). Registro de *Riccia fruchartii* para o Nordeste foi citado pela primeira vez por Oliveira (2008) e neste estudo, está sendo citada pela primeira vez para o Piauí. A espécie ocorre sobre solos e rochas expostos, em ambientes abertos como já mencionaram Gradstein e Costa (2003).

Dentre as famílias listadas neste estudo (Bryaceae, Dicranaceae, Calymperaceae, Fissidentaceae, Pottiaceae e Sematophyllaceae), Costa e Luizi-Ponzo (2010) destacam que estão entre as dez famílias com maior diversidade no Brasil. As famílias encontradas neste estudo possuem distribuição geográfica ampla, consideradas cosmopolitas (OLIVEIRA; ALVES 2007). Lima e Rocha (2015) comentam que Fissidentaceae é reconhecida como a segunda família mais diversa dentre as briófitas do Brasil. Castro et al. (2002) a referenciaram pela primeira vez para o Piauí.

O Parque Ecológico Cachoeira do Urubu não possui vegetação fechada, mas do tipo aberta, a qual segundo Gradstein e Costa (2003) é um local de insolação intensa. Neste local, observou-se que as briófitas povoam preferencialmente sobre o solo, casca ou tronco

de árvores e nas fendas de rochas, mas sempre em locais onde há alguma proteção contra uma rápida dessecação.

Com relação ao grupo briocenológico, os táxons foram considerados rupícolas e cortícolas, havendo predominância de presença em substrato rupícola. Isto provavelmente deveu-se à grande disponibilidade de substrato rochoso na área, com afloramentos localizados sob as sombras das árvores. Estes locais retêm maior umidade, propiciando um microambiente favorável ao estabelecimento das espécies, tais como *Bryum coronatum*, *Campylopus fragilis*, *Fissidens prionodes*, *Fissidens submarginatus*, *Fossombronia porphyrohiza*, *Philonotis cernua* e *Riccia fruchartii* e *Phaeoceros* sp.

Castro et al. (2002), citam que 51% das espécies preferem o substrato rupícola. Entretanto, as únicas espécies encontradas sobre o habitat cortícola foram *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt e *Entodontopsis leucostega* (Brid.). Segundo Vilas-Bôas Bastos e Bastos (2009) são espécies que possuem o esporófito do tipo pleurocárpico, característica típica dessas espécies e frequentemente presentes sobre casas de árvores.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Fissidentaceae e Pottiaceae (2 spp. cada). Esta última, de modo geral, consegue resistir melhor às variações de temperatura do ambiente, diante de suas adaptações morfológicas, como por exemplo, a presença de pêlos hialinos no ápice dos filídios e a posição dos filídios no caulídio (ZANDER, 2007). Segundo Lisboa (1993), *Hyophila involuta* é usualmente encontrada em substrato de habitat perturbado, como muros, calçadas ou paredes de concretos e tijolos.

Na área de estudo foi observada a maior presença de espécies da família Dicranaceae e, em segundo com maior ocorrência, foram as espécies da família Stereophyllaceae. Segundo Glime (2007), o gênero *Campylopus* tem facilidade de se propagar pelo vento, através da quebra de filídios e ramos apicais decíduos, o que resulta na disseminação da espécie *Campylopus fragilis*.

Philonotis cernua está sendo citada pela segunda vez para o Piauí, a primeira citação foi feita por Sousa et al. (2019). Esta foi encontrada no local de estudo sobre rochas, mas de acordo com Sharp et al. (1994) a espécie pode ser encontrada ainda sobre solos ou associada a *Bryum coronatum*.

Calymperes palisotii e *Campylopus fragilis* foram citadas pela primeira vez para o Piauí por Brito et al. (2008) no Norte de Teresina e por Yano; Bordin e Peralta (2009). Segundo Florschütz (1964), *Calymperes palisotii* é reconhecida facilmente pela aparência lustrosa, verde-escura, com feixes de propágulos dispostos somente na superfície ventral, localizados no topo dos filídios. Segundo Santos (2011), *Campylopus fragilis* anteriormente foi registrada como a subespécie *fragiliformis*, colonizando principalmente substratos rochosos e arenosos.

A continuidade de estudos florísticos torna-se necessário para o conhecimento da brioflora do estado, os quais vem fornecendo dados para outras pesquisas ecológicas. O presente estudo traz dados inéditos da brioflora presente no Parque Ecológico Cachoeira

do Urubu e traz, para o grupo vegetal, avanço no conhecimento de duas novas ocorrências para o Piauí: *Riccia fruchartii* e *Phaeoceros* sp. (Notothyladaceae). Este também, diante das características observadas, possui possibilidade de tratar-se de uma nova espécie para a ciência.

4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos trazem dados importantes ao acréscimo de informações sobre a brioflora do Piauí, inclusive sobre o registros de duas novas ocorrências. Com este levantamento brioflorístico, pôde-se verificar que há uma grande diversidade na área estudada, trazendo incentivos à realização de futuros estudos sobre a flora briofítica no Estado.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 74-75.

BORDIN, J. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil**. 2011. 350f. Tese (Doutorado em Biodiversidade vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2011.

BORDIN, J.; YANO, O. Novas ocorrências de Musgos (Bryophyta) para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** (Impresso), v. 32, p. 455-477. 2009.

BORDIN, J.; YANO, O. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo. v. 22, p. 1-168, 2013.

BRITO, E. S.; CONCEIÇÃO, G. M.; ALMONDES, L. M. V.; ARAÚJO, M. F. V.; RODRIGUES, M. S. Briófitas da região sudeste do município de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista Sinapse Ambiental**. p.18-20, 2008.

BUCK, W. R.; GOFFINET, B. Morphology and classificatio of mosses. In: SHAW, A. J.; GOFFINET, B (eds.). **Bryology Biology**. England: Cambridge University Press, p. 55-138. 2000.

CÂMARA, P. E. A. S. Musgos acrocárpicos das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**. [online]. vol. 22, n.4, pp. 1027-1035. ISSN 0102-3306. 2008.

CASTRO, N.M.C.F., PÔRTO, K.C., YANO, O. CASTRO, A. A. J. F. Levantamento florístico de Bryopsida de Cerrado e mata ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 16, n. 1, p. 61-76. 2002.

COSTA, D. P.; PERALTA, D.F. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB581847>> acesso em 22 Novembro 2016.

COSTA, D.P.; LUIZI-PONZO, A.P. As briófitas do Brasil. In: FORZZA et al. (orgs.). **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. vol.1. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. pp. 61-68. 2010.

COSTA, D.P.; ALMEIDA, J.S.S.; DIAS, N.S., GRADSTEIN, R. S.; CHURCHILL, S.P. **Manual de briologia**. Rio de Janeiro: Interciência, p. 222. 2010.

FLORA DO BRASIL Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em:<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 05 de outubro. 2020.

FLORSCHÜTZ, P.A. **The Mosses of Suriname**. Part 1. E.J. Brill, Leiden. 1964.

FUDALI, E. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their responses to urbanization's impact. **Perspectives in Environmental Sciences**, v. 2, n. 1, p. 14-18. 2000.

GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**. v.1. Physiological Ecology. E-book sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. 2007. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> - Acesso em novembro de 2016.

GRADSTEIN, S. R.; ILKIU-BORGES, A. L. Guide to the Plants of Central Ocorrências de Lejeuneaceae (Hepaticae) para o Estado do Pará. **New York Botanical Garden**, v. 76, n. 4, p. 1-140. 2009.

GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P.; SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the bryophytes of tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 86, p. 1–577. 2001.

GRADSTEIN, S.R.; COSTA, D.P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 87, p. 1-318. 2003.

LEMOS-MICHEL, E. **Hepáticas epífitas sobre o Pinheiro Brasileiro no Rio Grande do Sul, Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da Universidade/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 191p. 2001.

LIMA, L. C. L.; ROCHA, L. M. **Levantamento de musgos (Bryophyta) de um fragmento urbano remanescente de Cerrado, no município de Ituiutuba, (MG)**. São Leopoldo: Instituto Anchietao de Pesquisas, 2015.

LISBOA, R. C. L. **Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia**. Belém: Ministério da Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Museu Paraense Emílio Goeldi. 1993. 272p. (Coleção Adolpho Ducke).

LUIZI-PONZO, A.P.; BASTOS, C.J.P.; COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; CÂMARA, P.E.A.S.; LISBOA, R.C.L.; VILAS BÔAS-BASTOS, S. **Glossarium polyglottum bryologiae**: versão brasileira do Glossário briológico. Juiz de Fora: Ed. UFJF. 114 p. 2006.

MELLO SALLES, M. S. T. **Educação Ambiental: A preservação do verde na zona urbana de Teresina-PI**. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI. 2004.

OLIVEIRA H. S. **Florística e ecologia de briófitas epífitas em fragmentos de Mata Atlântica no Estado da Bahia, Brasil**. 2013. 156 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. 2013.

OLIVEIRA, H. C.; ALVES, M. H. Adições à brioflora do estado do Ceará, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 1-11. 2007.

OLIVEIRA, H. C.; BASTOS, C. J. P. Jungermanniales (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 1202-1209. 2009.

OLIVEIRA, H.C. **Briófitas da Chapada de Ibiapaba, Ceará, Brasil**. 2008. 192f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2008.

PERALTA, D. F.; BORDIN, J.; YANO, O. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. **Hoehnea** (São Paulo), v. 35, p. 123-158, 2008.

PIAUÍ. SECRETARIA DE TURISMO. **Programa de regionalização do turismo**. Teresina, 18 slides. 2009.

PÓCS, T. Tropical Forest Bryophytes. In: SMITH, A.J.E. **Bryophyte Ecology**. Chapman and Hall, New York. p. 59-104. 1982.

REINER-DREHWALD, M.E. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina. VI. Lejeunea y Taxilejeunea. **Tropical Bryology**, v. 19, p. 81-131. 2000.

SANTOS, M. B. **Contribuição ao conhecimento do gênero *Campylopus* Brind. (Bryophyta, Leucobryaceae) no Nordeste do Brasil**. 2011. 80f. Tese (Doutorado em Botânica) - Programa de Pós Graduação em Botânica, Feira de Santana, Bahia, 2011.

SANTOS, R.C.; LISBOA, R.C.L. Musgos (Bryophyta) do Nordeste Paraense Brasil-1 zona Bragantina, Microrregião do Salgado e Município de Viseu. **Acta Botanica Brasilica**, v. 33, n. 3, p. 45-422. 2003.

SCHOFIELD, W. B. **Introduction to Bryology**. New York: Department of Botany. University of British Columbia, 1985. 268p.

SHARP, A.J.; CRUM, H.; ECKEL, P.M. The Moss flora of Mexico. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, vs. 1 e 2. 1994.

SHAW, A. J.; GOFFINET, B. **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, England. 476p. 2000.

SILVA, A. C. R.; OLIVEIRA, H. C.; CONCEIÇÃO, G. M. Brioflora do Estado do Piauí: Novos registros para a Caatinga e Cerrado. **Enciclopedia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, **Goiânia**, v.16 n. 29, p. 1809, 2019.

SOUSA M.E.B.; ABREU G.M.C.; GRASIELE, M.S.G.; OLIVEIRA, H.C. Diversidade de briófitas da Cachoeira do Bota-Fora, Piripiri, Piauí, Brasil. In: FRANCISCO, A. L. O (org.). **Botânica Aplicada 2**. Editora Atena. 2019. ISBN 978-85-7247-055-1.

SOUSA, M. E. B.; OLIVEIRA, H. C. Briófitas de uma área ecotonal de caatinga/cerrado no estado do Piauí, Brasil. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, **Goiânia**, v.16 n. 29; p. 1796, 2019.

SOUSA, A.R.P.; ARAÚJO, J. L. L.; LOPES, W. G. R. **Percepção Ambiental no turismo do parque ecológico cachoeira do Urubu nos municípios de Esperantina e Batalha no estado do Piauí.** HAT E GA, v. 24, p. 69-91. 2012.

VILAS BÔAS-BASTOS, S. B.; BASTOS, CID J. P. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil: II - Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). **Acta Botanica Brasílica**, v. 23, n. 3, p. 630-643. ISSN 0102-3306. 2009.

YANO, O. Catálogo de Antóceros e Hepáticas Brasileiros: literatura original, basionimo, localidade tipo e distribuição geográfica. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 9, p. 1-110. 2008.

YANO, O. **Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. 253p.

YANO, O.; PERALTA, D. F. Briófitas da Ilha do Bom Abrigo, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea** (São Paulo), v. 34, p. 87-94. 2007.

YANO, O.; BORDIN, J.; PERALTA, D. F. Briófitas dos Estados do Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte (Brasil). **Hoehnea** (São Paulo), v. 36, p. 387-415. 2009.

YANO, O.; PERALTA, D. F. Flora de grão-mogol, minas gerais: briófitas (bryophyta e marchantiophyta). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, p. 1-26. 2009.

YANO, O.; PÔRTO, K. C. Diversidade das briófitas das matas serranas do Ceará, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 33, p. 7-39. 2006.

ZANDER, R.H. Pottiaceae Schimp. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.). **Flora of North America North of Mexico.** New York and Oxford: Oxford University Press, p. 476-490. 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alelopatia 1, 2, 8

Aleloquímico 10, 1, 4, 5

Alismatales 77

Alpiste 1, 3, 4, 5, 6

Anatomia vegetal 55

Antóceros 60, 62, 74

Aquático 45, 77

Araceae 10, 11, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 75, 77, 78, 79

Arquitetura Foliar 56, 78

B

Berry Seeds 11, 13, 16, 17, 19

Biossíntese 10, 22, 24, 25, 36

Bríófitas 10, 59, 60, 61, 62, 64, 69, 71, 72, 73, 74

C

Compostos Bioativos 9, 22, 24, 25, 26, 27, 47

Compostos fenólicos 10, 3, 7, 22, 32, 33, 34, 36, 37, 42, 43, 48

Crescimento Vegetal 3, 24

D

Distribuição Geográfica 59, 61, 62, 63, 64, 69, 74

Dormancy 11, 13, 16, 19

E

Ericaceae family 11

Estômatos 7, 45, 49, 51, 54, 85

F

Farmacognosia 32, 41, 42, 44, 55

Feixes Vasculares 45, 47, 49, 50

Fitomedicamentos 22, 24, 25

Fitorremediação 45, 54

Flora 47, 57, 60, 62, 71, 72, 73, 74, 77

G

Germinação de sementes 4, 5, 7, 12

Germination 10, 2, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 28

Gibberellic Acid 11, 13, 15, 18, 19

Glomeromycota 22

H

Hepáticas 38, 62, 69, 72, 74

I

Identificação Científica 78

L

Leguminosae 32, 33, 34, 40

Luz 1, 4, 5

M

Macrófitas 45, 47, 51, 54, 55, 56, 58, 75, 77, 78, 87

Mamão 1, 3, 4, 7, 9

Metabólitos Secundários 22, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 43

Micorrizas 22, 25

Musgos 60, 62, 71, 72, 73, 74

P

Piauí 10, 45, 47, 48, 54, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 86, 88

Pistia 10, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 78, 81, 82, 85

Plantas Medicinais 27, 32, 57

S

Simbiose 22, 23

Soja 1, 3, 4, 5, 6, 7

Solventes orgânicos 32

Substrato 59, 63, 64, 70

T

Taninos 10, 3, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 53, 57

Tricomas 45, 49, 51, 54, 81, 85

V

Vaccinium meridionale 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21



Tópicos Integrados em Botânica



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Tópicos Integrados em Botânica



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 