

Ensino, Pesquisa e Inovação em Botânica

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

Ensino,
Pesquisa e
Inovação 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 – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Ensino, pesquisa e inovação em botânica

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino, pesquisa e inovação 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
198 p., il.
ISBN 978-65-5706-966-0
DOI 10.22533/at.ed.660210904

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

A obra “Ensino, Pesquisa e Inovação em Botânica” transita por esferas que proporciona a possibilidade de percepção de o quão ampla e abrangente é esta grande área das Ciências Biológicas, esta, por sua vez, um grande campo do saber.

Neste sentido, o leitor tem a oportunidade de enveredar por caminhos em que verificará uma amplitude de pensamento acerca do que pode ser explorado, e, ainda, provocando este leitor a alargar suas perspectivas de realização de investigações envolvendo estes organismos fundamentais e indispensáveis na manutenção da vida no planeta: as plantas!

Por questões de um raciocínio sequenciado deste título, os capítulos foram trazidos concebendo seus perfis principais dentro da proposta geral, assim, primeiramente são trazidos os estudos com enfoque direcionados especificamente ao ensino de Botânica, seguido de estudos com pesquisas básicas e aplicadas com subáreas mais tecnicistas, desembocando em vieses mais nitidamente inovadores, não havendo aqui a sugestão de que estes perfis sejam mutuamente exclusivos entre os capítulos, pelo contrário, há uma inter e transdisciplinaridade entre os mesmos.

Sem maiores delongas, portanto, desejo a todos que usufruam ao máximo das informações aqui contidas, reproduzindo-as, aplicando-as e sempre aprendendo mais...

Jesus Rodrigues Lemos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

OFICINA DIDÁTICA DE PLANTAS MEDICINAIS: ESTRATÉGIA DE ENSINO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Samara Fernanda de Oliveira

Jheniffer Batista dos Santos

Léia Mendes Guedes

Caroline Pereira Lopes

Valquiria do Nascimento Silva

Diego Cabral dos Santos

Edenice Matheus

Vanessa Daiana Pedrancini

Valéria Flávia Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.6602109041

CAPÍTULO 2..... 11

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOPELAGOGIA NA RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NA MARGEM ESQUERDA E NASCENTE DO RIO SUBAÚMA NO LITORAL NORTE DA BAHIA (BRASIL)

José Antonio da Silva Dantas

Maria Dolores Ribeiro Orge

Cláudio Roberto Meira de Oliveira

Clemerson Alan Mota Costa Santos

Ludmilla de Santana Luz

Wilma Santos Silva

Rafaela Soares Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.6602109042

CAPÍTULO 3..... 24

ESTRUTURA E DIVERSIDADE ALFA DE UMA ÁREA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NA RESERVA DA BIOSFERA DA SERRA DO ESPINHAÇO

Tháís Ribeiro Costa

Leovandes Soares da Silva

Heitor Alves Bispo Júnior

Miriana Araújo de Souza Ribeiro

Anne Priscila Dias Gonzaga

DOI 10.22533/at.ed.6602109043

CAPÍTULO 4..... 37

IRIDACEAE IN HIGHLAND GRASSLAND VEGETATION AREAS OF PARANÁ SOUTHERN BRAZIL

Larissa Dal Molin Krüger

André Luiz Gaglioti

Adriano Silvério

DOI 10.22533/at.ed.6602109044

CAPÍTULO 5.....	51
COMO OS ATRIBUTOS TÉRMICOS FOLIARES DE ÁRVORES NA TRANSIÇÃO AMAZÔNIA-CERRADO VARIAM ENTRE OS NÍVEIS ORGANIZACIONAIS?	
Igor Araújo de Souza	
Bruno Araújo de Souza	
Josiene Naves Carrijo	
Tiffani Carla da Silva Vieira	
Carla Heloísa Luz de Oliveira	
Suyane Vitoria Marques dos Santos	
Nayara Cardoso Barros	
Daniella Aparecida Cipriano	
Ludimila Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.6602109045	
CAPÍTULO 6.....	57
REGENERACIÓN NATURAL ARBOREA Y ARBUSTIVA EN ÁREAS DEGRADADAS POR MINERÍA AURÍFERA EN LA AMAZONIA PERUANA	
Verónica Huamaní Briceño	
Gabriel Alarcón Aguirre	
Rembrandt Canahuire Robles	
Marx Herrera-Machaca	
Jorge Garate-Quispe	
DOI 10.22533/at.ed.6602109046	
CAPÍTULO 7.....	69
INSERÇÃO DE ÁRVORES FRUTÍFERAS NA ARBORIZAÇÃO DO PARQUE LINEAR DA GAMELINHA, ZONA LESTE DE SÃO PAULO	
Alessandra Pereira dos Santos Marques	
Fabiana Aparecida Vilaça	
Ana Cláudia Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.6602109047	
CAPÍTULO 8.....	85
USUAL LABORATORIAL TECHNIQUES IN TROPICAL MELISSOPALYNOLOGY	
Ortrud Monika Barth	
Alex da Silva de Freitas	
Cynthia Fernandes Pinto da Luz	
DOI 10.22533/at.ed.6602109048	
CAPÍTULO 9.....	99
IMPACTO DA TEMPERATURA ELEVADA E DA SECA NAS CARACTERÍSTICAS DO PÓLEN DE ESPÉCIES NATIVAS E CULTIVADAS	
Cynthia Fernandes Pinto da Luz	
DOI 10.22533/at.ed.6602109049	

CAPÍTULO 10.....	123
GEN <i>pelB</i> , COMO FACTOR DE VIRULENCIA EN AISLAMIENTOS DE <i>Colletotrichum SPP</i> En <i>Rubus glaucus</i> Benth	
Lina María Gómez López	
Marta Leonor Marulanda Ángel	
Liliana Isaza Valencia	
Ana María López Gutiérrez	
DOI 10.22533/at.ed.66021090410	
CAPÍTULO 11	139
AÇÕES ANTIOXIDANTES DAS FOLHAS DE <i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) OKEN CONTRA RADICAIS LIVRES	
Lucas Apolinário Chibli	
Maria da Glória Ferreira Leite	
Orlando Vieira de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.66021090411	
CAPÍTULO 12.....	156
EXTRATO DE <i>Schinus terebinthifolius</i> RADDI COM POTENCIAL ANTICANCER: UM ESTUDO PROSPECTIVO	
Julia Samara Pereira de Souza	
Robson Edney Mariano Nascimento e Silva	
Heryka Myrna Maia Ramalho	
DOI 10.22533/at.ed.66021090412	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	166
ÍNDICE REMISSIVO.....	167

CAPÍTULO 4

IRIDACEAE IN HIGHLAND GRASSLAND VEGETATION AREAS OF PARANÁ SOUTHERN BRAZIL

Data de aceite: 01/04/2021

Larissa Dal Molin Krüger

Laboratório de Botânica Estrutural,
Departamento de Ciências Biológicas,
Universidade Estadual do Centro-Oeste –
UNICENTRO, Guarapuava-PR, Brazil.
Programa de Pós-graduação em Biologia
Evolutiva, Universidade Estadual do Centro-
Oeste-UNICENTRO, Guarapuava-PR, Brazil.

André Luiz Gaglioti

Núcleo de Pesquisas Curadoria do Herbário
SP, Instituto de Botânica, São Paulo-SP, Brazil.
Programa de Pós-graduação em Biologia
Evolutiva, Universidade Estadual do Centro-
Oeste-UNICENTRO, Guarapuava-PR, Brazil.

Adriano Silvério

Programa de Pós-graduação em Biologia
Evolutiva, Universidade Estadual do Centro-
Oeste-UNICENTRO, Guarapuava-PR, Brazil.

ABSTRACT: Iridaceae presents wide distribution in Brazil, being only the species of tribes Sisyrrinchieae, Trimezieae and Tigridieae, belonging to subfamily Iridoideae. The present study aimed to perform a survey of the occurrence of Iridaceae in Paraná (Southern Brazil) and which of these occur in natural field area. The data about occurrence of the family were performed through field collection and revision of herbaria and scientific publication. For the survey of the species in field areas, samples were collected in 10 points. The current result has

up to date the occurrence of 75 species for the Paraná state. Concerning to field areas, previous literature recorded the occurrence of 25 species, of which 16 species were sampled, since this study obtained 17 species collected, among which *Herbertia lahue*, this becomes a first occurrence for the state. The previous literature had no record of this species and consequently the number of species for the state changes to 76. The current study highlighted the importance of grassland field areas as environment to wild species of Iridaceae.

KEYWORDS: Brazilian Campos, *Herbertia lahue*, Iridoideae, *Sisyrrinchium*.

IRIDACEAE EM CAMPOS DE ALTITUDE DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

RESUMO: Iridaceae apresenta ampla distribuição no Brasil, sendo apenas as espécies das tribos Sisyrrinchieae, Trimezieae e Tigridieae, pertencentes à subfamília Iridoideae. O presente estudo teve como objetivo analisar a ocorrência de Iridaceae no Paraná (Sul do Brasil) e quais destas ocorrem em área natural de campo. Os dados de ocorrência da família foram realizados por meio de coleta de campo e revisão de herbários e publicação científica. Para o levantamento das espécies em áreas de campo, foram coletadas amostras em 10 pontos. O resultado atual tem até a data a ocorrência de 75 espécies para o estado do Paraná. Em relação às áreas de campo, a literatura anterior registrava a ocorrência de 25 espécies, das quais 16 espécies foram amostradas, pois neste estudo foram obtidas 17 espécies coletadas, entre as quais *Herbertia lahue*, esta se torna uma

primeira ocorrência para o estado. A literatura anterior não tinha registro desta espécie e consequentemente o número de espécies para o estado muda para 76. O presente estudo destacou a importância das áreas de campo como ambiente para espécies silvestres de Iridaceae.

PALAVRAS - CHAVE: campos do Brasil; *Herbertia lahue*; Iridoideae; *Sisyrinchium*

INTRODUCTION

The Paraná Province is recovered by a natural grassland vegetation that belongs to Tropical Rain Forest biome (locally known as Atlantic Forest) that forms mosaics with forest formations a smaller extent with the Plateau of Rio Grande do Sul and Santa Catarina (IBGE, 2012).

According to Moro and Carmo (2007), these grasslands, known in Brazil as *Campos*, possess a great diversity of vegetation with herbaceous and shrubby floristic compositions comprised of hemicryptophytes, geophytes and therophytes, and within which the family Iridaceae is widely distributed.

Species of Iridaceae Juss. are generally perennial herbs (Goldblatt, 1986), characterized by having bulbous underground stems or rhizomes and cylindrical or flat, smooth or plicate leaves; the flowers possess a perigone with subtle or distinct colourful whorls, an androecium with three free or united stamens, and a tricarpellate, trilobulate and polyspermic gynoecium with axial placentation (Eggers, 2008).

The family possesses approximately 66 genera and 2,025 species in seven subfamilies, and has a cosmopolitan distribution with its greatest diversity in the Neotropical and Paleotropical regions (Goldblatt et al., 2008).

Iridaceae belongs to Monocots clade in the order Asparagales. The monophyly of the family has been supported by cladistics and phylogenetic analysis (Dahlgren, 1985; Goldblatt et al., 1990; Souza-Chies et al., 1997; Reeves et al., 2001; Goldblatt et al., 2008).

In Brazil, Iridaceae is represented by 22 genera, 202 species, 19 subspecies and one variety, of which five genera, 112 species, nine subspecies and the one variety is endemic. The greatest diversity is concentrated in the phytogeographical regions of the Atlantic Forest, Cerrado and Pampas (Eggers et al., 2015).

The subfamilies Crocoideae Burnett and Iridoideae Eaton are widely distributed in Brazil, however, all of the native representatives belong to the latter in the Sisyrinchieae J. S. Pres, Trimezieae Ravenna and Tigridieae B. M. Kittel tribes (Deble, 2012). The most diverse and abundant genera in Brazil are *Sisyrinchium* L. (71 species and 10 subspecies), belonging to the Sisyrinchieae tribe (Eggers, 2015); *Trimezia* Salisb. ex Herb. (21 species, one subspecies and one variety) (Gil and Lovo, 2015), *Neomarica* Sprague (23 species), *Pseudotrimezia* R.C. Foster (21 species) (Lovo, 2015), belonging to the Trimezieae tribe; and *Cypella* Herb. (19 species and two subspecies), of the Tigridieae tribe (Eggers et al., 2015).

Iridaceae is highly diversified and its genera have been extensively studied due to their economic importance as ornamental plants and as sources of food and spices (Tacuatiá et al., 2012). Ecologically they provide floral rewards to pollinators in the form of pollen and oil (produced in elaiophores) (Silvério et al., 2012).

In view of the considerations, the present study addresses the need for additional knowledge regarding the distribution and diversity of Iridaceae in natural areas of Southern Brazilian highland grasslands in the state of Paraná.

MATERIAL AND METHODS

Species of Iridaceae in Paraná

Herbarium and literature surveys were carried out looking for species of Iridaceae that occur in the state of Paraná.

Collections consulted were: MBM, HUPG, HUCO, ICN and HAS. In addition, the collection from herbaria NY, P, and K were accessed virtually. The data are presented in Table 1 and 2.

The literature search was performed using the publications Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (Eggers et al. 2010, Eggers et al. 2015) and Plantas Vasculares do Paraná (Vascular Plants of Paraná; LOVO, 2014), in addition to the website *speciesLink* (2019).

Field study area

Georeferenced field sampling was carried out in 2014 and 2015 in wild highland grasslands in the state of Paraná (Figure 1). The samples were collected and vouchers were deposited at the ICN herbarium (Table 2).

The map of plant distribution (Figure 1) was produced using the program Q GIS 2.12.0-Lyo.

RESULTS

Occurrence of Iridaceae in Paraná state

The analysis of herbarium and field collections documented the occurrence of 17 genera and 75 species of two subfamilies of Iridaceae in the state of Paraná (Table 1).

For the subfamily Crocoideae G. T. Burnett, six genera and eight species were recorded belonging to the follow tribes: Gladioleae Dumortier (*Gladiolus*), Freesieae Goldblatt and Manning (*Crocasmia*, *Freesia*), Croceae Dumortier (*Babiana*, *Crocus*), Watsonieae Klatt (*Watsonia*).

The subfamily Iridoideae had a greater number of species recorded, with 11 genera and 65 species distributed among the tribes: Iridaeae B. M. Kittel (*Dietes*, *Iris*), Sisyrinchieae J. S. Presl (*Sisyrinchium*), Trimezieae Ravenna (*Trimezia*, *Neomarica*) and Tigridieae B. M.

Kittel (*Alphonia*, *Calydorea*, *Cypella*, *Eleutherine*, *Gelasine*, *Phalocallis*).

Along with wild occurrence plants, 12 exotic species of the genera *Crocus*, *Babiana*, *Watsonia*, *Gladiolus*, *Crocasmia*, *Freesia* (Crocoideae) and *Dietes*, *Iris* (Iridoideae) were recorded, all grown as ornamental plants.

Among the genera represented by the 65 native species recorded for Paraná, the *Sisyrinchium* genus had the greatest number of species with 35, and the broadest distribution, followed by the *Neomarica* genus with seven species and *Cypella* with six.

The localities sampled in the present study produced 17 species (Figure 2-16), with belonging to the Sisyrinchieae tribe (*Sisyrinchium* genus), and three belonging to the Tigridieae tribe (*Calydorea*, *Herbertia*, *Gelasine* and *Phalocallis* genera).

The localities with the greatest number of sampled species were *campus* CEDETEG in Guarapuava (P1), with *S. micranthum*, *S. commutatum*, *S. palmifolium*, *S. luzula*, *S. restioides*, *S. sellowianum* and *H. lahue*; and Palmas (P5) with *S. micranthum*, *S. restioides*, *S. weirii*, *S. brasiliense* and *C. basaltica*.

Most species were found to occur on a variety of different substrates in various environments. The species found in the greatest variety of environments was *S. micranthum*, which was collected in anthropic areas, areas of rocky soil with a thin soil layer, areas of natural wild grassland with predominantly herbaceous plants and in wild grassland areas with herbaceous and woody species. The species *S. setaceum*, on the other hand, was collected only on rocky soils and in areas with low vegetation and little associated soil in the form of a thin layer.

DISCUSSION

Of the 75 species encountered in Paraná (Table A.1), 60 are native. Given that the Iridaceae family, which has a cosmopolitan distribution (Goldblatt et al., 2008), contains approximately 2,025 species, of which 202 species occur in Brazil (Eggers et al. 2015), the number of species encountered in the present study can be considered representative. The exotic species found are due to the fact that many of them are used in landscaping.

Calydorea basaltica, *Cypella pabstiana*, *S. brasiliense*, *S. densiflorum* and *S. teleanthum* are endemics of Paraná (Eggers et al., 2010). Among the exotic species, *Crocasmia crocosmiiflora* and *Iris domestica* are currently considered to be invasive to the state (IAP, 2016).

Seventeen species were sampled from areas of grassland (Table 2): *Sisyrinchium micranthum*, *S. nidulare*, *S. alatum*, *S. palmifolium*, *S. luzula*, *S. hasslerianum*, *S. setaceum*, *S. restioides*, *S. weirii*, *S. brasiliense*, *S. sellowiannun*, *S. plicatum*, *S. commutatum*, *Phalocallis coelestis*, *Herbertia lahue*, *Calydorea basaltica* and *Gelasine coerulea*.

In addition to these sampled species, records of the occurrence of several other species of Iridaceae in highland grassland were found: *S. densiflorum*, *S. hoenei*, *S.*

iridifolium, *S. purperellum*, *S. wettsteinii*, *Calydorea basaltica*, *Trimezia juncifolia* and *T. spathata* (Ritter et al., 2010; Ritter et al., 2007). Therefore, of the 60 species of Iridaceae native to Paraná obtained in this study, approximately 25 occur in grassland vegetation, which corresponds to 41% of the species of the state.

Of the species sampled, *Calydorea basaltica*, *S. brasiliense*, *S. hasslerianum*, *S. nidulare*, *S. setaceum*, *S. alatum* and *S. plicatulum* are typical of the Atlantic Forest. Species reported from two biomes are *S. commutatum*, *S. luzula* and *S. weirii* (Atlantic Forest and Cerrado); and *S. sellowiannun* and *Herbertia lahue* (Atlantic Forest Pampa) (Eggers et al., 2015).

The most abundantly sampled species was *S. micranthum*, which was sampled at all of the collection localities. Martins-Ramos et al. (2011) found this species in wetland areas, and Deble (2012) recorded it primarily from altered areas. The present study added records of this species in compacted, rocky soil and in areas of closed grassland vegetation.

It has been suggested that the wide occurrence of *Sisyrinchium micranthum* is due to its reproductive system and intrapopulation variation (Tacuatiá et al., 2012), and so it is considered a weed in areas of commercial production (Cesarin et al., 2013).

The present study sampled *S. commutatum* from anthropic areas. Cervi et al. (2007) described the occurrence of this species in predominantly herbaceous phytophysiognomies with litholic or cambisol soils referred to as Woody Savanna Grassland, and also in herbaceous formations with predominance of grasses and rocky fields, called Rupestrian Grassland.

Sisyrinchium nidulare was collected both in rocky areas and in areas with herbaceous plants of the families Poaceae and Cyperaceae; this species may also occur in Woody Savanna Grassland (Cervi et al., 2007), while *S. setaceum* was sampled at two localities with rocky areas and a thin stratum of bryophytes with extensive sun exposure, although it can also be found in granitic grasslands (Eggers 2008).

Among genera, *Sisyrinchium* (*Sisyrinchieae* tribe) had the greatest occurrence in the state for all the surveys performed and collections examined in the present study. Eggers (2015) described the occurrence of 71 species of *Sisyrinchium* in Brazil. In the present study, 35 species were documented for Paraná from herbarium collections and the literature review, of which 13 were sampled in grasslands formation.

The genus with the second greatest occurrence (seven species) was *Neomarica* (*Trimezieae* tribe). The majority of the species of this genus are typical of Atlantic Forest, occurring from coastal dunes to mountaintop coastal forests, and are typical of the understory of semideciduous forests, yet some are native to areas of Restinga (Gil, 2015; Capellari Júnior, 2003), which explains why no species of *Neomarica* was found naturally occurring in the grasslands evaluated in this study.

Tigridieae was the most diverse tribe in terms of the number of genera occurring in Paraná with five genera and 17 species, but only *P. coelestis*, *C. basaltica*, *H. lahue* and *G.*

coerulea were recorded from campo grassland areas.

Herbertia Sweet presents seven species actually described to Brazil (*Herbertia amabilis* Deble & F. S. Alves, *Herbertia darwinii* Roitman & J. A. Castillo, *Herbertia furcata* (Klatt) Ravenna, *Herbertia lahue* (Molina) Goldblatt, *Herbertia pulchella* Sweet, *Herbertia quareimana* Ravenna and *Herbertia zebrina* Deble), all of them localized in Rio Grande do Sul State (Eggers, 2015). The present study recorded a new occurrence for the state of Paraná. *Herbertia lahue* was sampled at a single locality; however, because it is an anthropic area it cannot be conclusive that this species is native or not. However, *H. lahue* appeared adapted to local environmental conditions, possessing vegetative characteristics for energy reserves and floral morphology for attracting visitors, yet retaining the ability to self-pollinate (Souza-Chies et al., 2012).

An important characteristic of the Iridaceae is the extensive morphological variation and diverse forms of reproduction of some of its groups. It is possible that its sexual type dispersal system has a strong influence on population differentiation within the family (Souza-Chies et al., 2014), although vegetative propagation from stems also contributes to the reproductive system.

Almeida et al. (2015) reported that subterranean organs with energy reserves, such as carbohydrates, support phenological events by protecting the plant from environmental stress. Because species vary in the sugar composition of these reserves, it has proven to be a useful characteristic for determining taxonomic relationships. For example, Trimezieae and Tigridieae are similar in possessing extensive reserves, in contrast to Sisyrinchieae, which possesses few nutritive substances in its rhizome-like stem.

This current data about the wide distribution of Iridaceae in Paraná and the importance of new points of collection in the field areas, once a new species has sampled for the region.

The eight collections consulted between herbaria and literature had records of 17 genera and 75 species of Iridaceae in Paraná. However, in searches to the Reflora website, there were no records of all of them until now, this reinforces the relevance of this study.

Previous research by authors for the field areas recorded, with the exception of *H. lahue*, the same species of this work as eight other species. This work provided the first record of *H. lahue*, the number of species for the Paraná and field areas, become outdated in all the collections consulted.

The genus with the highest representation in the state is *Sisyrinchium* (35 species), followed by *Calydorea* and *Cypella* (4 species each one) and *Neomarica* (3 species). It is concluded that the state of Paraná, south of Brazil, has actually 75 species of Iridaceae, and in field areas 24 species unknown information until then.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors acknowledge the following institutions and their representatives for all the help offered: AAU, ALCB, B, BG, BM, BOTU, CAY, COAH, COL, CUVC, ESA, F, GUA, EAFM, HAMAB, HEPH, HRCB, HUEFS, HUT, IAC, IBGE, INPA, K, M, MEDEL, MBM, MIN, MIRR, MO, P, PMS, QCA, R, RB, SP, SPF, SPSF, U, UEC, UFAC, UPCB, US, VEN. This research was supported by Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO and the Programa de Pós-graduação em Biologia Evolutiva, Dr. Lillian Egger and Dr. Camila Dellanese Inácio for the plant identification.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

LDK and AS collect the plant in field, visited the herbaria and wrote the manuscript. ALG help in the taxonomic treatment.

REFERENCES

- Almeida, V.O.; Carneiro, R.V.; Carvalho, M.A.M.; Figueiredo-Ribeiro, R.C.L.; Moraes, M.G. 2015. Diversity of non-structural carbohydrates in the underground organs of five Iridaceae species from the Cerrado (Brazil). *South African Journal of Botany* 96: 105–111.
- BFG 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113. doi: 10.1590/2175-7860201566411.
- Capellari Jr., L. R. 2003. Espécies de *Neomarica* Sprague (Iridaceae): potencial ornamental e cultivo. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 9: 1–5.
- Cervi, A. C.; Linsingen, L.; Hatschbach, G.; Ribas, O. S. 2007. Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Boletim Museu Botânico Municipal* 69: 1–52.
- Cesarin, A.E.; Martins, J.F.; Giancotti, P.R.F.; Nepumuceno, M.P.; Alves, P. L. C. A. 2013. Eficácia de herbicidas no controle pós-emergente de *Sisyrinchium micranthum* Cav. e *Agrostis* sp. *Revista Brasileira de Herbicidas* 12(3): 296–306.
- Dahlgren, R.M.T.; Clifford, H.T.; Yeo, P.F. 1985. *The families of the monocotyledons: structure, evolution and taxonomy*. Berlin Heidelberg. Springer-Verlag. 519pp.
- Deble, L. P. 2012. Panorama da família Iridaceae Juss. no Bioma Pampa. In: Oliveira-Deble A, Deble L. P., Leão A. L. S. *Bioma Pampa: Ambiente x Sociedade*. Edurcamp. Bagé. pp 11–29.
- Eggers, L. A. 2008. A família Iridaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 6: 167–175.
- Eggers, L. A.; Gil, A.; Lovo, J.; Chukr, N. 2015. Iridaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB136>. Accessed: 08 may 2020.

Eggers, L.; Gil, A.; Lovo, J.; Chukr, N. 2010. Iridaceae. In: Forzza, R. C.; Baumgratz, J. F. A.; Bicudo, C. E. M.; Carvalho Jr., A. A.; Costa, A.; Costa, D. P.; Hopkins, M.; Leitman, P. M.; Lohmann, L. G.; Maia, L. C. *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*, vol. 2. Andrea Jakobsson Estúdio. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp 1122-1128.

Eggers, L. 2015. *Sisyrinchium*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8066>. Accessed 08 may 2020.

Eggers, L.; Pastori, T.; Chauveau, O. 2015. *Cypella*. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8046>. Accessed 09 may 2020.

Gil, A.; Lovo, J. 2015. *Trimezia*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8076>. Accessed 08 may 2020.

Gil, A. S. B.; Hall, C. F. 2015. *Neomarica*. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8052>. Accessed 09 may 2020.

Goldblatt, P. 1986. Geography of Iridaceae in Africa. *Bothalia* 14: 559–564.

Goldblatt, P. 1990. Phylogeny and Classification of the Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607–627.

Goldblatt, P.; Rodriguez, A.; Powell, M. P.; Davies, T. J.; Manning, J. C., van der Bank, M.; Savolainen, V. 2008. Iridaceae 'Out of Australasia'? Phylogeny, Biogeography, and Divergence Time Based on Plastid DNA Sequences. *Systematic Botany* 33: 495–508. doi.org/10.1600/036364408785679806.

IAP, 2016. *Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Paraná*. Available from: <http://www.iap.pr.gov.br/uploads/0a0fca82-a800-ee6d.pdf>. Accessed 20 January 2016.

IBGE, 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. *Manuais Técnicos em Geociências nº1. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)*. Rio de Janeiro.

Inácio, C. D.; Chauveau, O.; Eggers, L. 2018. Three new species of *Sisyrinchium* (Iridaceae) from Campos of South America. *Phytotaxa* 361: 198-210. doi.org/10.11646/phytotaxa.361.2.5.

Lovo, J. 2014. Iridaceae. In: Kaeher, M.; Goldenberg, R.; Evangelista, P.H.L.; Ribas, O. S.; Vieira, A. O. S.; Hatschbach, G. G. *Plantas vasculares do Paraná*. Universidade Federal do Paraná, Paraná, Curitiba.

Lovo, J. 2015. *Pseudotrimezia* in: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25589>. Accessed: 09 may 2020.

Martins-Ramos, D.; Chaves, C. L.; Bortoluzzi, R. D. C. L.; Mantovani, A. 2011. Florística de Floresta Ombrófila Mista Altomontana e de Campos em Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência* 9: 156–166.

Moro, R. S.; Carmo, M. R. B. 2007. A vegetação campestre nos Campos Gerais. (Eds.) Melo M S, Moro RS, Guimarães G B. *Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná*. Editora UEPG, Ponta Grossa.

Overbeck, G. E.; Müller, S. C.; Fidelis, A.; Pfoadenhauer, J.; Pillar, V. D.; Blanco, C. C.; Boldrini, I. I.; Both, R.; Forneck, E. D. 2007. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 9: 101–116. doi.org/10.1016/j.ppees.2007.07.005.

Reeves, G.; Chase, M.W.; Goldblatt, P.; Rudall, P.; Fay, M. F.; Cox, A.V.; Lejeune, B.; Souza-Chies, T. T. 2001. Molecular systematics of Iridaceae: a combined analysis of four plastid DNA sequence matrices. *Annali di Botanica* 1: 29–42.

Ritter, L. M. O.; Almeida, C. G.; Moro, R. S. 2007. Caracterização fitofisionômica dos fragmentos campestres com fâcias de cerrado em Ponta Grossa-PR. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 192–194.

Ritter, L. M. O.; Ribeiro, M. C.; Moro, R. S. 2010. Floristic composition and phytophysiognomies of Cerrado disjunct remnants in Campos Gerais, PR, Brazil - Southern boundary of the biome. *Biota Neotropica* 10: 379–413.

Silvério, A.; Nadot, S.; Souza-Chies, T. T.; Chauveau, O. 2012. Floral rewards in the tribe Sisyrinchieae (Iridaceae): oil as an alternative to pollen and nectar? *Sexual Plant Reproduction* 25: 267–279. doi:10.1007/s00497-012-0196-1.

Souza-Chies, T. T.; Bittar, G.; Nadot, S.; Carter, L.; Besin, E.; Lejeune, B. 1997. Phylogenetic analysis of Iridaceae with parsimony and distance methods using the plastid gene rps4. *Plant Systematics and Evolution* 204, 109–123.

Souza-Chies, T. T.; Burchardt, P.; Alves, E. M. S.; Essi, L.; Santos, E. K. 2014. O estudo da biodiversidade e evolução vegetal através de marcadores de DNA e citogenética: exemplos em Iridaceae e Poaceae. *Ciência e Natura* 36: 279–293.

Souza-Chies, T. T.; Santos, E. K.; Eggers, E.; Flores, A. M.; Alves, E. M. S.; Fachinetto, J.; Lustosa, J.; Corrêa, L. B.; Tacuatiá, L. O.; Picolli, P.; Miz, R. B. 2012. Studies on diversity and evolution of Iridaceae species in southern Brazil. *Genetics and Molecular Biology* 35: 1027–1035.

Tacuatiá, L. O.; Eggers, E.; Kaltchuk-Santos, E.; Souza-Chies, T. T. 2012. Population genetic structure of *Sisyrinchium micranthum* Cav. (Iridaceae) in Itapuã State Park, Southern Brazil. *Genetics and Molecular Biology* 35: 99–105.

	Species	Herbarium data						Reference and websites data		
		HUPG	MBM	HAS	ICN	NY	RBG	Lovo (2014)	Eggers et al. (2015)	Brazilian Flora (2020)
C R O C O I D E A E	Crocoideae <i>Gladiolus hortulanus</i> L. H. Bailey		X	X				X		X
	<i>Gladiolus communis</i> L.							X		X
	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i> (Lemoine ex Morren) N.E.Br.		X	X		X		X	X	X
	<i>Freesia refracta</i> (Jacq.) Klatt		X	X						X
	<i>Freesia sparrmanii</i> (Thunb.) N.E.Br							X		X
	Croceae <i>Babiana striata</i> G. J. Lewis		X					X		X
	<i>Crocus vernus</i> Hill		X							X
	Watsonieae <i>Watsonia meriana</i> (L.) Mill.							X		
I R I D O I D E A E	Irideae <i>Diates bicolor</i> Sweet ex G. Don			X				X		X
	<i>Iris domestica</i> (L.) Goldblatt & Mabb.				X			X		X
	<i>Iris japonica</i> Thunb.							X		
	<i>Iris germanica</i> L.		X					X		
	<i>Sisyrinchium alatum</i> Hook.			X						
	<i>Sisyrinchium brasiliense</i> (Ravenna) Ravenna			X	X	X		X	X	X
	<i>Sisyrinchium bromelioides</i> R. C. Foster							X	X	X
	<i>Sisyrinchium commutatum</i> Klatt		X		X			X	X	x
	<i>Sisyrinchium densiflorum</i> Ravenna			X		X		X		x
	<i>Sisyrinchium diversicarpum</i> C. D. & L. Eggers					X				
	Sisyrinchieae <i>Sisyrinchium eserrulatum</i> I.M.Johnst.							X		
	<i>Sisyrinchium fasciculatum</i> Klatt		X	X		X		X	X	X
	<i>Sisyrinchium fiebrigii</i> I. M. Johnst.								X	X
	<i>Sisyrinchium hasslerianum</i> Baker		X	X				X	X	X
	<i>Sisyrinchium hoehne</i> I.M. Johnst.								X	X
<i>Sisyrinchium humidum</i> Ravenna								X	X	
<i>Sisyrinchium luzula</i> Klotzsch ex Klatt			X		X		X	X	X	

		<i>Sisyrinchium megapotamicum</i> Malmé					X	X	X
		<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sisyrinchium nidulare</i> (Hand.-Mazz.) Johnst.					X	X	X
		<i>Sisyrinchium pachyrhizum</i> Baker					X		
		<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.		X		X	X	X	X
	Sisyrinchieae	<i>Sisyrinchium pendulum</i> Ravenna					X	X	X
I		<i>Sisyrinchium platense</i> I. M. Johnst.					X		
R		<i>Sisyrinchium plicatulum</i> Ravenna					X		
I		<i>Sisyrinchium purpurellum</i> Ravenna					X	X	X
D		<i>Sisyrinchium rambonis</i> R. C. Foster					X	X	X
O		<i>Sisyrinchium rectilineum</i> Ravenna				X	X	X	X
I		<i>Sisyrinchium restioides</i> Spreng.					X	X	X
D		<i>Sisyrinchium scariosum</i> I. M. Johnst.					X	X	X
E		<i>Sisyrinchium sectiandrum</i> C. D. & L. Eggers				X			
A		<i>Sisyrinchium sellowianum</i> Klatt	X			X	X	X	X
E		<i>Sisyrinchium setaceum</i> Klatt				X	X		
		<i>Sisyrinchium soboliferum</i> Ravenna					X	X	X
		<i>Sisyrinchium teleanthum</i> Ravenna					X	X	X
		<i>Sisyrinchium uliginosum</i> Ravenna					X		
		<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	X			X	X	X	X
		<i>Sisyrinchium weirii</i> Baker					X		
		<i>Sisyrinchium wettsteini</i> Hand.-Mazz.	X				X	X	X
I	Trimezieae	<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.				X	X	X	X
R		<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.				X	X	X	X
I		<i>Trimezia spathata</i> (Klatt) Baker				X	X	X	X
D		<i>Neomarca caerulea</i> (KerGawl.) Sprague		X		X	X		
O		<i>Neomarca candida</i> (Hassl.) Sprague		X			X	X	X
I	Trimezieae	<i>Neomarca fluminensis</i> (Ravenna) Chukr					X	X	
D		<i>Neomarca humilis</i> (Klatt) Capell.		X			X	X	
E		<i>Neomarca northiana</i> (Schneev.) Sprague		X		X	X		

	<i>Neomarica nitida</i> (Ravenna) Chukr								X	X
	<i>Neomarica rotundata</i> (Ravenna) Chukr							X		X
	<i>Aliphia coerulea</i> (Vell.) Chukr								X	X
	<i>Aliphia linearis</i> (Kunth) Klatt								X	
	<i>Calydorea aproximata</i> R. C. Foster				X				X	X
	<i>Calydorea basaltica</i> Ravenna				X				X	X
	<i>Calydorea campestris</i> (Klatt) Baker	X	X		X	X	X	X	X	X
	<i>Calydorea crocoides</i> Ravenna							X		
	<i>Calydorea longipes</i> Ravenna								X	X
	<i>Calydorea luteola</i> (Klatt) Baker								X	
	<i>Cypella aquatilis</i> Ravenna		X					X	X	X
Tigridieae	<i>Cypella crenata</i> (Vell.) Ravenna		X			X		X		X
	<i>Cypella herbertii</i> (Lindl.) Herb.		X			X		X		
	<i>Cypella laxa</i> Ravenna		X					X	X	X
	<i>Cypella pabstiana</i> Ravenna								X	X
	<i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urb		X					X	X	
	<i>Gelasine caldensis</i> (Klatt) Ravenna		X							
	<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	X	X		X	X		X		x
	<i>Gelasine paranaensis</i> Ravenna		X							X
	<i>Phalocallis coelestis</i> (Lehm.) Ravenna							X	X	X
Total	75	15	26	3	13	16	1	57	43	53

Table 1: Iridaceae species obtained of herbarium, reference and website. **Legends - Herbaria:** Herbário of Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), Museu Botânico Municipal (MBM), Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica (HAS), Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN). **Virtual Herbaria:** The New York Botanical Garden (NYBG), Muséum National D'Histoire Naturelle (MNHN), Royal Botanic Gardens (RBG) and Virtualles Herbarium Deutschland (VHD). **Website:** Brazilian Flora.

Species name	voucher number
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	ICN199828
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt.	ICN187418
<i>Phalocallis coelestis</i> (Lehm.) Ravenna	ICN187425
<i>Sisyrinchium brasiliense</i> (Ravenna) Ravenna	ICN187422
<i>Sisyrinchium fiebrigii</i> I. M. Johnst.	ICN187419
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	ICN187414
<i>Sisyrinchium nidulare</i> (Hand.-Mazz.) I. M. Johnst.	ICN187415
<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.	ICN187417
<i>Sisyrinchium plicatulum</i> Ravenna	ICN187424
<i>Sisyrinchium restioides</i> Spreng.	ICN187416
<i>Sisyrinchium sellowiannun</i> Klatt	ICN187423
<i>Sisyrinchium setaceum</i> Klatt.	ICN187420
<i>Sisyrinchium weirii</i> Baker.	ICN187421

Table 2: Iridaceae species obtained of collect field and herbarium voucher.

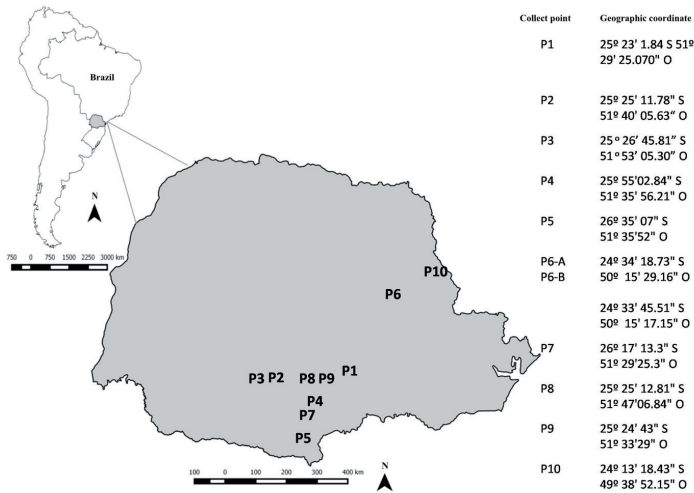


Figure 1. Places of field collect of Iridaceae in grassland at province of Paraná during 2014 and 2015.



Figure 2-16. Iridaceae species collected in the areas of Southern Brazilian grasslands: 2) *Sisyrinchium palmifolium*, 3) *S. brasiliense*, 4) *S. vaginatum*, 5) *S. nidulare*, 6) *S. hasslerianum*, 7) *Sisyrinchium micranthum*, 8) *S. luzula*, 9) *S. alatum*, 10) *S. commutatum*, 11) *S. sellowianum*, 12) *S. setaceum*, 13) *Calydorea basaltica*, 14) *Gelasine coerulea*, 15) *Herbertia lahue*, and 16) *Phalocallis coelestis*.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazônia 7, 52, 54, 55, 68

Anticâncer 157, 161, 162, 164, 165

Antracnose 124, 125, 126, 127, 128, 131, 133, 136, 137, 138

Apis 86, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Arborização 7, 70, 71, 72, 81, 82, 83, 84, 85

Aroeira 11, 12, 16, 18, 21, 34, 157, 160, 161, 165, 166

Árvores 7, 24, 32, 52, 53, 54, 55, 56, 68, 70, 71, 72, 74, 80, 81, 82, 83

Atividade antioxidante 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155

B

Bee Products 86, 87, 97

Bioprospecção 160

Bosque 66, 67, 68, 78

Bryophyllum pinnatum 8, 140, 141, 142, 143, 152, 153, 154, 155, 156

C

Campos de altitude 37

Cerrado 6, 7, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 41, 43, 45, 52, 53, 54, 55, 56, 82

Composición florística 58, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68

D

Diversidade 6, 1, 8, 10, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 35, 71, 80, 103

E

Ecopedagogia 6, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21

Educação Ambiental 6, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 70, 72

Ensino de ciências 2, 3

Especies 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 125, 126, 127, 131, 134, 135, 136

Estadio Sucesional 58

F

Fabaceae 24, 25, 28, 29, 30, 54, 58, 59, 63, 64, 65, 67, 84, 105, 116

fatores abióticos 115

Fenois 140, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 152

Fitossociologia 25, 34, 167

Flavonoides 104, 140, 141, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 152, 155
Flora 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 63
Folha 8, 53, 54, 55, 85, 103, 140, 141
Frutíferas 7, 11, 14, 16, 70, 71, 72, 73, 74, 79, 80, 81, 82

G

Germinação 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 113, 114

H

Herbertia 37, 38, 40, 41, 42, 50, 51

I

Iridaceae 6, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51

M

Mata Atlântica 6, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 80, 113, 120

Melissopalínologia 86

Minería 7, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Monocots 38

Mora 124, 125, 126, 127, 128, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Mudanças climáticas 26, 32, 54, 56, 100, 101, 102, 113, 115

O

Oficinas Didáticas 2, 3

P

Paisagismo 71, 72, 82, 83

Patente 14, 157, 163

Patogenicidad 124, 125, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136

Plantas Medicinais 6, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 141, 152, 155, 160, 164

Pólen 7, 86, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 120

Práticas Pedagógicas 2, 14

Propolis 86, 87, 88, 94, 95, 97

Q

Qualea 24, 25, 29, 31, 54

R

Radicais livres 8, 140, 141, 151, 152

Reflorestamento 12, 16, 18, 21

Regeneración 7, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69

Reserva da Biosfera 6, 24, 26, 28, 32, 35, 101

Rubus Glaucus 8, 124, 125, 128, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 138

S

Schinus terebinthifolius 16, 157, 158, 160, 161, 163, 164, 165, 166

Sustentabilidade 12, 13, 14, 23, 98

T

Temperatura 7, 27, 31, 52, 53, 54, 55, 81, 82, 83, 100, 101, 105, 106, 108, 109, 112, 113, 114, 120, 129, 130, 143, 144

Tolerância Fotossintética 52, 53, 54, 55

V

Virulencia 8, 124, 127, 128, 134

Ensino,
Pesquisa e
Inovação em
Botânica

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ensino, Pesquisa e Inovação em Botânica

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 