

Atena
Editora
Ano 2021



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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

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. Alexandro 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

Tópicos integrados em botânica

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 7

A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA COMO MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE TÁXONS: ENFOQUE EM ESPÉCIES AQUÁTICAS DE ARACEAE

Data de aceite: 04/01/2021

Data de submissão: 08/11/2020

Jousimar Silva Paiva

Universidade Federal Delta do Parnaíba (UFDPAr), Campus Parnaíba, Herbário Delta do Parnaíba, Parnaíba – PI
<https://orcid.org/0000-0003-2479-1532>

Maria Francilene Souza Silva

Universidade Federal do Ceará (UFC), Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM), Fortaleza – CE.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-1159>

Ivanilza Moreira de Andrade

Universidade Federal Delta do Parnaíba (UFDPAr), Campus Parnaíba, Herbário Delta do Parnaíba, Parnaíba – PI
<https://orcid.org/0000-0001-6059-8540>

RESUMO: A Ilustração Científica é um dos principais meios de identificação das espécies de seres vivos e seus ambientes, pois possibilita determinar em riquezas de detalhes suas várias estruturas morfológicas e seus diferentes habitats. O presente trabalho é uma forma de contribuir com o conhecimento da Ilustração Científica, especificamente à da Ilustração Botânica, na qual é uma das áreas que mais utiliza a ilustração para auxiliar na identificação de táxons. Para o desenvolvimento do estudo foram realizadas coletas aleatórias de seis espécies de macrófitas aquáticas da família Araceae situadas em uma extensão do rio Igarapu, Parnaíba, Piauí, Brasil.

Foram confeccionadas pranchas ilustrativas para representar os exemplares estudados, suas características morfológicas como critério de identificação através das ilustrações botânica.

PALAVRAS - CHAVE: Desenho científico, Morfologia, Macrófitas.

SCIENTIFIC ILLUSTRATION AS A METHOD FOR IDENTIFYING TAXA: FOCUS ON AQUATIC SPECIES OF ARACEAE

ABSTRACT: The Scientific Illustration is a major means of identification of the species of living things and their environments, as it allows determining in detail the riches it is various morphological structures and their different habitats. Botany and biological groups that most uses the illustration. The Present work is a way of increasing knowledge about the Scientific Illustration specifically to the Botanical Illustration, which is one of the most important in taxa identification branch of the scientific community. To develop the study were randomly collected six species of aquatic weeds Araceae family located in an extension of the river Igarapu, Parnaíba, Piauí, Brazil. Illustrative boards were made to represent the exemplary understudied the botanical species and its morphological characteristics as a criterion for identification through the botanical illustration.

KEYWORDS: Scientific Drawings, Morphology, Macrophytes

INTRODUÇÃO

A Ilustração Científica exprime uma representação através de imagens, ou seja, o registro, a tradução e o complemento através da visualização, podendo por meio de observações e experimentos científicos descrever com maior transparência os seres vivos, onde até mesmo as relações dos organismos vivos com os nichos ecológicos e cenas de comportamento animal podem ser ilustradas (FORD, 1992).

Podem ser direcionadas por diversos ramos da ciência, tais como, Paleontologia, Mineralogia, Arqueologia, Astronomia, Geologia, Cartografia, Física, Arquitetura, História natural, etc. (FORD, 1992). A ilustração científica une duas áreas do conhecimento, Arte e Ciência, que juntas possibilitam o uso de várias técnicas de ilustração que podem consistir da simples ilustração a grafite até a mais complexa como modelos em computação gráfica (SUGUITURU; MORINI, 2012).

A ilustração, dependente de sua finalidade, pode ser praticada de três formas: O grafite onde esta técnica emprega o esboço, arte-final e acabamento na qual possui vastos recursos de sombreamento, tornando fácil o registro de volumes e deixando mais fascinante o resultado final; O nanquim (bico de pena) técnica milenar que faz o uso de solução aquosa preparada a partir de pigmentos naturais (negro-de-fumo) e aglutinantes (goma) tipo de tinta direcionada para ilustrações em papel e aguados, sendo importante na normatização dos institutos de pesquisas Botânicos e Zoólogos, pois se utiliza dessa técnica para descrições biológicas que tem a finalidade de registrar novas espécies e para Ilustrações Didáticas nas áreas de Morfologia e Sistemática; e Aquarela, técnica de maior preferência entre os Ilustradores, onde se faz necessário o máximo de conhecimento sobre complementariedade, harmonias cromáticas, tintas, misturas e natureza das cores (CARNEIRO, 2011).

A Ilustração Científica é uma atividade que consiste na representação fiel de um material biológico analisado, acatando-se todas as medidas, volumes e contraste de cores, até mesmo em preto e branco. De acordo com o trabalho de Rapatão (2016) ocorre um diferencial no desenho a partir da ilustração científica, é que nela pode-se demonstrar diversas formas e cortes detalhados de estruturas em uma única reprodução ilustrativa, podendo destacar perfeitamente todas as características de um organismo ilustrado, além de conter dados e anotações que são de extrema importância para o pesquisador.

Ao produzir um desenho científico o ilustrador tem o livre-arbítrio de desenvolver uma prancha com as características de interesse do material a ser estudado, ou seja, com suas estruturas e detalhes evidenciados e associados da forma que mais lhe convém (ZWEIFEL, 1988)

A ilustração botânica antes mesmo dos primeiros desenhos científicos sempre foi uma ferramenta de registro dos espécimes vegetais. Dentre os trabalhos consultados, o de Carneiro (2011) fala que até mesmo nos dias atuais é sempre válida a norma onde qualquer

espécie nova que a Ciência encontra e identifica, deve ser ilustrada e descrita em latim, sendo usadas por pesquisadores pelo mundo.

A Ilustração Botânica, sendo um dos segmentos da Ilustração Biológica é a arte de representar uma planta e suas estruturas com maior detalhe possível, garantindo assim o perfeito conhecimento do vegetal na qual é elaborada na forma de pranchas ilustrativas para meios de pesquisa, ensino e trabalhos científicos (CARNEIRO, 2011).

O Ilustrador Botânico é o especialista responsável por ilustrar para a Ciência colaborando com conhecimentos científicos envolvidos com a flora em geral (LEITE, 2010). Por se mesmo ele tem capacidade de aprimoramento artístico e científico para captar todas às características da planta, expressando o equilíbrio e complementariedade das duas áreas, pois Arte e Ciência na Ilustração Botânica devem caminhar em perfeita harmonia.

As macrófitas aquáticas são importantes componentes nos ambientes aquáticos, podendo variar quanto ao seu biótipo, sendo distribuídas em grupos: emersas com folhas flutuantes, submersas enraizadas, submersas livres e flutuantes. Constituem um dos principais contribuintes para fonte de produção de biomassa em ambientes aquáticos, servindo como fonte de alimento e abrigo para diversos animais, em geral (SCREMIN-DIAS et al., 1999). Elas desenvolvem atividades importantes na ciclagem de nutrientes e na interação entre o meio terrestre e o meio aquático (LEITE, 2001).

Dentre as diversas famílias que constituem o grupo das macrófitas aquáticas a família Araceae, pertencente a ordem Alismatales, constituída de 14 famílias ocupando a posição chave no entendimento da evolução das monocotiledôneas (TOBE et al., 2010). A família possui cerca de 117 gêneros e aproximadamente 3.400 espécies, distribuídas em ampla região mundial. A família é bastante variável quanto a sua forma de vida, proporcionando formas terrestres, macrófitas aquáticas, epífitas e hemiepítas (MAYO, 1997; PORTO et al., 2007). A grande diversidade de exemplares dessa família está concentrada nas florestas tropicais de clima úmido, estabelecendo um grupo bastante complexo em termos de diferenciação morfológica e ecológica (SCHIMPER, 1903; BOGNER, 1987). As nervuras foliares é um dos principais caracteres para identificação de espécies, através delas é possível registrar de forma sucinta as estruturas morfológicas existentes nos exemplares estudados, colaborando para Ilustração botânica no contexto da documentação de espécies através do desenho ilustrativo e científico.

Devido à ilustração ser bastante utilizada na Botânica para auxiliar na representação e identificação de táxons; pela quantidade de ilustradores serem escassas, tendo em vista a especialidade que o ilustrador deve ter na área, ou seja, conhecer a morfologia das plantas; pela falta de incentivo; e pelos custos de ilustrações serem altos quando comparados com fotos, o presente trabalho teve como objetivo fortalecer a Ilustração Botânica no segmento da identificação direta de táxon no meio científico usando espécies de Araceae macrofíticas ocorrentes na extensão do rio Igarçu, Parnaíba, Piauí, Brasil, além de contribuir para o estímulo de ilustradores botânicos a partir de técnicas direcionadas a especialidade.

Foram ilustradas seis espécies de macrófitas da família Araceae organizadas em forma de pranchas e acrescentadas descrições estruturais, arquitetura foliares e nervais para auxiliar na identificação das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal de estudo foi coletado de forma aleatória em diferentes pontos na área de extensão do Rio Igarçu na cidade de Parnaíba, Piauí, no bairro Bebedouro com coordenadas de ponto de coleta 02°55'39.73"S e 41°46'21.21"W (Fig.1). O município de Parnaíba apresenta temperaturas variando entre mínima de 20°C e máxima de 32°C, o clima é identificado como quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.200 mm (registro na sede do município), precipitações anuais variando entre 800 a 1.600 mm, definida pelo Regime Equatorial Marítimo com cinco a seis meses mais chuvosos e o período restante do ano de estação seca (AGUIAR; GOMES 2004).

Os exemplares foram analisados em seu habitat de origem e logo após levados para observação mais detalhada das suas estruturas morfológicas no Herbário HDELTA da Universidade Federal do Delta do Piauí (UFDPAr), campus Parnaíba.

O desenvolvimento do trabalho das ilustrações foi feito sobre uma mesa de superfície plana com o auxílio de prancheta para apoio, lupa para observação perfeita de algumas estruturas morfológicas das espécies, régua e transferidores de medidas lineares usados para retirar medidas, diretamente do modelo natural para a ilustração (CARNEIRO, 2011).

Os esboços iniciais dos desenhos e até mesmo as próprias ilustrações para o trabalho das pranchas foram feitas a partir de material natural das espécies coletas. Foram ilustradas detalhadamente com suas escalas numéricas quatro pranchas científicas dos exemplares da Família Araceae distribuídas em seis espécies, na qual todas fazem parte do grupo das macrófitas aquáticas, são elas: *Lemna aequinoctialis* Welw, *L. valdiviana* Phil, *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, *Pistia stratiotes* L, *Wolffiella lingulata* (Hegelm.) Hegelm, *Wolffiella oblonga* (Phil) Hegelm.

Para as espécies de Araceae macrófitas foram confeccionadas pranchas científicas, onde todos os desenhos foram ilustrados sobre o papel sulfite, com as dimensões de 21 cm x 29,7 cm e nas condições do formato A4. Para a arquitetura foliar de cada exemplar foram feitas também ilustrações das estruturas foliares, dando enfoque às suas principais nervuras, caracterizando por meio de esboços e esquemas a definição dos traços foliares e nervais de cada uma, com fins de conhecimento de identificação científica. Para todos os desenhos caracterizados, foram empregadas escalas numéricas de ampliação e redução, utilizada para medição dos materiais ilustrados.

O grafite é um a técnica elementar, com recursos limitados, permite de acordo com a habilidade e o domínio técnico do executor, alcançar resultados surpreendentes por meio do uso de traços, contornos, granulações de tons, associados a recursos como esfuminhos

e borrachas (Glossário de Técnicas Artísticas, 2015).

A técnica de Ilustração Científica aplicada no trabalho foi a dos primeiros ilustradores botânicos Albrecht Meyer e Heinrich Fullmaye, que fizeram o uso do lápis a grafite. As amostras foram desenhadas fazendo uso do lápis da série HB, nº2, determinando os registros dos tons claros e escuros, dos volumes, dos esfumados, contornos e linhas finas, abrangendo então toda a técnica do grafite. Foi feito ainda uso de borracha maleável para remover traços indesejáveis dos esboços desenhados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são indicadas as descrições das espécies de Araceae aquáticas.

Lemna aequinocialis Welw., Apont. 578. 1858 [1859]. (Fig.2)

Erva com frondes flutuantes livres com uma raiz, **Raízes** envolvidas por uma película cilíndrica alada; **Fronde** assimétrica, variando de obovada a lanceolada, 5 x 3 mm, clorofilada, de cor cintilante nas partes abaxial e adaxial, ápice arredondado, base obtusa; apresenta duas papilas na região dorsal, onde uma fica na base e a outra sendo maior perto da margem distal da fronde, apresentando três nervuras visíveis. **Inflorescência** e **fruto** não visualizados.

Lemna valdiviana Phil., Linnaea. 33: 239.1864. (Fig.2)

Erva com frondes flutuantes ou suavemente submersas. **Raiz** 1 cm, com película cilíndrica; **Fronde** não alada, assimétricas na base, oblongo-ovadas 4 x 3 mm, juntas entre si por duas ou quatro frondes, cor verde médio brilhante nas partes abaxial e adaxial, ápice arredondado e base mais estreita; presença de uma papila na linha mediana na região dorsal, possuindo uma única nervura central; **Inflorescência** não vista; **Fruto** 0,23-0,25 mm comprimento.

Montrichardia linifera (Arruda) Schott., Arac. Betreff. 1: 5.1854. (Fig.3)

Planta herbácea de hábito arborescente com 2,5 m de altura apresenta caule ereto alongado e robusto na base; entrenós bem desenvolvidos, sendo mais curtos no ápice do caule. **Folhas** sagitadas de cor verde díscolo variam entre 39-42 x 30-33 cm, são agrupadas no ápice do caule; pecíolo de cor esverdeada com base larga achatada, tendo curvatura próxima à lâmina foliar chamada de cunha; ápice ligular. **Inflorescências** com 29 - 30,1 cm; pedúnculo de forma cilíndrica de tom verde escuro com 6-11,3 cm. Espata com 10,5-21 x 8-10 cm sendo ereta, com região inferior em forma de tubo, onde na parte exterior sendo verde e no interior roseada, na região superior possui lâmina aberta em forma de barco, externamente verde e internamente de cor creme. Espádice fértil com 8-19 x 6-8,2 cm, dividido em zona feminina inferior amarronzada e zona masculina superior, cor branca a amarela externamente; flor feminina com gineceu prismático-cilíndrico com 5 mm, ovário unilocular; flor masculina com androceu de 4-6 estames, estames livres, truncados no ápice com 5 x 3 mm, anteras sésseis. Infrutescência sendo globosa e robusta de cor verde-oliva,

com 24,5 × 5 cm. **Fruto** baga, possuindo sementes de cor amarronzadas sendo rígidas com 2 × 1,5 cm.

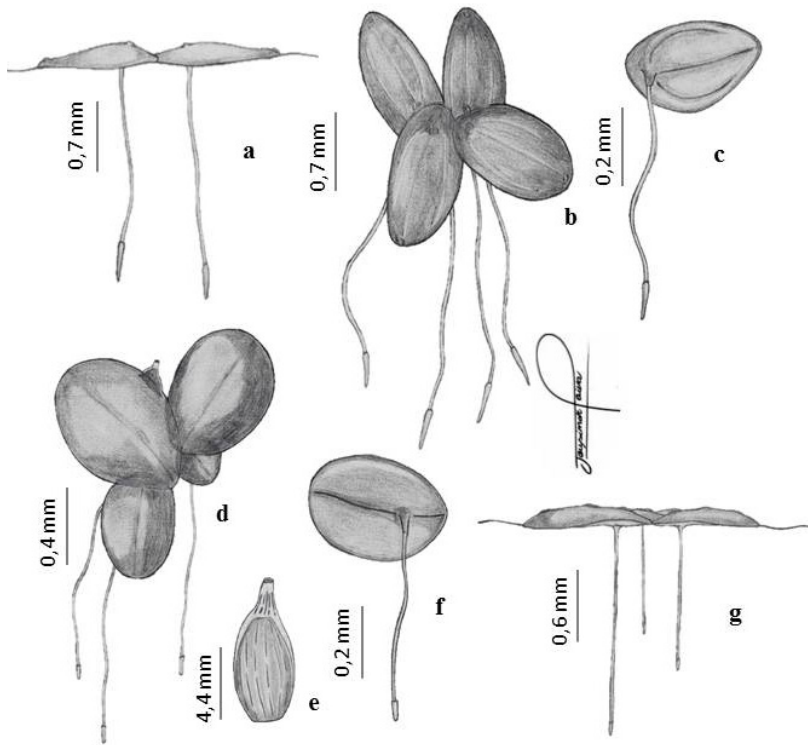


Figura. 2. *Lemna aequinoctialis*. **a-** hábito em relação à superfície da água **b-** Hábito **c-** nervuras na parte abaxial, *Lemna valdiviana*. **d-** hábito **e-** fruto **f-** nervura na parte abaxial **g-** hábito em relação à superfície da água.

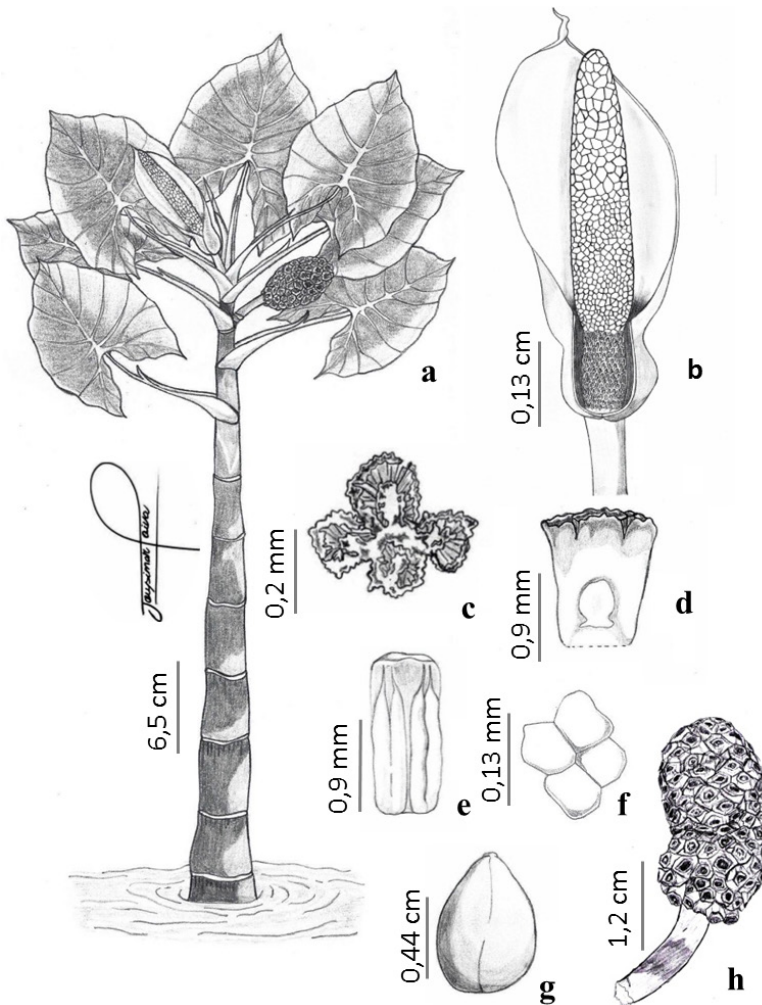


Figura 3. *Montrichardia linifera*. **a-** hábito **b-** inflorescência **c-** ovário **d-** ovário unilocular **e-** estame **f-**visão superior de 4 estames em conjunto **g-** infrutescência **h-** semente.

Pistia stratiotes L., Sp. Pl. 2: 963 (1753). (Fig. 4)

Macrófita aquática flutuante, livre ou fixa de 9,3 cm compr., acaulinar, possuindo estolões de coloração esverdeada. **Raízes** adventícias, de cor branca e marrom, pilosas, 15,3 cm compr. **Folhas** simples, em forma de rosetas, sendo peciolada a subséssil com 7,5 cm comp.; lâmina foliar com textura esponjosa variando do verde claro a verde acinzentado, obovada-oblonga, com base atenuada e ápice retuso; **Inflorescência** solitária, axilar, com 1,5 cm compr., espata branca a verde pálido, densamente pilosa. Flores masculinas no ápice da espádice; Flores femininas na base; ovário ovoide, com presença de tricomas ao redor. **Fruto** baga, verde, irregular com cerca de 5 cm. Semente no formato de barril de cor marrom com parede reticulada apresentando 3 mm comprimento.

Wolffiella lingulata (Hegelm.) Hegelm., Bot. Jahrb. Syst. 21(3): 303–304. 1895. (Fig.

5)

Macrófita aquática com frondes livres e flutuantes, de textura membranosa com formato de lingueta, sendo possível encontrar unida em duas ou solitárias, dorsalmente côncavas sendo bastante sensível, não possuindo caule e nem raízes com 6×3 mm; submersa de tom verde médio brilhante na parte adaxial e abaxial; base levemente incompleta, ápice arredondado em algumas ocasiões mais estreito que a base; parte basal emersa; cavidade vegetativa aparente; possuindo variação morfológica nas frondes.

Wolffiella oblonga (Phil.) Hegelm., Bot. Jahrb. Syst. 21(3): 303. 1895. (Fig.5)

Macrófita aquática com frondes livres e flutuantes, delgadas e suavemente falcadas sendo assimétricas; não constituída de raiz e caule; submersas na superfície da água possui também espécimes com frondes levemente curvadas unidas pela cavidade vegetativa com formação colonial de 2-6, muitas vezes em forma estrelada com $7,3 \times 3,5$ mm.

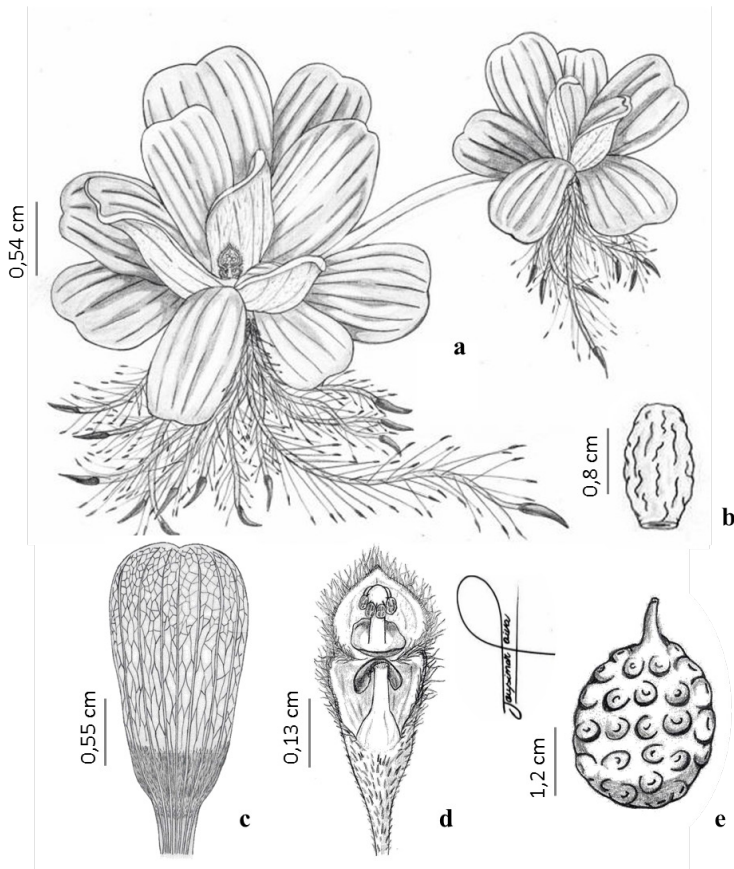


Figura 4. *Pistia stratiotes*. a- hábito b- semente c- folha d- inflorescência e- fruto.

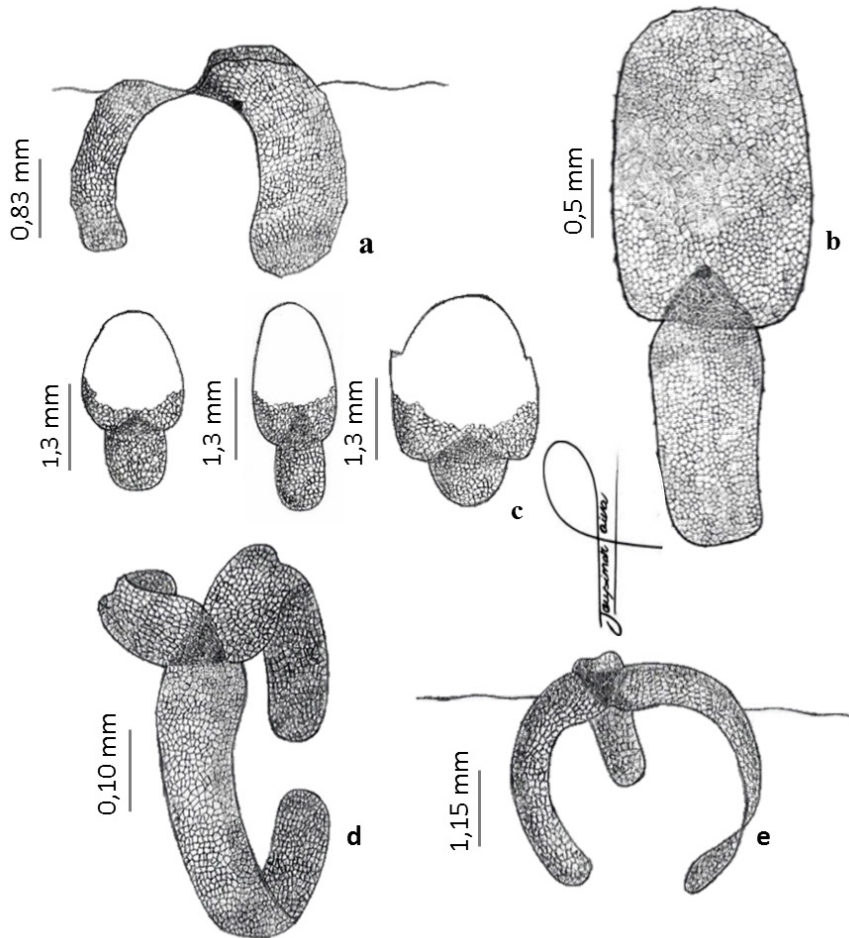


Figura 5. *Wolffiella lingulata*. **a-** hábito em relação à superfície da água **b-** hábito **c-** variações da fronde, *Wolffiella oblonga*. **d-** hábito **e-** hábito em relação à superfície da água.

ARQUITETURA DAS NERVURAS FOLIARES

Lemna aequinoctialis Welw.

Espécie constituída por três nervuras longitudinais de visualização aparente na face abaxial da fronde onde uma está localizada no centro e as outras duas lateralmente sendo as mesmas curvinérveas (Fig.6 A).

Lemna valdiviana Phil.

Espécie constituída por uma única nervura central, estendendo-se entre o nó vegetativo até próximo ao ápice da fronde (Fig.6 B).

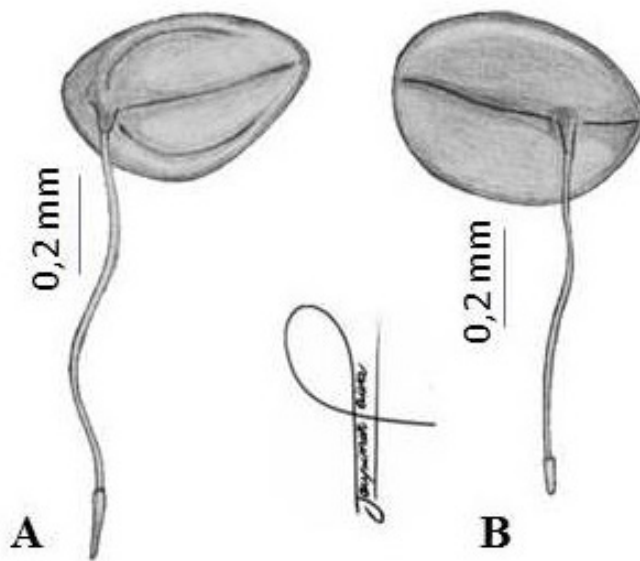


Figura. 6. A- *Lemna aequinoctialis* Welw.: fronde com três nervuras, 1 central e 2 laterais, B- *Lemna valdiviana* Phil.: fronde com um única nervura central.

Montrichardia linifera (Arruda) Schott.

Apresenta nervura central e nervuras primárias laterais, proeminente na face abaxial sendo de cor levemente amarelada, com base sagitada, margem ondulada e ápice obtuso-acuminado (Fig.7 A). Nervuras laterais primárias apresentando entre 6-10 pares com venação fina mais ou menos reticulada, nascendo das primárias as nervuras secundárias e terciárias (Fig.7 B).

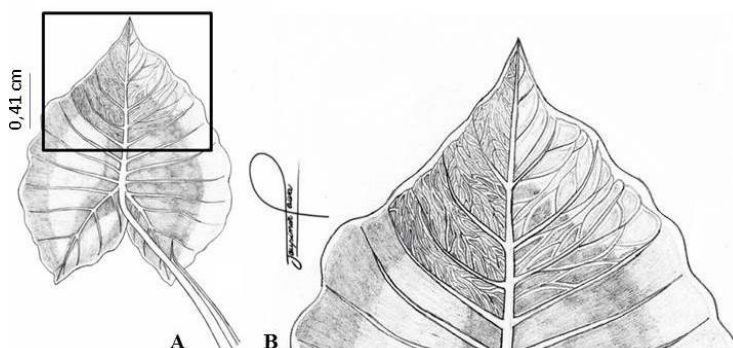


Figura. 7. *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott.: A- folha com nervuras central e lateral, B- nervuras laterais primárias, secundárias e terciárias.

Pistia stratiotes L.

Lâmina foliar esponjosa obovada com nervuras dispostas paralelamente proeminentes na face abaxial, com coloração verde pálida (Fig.8 A), Nervuras paralelas em números de 5 a 8, nervação secundária desregular e ápice arredondado a retuso (Fig.8 B) base atenuada com presença de tricomas abundantes em ambas as faces cobrindo a superfície da lâmina (Fig.8 C).

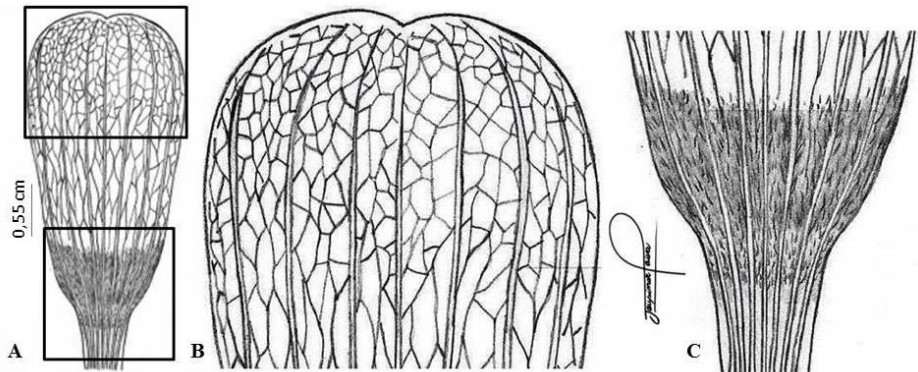


Figura. 8. *Pistia stratiotes* L.: **A-** Lâmina foliar com nervuras paralelas, **B-** ápice com nervuras secundárias desregular, **C-** base com tricomas.

Wolffiella oblonga (Phil.) Hegelm.

Sequência de células alongadas situadas ao longo da borda da cavidade vegetativa; sendo bem visível a cicatriz do estipe, apresentando células de pigmento castanho na superfície da fronde (Fig.9 A).

Wolffiella lingulata (Hegelm.) Hegelm.

Sequência de células alongadas situadas entre a linha central e a borda da parede da cavidade vegetativa (nunca na borda); com células de pigmento na epiderme da fronde com ou sem estômatos, localizados lateralmente na base da fronde quando emersa (Fig.9 B).

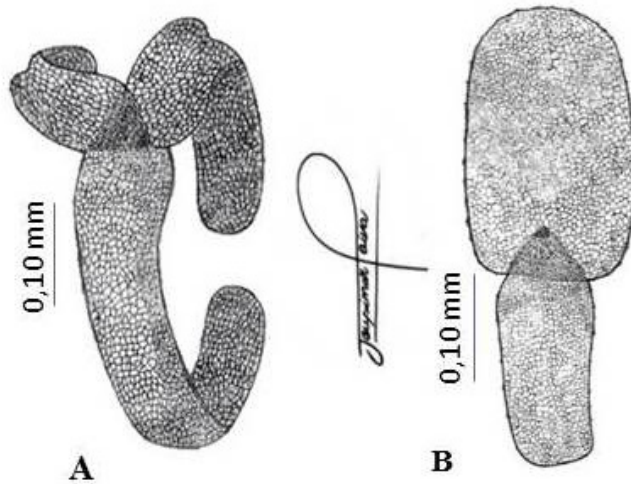


Figura. 9. A- *Wolffia oblonga* (Phil.) Hegelm.: frondes unidas em 3 com células alongadas e cavidade vegetativa visível, **B-** *Wolffia lingulata* (Hegelm.) Hegelm.: frondes na forma de lingueta com células alongadas entre a linha central e borda.

CONCLUSÕES

O presente estudo empregou de maneira apropriada o fundamento da Ilustração científica que é o desenvolvimento do conhecimento artístico científico na qual se pode ilustrar, agregar conhecimentos textuais e esclarecer por meio de imagens específicas, as análises minuciosas das estruturas visíveis externas e internamente dos organismos estudados tanto macroscópicas como microscopicamente.

O desenvolvimento do trabalho possibilitou a identificação adequada de todas as características e táxons das espécies observadas, através de suas determinadas pranchas científicas e das detalhadas ilustrações das arquiteturas foliares, mostrando como são distintas as estruturas e nervações dos exemplares estudados, pois é bastante comum a Ilustração Botânica ser usada como forma de documento científico para os registros das plantas, assim fortalecendo com esse trabalho o ramo da Ilustração Botânica.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.B.; GOMES, J.R.C. 2004. **Diagnóstico do Município de Parnaíba**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/piaui/relatorios/150.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.

BOGNER, J. Morphological Variation in Aroids. **Aroideana**, v. 10, n. 2, p. 4-16, 1987.

CARNEIRO, D. **Ilustração Botânica**: princípios e métodos. 1º ed. Curitiba, PR. UFPR ed. 2011. 23, 24, 83, 93 p.

FORD, B.J. **Images of science. A history of scientific illustration.** Londres, The British Library, 1992.

Glossário de Técnicas Artísticas. 2015. **O desenho: grafite e lápis de cor.** Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/glossario-tecnicas-artisticas/creditos.php>> Acesso em 15 de maio de 2015

LEITE, J.F. A Ilustração Botânica em defesa do Cerrado. **Revista UFG**, ano 12, n.9, dez. 2010.

LEITE, R.L. **Influência de macrófitas aquáticas sobre a qualidade da água de açudes do semi-árido da Paraíba.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2001. 129p.

PORTO, B.L.; CORRÊA, M.G.S.; GONÇALVES, D.O.; COELHO, M.N.; CORRÊA, L.B.; MAUCH, C.R.; VIÉGAS, J. Citogenética de quatro exemplares de *anthurium intermedium* kunth do bioma Mata Atlântica. **XVI Congresso de Iniciação Científica**, Pelotas/RS, Campus, UFPel, 27,28,29 de novembro de 2007.

RAPATÃO, V. S.; PEIRÓ, D. F. Ilustração científica na biologia: aplicação das técnicas de lápis de cor, nanquim (pontilhismo) e grafite. **Revista da Biologia** (2016) 16 (1): 7-14 DOI: 10.7594/revbio.16.01.02

SCHIMPER, A.F.W. et al. **Plant-Geography Upon a Physiological Basis... The Authorized English Translation by WR Fisher... Revised and Edited by P. Groom and IB Balfour... With...Five Collotypes, Four Maps, Etc.** Oxford; Henry Frowde: London, 1903.

SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V.J., HORA, R.C., SOUZA, P.R. 1999. **Nos jardins submersos da Bodoquena: Guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região.** Editora UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

SUGUITURU, S.S. & MORINI, M.S.C. Arte e ciência: uso de diferentes técnicas de Ilustração científica. In: XV Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Mogi das Cruzes. Mogi das Cruzes, 2012.

TOBE, H.; KADOKAWA, T.J. **PLANT RES.** 2010, 123, 731.

ZWEIFEL, F. **A handbook of biological illustration.** Chicago: Chicago University Press, 1988.

SOBRE O ORGANIZADOR

JESUS RODRIGUES LEMOS - Professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba-UFDPAr (anterior UFPI/*Campus* Ministro Reis Velloso), desde março de 2007. Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco, Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo e Pós-Doutorado no *Royal Botanic Gardens, Kew*, Londres. Desenvolve pesquisas na área de Botânica, com ênfase em Florística, Fitossociologia, Fitogeografia e Etnobotânica com a vegetação do semiárido brasileiro.

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 