



Os
Percursoos
da
Botânica
e suas
Descobertas

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)



Os
Percursoos
da
Botânica
e suas
Descobertas

Jesus Rodrigues Lemos
(Organizador)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. 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. Lillian 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Os percursos da botânica e suas descobertas

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Jesus Rodrigues Lemos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P429 Os percursos da botânica e suas descobertas [recurso eletrônico] / Organizador Jesus Rodrigues Lemos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-369-9

DOI 10.22533/at.ed.699200410

1. Botânica – Pesquisa – Brasil. 2. Biodiversidade. I. Lemos, Jesus Rodrigues.

CDD 333.9516

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422
--

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As primeiras anotações sobre plantas encontradas nos escritos da antiguidade foram surgindo conforme os conhecimentos empíricos iam sendo acumulados.

Ao longo do tempo, o avanço e o aprimoramento das técnicas de estudos científicos e tecnológicos na área vegetal proporcionaram significativamente o alcance - e acesso - a informações sistematizadas destes organismos, tanto do ponto de vista de Ciência Básica quanto Aplicada.

O *E-book* “Os percursos da Botânica e suas descobertas” perpassa por diversas subáreas deste campo do conhecimento. Assim, nos 15 capítulos constantes nesta obra são trazidas pesquisas Básicas e Aplicadas.

Por questões didáticas, os capítulos foram sequenciados levando-se em consideração os estudos relacionados a aspectos morfológicos; seguidos por anatômicos (histologia vegetal) e estudos de composição florística. Na sequência, são trazidas pesquisas relacionadas a aspectos fisiológicos e ecológicos de espécies em seu ambiente natural; pesquisas referentes a uso de plantas para determinada finalidade; encerrando com investigações de viés didático-pedagógico no que se refere a diferentes vertentes, indo desde o uso de estratégias didáticas na facilitação da aprendizagem; conteúdo de livros didáticos até; percepções mais abrangentes do investigador acerca do ensino de Botânica. Torna-se importante salientar que há, no rol de capítulos desta obra, pesquisa redigida em outra língua, o que contribui para a veiculação e disseminação internacional dos trabalhos deste título, extrapolando o acesso a leitores de outros países.

Assim, contemplando pesquisas no escopo de uma das áreas a qual, como sabemos, corresponde a um dos pilares de um Curso de Ciências Biológicas especificamente, este *E-book* proporciona ao leitor interessado em Botânica a enveredar (e transitar) por diversas possibilidades de instrução e aprendizagem.

Aproveitem e boa leitura!

Jesus Rodrigues Lemos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
CULTIVO DA MICROALGA <i>Spirogyra ellipsozona</i> EM DIVERSAS CONCENTRAÇÕES DE <i>Victoria amazonica</i>	
Andrei da Conceição Souza	
Jocilene Braga dos Santos	
Mateus de Oliveira Gomes	
Nathan Isacc Vieira Gomes	
Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.6992004101	
CAPÍTULO 2.....	9
COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA ENTRE DUAS ESPÉCIES EPÍFITAS DO GÊNERO <i>Microgramma</i> C.PRESL SENSU TRYON & TRYON (POLYPODIACEAE)	
Juliana Silva Villela	
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves	
Letícia de Almeida Oliveira	
Matheus Bomfim da Cruz	
Jerônimo Pereira de França	
Lucimar Pereira de França	
DOI 10.22533/at.ed.6992004102	
CAPÍTULO 3.....	22
ANÁLISE ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DO JAMBOLÃO (<i>Syzygium cumini</i> L. - MYRTACEAE)	
Bruna Carmo Rehem	
Delmo Guilherme Mosca Neto	
DOI 10.22533/at.ed.6992004103	
CAPÍTULO 4.....	31
ESTUDO ANATÔMICO E HISTOQUÍMICO DE <i>Tripogandra glandulosa</i> (Seub.) Rohw (COMMELINACEAE) USADA PARA FINS MEDICINAIS NA REGIÃO DO ARARI, ITACOATIARA - AM	
Deolinda Lucianne Ferreira	
Maria Silvia de Mendonça Queiroz	
Maria Gracimar Pacheco de Araújo	
Branca Flor Murrieta Lescano	
Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro Simão	
DOI 10.22533/at.ed.6992004104	
CAPÍTULO 5.....	45
ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DAS ESPÉCIES DE <i>Emilia</i> (Cass.) Cass. (ASTERACEAE)	
Elisa Mitsuko Aoyama	
Fabiane Fonseca Ribeiro	
Luena de Oliveira da Conceição	
Alexandre Indriunas	

Marcos Roberto Furlan
Cynthia Hering Rinnert
DOI 10.22533/at.ed.6992004105

CAPÍTULO 6..... 58

FABACEAE DO NORTE DO PIAUÍ: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E POTENCIAL ECONÔMICO DE SUAS ESPÉCIES

Lucas Santos Araújo
Jesus Rodrigues Lemos

DOI 10.22533/at.ed.6992004106

CAPÍTULO 7..... 77

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE TRÊS PRAÇAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE TEIXEIRA DE FREITAS, BAHIA, BRASIL

Paulo de Tarso de Jesus Freitas
Joana Farias dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.6992004107

CAPÍTULO 8..... 84

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN REMANENTE DE VEGETACIÓN EN ÁREA URBANA EN EL NORTE DE PIAUÍ, NORESTE DE BRASIL

Daniela Aguiar Santos
Jéssica Araujo
Jorge Izaquiel Alves de Siqueira
Jesus Rodrigues Lemos

DOI 10.22533/at.ed.6992004108

CAPÍTULO 9..... 98

FITÓLITOS DE PLANTAS DO CERRADO

Raphaella Rodrigues Dias
Heloisa Helena Gomes Coe
Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos
Alex de Carvalho
Carlos Victor Mendonça Filho
Karina Ferreira Chueng
Sarah Domingues Fricks Ricardo
Leandro de Oliveira Furtado de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.6992004109

CAPÍTULO 10..... 117

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA *Acacia mangium* willd. (Fabaceae, Caesalpinioideae) NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DIVERSIDADE DE ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA NO DISTRITO DE HELVÉCIA, BAHIA, BRASIL

Aryelle Magalhães de Souza
Jeane Vieira Silva
Mateus Ricardo de Souza
Joana Farias dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.69920041010

CAPÍTULO 11	124
METODOLOGIAS MAIS UTILIZADAS NOS ESTUDOS DE FITOTERÁPICOS PARA O TRATAMENTO DE DIABETES MELLITUS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Sarah Leite Gomes	
Nereide Santos Lisboa	
Priscila Félix Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.69920041011	
CAPÍTULO 12	130
MODELO DIDÁTICO DE MORFOLOGIA FLORAL COMO FACILITADOR PARA O ENSINO DE BOTÂNICA	
Elisa Mitsuko Aoyama	
Luan Ericles Damazio Silva	
Gabrielle Christini Costa Sant'Anna	
Leticia Elias	
Michel Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.69920041012	
CAPÍTULO 13	138
FISIOLOGIA VEGETAL: UMA COMPARAÇÃO DO CONTEÚDO DE TRÊS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO	
Luana Lima Guimarães	
Cibele Castro Monteiro	
Bruno Edson-Chaves	
Oriell Herrera Bonilla	
DOI 10.22533/at.ed.69920041013	
CAPÍTULO 14	159
INVESTIGAÇÃO E PRÁTICA DO ENSINO DE BOTÂNICA NO NÍVEL FUNDAMENTAL: UMA COMPARAÇÃO ENTRE ESCOLA PÚBLICA E PRIVADA	
Maria Júlia Alves Araújo	
Emília Ordones Lemos Saleh	
DOI 10.22533/at.ed.69920041014	
CAPÍTULO 15	173
O ENSINO DE BOTÂNICA NO CONTEXTO FORMATIVO DE GRADUANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA	
Carlos Erick Brito de Sousa	
Luana Antônia Gonçalves de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.69920041015	
SOBRE O ORGANIZADOR	186
ÍNDICE REMISSIVO	187

CAPÍTULO 1

CULTIVO DA MICROALGA *Spirogyra ellipsospora* EM DIVERSAS CONCENTRAÇÕES DE *Victoria amazonica*

Data de aceite: 26/08/2020

Andrei da Conceição Souza

<http://lattes.cnpq.br/3163165221031956>

Jocilene Braga dos Santos

<http://lattes.cnpq.br/4151500917422182>

Mateus de Oliveira Gomes

<http://lattes.cnpq.br/4871446574129248>

Nathan Isacc Vieira Gomes

<http://lattes.cnpq.br/6986896097370606>

Erlei Cassiano Keppeler

<http://lattes.cnpq.br/6347707462022136>

<http://orcid.org/0000-0001-6216-9029>

RESUMO: Amicroalga filamentososa de cloroplastos em formato helicoidal, *Spirogyra*, habita águas continentais, com pH ideal de 7,5. Esse grupo de alga é composto por mais de 300 espécies, com filamentos constituídos por tricomas, e estes podem ser numerosos em um único filamento ou não. A alga nativa da região amazônica *Spirogyra ellipsospora* foi cultivada em meio de diferentes concentrações da macrofita, *Victoria amazonica*, 2,5mg.L⁻¹; 5,0 mg.L⁻¹; 10 mg.L⁻¹; 15 mg.L⁻¹, em laboratório, mediante luz artificial e bombas de aeração. A concentração que melhor ofereceu benefício para o crescimento da microalga foi a de 5 mg.L⁻¹, e a pior foi a de 15 mg.L⁻¹. As concentrações maiores não proporcionaram o melhor crescimento da alga, ao longo dos dias, visto a explosão populacional, que alcançou uma mediana de 278 tricomas/mL, possivelmente

promoveu competição por espaço, recursos alimentares, por oxigênio, desencadeando uma alta mortalidade.

PALAVRAS - CHAVE: Tricomas, crescimento, macrófita.

CULTIVATION OF SPIROGYRA MICROALGAE IN SEVERAL CONCENTRATIONS OF VICTORIA AMAZONICA

ABSTRACT: *Spirogyra*, a spiral-shaped chloroplast microalgae, inhabits continental waters, with an ideal pH of 7.5. This algae group is composed of more than 300 species, with filaments constituted by trichomes, and these can be numerous in a single filament or not. The alga native to the Amazon region, *Spirogyra ellipsospora* was cultivated in the middle of different concentrations of the macrophyte, *Victoria amazonica*, 2.5mg.L⁻¹; 5.0 mg.L⁻¹; 10 mg.L⁻¹; 15 mg.L⁻¹, in the laboratory, using artificial light and aeration pumps. The concentration that offered the best benefit for microalga growth was 5 mg.L⁻¹, and the worst was 15 mg.L⁻¹. The higher concentrations did not provide the best growth of the algae, during the days, since the population explosion, which reached x trichomes, possibly promoted competition for space, food resources, oxygen, triggering a high mortality.

KEYWORDS: Trichomes, growth, macrophyte.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos considerável atenção tem sido dada ao cultivo de algas abordando

diversos aspectos, valendo a pena citar Bohnenberger e Crosseti (2014), Marchello et al. (2015), Darki et al. (2017), Gonzalez-Delgado et al. (2017). Muita atenção tem sido focada no potencial biotecnológico das microalgas, principalmente devido à identificação de diversas substâncias sintetizadas por estes organismos (DERNER et al., 2006).

As algas emergiram como uma das fontes mais promissoras para a produção de biodiesel e pode-se inferir, por exemplo, que as algas cultivadas em ar enriquecido com CO₂ podem ser convertidas em substâncias oleosas (CHOWDHURY et al., 2009), a produção derivada de alga é um ativo substituto para a produção de combustível fósil (KHOLA; GHAZALA, 2012). A busca por biocombustíveis foi impulsionada nas últimas décadas devido à preocupação com o esgotamento das fontes enérgicas não renováveis, oferecendo uma abordagem da aplicação de microrganismos para a produção de bioetanol, com ênfase para as microalgas (MAGRO et al., 2016)

Uma das características da fisiologia das algas é a variabilidade e flexibilidade de seus requerimentos nutricionais, assim como a composição química de suas células (TAMYIA, 1957). Quantidade e qualidade de nutrientes, consiste em parâmetros importantes que regulam o crescimento de algas (FAO, 2006).

Spirogyra ellipsospora é bem distribuída por todo o mundo. É uma espécie filamentososa que é muito comum na microbacia do rio Urubuí, situada na Amazônia, especialmente no fitoperifíton (APRILE; MERA, 2007).

Quanto à morfologia, as *Spirogyras* possuem seus cloroplastos dispostos de forma helicoidal possui seus cloroplastídios em forma de hélice (DE OLIVEIRA, et al., 2017) e é um gênero de algas verdes, não ramificadas, constituído por células cilíndricas de filamentos livres (BICUDO; MENEZES, 2006), de 10 a 200 µm (ALGAEBASE, 2014). É comumente encontrada em águas continentais e são mais que 400 espécies de *Spirogyra* no mundo (PARMETIAN, 1999).

Considerando os requerimentos para o cultivo de algas, esta pesquisa pretende investigar as seguintes hipóteses: (i) Substrato de macrófita aquática é eficiente para cultivo promovendo baixo custo para a produção e manutenção do cultivo de *Spirogyra ellipsospora*. (ii) Diferentes concentrações da espécie da macrófita *Victoria amazonica* influenciam no crescimento da alga *Spirogyra ellipsospora*.

2 | METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Limnologia e análise de água da Universidade Federal do Acre (UFAC), Campus de Cruzeiro do Sul, localizados no Instituto da Biodiversidade, Estrada do Canela Fina.

A alga *Spirogyra ellipsospora* foi coletada em Cruzeiro do Sul, Acre, em

reservatórios localizados no Deracre. Posteriormente, foram armazenadas em geladeira em laboratório.

Para os cultivos, afim de averiguar o crescimento da *Spirogyra*, foram elaborados quatro tratamentos, que diferiram na concentração da macrófita, *Victoria amazonica*, que em cada tratamento tiveram presentes nas seguintes proporções: 2,5g, 5g, 10g, 15g. Em fornecimento de determinada iluminação artificial (lâmpadas fluorescentes de 24 watts), foram cultivadas em água destilada (volume de 1400mL) e temperatura constante a 25°C. O experimento consistiu em determinar o melhor meio de cultivo para a microalga *Spirogyra*, entre as diferentes concentrações da macrofita. Um exemplar da macrófita era coletada às margens do Rio Crôa, localizado na BR 364, (latitude: 7°.53'99 S; Longitude: 72° 74"21 W). Após a coleta, a macrófita era triturada em liquidificador, e colocada em congelador na geladeira do laboratório em recipientes de plástico.

Quanto à montagem do experimento, foram utilizadas garrafas de plástico (PET), com capacidade de 2 L e becker's para o cultivo. A amostra inicial para o cultivo da alga era 10ml da alga do recipiente inicial para serem colocadas nas garrafas de 2 litros. Cada garrafa era conectada à uma bomba de aeração (leve), modelo Risheng, RS – 7800. Foram colocados 1.400ml de água destilada em cada uma das garrafas, e durante 7 (sete) dias, após a montagem de quaisquer tratamentos ocorria a contagem do número de tricomas nas algas vivas.

A contagem se deu da seguinte forma, contando duas baterias de contagem para cada garrafa, 3ml da solução (água-macrófitas-alga) foram retiradas colocadas em Becker de 10ml por meio de uma pipeta junta a uma pera e então retirados 1ml usando pipeta de plástico e despejado em vidros de relógio. A contagem foi realizada utilizando um microscópio esteoscópio, modelo Leica EZ4.

Com os dados experimentais de densidade celular, foram elaborados gráficos que representam as curvas de crescimentos da espécie em estudo, nos quais, plotou-se no eixo da ordenada o número de células mL⁻¹ e no eixo da abcissa o tempo de cultivo em dia. Foram traçadas curvas polinomiais, definindo equações e calculando o coeficiente *r* de Pearson no Excell (ZAR, 2010).

Os dados quantificados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, por ser o método não-paramétrico alternativo à ANOVA para um fator (KRUSKAL; WALLIS, 1952), foi utilizado pois as suposições exigidas pela ANOVA não foram atendidas, quando observado o Teste Levene (BRUNA FARIA, 2016). Após a verificação da significância de Kruskal-Wallis as médias foram contadas utilizando o teste Dunn.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos na contagem de tricomas, dos

valores de mínimo, máximo, desvio padrão, variância, mediana e coeficiente de variância. O valor máximo encontrado foi de 278 tricomas/mL, encontrado na concentração 5,0 mg.L⁻¹, onde também foi observada a maior mediana (59), maior variância (12813,57), e maior coeficiente de variação (124,69).

	Conc 2,5g	Conc. 5,0g	Conc. 10,0g	Conc. 15,0g
N	7	7	7	7
Min	0	0	0	0
Max	25	77	278	28
Desvio padrão	4,57	9,66	42,70	4,16
Variância	146,52	653,33	12813,57	121,22
Mediana	10	28	59	4
Coefficiente de variação	105,95	79,87	124,69	120,42

TABELA 1 – Resultados obtidos na Contagem de tricomas de *Spirogyra ellipsospora* em quatro concentrações. Conc. (Concentração)

N = 7 dias

Utilizando o teste de Kruskal Wallis, para a análise da contagem dos tricomas, em todos os dias do crescimento da alga, revelaram que somente no dia 07 (H $\chi^2 = 6,231$) houve diferença estatística significativa ($p = 0,01325$). O teste Dunn mostrou diferenças estatísticas entre as concentrações 2,5 e 5,0 mg.L⁻¹ ($p = 0,00746$) e 5,0 e 10 mg.L⁻¹ ($p=0,00746$).

O melhor desenvolvimento da alga se deu no tratamento com concentração de 2,5mg.L⁻¹ da macrófita, *Victoria amazonica*. Houve filamentos que apresentaram possuem inúmeros tricomas.

O tratamento que menos proporcionou desenvolvimento para a alga foi aquele que contou com a concentração 15mg.L⁻¹ de *Victoria amazonica*. Em média, na maioria dos tratamentos o quarto (4.º) dia foi onde houve o ápice do desenvolvimento dos filamentos.

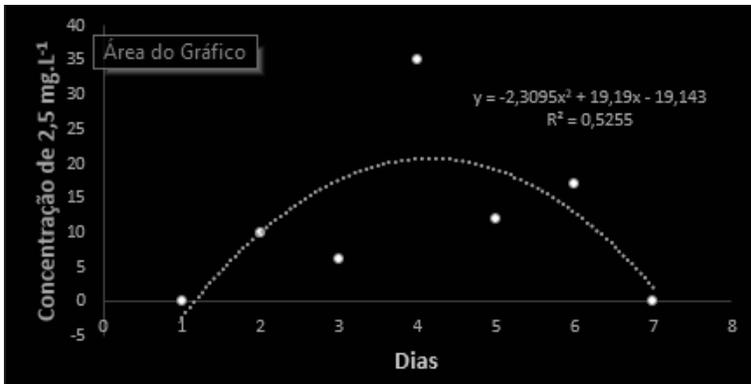


FIGURA 1 - Dados diários do número de tricomas com a concentração de 2,5 mg.L⁻¹ da macrófita Victoria amazonica

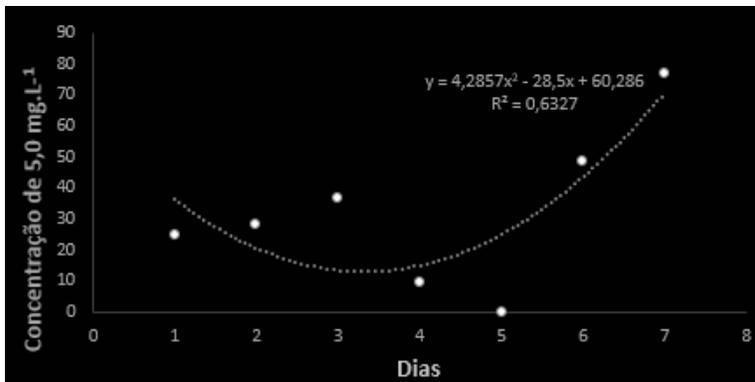


FIGURA 2 - Dados diários do número de tricomas com a concentração de 5 mg.L⁻¹ da macrófita Victoria amazonica

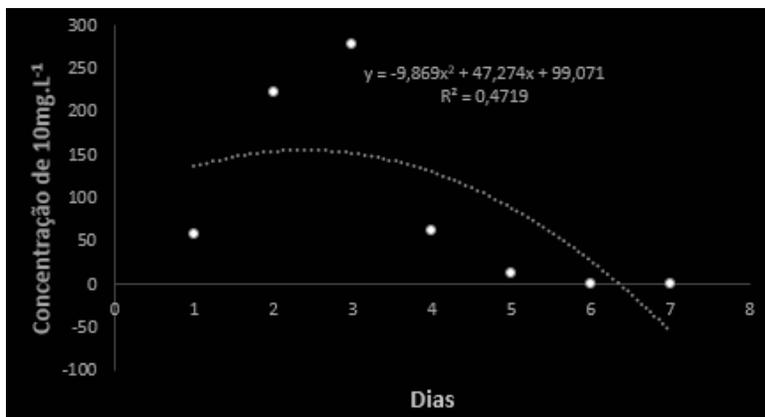


FIGURA 3 - Dados diários do número de tricomas com a concentração de 10 mg.L⁻¹ da macrófita Victoria amazonica

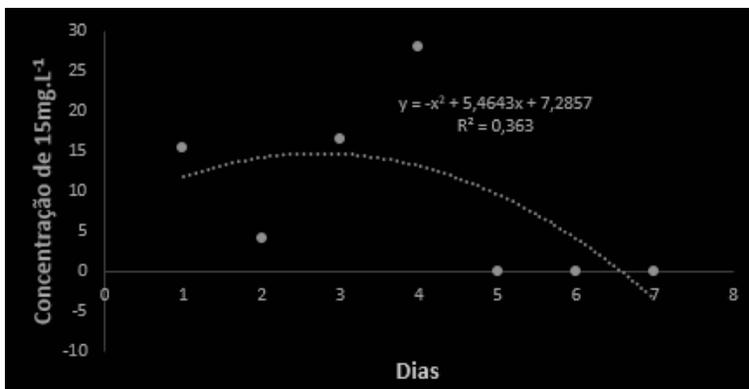


FIGURA 4 - Dados diários do número de tricomas com a concentração de 15 mg.L⁻¹ da macrófita *Victoria amazonica*

O coeficiente de correlação de Pearson apresentou os seguintes valores de r para cada concentração: 2,5mg.L⁻¹ ($r = 0.7249$), 5mg.L⁻¹ ($r = 0.7594$), 10mg.L⁻¹ ($r = 0.6869$) e 15mg ($r = 0.6024$).

A grande concentração de macrófita confere ao meio de cultivo um estado de eutrofização, proporcionando um alto nível de nutrientes, como fosfato e nitrogênio. Provavelmente, os altos níveis de nutrientes elevam a taxa de crescimento de forma rápida. Por conseguinte, a competição por recursos e tempo de fotossíntese implica na morte dos indivíduos pelo fato de que não terá como nutrir todo o filamento com tricomas em questão de espaço e nível de oxigenação (JØRGENSEN, 2011).

O resultado dos tratamentos revelou que quanto menor a quantidade de substrato melhor será a taxa de sobrevivência e crescimento das algas. Esse fator é determinante para o cultivo uma vez que as microalgas *Spirogyra* são organismos fotossintéticos, sendo assim necessitam de luz e uma alta concentração de substrato impede que luz entre em quantidade necessária.

Em geral, o cultivo de alga filamentosa *Spirogyra ellipsozona* seguiu uma curva polinomial e não seguiu a curva logarítmica que é o esperado para outros tipos de algas, como também não apresentou a fase exponencial de crescimento.

Apenas a maior concentração deferiu dos outros tratamentos estatísticos e somente no dia 7. Todavia, observou-se um melhor crescimento e uniforme nas menores concentrações, onde encontramos maiores relações, nas concentrações de 2,5mg.L⁻¹ e de 5mg.L⁻¹, com $r = 0,7249$ e $r = 0,7954$, respectivamente.

A concentração de macrófita que melhor apresentou níveis de crescimento para a *Spirogyra* foi a de 5mg.L⁻¹, sendo a mais indicada para cultivar as algas desta espécie, com economia de recursos financeiros. O Meio *Bold's Basal Medium*, meio comum usado em cultivo de algas (BISCHOFF; BOLD, 1963), por exemplo,

foi mencionado por Carrijo et al. (2006) em que a alga *Spirogyra* cresce neste meio numa concentração de 60%, corroborando nossa hipótese de que um meio utilizando um recurso natural como a macrófita é de menor custo, visto concentrações de 2,5 mg.L⁻¹ e 5mg.L⁻¹ de *Victoria amazonica*, representam um menor custo econômico, que o uso de reagentes.

4 | CONCLUSÕES

Concluiu-se que, o substrato da macrófita aquática foi eficiente para o cultivo, representando um meio de baixo custo para a produção e manutenção do cultivo de *Spirogyra ellipsospora*

Possivelmente, houve uma relação entre o desenvolvimento e a morte da própria alga, uma vez que quando a alga começa a morrer, aumenta a necromassa dentro do recipiente impossibilitando que mais luz entre, para que seja efetuada a fotossíntese, o que leva a morte de mais indivíduos até que se extermine a população em tal localidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Coordenação de Iniciação Científica pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica. Ao Centro Multidisciplinar e à Sub-Prefeitura do Campus Cruzeiro do Sul pelo infra-estrutura concedida.

REFERÊNCIAS

ALGAEBASE. Disponível online. em: http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=xd2b1fc2812e86e48&-session=abv4:B36C39931d65e2C567VM398F63D5. Acesso em 30 de junho de 2019.

APRILE, F.M.; MERA, P.A.S. **Fitoplâncton e fitoperifíton de um rio de águas pretas da Amazônia periférica do Norte, Brasil**. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/bjast/article/download/17/10> . Publicado em 2007. Acesso em: 23 de março de 2019

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições**. RiMa, 2a edição. 489p. 2006.

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. Introdução: As algas do Brasil. In: FORZZA, RC et al., (ORG). **Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 49-60. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

BISCHOFF H.W.; BOLD H.C. **Phycological studies**. IV. Some soil algae from enchanted rock and related algal species, University of Texas Publications 6318, 95p, 1963.

CARRIJO et al. Determinação da concentração ótima de meio de cultura para a microalga *Spirogyra* sp. e de possíveis crioprotetores para sua conservação. **Revista Eletrônica de Energia**. v. 6, n. 1, p. 38-47, 2016.

CHOWDHURY, P. et al. Biodiesel Fuel Production from Algae as Renewable Energy. **American Journal of Biochemistry and Biotechnology**, v. 4, n. 3, p. 250–254, 2009. Disponível em: <http://eprints.um.edu.my/7725/1/Biodiesel_fuel_production_from_algae_as_renewable_energy.pdf>.

DARKI, B. Z.; SEYFABADI, J.; FAYAZI, S. Effect of nutrients on total lipid content and fatty acids profile of *Scenedesmus obliquus*. **Brazilian Archives Biology Technol.**, Curitiba, v. 60, e17160304. 2017.

DE OLIVEIRA, A. S. et al. Detection, purification and characterization of a lectin from freshwater green algae *Spirogyra* spp. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 3, p. 2113–2117, 2017.

DERNER, Roberto Bianchini et al. Microalgas, produtos e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1959-1967, 2006.

GONZALEZ-DELGADO, A. D.; BARAJAS-SOLANO, A. F.; ARDILA-ALVAREZ, A. M. Producción de biomasa y proteínas de *Chlorella vulgaris* Beyerinck (Chlorellales: Chlorellaceae) através del diseño de medios de cultivo selectivos. **Ciencia & Tecnología Agropecuaria**, Mosquera, v. 18, n. 3, p. 451-461, 2017.

KEPPELER, E.C.; SANTIAGO. Fitoplancton de um trecho do rio Japiim em Mâncio Lima – Ac. Publicado em: 12 de maio de 2012. **Ensaio e Ciência**. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensaioeciencia/article/viewFile/2855/2708>> Acesso em: 22 de março de 2019.

KHOLA, G.; GHAZALA, B. Biodiesel production from Algae. **Pakistan Journal of Botany**, v. 44, n. 1, p. 379–381, 2012.

JØRGENSEN, S. E. **Lagos e Reservatórios Qualidade da Água. O Impacto da Eutrofização**. Livro 3. v. 3, p. 28, 2011. Disponível em: <<http://www.acqua-inct.org/downloads/lagosereservatorios.pdf>>. Acesso em 09 jun 2019.

MAGRO, F. G. et al. Produção de Bioetanol Utilizando Microalgas: Uma Revisão. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**. v. 37, n. 1, p. 159-174.

MARCHELLO, A. E. et al. Microalgae population dynamics in photobioreactors with secondary sewage effluent as culture medium. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 75-84, 2015.

PARMETIAN, J. **Spirogyra**. 1999. Disponível online: <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjan99/gyra.html>. Acesso em 30 de junho de 2019.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5th Edition, Prentice-Hall/Pearson, Upper Saddle er, xiii, 944 p., 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anatomia vegetal 22, 43, 55

Aprendizagem 132, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145, 148, 151, 154, 156, 159, 160, 161, 163, 170, 172, 175, 179, 180, 182, 183, 184, 185

Asteraceae 45, 46, 54, 55, 56, 57, 59, 88, 92, 103, 107, 112

Aulas práticas 132, 133, 160, 163, 169, 171, 175, 178, 183

B

Biologia 32, 44, 73, 75, 114, 122, 130, 131, 132, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 149, 153, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 177, 180, 182, 183, 185, 186

Bioma cerrado 102, 104, 116, 157

Biomíneralização 99, 100

C

Caatinga 58, 59, 60, 65, 66, 67, 71, 72, 74, 75, 85, 87, 94, 95, 96, 97, 109, 113, 116

Campos rupestres 103

Ciências 8, 20, 30, 43, 56, 95, 115, 130, 131, 133, 136, 137, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 185, 186

Composição florística 58, 73, 75, 77, 79, 96, 117, 119, 122

Conservação 8, 60, 68, 72, 73, 74, 75, 78, 95, 96, 115, 117, 119, 122, 123, 176

D

Diabetes 24, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Diversidade florística 60, 120, 121

E

Ensino 130, 131, 132, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 149, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185

Epífitas 9, 10, 11, 18, 108

Escola 82, 137, 144, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 174, 176, 180, 183

Espécie invasora 119, 121

Espécies exóticas 77, 80, 118, 119

Espécies nativas 67, 77, 78, 79, 80, 117

Estômatos 9, 16, 22, 27, 29, 31, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 107, 108, 112, 142, 143, 150, 156

Estratégia didática 159, 161

Estrato arbóreo 68, 97, 117, 119, 122

F

Fabaceae 58, 59, 60, 62, 65, 70, 71, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 88, 89, 93, 94, 97, 103, 107, 112, 117, 118, 119, 120, 121

Fisiologia vegetal 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 155, 156, 176, 179

Fitodiversidade 58, 60

Fitoterápicos 30, 43, 124, 125, 126, 127, 128

Flor 31, 134, 185

Flora 21, 22, 23, 25, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 84, 85, 86, 88, 94, 95, 96, 97, 103, 104, 114, 115, 116, 118, 137

Folha 9, 11, 13, 15, 16, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 36, 37, 38, 42, 47, 56, 91, 100, 148

H

Histoquímico 19, 28, 29, 31, 40

I

Inflorescência 45, 53, 55

L

Leguminosas 58, 59, 60, 71

Livro didático 135, 137, 138, 139, 149, 153, 157, 158, 170

M

Macrófita 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Mata Atlântica 23, 66, 67, 68, 69, 73, 77, 79, 117, 118, 119, 120, 122, 123

Microalga 1, 3, 8

Morfologia 2, 11, 13, 20, 30, 43, 45, 47, 48, 57, 115, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 142, 179, 185

Myrtaceae 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 81, 90, 110, 113, 120, 121

P

Parênquima 15, 16, 17, 18, 22, 27, 29, 37, 38, 40, 41, 42, 54

Plantas medicinais 22, 23, 24, 25, 30, 31, 32, 42, 43, 44, 73, 74, 125, 128, 129

Potencial econômico 58, 60, 67, 70, 75

R

Recurso didático 130

Riqueza florística 103

S

Samambaias 10, 18, 19, 21

T

Terminologia botânica 133

Tricomas 1, 3, 4, 5, 6, 22, 29, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 53, 54, 99, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113

Os Percursoos da Botânica e suas Descobertas

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2020



Os
Percursoos
da
Botânica
e suas
Descobertas

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  @atenaeditora
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2020

