

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
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
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliã Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C569 Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 3 / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 3)

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-925-7
 DOI 10.22533/at.ed.257201601

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Júnior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista. III. Série.
 CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O E-book “**Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 3**” é composto por 32 capítulos. Nesse volume, são abordados distintos tópicos nas áreas de biotecnologia, citologia, genética, saúde humana, educação, importância de condições ambientais que as espécies estão inseridas, bem como, potenciais espécies invasoras que podem ser nocivas ao meio ambiente. No cenário atual de mudanças ambientais correntes e avanços tecnológicos é extremamente importante o uso adequado de técnicas em cada área. Interações entre espécies são difíceis de serem mensuradas na natureza. Mutualismo é um tipo de relação simbiótica essencial, em que ambos os organismos se beneficiam na relação. Estudos que abordam essa temática são muito relevantes para compreensão da relação de dependência ou não que os organismos estabelecem para se manterem em um determinado ambiente.

O E-book também traz capítulos que abordam estratégias didáticas para alunos da educação básica e da graduação. O ensino de ciências precisa ser cada vez mais divulgado e exige interatividade e criatividade para seu sucesso em sala de aula, o uso de modelos confeccionados ou a própria produção de material manual pode auxiliar no aprendizado dos jovens.

O tema sobre saúde humana se encontra em pauta trazendo o uso de células tronco para recuperação do tecido lesionado por queimadura, esse é um avanço que pode ser continuamente avaliado. Outro fator essencial associado a saúde humana é a manipulação de produtos altamente comercializáveis, como açaí na região amazônica, o qual sugere a pasteurização como tratamento térmico pelas indústrias produtoras.

As aplicações de técnicas adequadas de biotecnologia que envolvem transgenia, genética com a busca de marcadores e melhoramento genético e parasitologia são extremamente importantes para uso de produtos eficazes em diversas áreas. Adicionalmente, análises citogenéticas, histoquímicas e toxicológicas fornecem informações que são relevantes e inovadoras para contemporaneidade.

Convidamos os leitores a lerem os capítulos desse livro com muita atenção, e desejamos que cada conteúdo abordado aqui seja útil na vida acadêmica. A linguagem acessível e no idioma português facilita o acesso tanto para grupos de pesquisas como para jovens pesquisadores da área científica.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A OCORRÊNCIA DE <i>Eichhornia crassipes</i> , ESPÉCIE PERIGOSA E INVASORA EM UM LAGO OXBOW DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL	
João Lucas Correa de Souza Jocilene Braga dos Santos Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.2572016011	
CAPÍTULO 2	12
A UTILIZAÇÃO DE CÉLULAS-TRONCO NA TERAPIA DE REPARAÇÃO TECIDUAL DE QUEIMADURAS: CÉLULAS ADULTAS PROVENIENTES DO TECIDO ADIPOSEO E DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS	
Leandro Dobrachinski Sílvio Terra Stefanello Caren Rigon Mizdal Darlaine Alves da Silva Vitória Silva Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2572016012	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO BUGRES-MT	
Juliane Pereira de Oliveira Carine Schmitt Gregolin Caloi Carla Andressa Lacerda de Oliveira Rosimeire Oenning da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2572016013	
CAPÍTULO 4	27
ANÁLISE IN SILICO DO GENOMA DA MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) PARA O EXTREMO SUL DA BAHIA: IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES E GENES CANDIDATOS PARA ESTUDO DE EXPRESSÃO GÊNICA	
Tamy Alves de Matos Rodrigues Lívia Santos Lima Lemos Breno Meirelles Costa Brito Passos Jeilly Vivianne Ribeiro da Silva Berbert de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2572016014	
CAPÍTULO 5	37
AÇÃO DE EXTRATOS E BIOCOMPOSTOS DE <i>Himatanthus lancifolius</i> (Müll. Arg.) Woodson NO CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO CELULAR E INDUÇÃO DE APOPTOSE EM CÉLULAS CULTIVADAS DE MELANOMA MURINO B16-F10	
Lucimar Pereira de França Silvana Gaiba Elias Jorge Muniz Seif Flávia Costa Santos Ana Carolina Moraes Fernandes Luiz Alberto Mattos Silva Jerônimo Pereira de França Lydia Masako Ferreira	

Alba Lucilvânia Fonseca Chaves

DOI 10.22533/at.ed.2572016015

CAPÍTULO 6 49

ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA DE COMPOSTOS FTALIMÍDICOS

João Ricardhis Saturnino de Oliveira
Vera Cristina Oliveira de Carvalho
Vera Lúcia de Menezes Lima

DOI 10.22533/at.ed.2572016016

CAPÍTULO 7 59

AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS NO DIAGNÓSTICO DE PARASITOLOGIA

Elizandra Landolpho Costa Pedrosa
Ana Luiza do Rosário Palma
Simone Aparecida Biazzi de Lapena
Ana Gabriela Rodrigues
Andrezza Vaz Miao
Angelica Kimiko Kawasaka
Bruna Patrícia Menezes da Silva
Michele de Oliveira Maciel de Holanda

DOI 10.22533/at.ed.2572016017

CAPÍTULO 8 67

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA CASCA DA LUEHEA DIVARICATA

Jadiel de Abreu Pimenta Lins
Antonio Carlos Romão Borges
Aruanã Joaquim M. Costa R. Pinheiro
Lídio Gonçalves Lima Neto
Marilene Oliveira da Rocha Borges

DOI 10.22533/at.ed.2572016018

CAPÍTULO 9 100

CHEMICAL MANAGEMENT OF *Bidens pilosa* (L.) and *Euphorbia heterophylla* (L.) AND SEED GERMINATION IN GENETICALLY MODIFIED SOYBEAN

André Luiz de Souza Lacerda
Edgar Gomes Ferreira de Beauclair
Daniel Andrade de Siqueira Franco
Luis D. Honma
Marcus Barifouse Matallo

DOI 10.22533/at.ed.2572016019

CAPÍTULO 10 114

CITOQUÍMICA E VIABILIDADE POLÍNICA DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*)

Uéilton Alves de Oliveira
Alex Souza Rodrigues
Elisa dos Santos Cardoso
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Patrícia Ana de Souza Fagundes

Rosimeire Barboza Bispo
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160110

CAPÍTULO 11 124

COMO ISOLAR PROTEÍNAS APOPLÁSTICAS: UMA ESTRATÉGIA DE PESQUISA DA INTERAÇÃO PLANTA-PATÓGENO

Ivina Barbosa de Oliveira
Carlos Priminho Pirovani
Karina Peres Gramacho
Juliano Oliveira Santana

DOI 10.22533/at.ed.25720160111

CAPÍTULO 12 145

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE INDIVÍDUOS DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*) EM PARQUE URBANO FLORESTAL

Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Uéilton Alves de Oliveira
Tatiane Lemos Varella
Greiciele Farias da Silveira
Maicon Douglas Arenas de Souza
Kelli Évelin Muller Zortea
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160112

CAPÍTULO 13 157

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE A GERMINAÇÃO DE CONÍDIOS E CRESCIMENTO MICELIAL DE FUNGO DA ANTRACNOSE – *Colletotrichum acutatum*

Gabriela Gonçalves Nunes
Guilherme Feitosa do Nascimento
Lélia Cristina Tenório Leoi Romeiro

DOI 10.22533/at.ed.25720160113

CAPÍTULO 14 169

ESTRUTURA GENÉTICA DE MANDIOCAS CULTIVADAS NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

Auana Vicente Tiago
Ana Aparecida Bandini Rossi
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Fernando Saragosa Rossi
Vinicius Delgado da Rocha
Joameson Antunes Lima
Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide
Larissa Lemes dos Santos
Elisa dos Santos Cardoso
Sérgio Alessandro Machado Souza

DOI 10.22533/at.ed.25720160114

CAPÍTULO 15 180

ESTUDO MORFOLÓGICO E HISTOQUÍMICO DE *Adiantum latifolium* Lam. (PTERIDACEAE, PTERIDOPHYTA) OCORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC – ILHÉUS – BA

Matheus Bomfim da Cruz
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Aline Oliveira da Conceição
Letícia de Almeida Oliveira
Juliana Silva Villela
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160115

CAPÍTULO 16 191

ESTUDO DE MORFOLOGIA E HISTOQUÍMICA DA ESPÉCIE *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel, *Polypodiaceae* - *pteridófita* - CORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ(UESC)

Juliana Silva Villela
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Letícia de Almeida Oliveira
Matheus Bomfim da Cruz
Aline Oliveira da Conceição
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160116

CAPÍTULO 17 202

ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE SUSPENSÕES CELULARES DE DENDEZEIRO *Elaeis guineensis* Jacq.

Marlúcia Souza Pádua Vilela
Raissa Silveira Santos
Jéssica de Castro e Carvalho
Vanessa Cristina Stein
Luciano Vilela Paiva

DOI 10.22533/at.ed.25720160117

CAPÍTULO 18 218

HISTOQUÍMICA, ATIVIDADE CITOTÓXICA E MELANOGÊNICA DAS FLORES DE *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers EM CÉLULAS DE MELANOMA MURINO B16-F10 EXPOSTA À RADIAÇÃO UVA E UVC

Elias Jorge Muniz Seif
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Silvana Gaiba
Bruna Bomfim dos Santos
Ana Carolina Morais Fernandes
Luiz Alberto Mattos Silva
Lydia Masako Ferreira
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160118

CAPÍTULO 19	231
IMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO TOXICOLÓGICO UTILIZANDO <i>Artemia salina</i> : DETERMINAÇÃO DA LC ₅₀ DO PINHÃO E DA GOIABA SERRANA	
Gabriele da Silva Santos Marcel Piovezan	
DOI 10.22533/at.ed.25720160119	
CAPÍTULO 20	241
INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA DIABETES MELLITUS NO BRASIL	
Isabela Santos Lima Beatriz Júlia Pimenta Nathália Muricy Costa Viviane Francisco dos Santos Bruna Cristina Campos Pereira Jéssica dos Santos Fernandes Maristela Lúcia Soares Campos Eloisa Araújo de Souza Ketlin Lorraine Barbosa Silva Izabel Mendes de Souza Iara Macário Silverio Marianne Lucena da silva	
DOI 10.22533/at.ed.25720160120	
CAPÍTULO 21	250
MORFOLOGIA DA TRAQUEIA E RAMIFICAÇÃO BRONQUICA DE <i>Megaceryle torquata</i> (LINNAEUS, 1766) (ORDEM CORACIIFORME, FAMÍLIA <i>Alcedinidae</i>), MARTIM-PESCADOR-GRANDE	
Thaysa Costa Hurtado Gerlane de Medeiros Costa Áurea Regina Alves Ignácio Manoel dos Santos Filho	
DOI 10.22533/at.ed.25720160121	
CAPÍTULO 22	258
MUTUALISMO ENTRE A MACROALGA <i>Chara vulgaris</i> Linnaeus 1753 e a MACRÓFITA AQUÁTICA <i>Lemna cf. valdiviana</i> Phil, NA ÉPOCA DA ENCHENTE, MÂNCIO LIMA, ACRE	
Jocilene Braga dos Santos João Lucas Correa de Souza Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.25720160122	
CAPÍTULO 23	266
PRODUTOS NATURAIS APLICADOS COMO FOTOSSENSIBILIZADORES NA TERAPIA FOTODINÂMICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Beatriz Santana Rocha Cláudia Sampaio de Andrade Lima Ricardo Yara	
DOI 10.22533/at.ed.25720160123	

CAPÍTULO 24 279

O USO DE MODELOS NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM APLICADOS À PARASITOLOGIA E ENTOMOLOGIA

Sílvia Maria Santos Carvalho
Kaique Santos Reis
Raquel dos Santos Damasceno
Juliana Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.25720160124

CAPÍTULO 25 285

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO HISTOLÓGICO PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA ÁREA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Krisnayne Santos Ribeiro
Hudson Sá Sodré
Rhuan Victor Pereira Morais
Ana Luísa Silva Costa
Iuri Prates Souza
Aparecida do Carmo Zerbo Tremacoldi
Tania Barth

DOI 10.22533/at.ed.25720160125

CAPÍTULO 26 292

SINDROMES HIPERTENSIVAS NA GRAVIDEZ

Ana Patrícia Fonseca Coelho Galvão
Benedita Célia Leão Gomes
Joelma de Jesus Oliveira
Keile de Kassia de Oliveira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.25720160126

CAPÍTULO 27 299

TOXICOLOGIA ORAL AGUDA DE *Bacillus thuringiensis* EM RATOS WISTAR

Shana Letícia Felice Wiest
Harry Luiz Pilz Júnior
Natascha Horn
Diouneia Lisiane Berlitz
Lídia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.25720160127

CAPÍTULO 28 312

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

Lázaro de Sousa Fideles
Maria Lucianny Lima Barbosa
João Vitor da Silva Alves
Maria de Fátima Faustino Araújo
Amanda Alves Feitosa
Luciene Ferreira de Lima
Cleidivan Afonso de Brito
Claudio Silva Teixeira
Gilberto Santos Cerqueira
João Antônio Leal de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.25720160128

CAPÍTULO 29	323
A RELEVÂNCIA DA IMAGINOLOGIA TORÁCICA NA INVESTIGAÇÃO DE METÁSTASE EM CADELAS COM NEOPLASIAS MAMÁRIAS	
Vera Lúcia Teodoro dos Santos Rosângela Silqueira Hickson Rios Vinicius dos Reis Silva Larissa Cristine Lopes Soares	
DOI 10.22533/at.ed.25720160129	
CAPÍTULO 30	334
EFEITOS GENOTÓXICOS EM TÉTRADES DE <i>Tradescantia pallida</i> INDUZIDOS POR POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL	
Bruna Tays Hartelt Valéria Cristina Rufo Vetorazzi	
DOI 10.22533/at.ed.25720160130	
CAPÍTULO 31	353
GENOTIPAGEM DO CYP2C9 PARA ENSAIOS FARMACOGENÉTICOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE SALIVA: ESTUDO PILOTO	
Bruna Bolani Gabriela de Moraes Oliveira Giovana Maria Weckwerth Lohayne Berlato Ferrari Núbia Vieira Alves Thiago José Dionísio Flávio Augusto Cardoso de Faria Carlos Ferreira dos Santos Adriana Maria Calvo	
DOI 10.22533/at.ed.25720160131	
SOBRE OS ORGANIZADORES	364
ÍNDICE REMISSIVO	365

A OCORRÊNCIA DE *Eichhornia crassipes*, ESPÉCIE PERIGOSA E INVASORA EM UM LAGO OXBOW DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL

Data de aceite: 12/12/2019

João Lucas Correa de Souza

Universidade Federal do Acre, Campus Floresta,
Licenciatura em Ciências Biológicas, Km 12,
Gleba Formoso, Lote 245, Colônia São Francisco,
Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6377633385084191>

Jocilene Braga dos Santos

Universidade Federal do Acre, Campus Floresta,
Bacharelado em Ciências Biológicas, Km 12,
Gleba Formoso, Lote 245, Colônia São Francisco,
Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4151500917422182>

Erlei Cassiano Keppeler

Universidade Federal do Acre, Campus Floresta,
Centro Multidisciplinar, Km 12, Gleba Formoso,
Lote 245, Colônia São Francisco, Cruzeiro do Sul,
Acre, Brasil

RESUMO: *Eichhornia crassipes* consta na lista da International Union for Conservation of Nature (IUCN) como uma das 100 piores espécies invasoras e é reconhecida como comum em invasões biológicas. Esta macrófita apresenta ampla ocorrência no lago oxbow (7°38'60.0"S e 72°39'03.6"W) existente na Variante em Cruzeiro do Sul, Acre. Este lago é comumente usado para pesca, sendo capturado os peixes tucunaré, surubim, mocinha, sardinha, cará e traíra. Todavia, a *Eichhornia* dispersa pelo

lago prejudica a pesca, atrapalhando a captura dos peixes quando realizada por tarrafas. A recolha de exemplares no lago é realizada pela comunidade do município, e ela é levada para ser colocada em caixas d'água com peixes para promover o sombreamento. Na vazante, a *Eichhornia* se ancoriza e enraíza nos solos ricos em nutrientes da várzea, sendo uma estratégia de sobrevivência dela nesta época. Na vazante de 2019, realizou-se coleta de exemplares desta macrófita para medição de raiz, folhas e flores (pétalas). Os resultados para a biologia da macrófita foram as seguintes médias e variações: Raízes 11,46 (6-15,4) cm; Folhas com largura 4,39 (2,1-6,4) cm e comprimento 3,19 (1,8-5,7) cm; Pétalas com largura 1,53 (1-1,6) cm e comprimento 2,83 (2,3-3,2) cm. Coletou-se e averiguou-se também a qualidade da água durante 6 (seis) dias e obteve-se resultados com as seguintes médias e variações: Temperatura 28,66 (28-29)°C; pH 7,8 (7,2 – 8,3); nitrato 6,51 (5,1-8,4) mg.L⁻¹; Demanda Bioquímica de Oxigênio 50,16 (45-54) mg.L⁻¹O₂ e Demanda Química de Oxigênio 60 (55-63) mg.L⁻¹O₂. Em geral, as variáveis foram independentes, exceto temperatura e pH (r=0,87, p<0,05), o que corrobora com a literatura que relata pH como dependente da temperatura. A dispersão desta planta invasora é preocupante e uma ameaça, devido à sua elevada capacidade de propagação, o que implicará em prejuízos na

fotossíntese, com consequências para a fauna e flora local.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia; dispersão, macrófita

THE OCCURRENCE OF *Eichhornia crassipes*, A DANGEROUS AND INVASIVE SPECIES, IN AN OXBOW LAKE OF SOUTH-WESTERN AMAZONIA

ABSTRACT: *Eichhornia crassipes* appears on the list of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as one of the 100 worst invasive species and is recognized as very common in biological invasions. This macrophyte has a wide occurrence in an oxbow lake (7 ° 38 ' 60.0 "S and 72 ° 39 ' 03.6" W) existing in Variante, Cruzeiro do Sul, Acre (Brazil). This lake is commonly used for fishing, in which the most commonly captured fishes are Tucunaré, Surubim, Mocinha, Sardines, Cará, and Traíra. However, *Eichhornia* dispersed across the lake turns fishing difficult, disrupting the catching when using hand nets. The collection of specimens in the lake is carried out by the community of the municipality, and the samples are placed in water boxes with fishes to promote shading. During the ebb, *Eichhornia* is anchored and rooted in the nutrient-rich soils of the floodplain, which is a survival strategy at this time. In the 2019 ebb, specimens of this macrophyte were collected for the measurement of root, leaves and flowers (petals). The results for this macrophyte biology were the following (averages and variations): roots 11.46 (6-15.4) cm; leaves with width 4.39 (2.1-6.4) cm and length 3.19 (1.8-5.7) cm; petals with width 1.53 (1-1.6) cm and length 2.83 (2.3-3.2) cm. Water quality was also collected for six (6) days and results were obtained with the following averages and variations: Temperature 28.66 (28-29) °C; pH 7.8 (7.2 – 8.3); Nitrate 6.51 (5.1-8.4) mg. L⁻¹; biochemical oxygen demand 50.16 (45-54) mg. L⁻¹ of O₂, and chemical oxygen demand 60 (55-63) mg. L⁻¹ of O₂. In general, the variables were independent, except for temperature and pH (R = 0.87, p < 0.05), which corroborates the literature that reports pH as temperature dependent. The dispersion of this invasive plant is a concern and a threat due to its high propagation capacity, which will imply damage to photosynthesis, with consequences for the local fauna and flora

KEYWORDS: Biology; dispersion; macrophyte

1 | INTRODUÇÃO

Os lagos de meandro (oxbow lakes) ou ferradura ou ainda “sacados” como são popularmente conhecidos na região amazônica, ocorrem ao longo dos rios de canal meandrante, como os rios Madeira, Purus e Juruá e seus afluentes na Amazônia (CUNHA-SANTINO; BIANCHINI-JUNIOR, 2002) são formados a partir do isolamento de meandros por processos de erosão e sedimentação das margens.

Estes lagos apresentam como característica principal a grande variação no nível da água (JUNK, 1997). Nas épocas de cheia estes lagos enchem-se, transbordam-se e se intercomunicam entre si e com os rios formando muitas vezes um único sistema (JUNK, 1980). Apresentam grande produção fitoplanctônica e macrofítica,

impulsionada pela riqueza nutritiva de suas bacias e, por conseguinte de suas altas águas (AMORIM et al. 2005)

Entre as diversas plantas aquáticas, destaca-se a espécie *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, popularmente chamado como aguapé, que atrai considerável interesse pela sua habilidade de crescer em águas poluídas e ser capaz de tolerar e acumular íons de metais pesados (LU et al., 2004). Essa estratégia é conhecida como hiperacumulação (BROOKS et al., 1977).

O aguapé consta na lista da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) como uma das 100 piores espécies invasoras e também no Top 20 do grupo espanhol de especialistas em invasões biológicas (GEIB) (TELLEZ et al., 2008). Em países como os Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul, Reino Unido, Marrocos e Portugal, foi desenvolvida legislação específica para a prevenção da comercialização e distribuição do aguapé (EPPO, 2008). Na Europa, foi criado um protocolo de análise de risco de invasão de pestes (Pest Risk Analysis – PRA) pela Convenção Internacional de Proteção a Plantas, tendo o aguapé como uma das espécies mais problemáticas (BRUNEL et al., 2009).

Atualmente, o aguapé está presente em todos os continentes, exceto a Antártida, tendo invadido todos os países tropicais e subtropicais (PARSONS; CUTHBERTSON, 2001). Não há um consenso sobre como e quando essa espécie foi introduzida em ambientes fora do seu habitat natural, porém o seu uso para fins de ornamentação em lagos e jardins, bem como para o controle de nutrientes e blooms algais em ambientes eutrofizados, certamente contribuiu para o seu espalhamento (KRITICOS et al., 2016).

Aguapé é uma monocotiledônea pertencente à família Pontederiaceae, uma pequena família de ampla distribuição pantropical, incluindo cerca de 10 gêneros e cerca de 30 espécies. No Brasil, ocorrem 5 gêneros e cerca de 20 espécies, sendo um grupo bem representado no Pantanal Matogrossense (SOUZA; LORENZI, 2005). Esta família apresenta características como: folhas pecioladas, com bainha larga que envolve o caule na base, formato sagitado ou ovalado e em certos casos com pecíolo inflado; inflorescência em geral em um racemo simples, espiciforme, protegida na base por uma bainha foliar espatácea; apresentam flores azuis, roxas ou brancas, vistosas, radiais ou zigomorfas, hermafroditas e perianto composto por seis elementos, todos corolinos; androceu composto de 6 estames (também 3 ou 1), epipétalos, freqüentemente de tamanhos diferentes; ovário súpero, tricarpelar, trilocular ou unilocular, óvulos numerosos ou apenas um, fruto seco, capsular, semente com abundante endosperma (SOUZA; LORENZI, 2005).

Essa espécie se caracteriza por possuir um caule curto e inflado, com um tufo de raízes finas de até 60 cm de comprimento (LORENZI, 2000). É uma planta perene que se reproduz vegetativamente por estolões e por sementes, que podem ficar

viáveis por até 15 anos nos sedimentos dos corpos de água (POTT; POTT, 2000). Só raramente apresenta condições especiais de reprodução sexuada. Apresenta uma bela floração de cachos azuis e lilases e folhagem em forma de rosetas, ramificando-se com facilidade, gerando novas plantas flutuantes (ROMITELLI, 1983).

A hipótese deste trabalho consiste em afirmar que o Lago da Variante apresenta condições de qualidade de água para o estabelecimento da espécie invasora *Eichhornia crassipes*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O lago Oxbow estudado fica localizado na área do município de Cruzeiro do Sul (7°38'60.0"S e 72°39'03.6"W) amostrado nas Figuras 1a e 1b. O lago de meandro abandonado, é de água branca, com conectividade com o Rio Juruá por vertedouro tipo canal, sendo considerada uma área não antropizada, onde a única atividade exercida neste lugar é a pesca de subsistência no período da vazante.

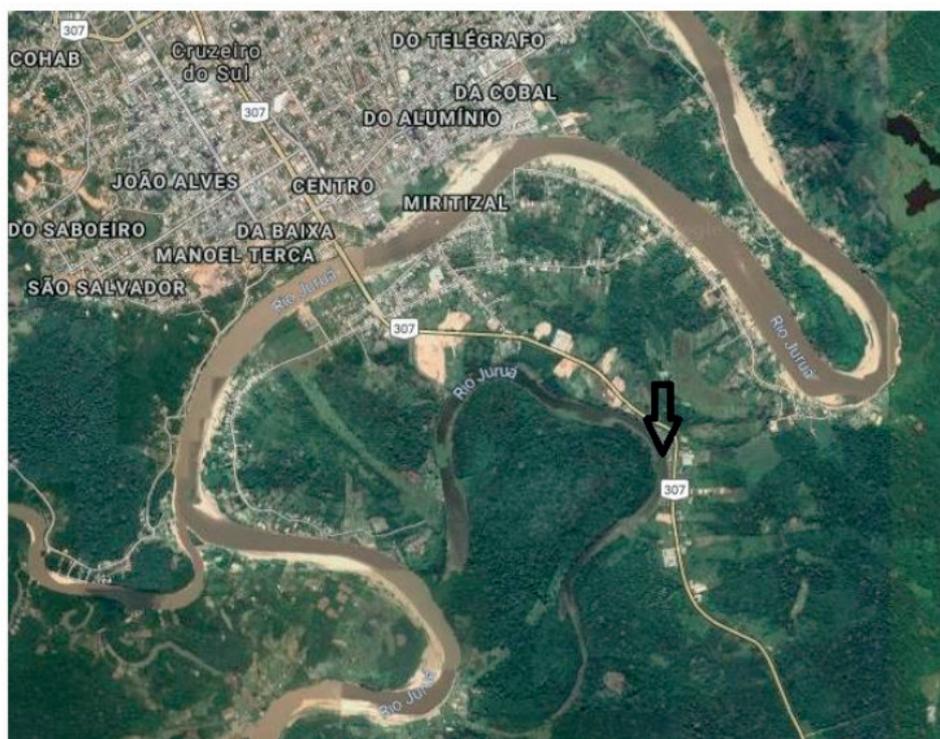


Figura 1a. Lago da Variante localizado no município de Cruzeiro do Sul, Acre. Fonte: Google Earth



Figura 1b. Lago da Variante localizado no município de Cruzeiro do Sul, Acre

Durante o período de 27 de maio a 01 de junho de 2019 foi analisado “*in locu*” com termômetro de mercúrio, a temperatura da água. Adicionalmente, foram coletadas para análise 01 (Uma) amostra de água, diariamente durante 6 (seis) dias. As amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos estéreis, e marcadas com a localização. Foram transportadas imediatamente para o laboratório num tempo máximo de 1 (Uma) hora.

As técnicas adotadas para as análises de qualidade de água, pH, nitrato, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) seguiram as especificações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, publicação da American Public Health Association (APHA, 1998) e foram adotadas variáveis especificadas na CONAMA n.º 357/2005.

O nitrato foi determinado através da análise espectrofotométrica. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) foi mensurada por um teste padrão, realizado a uma temperatura constante e durante um período de incubação, também fixo de 5 dias. Foi medida pela diferença do OD antes e depois do período de incubação, aferida pelo método Winkler. Demanda química de Oxigênio (DQO) é um parâmetro que também se mediu a quantidade de matéria orgânica, através do oxigênio dissolvido, suscetível de ser oxidada por meios químicos que existam em uma amostra líquida. Todas as análises foram realizadas de acordo com as metodologias descritas em APHA (1998).

Para correlacionar as variáveis foi usado o coeficiente de correlação de Pearson (ZAR, 2010) que é representado pela letra r e assume valores de -1 a 1 ($r = 1$).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos resultados da análise da morfologia dos exemplares da *Eichhornia crassipes* (Figuras 2 e 3) foram apresentadas seguintes médias e variações: Raízes 11,46 (6-15,4) cm; Caule 7,65 (3,5-10,3) cm; Folhas com largura 4,39 (2,1-6,4) cm e comprimento 3,19 (1,8-5,7) cm; Pétalas com largura 1,53 (1-1,6) cm e comprimento 2,83 (2,3-3,2) cm.



Figura 2. *Eichhornia crassipes* no Lago da Variante



Figura 3. *Eichhornia crassipes* no Lago da Variante, Cruzeiro do Sul, Acre

As figuras de 4a a 4f apresentam os resultados das variáveis limnológicas.

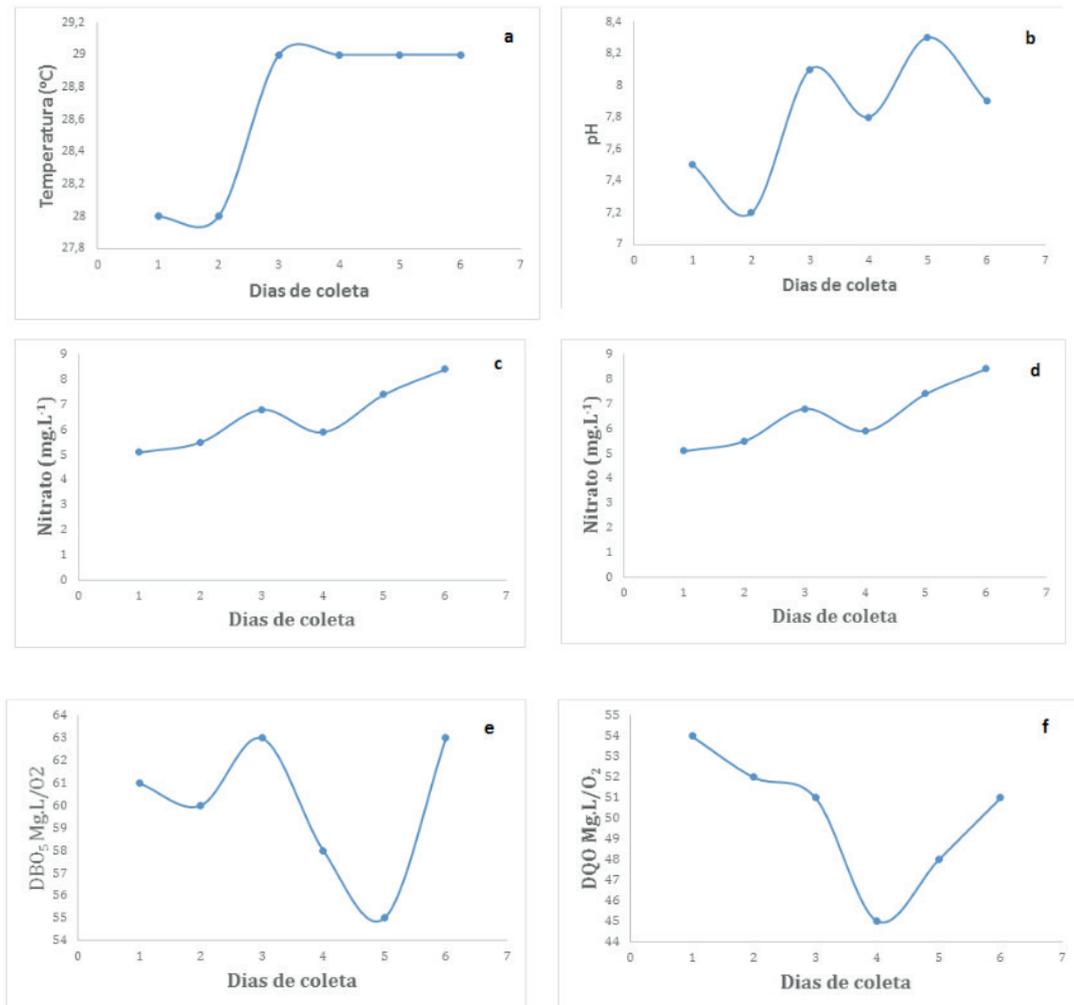


FIGURA 4: a. Temperatura; b. pH; c. Nitrato; d. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅); e. Demanda Química de oxigênio (DQO).

Em geral, as variáveis foram independentes, exceto temperatura e pH ($r=0,87$, $p<0,05$), o que corrobora com a literatura que relata pH como dependente da temperatura.

Eichhornia crassipes Mart. (Solms), 1883 é uma espécie de planta aquática da família Pontederiaceae (GUIMARÃES et al., 2017), que pertence à Ordem Commelinales. Agerminação de sementes de *Eichhornia crassipes* em locais distantes dos focos de infestação pode ser um meio de dispersão dessa planta invasora. No entanto, nenhum estudo moderno examinou a influência de componentes isolados na germinação, embora a influência da temperatura, oxigênio e potencial redox já tenha sido examinada (PÉREZ et al., 2011).

Espécies invasoras se beneficiam de características vantajosas ou de plasticidade fenotípicas nos traços, quando realizam invasão, em resposta às mudanças ambientais, no entanto, poucos estudos exploraram esse mecanismo em macrófitas invasivas (WANG et al., 2017).

A disponibilidade de oxigênio acelera a decomposição 1,25 vezes em

comparação com as condições anóxicas, enquanto um aumento de temperatura de 10°C acelera em 1,35 vezes, concluindo que essas variáveis ambientais atuam sinergicamente na regulação da decomposição, influenciando nesta taxa de decomposição (PASSERINI et al., 2016).

Os resultados mostraram que a entrada externa de nutrientes influencia a germinação (PÉREZ et al., 2011), como por exemplo, os lagos, durante o período de enchente. Segundo ainda Pérez et al. (2011), as sementes de *E. crassipes* encontrariam condições muito boas para a germinação em água classificada como hipereutrófica, o que pode desempenhar um papel decisivo na expansão desta planta.

A temperatura é uma variável abiótica que influencia diretamente na produção primária das macrófitas aquáticas, determina a distribuição geográfica das espécies e afeta a estrutura das comunidades (CANCIN et al., 2009). Segundo ainda estes mesmos autores, observando experimento em laboratório, crescimento à temperatura de 25 °C ocorre a maior produção de brotos, por exemplo de *Pistia stratiotes*, planta da mesma Ordem (Commelinales) que a *Eichhornia*, onde para os tratamentos com temperatura de 15 °C e 30 °C, essa produção foi muito reduzida. Concluiu-se que, a temperatura influencia no crescimento de *Pistia stratiotes* e que esta espécie apresentou maior crescimento quando submetida à temperatura de 25 °C.

A Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006, que em seu artigo 2º, inciso II alínea “a”, considera de interesse social a erradicação de espécies invasoras para assegurar a proteção da integridade da vegetação nativa.

Dos métodos que são usados na remoção de *E. crassipes*, podem ser citados:

- Remoção manual, praticada por pescadores para facilitar a inclusão de tarrafa no lago; Em Portugal, segundo Moreira et al. (1999), a limpeza mecânica, eventualmente completada pela colheita manual, se caracteriza como o melhor processo de combate às infestações, embora com desvantagens econômicas.

- Remoção através da pulverização com herbicidas, que é desaconselhado, pois poderá causar efeitos nocivos ao homem. Embora Moreira et al. (1999), considere que a luta química, pode ser complementada com herbicidas, que apresenta que são mais inócuos para o ambiente aquático, embora com desvantagens econômicas.

- Introdução de espécies peixes que se alimentam das raízes destes aguapés: sendo atualmente a melhor solução para o problema, porém com o aumento na população destas espécies desequilíbrios no ecossistema podem tornar-se consequências comuns. De acordo com Moreira et al. (1999), a introdução da carpa herbívora mereceria melhor comprovação experimental, para avaliação da sua eficácia e impactos sobre a vida de outros peixes. Segundo ainda estes autores, a luta biológica com os insetos *Neochetina* spp., provavelmente precedida da limpeza mecânica, seria uma solução aparentemente vantajosa, havendo que prosseguir os

estudos para conhecer da capacidade de sobrevivência no Inverno e da possibilidade dos seus efeitos serem facilitados por ação de outros agentes biológicos.

- O aguapé pode ser usado na fitorremediação, que é uma técnica que utiliza vegetais e sua microbiota a fim de degradar, isolar ou remover contaminantes do ambiente, sendo vantajosa devido ao baixo investimento, permitindo que vários compostos possam ser fitorremediados em um mesmo local (ESTEVES,1998)

Foi observado por Pompêo (2005) que o sistema radicular de *E. crassipes* funciona como um filtro mecânico que adsorve o material particulado (orgânico e mineral) existente na água e cria um ambiente rico em atividades de fungos e bactérias, passando a ser um agente de despoluição, reduzindo, por exemplo, a DBO. Os dados deste estudo colaboraram esta afirmativa, visto terem tido resultados para ambiente despoluído.

A *Eichhornia crassipes* pode ser usada no tratamento das águas, pois apresenta um sistema denso de raízes que tem o potencial de tratamento e/ou mitigação de poluentes, e isso foi observado pelos baixos valores de DBO e DQO encontrados, logo a presença da macrófita minimiza a poluição do ambiente. Sugere-se que esta espécie pode ser usada como jardins ecológicos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. A.; MOREIRA -TURQ, P. F.; CARLOS,L. C. S.; TURQ, B.; CORDEIRO, R. C. **Caracterização granulométrica e mineralógica dos sedimentos na várzea do lago Grande de Curuai, para: compreensão da dinâmica sedimentar.** 2005. Disponível em <http://www.abequa2005.geologia.ufrj.br>. Acesso em: 18 jul. 2019.

APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater.** American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 20th ed. Washington, 1998.

BORNETTE, G.; PUJALON, S. Macrophytes: ecology of aquatic plants. In: **Encyclopedia of Life Sciences (ELS)**. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. p. 1-9.

BROOKS, R.R., LEE, J., REEVES, R.D., JAFFRE, T. Detection of nickeliferous rocks by analysis of herbarium species of indicator plants. **Journal Geochemical Exploration**, v.7, p. 49-57. 1977.

BRUNEL, S., PETER, F., FERNANDEZ-GALIANO, E., SMITH, I. Approach of the European and Mediterrean Plant Protection Organization to the evaluation and management of risks presented by invasive alien plants. **Management of invasive weeds.** Springer. p. 319–343. 2009.

CUNHA-SANTINO, M. B.; BIANCHINI-JUNIOR, I. Humic substance mineralization in a tropical oxbow lake (São Paulo, Brazil). **Hydrobiologia**, v. 468, pp. 33-43. 2002.

EPPO - European and Mediterranean Plant Protection Organization *Eichhornia crassipes*. **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin**. v. 38, p. 441–449, 2008.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 2011, 826 p.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998, 602 p. 1998.

- GOPAL, B. **Water Hyacinth**. Elsevier, Amsterdam, 1987.
- GUILHERME, L.R.G., MARCHI, G. Os metais pesados no solo. **DBO Agrotecnologia**. 2004. Disponível em: <http://www.anda.org.br/portug/artigos/MetaisPesados.pdf>. Acesso em 10 jul. 2019.
- GUIMARAES, M. G. Q.; MOREIRA, A. D. R.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Pontederiaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 103-108, março de 2017. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201768118>>. Acesso em 15 de julho de 2019.
- GUIMARAES, M. G. Q.; MOREIRA, A. D. R.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Pontederiaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 103-108, março de 2017. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201768118>>. Acesso em 15 jul. 2019.
- HOVEKA, L.N.; BEZENG, B.S.; YESSOUFOU, J.S., van der Bank M. Effects of climate change on the future distributions of the top five freshwater invasive plants in South Africa. **South African Journal of Botany**, v. 102, p. 33-38, 2016.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Brasil em síntese**. 2006.
- IRGANG, B. E.; GASTAL JR., C. V. S. **Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. dos autores, 1996.
- JUNK, W.J. Áreas Inundáveis - Um desafio para Limnologia. **Acta Amazonica**, v. 10, p. 775-795. 1980.
- JUNK, W.J. **The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system**. Springer, 1997.
- KRITICOS, D.J.; BRUNEL, S. Assessing and Managing the Current and Future Pest Risk from Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), an Invasive Aquatic Plant Threatening the Environment and Water Security. **Plos One**, v. 11, n. 8. 2016.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª edição. Instituto Plantarum: Nova Odessa – SP, 2000.
- LU, X.; KRUATRACHUE, M.; POKETHITIYOOK, P.; HOMYOK, K. Removal of cadmium and Zinc by Water Hyacinth *Eichhornia crassipes*. **Science Asia**. v. 30, p. 93-103. 2004.
- MEERHOFF, M.; JEPPESEN, E. Shallow lakes and ponds; p.343-353. In: LIKENS, G.E. **Lake ecosystem ecology**. Amsterdam: Elsevier. 2010.
- MOREIRA, I.; MONTEIRO, A.; FERREIRA, T.; CATARINO, L.; FRANCO, J. C.; REBELO, T. Estudos sobre biologia e combate do jacinto-aquático (*Eichhornia crassipes*, (Mart.) Solms-Laub.) em Portugal. **Garcia de Orta, Sér. Bot.**, Lisboa, v. 14, n. 2, p. 191-198. 1999.
- NEUMANN, D.; LICHTENBERGUER, O.; GUNTER, D.; TSCHIERSCH, K., NOVER, L. (1994). Heat-shock proteins induce heavy-metal tolerance in higher plants. **Planta**. v. 194, p. 360-367.
- PALMA-SILVA, C., ALBERTONI, E.F. e ESTEVES, F.A. Charophytes as a nutrient and energy reservoir in a tropical coastal lagoon impacted by humans (RJ, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.3a, p.479-487. 2004.
- Parsons W.T.; CUTHBERTSON, E. G. 2001. **Noxious Weeds of Australia**. Collingwood: CSIRO Publishing.
- PASSERINI, M.D.; CUNHA-SANTINO, M.B.; BIANCHINI, JR. I. Oxygen availability and temperature as driving forces for decomposition of aquatic macrophytes. **Aquatic Botany**, v. 130, p. 1-11. 2016.

PÉREZ, A. E.; RUIZ TÉLLEZ, T.; SÁNCHEZ GUZMÁN, J. M. Influence of physico-chemical parameters of the aquatic medium on germination of *Eichhornia crassipes* seeds. **Plant Biology**, v. 13, n. 4. 2011.

POMPÊO, M. L. M. **Hidropônica e as macrófitas aquáticas**. 2005. Disponível em: <http://vivimarc.sites.uol.com.br/hidroponia.htm>. Acesso em 17 jul. 2019.

POMPÊO, M. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas, **Oecologia brasiliensis**, v. 12, n. 3, p. 406-424. 2008.

POTT, V. J., POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Embrapa: Brasília – DF, 2000.

ROMITELLI, M. S. Remoção de fósforo em efluentes secundários com emprego de macrófitas aquáticas do gênero *Eichhornia*. **Revista DAE**, n.º 133, p. 66-88.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2001. 328p

SOLTAN, M.E.; RASHED, M.N. Laboratory study on the survival of water hyacinth under several conditions of heavy metal concentrations. **Advances in Environmental Research**. v. 7, p. 321-334. 2003.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Ed. Instituto Plantarum, 2005. 639p.

TÉLLEZ, T.R.; LÓPEZ, E., GRANADO, G.L.; PÉREZ, E.A.; LÓPEZ, R.M.; GUZMÁN, J.M.S. The Water hyacinth, *Eichhornia crassipes*: an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). **Aquatic Invasions** 3: 42–53. 2008.

WANG, T.; HU, J.; LIU, C.; YU, D. Soil type can determine invasion success of *Eichhornia crassipes*. **Hydrobiologia**, v. 788, n. 1, p. 281-291. 2017.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1129p, 1993.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 19, 20, 21, 22, 24, 25
Acca sellowiana 231, 232
Açoita cavalo 67, 74, 76, 78, 88
Adiantoideae 181, 184, 187
Analgesia 50, 52, 53, 54, 57
Anatomia 180, 181, 182, 183, 189, 190, 191, 193, 216, 229, 250, 251, 253, 256, 257
Aprendizagem 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 312, 313, 314, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Atividade anti-inflamatória 77, 78, 81, 94
Avaliação microbiológica 19, 21, 26
Aves 250, 251, 252, 255, 256, 257

B

B16-F10 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228
Bioinformática 27, 29, 130
Biologia 1, 2, 10, 37, 61, 74, 98, 114, 117, 123, 130, 143, 145, 149, 155, 172, 190, 202, 218, 250, 251, 252, 257, 265, 269, 284, 299, 310, 319
Biopesticidas 299, 300, 309
Bioquímica 1, 5, 7, 49, 217, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Biotechnology 100, 144, 177, 178, 189, 214, 215, 217, 275, 310, 311
Branchipus stagnalis 231, 232

C

Cacauí 115, 116, 146, 155
Câncer 38, 39, 45, 47, 130, 218, 219, 228, 268, 275, 278, 323, 324, 331, 335
Células embriogênicas 203, 204, 210, 212
Células-tronco 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Cicatrização 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 76
Citotoxicidade 37, 38, 44, 45, 46, 67, 70, 80, 86, 93, 94, 219, 232, 272
Colletotrichum acutatum 157, 158, 161, 164, 167
Complicações perinatais 292, 294, 296
Constituintes químicos 99, 181, 191
Cultura de tecidos 203, 214, 215

D

Diagnóstico 53, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 167, 185, 198, 244, 247, 248, 293, 296, 323, 324, 327, 331, 332, 352
Dinamização 279
Dispersão 1, 2, 7, 44, 45, 74, 152, 153, 171, 348
Dor 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 77, 355

E

Ecotoxicidade 231
Educação 245, 247, 279, 280, 281, 282, 284, 289, 314, 321, 322, 323
Elaeis guineenses 215
Ensino-aprendizagem 284, 286, 290, 291, 313, 314, 319, 320, 321
Exame parasitológico de fezes 59, 60
Extensão universitária 282
Extrato de planta 38, 239

F

Fertilidade 115, 121
Ftalimidas 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57

G

Gastrointestinal 61, 299, 300, 302, 308, 355, 357
Genoma 27, 173
Gestação 292, 293, 294, 295, 297, 298

H

Herbicidas 100, 101, 102, 103, 104
Himatanthus lancifolius 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
Histologia 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 333

L

Ludicidade 279, 281, 283
Luehea divaricata 67, 68, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99
Luz solar 258, 264, 268

M

Macrófita 1, 2, 9, 258, 263, 264
Mamíferos 255, 256, 263, 299, 301, 307, 309
Mandiocultura 27, 29
Manihot esculenta 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 170, 171, 177, 178, 179
Maquetes 312, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322
Material didático 285, 286, 287, 288
Melanoma 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 268, 274, 278
Melhoramento genético 31, 34, 114, 115, 116, 120, 121, 146, 147
Microgramma 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201
Microssatélites 27, 29, 31, 32, 33, 145, 147, 150, 151, 152, 154, 170, 171, 174
Modelos analógicos 279, 280, 281, 283
Monitoria 312, 314, 316, 317, 319, 320, 321
Morango 157, 158, 159, 161, 167, 168

O

Óleo essencial 74, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 186

P

Parasitologia 59, 60, 66, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 299

Plantas medicinais 37, 46, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 167, 189, 219, 276

Polpa de frutas 19

Q

Qualidade 1, 4, 5, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 61, 72, 73, 135, 139, 141, 146, 151, 158, 160, 161, 174, 204, 276, 294, 312, 316, 321, 334, 335, 336, 347, 348, 349, 350, 364

Queimaduras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 37, 218

R

Recém-nascido 292, 293, 295, 296, 297, 298

Recursos genéticos 117, 122, 147, 169, 170, 171, 215

Reservatório 255, 258, 260, 261

S

Samambaias 181, 191, 192, 193

Saúde 14, 22, 25, 27, 37, 52, 59, 60, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 96, 98, 190, 218, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 279, 281, 282, 284, 285, 287, 288, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 301, 312, 313, 317, 321, 332, 335, 349, 350, 351, 355, 357, 362

Seeds 11, 100, 102, 104, 215

Simbiose 258, 260, 263, 265

Síndromes hipertensivas 292, 293, 294, 295, 297, 298

Sistema respiratório 76, 250, 251, 252, 253, 255, 256

T

Tecido adiposo 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Teles pires 250, 251, 252

Toxicidade 44, 45, 46, 93, 94, 167, 224, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 299, 301, 304, 309, 310, 355

Transgenic soybean 100

V

Vegetais 9, 44, 59, 69, 71, 73, 74, 79, 95, 97, 122, 140, 159, 168, 190, 192, 203, 205, 209, 240, 270, 271, 273, 336, 347, 349

 **Atena**
Editora

2 0 2 0