

# DEBATE E REFLEXÃO DAS NOVAS TENDÊNCIAS DA BIOLOGIA

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

José Max Barbosa De Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

# Debate e Reflexão das Novas Tendências da Biologia

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D286	Debate e reflexão das novas tendências da biologia [recurso eletrônico] / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-525-9 DOI 10.22533/at.ed.259190908  1. Biologia – Pesquisa – Brasil. 2. Biodiversidade. 3. Seres vivos. I. Oliveira Júnior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista.  CDD 570
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Caro leitor (a),

Com muita satisfação, apresentamos o novo E-Book intitulado “Debate e Reflexão das Novas Tendências da Biologia”. Esse E-Book apresenta 19 artigos, com informações atualizadas e temas diversificados sobre tendências em Biologia, que em conjunto debatem e refletem sobre práticas, aplicações e novas possibilidades na grande área das Ciências Biológicas.

É importante destacar que muitas profissões dependem da biologia como base para construção de um conhecimento cada vez mais especializado. Considerando ser uma ciência muito heterogênea em suas aplicações e subáreas destacaremos alguns tópicos que merecem cada vez mais atenção.

A complexidade dos seres vivos na natureza varia desde as características morfofisiológicas, seus metabolismos até como eles estão espacialmente distribuídos, bem como, os fatores ambientais que são importantes para manutenção da biodiversidade. Nas últimas décadas as práticas de biotecnologia criaram produtos utilizados pelo homem em larga escala que agregam muitas técnicas aplicadas à pesquisa biológica. Por fim, aspectos inerentes relacionados a crise ambiental englobam a crescimento populacional, o uso de recursos naturais e a poluição ambiental. É extremamente satisfatório encontrar em um volume áreas tão promissoras que abordam bioquímica, biotecnologia, educação, parasitologia, ecologia aplicada, saúde humana, microbiologia, morfologia de invertebrados.

Os 19 capítulos aqui apresentados foram escritos por autores que abordaram temas atuais de grande relevância, por exemplo, a busca de potenciais biológicos atuantes como antioxidantes, técnicas aplicadas a microbiologia e controle ambiental, a biotecnologia para preservação de sementes. Outras técnicas inovadoras aplicadas a manutenção e multiplicação do material biológico, armazenamento de alimentos, ou de produção de mudas são aqui também discutidas.

A saúde humana inclui a aplicação da engenharia biológica, bem como a identificação de produtos com propriedades benéficas que lançam perspectivas ao agronegócio. Interessantemente, outro tema muito importante abordado é a orientação sexual destinada ao público do ensino fundamental, que de forma interativa busca atender as dúvidas dos alunos, bem como motivar os professores de forma prática a continuar a discutir com seus alunos. As extensões de feitos científicos aplicados a educação do ensino básico não se limitam a temas específicos, permeiam também desde aulas práticas de bioquímicas, a exposição de parasitos na educação básica seja de forma dialógica, dinâmica com uso de jogos e de construção de modelos torna-os palpáveis e observáveis aos alunos desde o ensino médio. A compreensão facilitada de temas complexos agregada as práticas diárias dos alunos permitem que eles construam e busquem alternativas particulares no meio em que vivem. Como consequência são capazes de promover melhorias para si e para o coletivo em que

estão inseridos.

Atualmente com a rapidez que a degradação ambiental por diversas pressões antrópicas que aumentam sobre os sistemas naturais há uma necessidade urgente em direcionar medidas eficazes de conservação. Adicionalmente mais do que isso, emerge a necessidade de refletir sobre a educação ambiental cada vez mais crítica que se inicia desde os primeiros anos escolares e busca a indissociabilidade entre desenvolvimento e a sustentabilidade. Por fim, os artigos científicos escritos em língua portuguesa favorecem não somente um público diminuto, mas também envolve estudantes iniciantes a pesquisa. Esses estudantes podem ter contato não somente com estudos especializados em cada área, mas com uma visão holística de novas tendências e possibilidades na grande área da Biologia.

Boa leitura a todos!

José Max Barbosa De Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
EFEITO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL SOBRE A ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL	
Railon de Sousa Marinho	
José Max Barbosa de Oliveira Junior	
Tainã Silva da Rocha	
Everton Cruz da Silva	
Leandro de Matos Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
CRIOPRESERVAÇÃO DE SEMENTES E ÁPICES CAULINARES DE <i>Bauhinia variegata</i>	
Sara Thamires Dias da Fonseca	
Mairon César Coimbra	
Ana Hortência Fonseca Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
DESNATURAÇÃO PROTEICA: PRÁTICA PEDAGÓGICA APLICADA NO PROGRAMA DE MONITORIA DE ENSINO	
Gabriella Ramos de Menezes Flores	
Letícia Marques Ruzzi	
Rafaela Franco Dias Bruzadelli	
Camila Maria De Souza Silva	
Wellington Alves Piza	
Milena Isabela da Silva	
Alisson Gabriel de Paula	
Caroline de Souza Almeida	
Elias Granato Neto	
Ingridy Simone Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
AVALIAÇÃO ANTIOXIDANTE E TOXICOLÓGICA DO EXTRATO AQUOSO DO CAULE DE <i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) KUNTZE	
Adrielle Rodrigues Costa	
José Weverton Almeida Bezerra	
Felicidade Caroline Rodrigues	
Viviane Bezerra da Silva	
Danúbio Lopes da Silva	
Francisca Graciele Leite Sampaio de Souza	
Elys Karine Carvalho da Silva	
Rayza Helen Graciano dos Santos	
Maira Honorato de Moura Silva	
Luciclaudio Cassimiro de Amorim	
Adjuto Rangel Junior	
Luiz Marivando Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
EFEITO DO TAMANHO DA PARTÍCULA NA BIODISPONIBILIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DURANTE A DIGESTÃO <i>IN VITRO</i> DE SEMENTES DE CHIA ( <i>Salvia</i>	

Hispanica)

Renata A. Labanca

Marie Alminger

DOI 10.22533/at.ed.2591909085

**CAPÍTULO 6 ..... 44**

IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS VOLÁTEIS DE *Ocimum* sp. E DETERMINAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO DO RADICAL ABTS

Carla Larissa Costa Meira

Juliana Lago Leite

Vilisaimon da Silva de Jesus

Djalma Menezes de Oliveira

Rosane Moura Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.2591909086

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

INFLUÊNCIA DA SECAGEM COM PRÉ-TRATAMENTO DE ULTRASSOM NA COLORAÇÃO DE FOLHAS DE ALECRIM-PIMENTA

Naiara Cristina Zotti Sperotto

Michelle Izolina Lopes de Souza

Evandro de Castro Melo

Mariane Borges Rodrigues de Ávila

Diego Augusto Gonzaga

Maira Christina Marques Fonseca

Juliana Maria de Oliveira

Ana Cláudia Vieira Lelis

DOI 10.22533/at.ed.2591909087

**CAPÍTULO 8 ..... 62**

INVASORES: UM JOGO DIDÁTICO AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE PROTOZOÓSES

Patricia de Souza Ricardo Gonçalves

Narcisa Leal da Cunha-e-Silva

DOI 10.22533/at.ed.2591909088

**CAPÍTULO 9 ..... 70**

MONITORAMENTO MICROBIOLÓGICO AMBIENTAL EM SALAS DE PRODUÇÃO DE UM BIOTÉRIO CONVENCIONAL BRASILEIRO

Camila de Souza Brito

Lucas Maciel Cunha

Lucas de Sousa Araujo

DOI 10.22533/at.ed.2591909089

**CAPÍTULO 10 ..... 81**

MORFOLOGIA DO INTESTINO DO *Phragmatopoma caudata* KRØYER IN MÖRCH, 1863 (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) DA PRAIA DE BOA VIAGEM RECIFE-PE

Maria Gabriela Vieira Oliveira da Silva

Betty Rose de Araújo Luz

Júlio Brando Messias

Sura Wanessa Nogueira Santos Rocha

Mônica Simões Florêncio

DOI 10.22533/at.ed.25919090810



**CAPÍTULO 11 ..... 87**

O USO DE MODELOS DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA COMPLEMENTAR PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA PARASITOLOGIA NOS DIFERENTES SEGMENTOS

Andréia Carolinne de Souza Brito  
Carlos Eduardo da Silva Filomeno  
Shayane Martins Gomes  
Thainá Melo  
Ludmila Rocha Lima  
Thayssa da Silva  
Luciana Brandão Bezerra  
Aline Aparecida da Rosa  
Bruno Moraes da Silva  
Elisangela Oliveira de Freitas  
Alexandre Ribeiro Bello  
José Roberto Machado-Silva  
Renata Heisler Neves

**DOI 10.22533/at.ed.25919090811**

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

ÓLEO DE COCO EXTRAVIRGEM: ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS ACARRETADAS PELA FRITURA E POR DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Mariana Nunes de Lima Emídio  
Ludmila Fernanda Souza de Oliveira  
Lúcia Helena Esteves dos Santos Laboissière  
Marina Campos Zicker  
Renata Adriana Labanca

**DOI 10.22533/at.ed.25919090812**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

ORIENTAÇÃO SEXUAL, IDENTIDADE DE GÊNERO E SEXISMO NA ESCOLA: DESCONSTRUIR PARA CONSTRUIR

Valéria Lima Marques de Sousa  
Célia Lopes Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.25919090813**

**CAPÍTULO 14 ..... 128**

OTIMIZAÇÃO DA MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DE GINSENG-BRASILEIRO [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]

Marcelo Silva Passos  
Fabiola Rebouças Rodrigues  
Vânia Jesus Santos Oliveira  
Lília Vieira da Silva Almeida  
Weliton Antonio Bastos de Almeida  
Mariane de Jesus da Silva de Carvalho  
Claudia Cecilia Blaszkowski de Jacobi

**DOI 10.22533/at.ed.25919090814**

**CAPÍTULO 15 ..... 140**

PARASITOLOGIA NA ESCOLA: INTERVENÇÕES EM EDUCAÇÃO E SAÚDE

Carlos Eduardo da Silva Filomeno  
Shayane Martins Rodrigues Gomes  
Aline Aparecida da Rosa  
Karine Gomes Leite  
Thainá de Melo Ubirajara  
Taynara Vieira Teixeira

Bruno Moraes da Silva  
Andréia Carolinne de Souza Brito  
Alexandre Ribeiro Bello  
José Roberto Machado-Silva  
Renata Heisler Neves

**DOI 10.22533/at.ed.25919090815**

**CAPÍTULO 16 ..... 154**

PIMENTA *CAPSICUM*: PROPRIEDADES QUÍMICAS, NUTRICIONAIS, FARMACOLÓGICAS, MEDICINAIS E SEU POTENCIAL PARA O AGRONEGÓCIO

Cleide Maria Ferreira Pinto  
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto  
Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

**DOI 10.22533/at.ed.25919090816**

**CAPÍTULO 17 ..... 173**

UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB O VIÉS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA VISÃO SOBRE O CONSUMO

Mylena Guedes Passeri  
Marcelo Borges Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.25919090817**

**CAPÍTULO 18 ..... 183**

USO DO PRÉ-TRATAMENTO DE ULTRASSOM NA SECAGEM DE ERVA-BALEEIRA

Juliana Maria de Oliveira  
Naiara Cristina Zotti Sperotto  
Evandro de Castro Melo  
Diego Augusto Gonzaga  
Mariane Borges Rodrigues de Ávila  
Maira Christina Marques Fonseca  
Michelle Izolina Lopes de Souza  
Ana Cláudia Vieira Lelis

**DOI 10.22533/at.ed.25919090818**

**CAPÍTULO 19 ..... 194**

VIABILIDADE POLÍNICA E INDUÇÃO DE MASSA PRÓ-EMBRIOGÊNICA EM BOTÕES FLORAIS DE *Pyrostegia venusta* (KER GAWL.) MIERS

Alessandra Moraes Pedrosa  
Bruna Cristina Alves  
Vanessa Cristina Stein  
Isabel Rodrigues Brandão  
Camila Bastos Alves  
Mairon César Coimbra  
Ana Hortência Fonseca Castro

**DOI 10.22533/at.ed.25919090819**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 204**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 205**

## EFEITO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL SOBRE A ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL

### **Railon de Sousa Marinho**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará

### **José Max Barbosa de Oliveira Junior**

Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas,  
Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará

### **Tainã Silva da Rocha**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará

### **Everton Cruz da Silva**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará

### **Leandro de Matos Souza**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
Santarém – Pará

**RESUMO:** O monitoramento de ecossistemas aquáticos com o uso de libélulas é indicado pelo fato de que esses organismos habitam todos os tipos de habitats aquáticos; o estágio larval de cada espécie é específico, capaz de tolerar distúrbios ambientais; os machos maduros são facilmente notáveis enquanto patrulham próximo ao habitat larval, dessa forma facilitando sua coleta e observação no campo. A subordem Zygoptera é constituída por espécies que tendem a ser mais sensíveis às alterações ambientais e com isso sofrem efeitos negativos sobre a sua comunidade. Acerca

disso, este estudo tem como objetivos realizar um levantamento da diversidade de Zygoptera (Odonata) em igarapés preservados e alterados no município de Santarém-PA e comparar a abundância e riqueza de espécie de Zygoptera entre igarapés preservados e alterados. O estudo foi desenvolvido em oito (08) igarapés no município de Santarém, estado do Pará, Brasil, sendo quatro (04) localizados em área urbana e quatro (04) em áreas preservadas. Foram coletados 606 espécimes de Zygoptera, distribuídos em seis famílias, 11 gêneros e 22 espécies. Os igarapés classificados como preservados foram os ambientes com maior riqueza estimada de espécies de Zygoptera, já que essa subordem está associada a locais mais íntegros com vegetação ribeirinha conservada devido às necessidades biológicas mais específicas. Os igarapés alterados apresentaram menor riqueza de espécies de Zygoptera. Uma explicação para a menor riqueza de espécies de Zygoptera em ambientes alterados é devido às modificações nas matas ciliares que possibilitaram maior entrada de luz e calor nos sistemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** alteração ambiental, preservado, alterado, bioindicador.

# EFFECT OF ENVIRONMENTAL INTEGRITY ON THE ABUNDANCE AND WEALTH OF ZYGOPTERA SPECIES (INSECTA: ODONATA) IN IGARAPÉS IN THE MUNICIPALITY OF SANTARÉM-PARÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** The monitoring of aquatic ecosystems with the use of dragonflies is indicated by the fact that these organisms inhabit all types of aquatic habitats; the stage larval of each species is specific, able to tolerate environmental disturbances; the males mature they are easily notable while patrolling near the habitat larval, thus facilitating their collection and observation in the field. The suborder Zygoptera) is constituted by species that tend to be more sensitive to environmental changes and with it, suffer negative effects on their communities. About addition, this study aims to perform a survey of the diversity of Zygoptera) (Odonata) in small creeks preserved and changed in the municipality of Santarém-PA, and to compare the abundance and richness of species of Zygoptera) between creeks, preserved and changed. The study was developed in eight (08) creeks in the municipality of Santarém, state of Pará, Brazil, being four (04) located in urban area and four (04) in the preserved areas. Were collected 606 specimens of Zygoptera), distributed in six families, 11 genera and 22 species. The streams classified as preserved were the environments with the greatest richness estimated species of Zygoptera), as this suborder is associated with the most integrity, with riparian vegetation preserved due to the biological requirements more specific. The creeks changed showed a lower species richness of Zygoptera). An explanation for the lower species richness of Zygoptera) in environments that have changed is due to changes in riparian forests that have allowed greater entry of light and heat in the systems.

**KEYWORDS:** environmental change, preserved, changed, bio-indicator.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Crescimento populacional tem causado uma série de impactos ambientais, contribuindo com alterações que afetam direta ou indiretamente praticamente todos os ecossistemas do planeta (McKINNEY, 2006). Os ecossistemas aquáticos são um dos mais vulneráveis a essas alterações ambientais e devido a sua maior fragilidade têm sido alterados em diversas escalas (CALLISTO et al., 2001).

A avaliação das modificações ambientais em sistemas aquáticos é comumente realizada através do uso de bioindicadores, que são organismos, populações ou comunidades, cujas funções vitais se correlacionam estreitamente com determinados fatores ambientais, que qualquer alteração pode levar a uma grande variação na sua abundância ou até mesmo na sua extinção local (SILVA et al., 2010).

Nesse contexto Schmidt (1985) discute sobre a importância do levantamento e caracterização de habitats ocupados por libélulas e sua utilização como organismos bioindicadores. Esses insetos se dividem em duas grandes subordens Anisoptera e Zygoptera, apresentam alta diversidade nos trópicos (CORBET, 1999), habitam todos os tipos de ambientes de água doce (OERTLI, 2008) e apresentam grande sensibilidade

a modificações ambientais (CARVALHO et al., 2013).

O monitoramento de ecossistemas aquáticos com o uso de libélulas é indicado por três fatores, i) elas habitam todos os tipos de habitats aquáticos, pois é fundamental que o bioindicador tenha ampla distribuição e seja comum; ii) o estágio larval de cada espécie é específico, capaz de tolerar distúrbios ambientais; iii) os machos maduros são facilmente notáveis enquanto patrulham próximo ao habitat larval, dessa forma facilitando sua coleta e observação no campo (CARLE, 1979).

A subordem Zygoptera é constituída por espécies que tendem a ser mais sensíveis às alterações ambientais e com isso sofrem efeitos negativos sobre a sua comunidade. Acerca disso, este estudo tem como objetivos realizar um levantamento da diversidade de Zygoptera (Odonata) em igarapés preservados e alterados no município de Santarém-PA e comparar a abundância e riqueza de espécie de Zygoptera entre igarapés preservados e alterados.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em oito (08) igarapés no município de Santarém (02° 26' 35" S e 54° 42' 30" O), oeste do estado do Pará, Brasil, sendo quatro (04) localizados em área urbana e quatro (04) em áreas preservadas. Os igarapés foram amostrados nos meses de setembro e outubro (período de estiagem) do ano de 2015. Para coleta de Odonata utilizamos a metodologia de varredura em áreas fixas (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015). Para identificação dos espécimes coletados utilizamos chaves taxonômicas especializadas (LENCIONI, 2006). Após a identificação, os insetos foram depositados como material testemunho na Coleção do Laboratório Multidisciplinar de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA - Brasil.

Para mensurar a integridade dos igarapés amostrados utilizamos o Índice de Integridade do Hábitat (IIH) de Monteiro-Júnior *et al.*, (2014). Sumarizamos os valores do IIH através da Análise de Componentes Principais (PCA) para visualizar a distinção entre os níveis de conservação (Peres-Neto *et al.*, 2003). Para testar se os níveis de conservação são significativamente diferentes realizamos um Teste T ( $\alpha = 0,05$ ) com os escores gerados pela PCA.

Para comparar a diferença na abundância e riqueza de espécies entre as categorias de conservação dos igarapés (preservado e alterado) utilizamos Teste T ( $\alpha = 0,05$ ) (Zar, 1999). Todas as análises foram realizadas pelas rotinas do programa R (2011), usando o pacote *vegan* (DE CÁCERES *et al.*, 2010).

## 3 | RESULTADOS

Foram coletados 606 espécimes de Zygoptera, distribuídos em seis famílias (Calopterygidae, Coenagrionidae, Dicteriadidae, Megapodagrionidae, Polythoridae,

Protoneuridae), 11 gêneros e 22 espécies. *Mnesarete* foi o gênero mais abundante com 153 espécimes (Figura 1) e o gênero *Epipleoneura* foi o segundo com o maior número de espécimes (n= 91) (Figura 1). Já *Dictyerias* foi o gênero menos abundante (n= 2) (Figura 1).

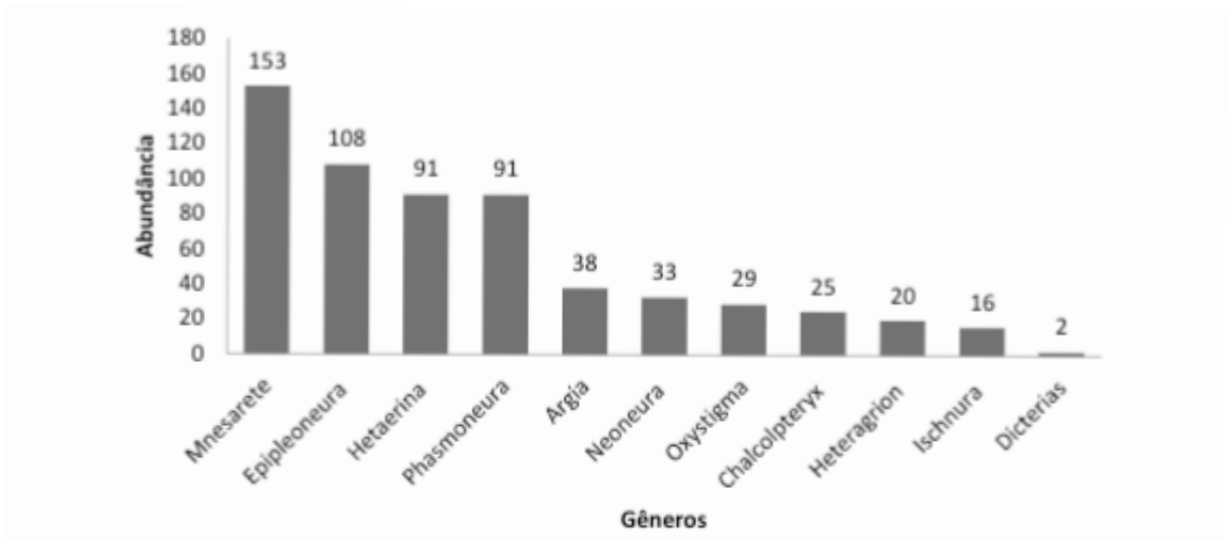
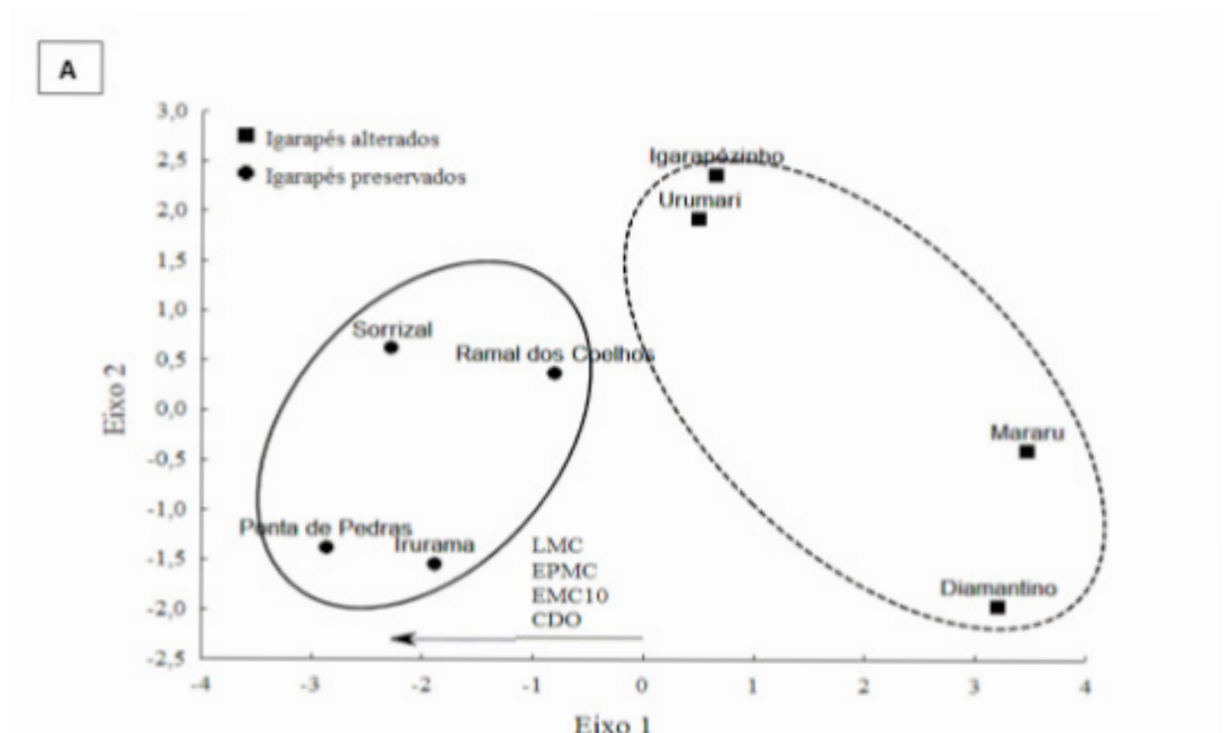


Figura 1. Abundância de gêneros de Zygotera dos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará – Brasil.

Os valores do IIH variaram de 0,48 à 0,78; desta forma, os 8 igarapés foram classificados em duas categorias arbitrárias de condições ambientais: alterados (0,1 - 0,69; 4 igarapés) e preservados (0,70 - 0,99; 4 igarapés) (Figura 2A). A separação dos igarapés em duas categorias de conservação foi significativa ( $T= 4,291$ ;  $gl.= 6$ ;  $p< 0,005$ ) (Figura 2A, B).



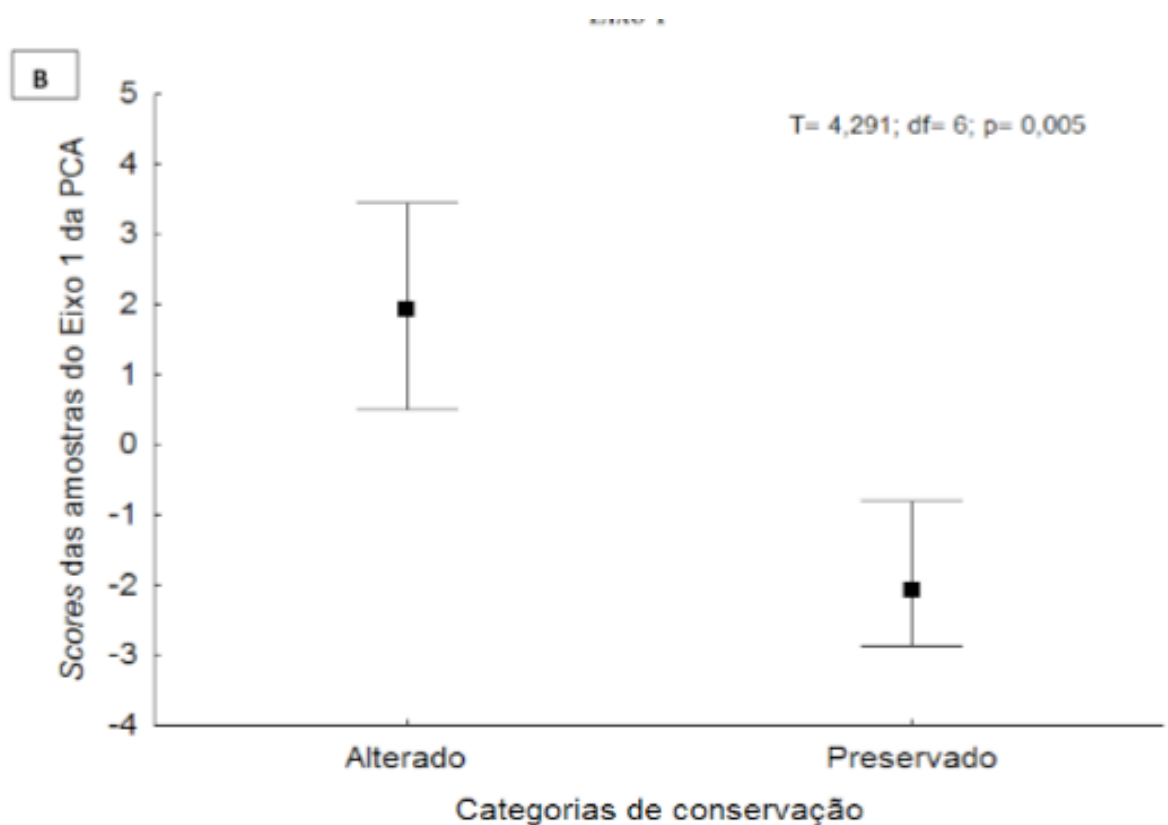


Figura 2. (A) Ordenação das variáveis ambientais (valores dos 12 itens do Índice de Integridade do Habitat (IIH)); (B) relação entre os *scores* das amostras do Eixo 1 da ordenação (PCA) e níveis de conservação (preservado e alterado) dos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará – Brasil. (LMC=largura da mata ciliar; EPMC=estado de preservação da mata ciliar; EMC10=estado de preservação da mata ciliar dentro de uma faixa de 10 m e Cobertura de dossel (CD).

Dentre os oito pontos amostrados, os igarapés preservados obtiveram maior abundância de espécimes. O igarapé Irurama foi o mais abundante ( $n=153$ ), seguido pelos igarapés Cucurunã ( $n=133$ ), Ponta de Pedras ( $n=81$ ) e Sonrisal ( $n=60$ ). Os igarapés Igarapézinho ( $n=79$ ), Diamantino ( $n=45$ ), Urumarí ( $n=43$ ) e Mararu ( $n=17$ ) classificados como alterados tiveram menor abundância de espécimes (Apêndice 1).

Não houve diferença na abundância de espécimes entre igarapés preservados e alterados ( $t= 2,41$ ; g.l.= 6;  $p= 0,05$ ) (Figura 3A). Porém, existe diferença na riqueza de espécies entre os ambientes ( $t= 2,67$ ; g.l.= 6;  $p= 0,004$ ) (Figura 3B).

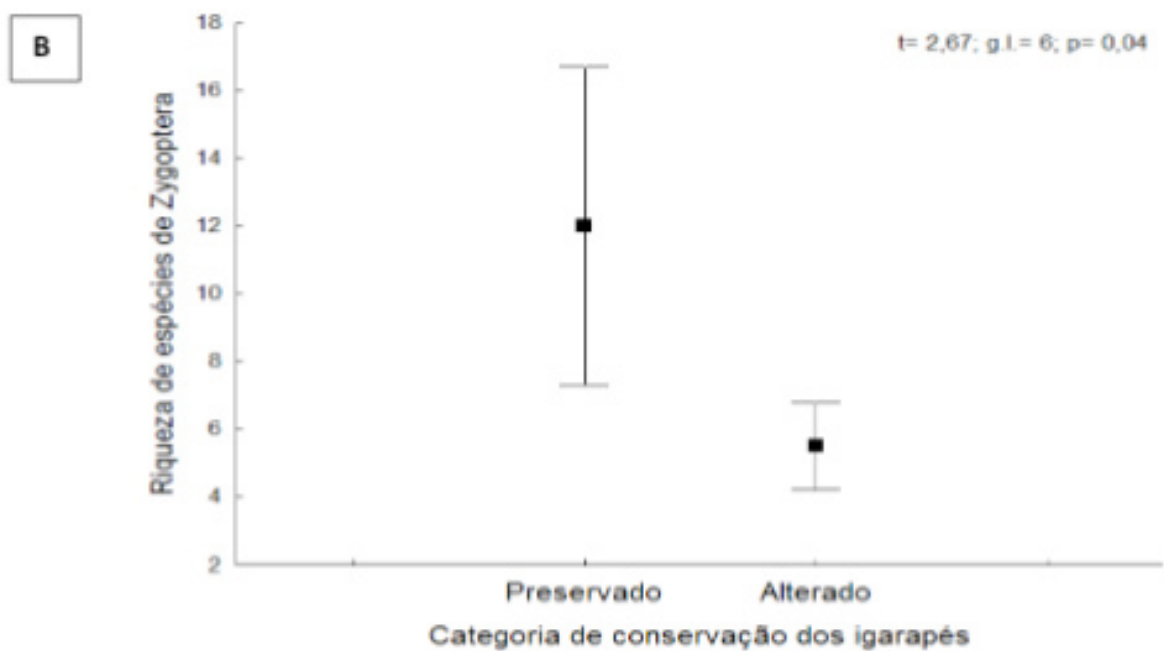
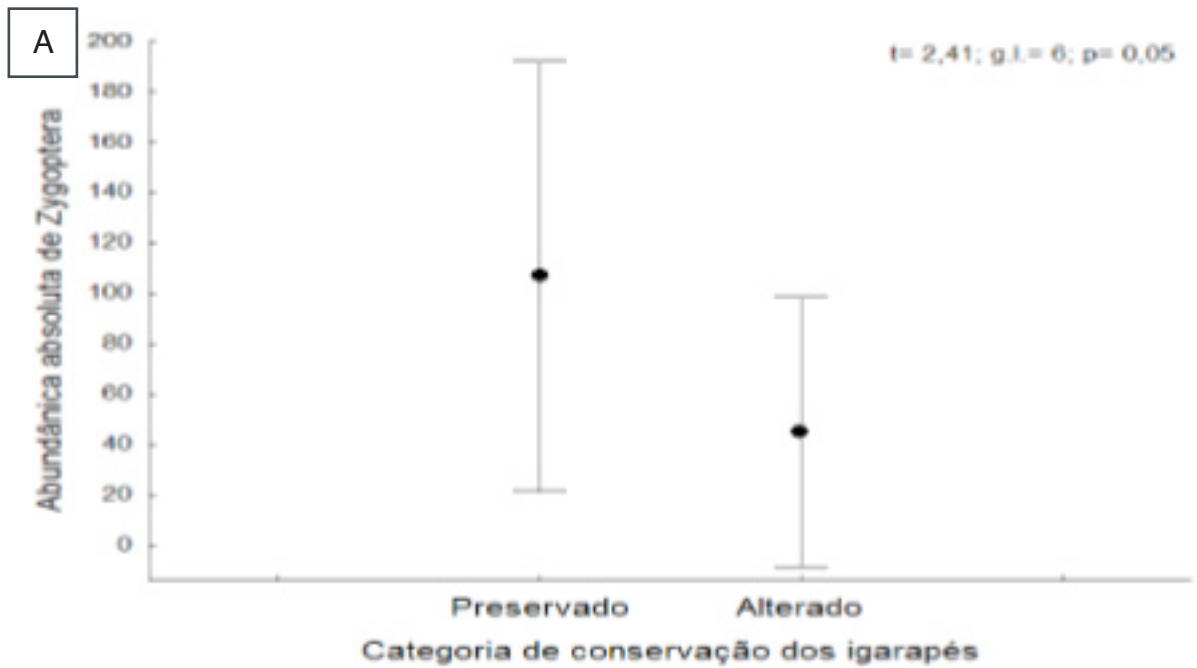


Figura 3. (A) Abundância estimada de espécimes entre os igarapés amostrados; (B) Riqueza estimada de espécimes entre os igarapés amostrados.

## 4 | DISCUSSÃO

A variação na riqueza e na abundância das espécies de Zygoptera dos dois



tipos de igarapés amostrados pode estar diretamente relacionada às alterações antrópicas, que podem refletir diretamente na estruturação das comunidades. Os igarapés classificados como preservados foram os ambientes com maior riqueza estimada de espécies de Zygoptera, já que essa subordem está associada a locais mais íntegros com vegetação ribeirinha conservada devido às necessidades biológicas mais específicas (CORBET, 1999). Por isso, devido as suas restrições ecofisiológicas ficariam mais associadas a ambientes florestados (CORBET, 1999). Os igarapés alterados apresentaram menor riqueza de espécies de Zygoptera. Uma explicação para a menor riqueza de espécies de Zygoptera em ambientes alterados é devido às modificações nas matas ciliares que possibilitaram maior entrada de luz e calor nos sistemas, já que os indivíduos dessa subordem possuem alto grau de exigência e maior especificidade de habitat, consequência de suas restrições de termorregulação.

## 5 | CONCLUSÕES

A partir dos resultados, conclui-se que a riqueza e abundância dos adultos de Zygoptera está intimamente ligado ao índice de integridade dos igarapés estudados. Conforme esperado, os igarapés alterados comportaram uma riqueza de espécies diferente dos preservados, já que a subordem estudada geralmente habita locais com maior nível de conservação.

Estudos como esse, nos remetem a importância da recuperação de ambientes aquáticos alterados e a preservação de corpos hídricos íntegros, evitando a perda de espécies. Destaca-se também a importância de que, manter a vegetação ripária intacta ou recuperar a mesma após determinado impacto são passos fundamentais para a conservação ou reestabelecimento da fauna, principalmente de Zygoptera em ambientes aquáticos.

## REFERÊNCIAS

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 6: 71-82. 2001.

CARLE, F. L. **Environmental monitoring potential of the Odonata, with a list of rare and endangered anisoptera of Virginia**. United States. Odonatologica 8(3): 319-323. 1979.

CARVALHO, F. G.; PINTO, N. S.; OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; JUEN, L. **Effects of marginal vegetation removal on Odonata communities**. Acta Limnologica Brasiliensia 25: 10-18. 2013.

CORBET, P. S. **Dragonflies: behavior and ecology of Odonata**. Comstock. Ithaca, Ny, Eeuu. 829p. 1999.

DE CÁCERES, M.; LEGENDRE, P.; MORETTI, M. **Improving indicator species analysis by combining groups of sites**. Oikos 119: 1674-1684. 2010.

LENCIONI, F. A. A. **The damselflies of Brazil: An illustrated guide - Coenagrionidae**. All Print

Editora, São Paulo, 419p. 2006.

McKINNEY, M. L. **Urbanization as a major cause of biotic homog-enization.** Biological Conservation 127: 247–260. 2006.

MONTEIRO-JÚNIOR, C. S.; JUEN, L.; HAMADA, N. **Effects of urbanization on stream habitats and associated adult dragonfly and damselfly communities in central Brazilian Amazonia.** Landscape Urban Planning 127: 28-40. 2014.

OERTLI, B. **The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats.** Em Cordoba-Aguilar A (Ed.) Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. Oxford University Press: 79-95. 2008.

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; SHIMANO, Y.; GARDNER, T.; HUGHES, R.; DE MARCO, P.; JUEN, L. **Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon.** Austral Ecology doi: 10.1111/aec.12242. 2015.

PERES-NETO, P. R.; JACKSON, D. A.; SOMERS, K. M. **Giving mea ningful interpretation to ordination axes: assessing the significance of eigenvector coefficients in principal component analysis.** Ecology 84: 2347-2363. 2003.

SCHMIDT, E. **Habitat inventarization, characterization and bioindication by Representative Spectrum of Odonata Species (RSO).** Odonatologia 14(2): 127-133. 1985.

SILVA, D. P.; DE MARCO, P.; RESENDE, D. C. **Adult Odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study.** Ecological Indicators 10: 744-752. 2010.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** Science. 663 p. 1999.

## CRIOPRESERVAÇÃO DE SEMENTES E ÁPICES CAULINARES DE *Bauhinia variegata*

**Sara Thamires Dias da Fonseca**

**Mairon César Coimbra**

**Ana Hortência Fonseca Castro**

Universidade Federal de São João del-Rei  
Campus Centro-Oeste, Divinópolis – MG

**RESUMO:** *Bauhinia variegata* (pata-de-vaca) é encontrada no Cerrado brasileiro e possui atividades anti-inflamatória, diurética e hipoglicemiante. Este estudo visou a determinação de uma metodologia para a criopreservação de sementes e ápices caulinares de *Bauhinia variegata*. Para a criopreservação de sementes, as mesmas foram imersas por 7, 14 e 21 dias em nitrogênio líquido, sendo reaquecidas por 60 ou 120 segundos. Cada tratamento foi constituído por 30 sementes, além do grupo controle. As sementes foram inoculadas em meio MS completo e permaneceram 21 dias em sala de crescimento. Após o crescimento, foram medidos comprimento de parte aérea e raiz, massa fresca e seca, número de folíolos e de gemas. Também foram avaliados os teores de fenóis, flavonoides, açúcares e proteínas totais, utilizando-se metodologias usuais. Maiores teores de metabólitos foram observados no grupo controle, enquanto que o que apresentou menores teores foi o tratamento de 14 dias de criopreservação e 60 segundos

de reaquecimento. Para a criopreservação de ápices caulinares, foi utilizado a técnica *droplet vitrification* com PVS2. Os ápices foram criopreservados por 60 minutos e inoculados em meio MS. Não houve retomada de crescimento. **PALAVRAS-CHAVE:** criopreservação; “pata-de-vaca”; biotecnologia

**SEEDS AND STEM APEX CRYOPRESERVATION OF *Bauhinia variegata***

**ABSTRACT:** *Bauhinia variegata* or “pata-de-vaca” is found in Brazilian Cerrado and shows anti-inflammatory, diuretic and hypoglycemic activities. This study aimed the determination of a methodology for the seeds and stem apices cryopreservation of *Bauhinia variegata*. For seeds cryopreservation, it was immersed for 7, 14 and 21 days in liquid nitrogen, being reheated for 60 or 120 seconds. Each treatment consisted of 30 seeds, plus the control group. The seeds were placed on MS medium and remained in growth room for 21 days. After growth, shoot and root length, fresh and dry mass, leaflets and buds number were measured. The contents of phenols, flavonoids, sugars and total proteins were also evaluated using usual techniques. Higher levels of metabolites were observed in the control group, whereas the one with the lowest levels was the treatment of 14 days of cryopreservation and 60 seconds of rewarming.

For the apexes cryopreservation the droplet vitrification technique with PVS2 was used. The apices were cryopreserved for 60 minutes and placed on MS medium. There was no resumption of growth.

**KEYWORDS:** cryopreservation; “pata-de-vaca”; biotechnology

## 1 | INTRODUÇÃO

As plantas do gênero *Bauhinia* (Fabaceae) são encontradas principalmente nas regiões tropicais do planeta e abrangem aproximadamente 300 espécies. As folhas, caules e raízes são comumente utilizados para tratamento de infecções, processos dolorosos e diabetes (SILVA; CECHINEL FILHO, 2002). Dentre as substâncias encontradas, destacam-se os terpenos, alcaloides, flavonoides, lactonas e fenosteróis (LIMA, 2009).

*Bauhinia variegata*, popularmente conhecida como pata-de-vaca, é uma espécie encontrada no Cerrado brasileiro. Apresenta porte médio, sendo caducifólia, com flores com coloração variegada (DURIGAN et al., 1997). Na medicina popular, essa espécie é amplamente utilizada como anti-inflamatório, diurético e hipoglicemiante (DUARTE et al., 2007). Além disso, metabólitos secundários, como alcaloides, compostos fenólicos e flavonoides, presentes no extrato da folha, possuem atividades antibacteriana, antitumoral e antioxidante (MISHRA et al., 2013). *B. variegata* apresenta crescimento moderadamente rápido e é utilizada na recomposição vegetal, no reflorestamento de áreas degradadas e na arborização de ruas (LORENZI, 1992). Entretanto, as sementes apresentam dormência causada basicamente por um bloqueio físico representado pelo tegumento resistente e impermeável que, ao impedir a entrada de água e as trocas gasosas, não permite que o processo germinativo se inicie (LORENZI, 1992; ALVES et al., 2000). Além disso, a produção de sementes ocorre durante poucos meses do ano e é prejudicada pelas condições ambientais desfavoráveis e pelo ataque de patógenos e herbívoros.

Diante das dificuldades de propagação de *B. variegata* devem-se melhorar as técnicas de propagação, encorajar seu cultivo e criar vias alternativas para a produção de metabólitos de interesse farmacêutico, em larga escala. Neste contexto, as técnicas de cultivo *in vitro* são de grande importância ecológica, pois permitem o desenvolvimento de pesquisas que estabeleçam formas alternativas para a conservação e melhoramento do material genético, além de contribuírem para a otimização na produção de princípios ativos vegetais de interesse (GEORGE, 2008), uma vez que, pode fornecer grandes quantidades de materiais vegetais independente da época do ano (PÊGO; PAIVA; PAIVA, 2013). Estudos realizados com espécies da família Fabaceae mostraram que a dormência tegumentar pode ser superada pela excisão mecânica das sementes (ALVES et al., 2000; SMIDERLE; SOUSA, 2003).

A criopreservação é uma técnica utilizada para a conservação de várias espécies vegetais pelo armazenamento de sementes, ápices caulinares, segmentos nodais e

## UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB O VIÉS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA VISÃO SOBRE O CONSUMO

**Mylena Guedes Passeri**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca Rio de Janeiro, RJ

**Marcelo Borges Rocha**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca Rio de Janeiro, RJ

**RESUMO:** Ciência e Tecnologia se integram de forma a serem reconhecidas como tecnociência na sociedade, se relacionando com o modo de vida dos indivíduos de forma multidirecional. Vivencia-se uma sociedade da informação e do consumo. Neste trabalho, busca-se, através de pesquisa bibliográfica, refletir e estimular a discussão sobre a importância da abordagem de aspectos da educação ambiental, a partir do viés da área de ciência, tecnologia e sociedade, no ensino de ciências para tratar do consumo na sociedade. Referenciais e reflexões sobre tais temas serão apresentados de forma dialógica. Com isto, espera-se incitar o aprofundamento das reflexões sobre o assunto e estimular a busca pelo tratamento da educação ambiental e do consumo de forma mais crítica no ensino, incentivando um processo de alfabetização científica mais qualificado para a tomada de decisões e para a busca por soluções tecnocientíficas a partir de uma perspectiva socioambiental de sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação ambiental;

ciência, tecnologia e sociedade; consumo.

### AN ENVIRONMENTAL EDUCATION UNDER THE VIES OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY IN SCIENCE TEACHING: A VISION ON CONSUMPTION

**ABSTRACT:** Science and Technology integrate to be recognized as technoscience in society, relating to the way of life of individuals in a multidirectional way. An information and consumption society is being lived. In this work, we seek, through bibliographical research, to reflect and stimulate the discussion about the importance of approaching aspects of environmental education, from the bias of the area of science, technology and society, in the teaching of sciences to deal with consumption in the society. References and reflections on such topics will be presented in a dialogical way. With this, it is hoped to stimulate the deepening of the reflections on the subject and to stimulate the search for the treatment of the environmental education and of the consumption of more critical form in the education, encouraging a process of scientific literacy more qualified for the decision making and for the search by technoscientific solutions from a socio-environmental perspective of sustainability.

**KEYWORDS:** environmental education; science, technology and society; consumption.

## 1 | INTRODUÇÃO

Uma dissertação traz férteis inquietações aos pesquisadores envolvidos em sua realização. Este ensaio pretende apresentar reflexões surgidas no âmbito de uma defesa de mestrado sobre a abordagem do consumo na educação básica. Defende-se a importância do desenvolvimento de uma educação ambiental (EA) que trate do tema de forma mais aprofundada e esclarecedora, partindo de referenciais da área de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para abordar a problemática.

Computadores, moda, celulares, *internet*, sapatos, *tablets*, roupas... Elementos presentes no cotidiano da sociedade e modificados constantemente de maneira cada vez mais acelerada. Pereira, Silva e Giron (2014) afirmam que “uma nova era” parece se consolidar na sociedade, sendo imersa em conceitos e terminologias como “conectividade, interligação, global e virtual”.

As inovações tecnocientíficas estão relacionadas com avanços e aplicações de conhecimentos tecnológicos e científicos e são influenciadas por relações econômicas, políticas, culturais e sociais estabelecidas em dada sociedade. Os produtos de tais inovações têm seu consumo constantemente estimulados, em especial, a partir de influências da moda e da propaganda. Isto parece estar relacionado com a velocidade em que novas informações e produtos são gerados e consumidos na sociedade.

A visão distorcida da ciência como atividade neutra, infalível e sempre detentora de melhorias e respostas absolutas aos problemas da sociedade (ACEVEDO DÍAZ *et al.*, 2005; MCCOMAS, 2008; VÁZQUEZ ALONSO, MANASSERO MAS, MONTESANO DE TALAVERA, 2010; VILAS BOAS *et al.*, 2013) pode extrapolar para os produtos dessa atividade científica e da tecnologia a ela associada.

Dessa forma, a tecnociência pode ser vista de forma inadequada como uma construção seguramente válida e sempre benéfica, corroborando com uma ideia de progresso científico linear e ao encontro de uma verdade absoluta a ser encontrada. Assim, pode-se estabelecer conexões entre a mistificação inadequada das atividades tecnocientíficas e as práticas cotidianas de consumo.

A idéia (sic) de inovação tecnológica como motor da economia é potencialmente problemática sob o ponto de vista social e ambiental, [...] é injustificável imaginar que mais desenvolvimento tecnológico resulta linearmente em mais benefício social, o seu homólogo, a inovação, vista sob a mesma lógica circular também o é. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003)

A cultura científica e a participação cidadã mais qualificada para a tomada de decisões na sociedade são temas de elevado interesse dentro deste contexto em diversos setores, incluindo a área do ensino (LÓPEZ CERREZO; GÓMEZ GONZÁLEZ, 2008).

los artefatos y sistemas tecnológicos, fruto del avance y aplicación del conocimiento científico-técnico, modelan las formas de vida, marcan las pautas de la interacción social y transforman el entorno em um mundo artificial ajustado a las necesidades y expectativas del ser humano. (LÓPEZ CERREZO; GÓMEZ GONZÁLEZ, 2008, p.9)

Neste contexto, considera-se essencial entender de forma mais ampla a questão do consumo para a busca de práticas mais sustentáveis na sociedade. A educação básica representa um processo favorável para tal entendimento. Neste sentido, um processo de alfabetização científica que promova o desenvolvimento de uma cidadania mais qualificada para as escolhas cotidianas, incluindo as decisões tecnocientíficas, é essencial (ACEVEDO DÍAZ; MANASSERO MAS; VÁZQUEZ ALONSO, 2002; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007). A participação cidadã requer um “mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções - que se podem e devem expressar numa linguagem acessível” (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007, p.144-145).

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica evidenciam a importância do tratamento dessas questões na Educação Básica ao destacarem que “o conhecimento científico e as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam” (BRASIL, 2013, p. 26). Nesse sentido, o ensino de ciências se mostra como um campo propício para tal abordagem devido às aproximações de conteúdos e habilidades a serem desenvolvidos nessa área.

Assim, busca-se neste ensaio, através de pesquisa bibliográfica na área, refletir e estimular a discussão sobre a importância da abordagem de aspectos da educação ambiental, a partir de um viés CTS, no ensino de ciências para tratar do consumo na sociedade. Acredita-se que tal enfoque é importante para ampliar a visão dos estudantes sobre o assunto, o que pode representar possibilidades de decisões mais esclarecidas e alinhadas às ideias de sustentabilidade.

No desenvolvimento deste estudo, referenciais e reflexões sobre EA, enfoque CTS e consumo na sociedade serão apresentados de forma dialógica. Com isto, espera-se incitar o aprofundamento das reflexões sobre o assunto e estimular a busca pelo tratamento da EA e do consumo de forma mais crítica no ensino, incentivando um processo de alfabetização científica mais qualificado para a tomada de decisões e para a busca por soluções tecnocientíficas a partir de uma perspectiva socioambiental de sustentabilidade (ACEVEDO DÍAZ; MANASSERO MAS; VÁZQUEZ ALONSO, 2002; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

## **2 | VIÉS CTS NO ENSINO: AMBIENTE, CONSUMO E SOCIEDADE**

A educação pode ser um caminho para trabalhar de forma mais contextualizada e a partir de uma perspectiva prioritariamente social a relação entre tecnologia, sociedade e natureza (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003). A abordagem de ciências na sala de aula deve contemplar mais do que conteúdos curriculares fixos. Deve incluir e estar contextualizada com aspectos sociais, éticos, políticos, tecnológicos, históricos e filosóficos na busca por um ensino de ciências mais integral e complexo que enfatize como uma atividade humana, não neutra, mutável e mais próxima dos

interesses da comunidade; que a torne mais desafiadora e reflexiva, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico e para um entendimento mais integral das relações CTS (ACEVEDO DÍAZ; MANASSERO MAS; VÁZQUEZ ALONSO, 2002; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Um exemplo clássico de visão distorcida da ciência é a transmissão dos conteúdos relacionados ao *Método Científico* como um “suposto método universal e um modelo único de desenvolvimento científico” (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007, p.147), o que favorece a crença inadequada de que a ciência é uma atividade padronizada, que sempre produz ou descobre algo fantástico ao término de uma pesquisa - que sempre dá *certo* - e desprovida de aspectos axiológicos e atitudinais.

A instituição [educacional] [...] induz a um desvio de conduta no tratamento do objeto de estudo, e do próprio pensar do pesquisador, fazendo crer que estes sejam conhecimentos neutros e universais, ou seja, que mascaram a visão do caráter parcelar e essencialmente sociocultural do objeto e da atividade, impregnados de valores. O resultado desse processo é [...] uma formação profissional dissociada de uma visão sócio-eco-sistêmica da tecnologia, ou seja, mais integradora e interdisciplinar. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003)

Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007, p.150) defendem a importância de superação dos reducionismos da visão da atividade científica no ensino e elenca diversos aspectos para tal. Destaca-se aqui a importância do “*tratamento de situações problemáticas*” no ensino, como uma “atividade aberta e criativa, devidamente orientada pelo professor”. As discussões geradas ao longo de atividades simuladas podem contribuir para o entendimento das situações reais vivenciadas, transformações do mundo, consequências sociais e ambientais e, finalmente, para a tomada de decisões de maneira mais refletida.

A exaltação das inovações tecnocientíficas identificada na sociedade favorece um ritmo de produção, obsolescência e troca cada vez mais acelerada, acarretando em um estímulo ao consumo desses artefatos (PEREIRA; SILVA; GIRON, 2014). Maricato (2000, p. 22) ressalta que a massificação do consumo dos bens modernos mudou radicalmente “o modo de vida, os valores, a cultura e o conjunto do ambiente construído”.

Assim, na sociedade de informação se torna cada vez mais necessária uma melhora no entendimento das múltiplas relações CTS, sendo essencial a promoção de uma melhor alfabetização científica e tecnológica, ou seja, um ensino que contribua para um melhor entendimento e uma participação mais qualificada nas decisões da vida cotidiana (ACEVEDO DÍAZ; MANASSERO MAS; VÁZQUEZ ALONSO, 2002; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007; VILAS BOAS *et al.*, 2013).

O início do século XXI está sendo marcado por profundas inovações que afetam nossas experiências de consumo, como a globalização, o desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação, o comércio através da internet, a biotecnologia, o debate ambientalista, etc (IDEC, 2005, p.15)

Apesar do advento constante de novas tecnologias, problemas sociais antigos



como a fome e as pandemias continuam assolando a sociedade (QUINTAS, 2004; BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003) o que incita a reflexão sobre a crença inadequada de que avanços científicos e novas tecnologias são as soluções para os problemas observados na sociedade e sempre trazem benefícios e melhorias na qualidade de vida (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003; LEONARD, 2011; LIMA, 2004). Acreditar em uma relação linear entre ciência, tecnologia e melhorias para a sociedade é uma crença ingênua e reducionista, omitindo da discussão outras variáveis como as relações políticas, econômicas, ambientais e sociais.

[...] temos nos tornado reféns de nossa própria busca incansável por novas e mais modernas formas de tecnologia. [...] acabamos por modificar os limites éticos em dependência de novos e mutantes padrões tecnológicos, favorecendo a perda de capacidade crítica quanto à responsabilidade na [...] sustentabilidade da vida. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, não paginado)

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, não paginado) ressaltam ainda a relação direta entre a maneira como vem sendo desenvolvidas as inovações tecnocientíficas, no sentido de se seguir os modelos/padrões estabelecidos pelos países mais desenvolvidos economicamente, e a potencialização das desigualdades sociais. Para o autor, “Inovar, levando em conta esses fatores, é buscar a mudança deste quadro, não apenas por altruísmo – o que seria louvável, e talvez um primeiro motivo –, mas também por uma questão estratégica”.

[...] consumir é participar de um cenário de disputas pelo que a sociedade produz e pelos modos de usá-lo. Sob certas condições, o consumo pode se tornar uma transação politizada, na medida em que incorpora a consciência das relações de classe envolvidas nas relações de produção e promove ações coletivas na esfera pública. (IDEC, 2005, p.15)

Não há um único modelo de sociedade, as diferenças na organização do desenvolvimento são naturais e podem ser enriquecedoras quando pensadas em um movimento global (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

É preciso [...] vontade política e compreensão de que o processo inovador não se destina exclusivamente ao desenvolvimento de aparatos tecnológicos, o que é apenas uma de suas conseqüências (sic). Dentro dessa perspectiva é necessário ter claro que o saber científico-tecnológico está vinculado às atividades humanas e deve refletir as forças sociais que o produzem e utilizam. (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, não paginado)

Para Linsingen, Bazzo e Pereira (2003, não paginado), o processo inovador pode ser considerado “dependente da capacidade de renovação da concepção e produção de artefatos tecnológicos, diretamente vinculados à crescente eficiência e intensidade”. A percepção desse processo pelo consumidor contribui para a aceitação comercial do produto. Além disso, o desenvolvimento é cada vez mais dependente da capacidade de acelerar esse processo (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

A aplicação das tecnologias da informação gerou uma reformulação das suas perspectivas sociais. Tratando-se da internet, em especial, houve uma “reconstrução do tempo-espaço”; a agilidade e o rompimento de barreiras geográficas e temporais

promovidos por essa tecnologia reformulou os meios de comunicação, propaganda e marketing, colaborando para a assimilação e potencialização de uma cultura do consumo (PEREIRA; SILVA; GIRON, 2014). Considera-se aqui sociedade do consumo como aquela na qual se observa a cultura do consumo: “Refere-se à importância que o consumo tem ganhado na formação e fortalecimento das nossas identidades e na construção das relações sociais” (IDEC, 2005, p. 15).

Em seu livro *A História das Coisas*, Leonard (2011) evidencia importantes problemáticas da exaltação do consumo para a vida social e para o ambiente. Não é objeto de este trabalho fazer uma análise crítica do livro, mas alguns pontos-chaves confluem com nossa temática e merecem ser ressaltados. O consumo é amplamente estimulado - através da moda e de intensas e criativas propagandas - pelo governo e pelas empresas, como um ato fundamental para manter a economia e os empregos. A autora considera que “Comprar é quase um ritual sagrado nos Estados Unidos” (p. 161). Então, o ato de comprar/consumir pode ser interpretado como um ato patriótico, um dever dos cidadãos.

Poderíamos extrapolar essa pressão cultural do consumo para grande parte das sociedades atuais, nas quais o consumo é altamente glorificado e por vezes visto como única ou principal solução para crises econômicas e até mesmo para problemas pessoais, promovendo uma consagração dessa prática. “O cidadão é reduzido ao papel de consumidor, sendo cobrado por uma espécie de ‘obrigação moral e cívica de consumir’” (IDEC, 2005, p.15). Assim, se observa uma *cultura do consumo* bem estabelecida e não profundamente reflexiva na sociedade.

Pereira, Silva e Giron (2014) assumem que, na sociedade atual, o consumo é o que motiva o avanço e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Acredita-se que essa relação entre consumo, ciência e tecnologia se estabelece de forma complexa e multidirecional (abordagem CTS), sem que haja um direcionamento linear de causa e consequência. Além disso, há de se considerar outras interferências no desenvolvimento da ciência e da tecnologia que podem não estar relacionadas ao consumo de artefatos comuns (vestuário, acessórios, eletroeletrônicos, entre outros) da sociedade, por exemplo, os interesses bélicos (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

Não está sendo preocupação neste trabalho aprofundar nas relações de modelos econômicos com o consumo ou de todas as facetas que esta prática pode apresentar. O intuito neste momento é ressaltar de forma geral que os problemas ambientais (por exemplo, “exaustão de recursos naturais renováveis e não renováveis, desfiguração do solo, perda de florestas, poluição da água e do ar, perda de biodiversidade, mudanças climáticas etc.” - IDEC, 2005, p.16) são frutos potencializados de uma crise socioambiental, que é alimentada pelo modo de vida da sociedade (LIMA, 2004; QUINTAS, 2004) - incluindo sua cultura de consumo - e é influenciado por crenças inadequadas ou pouco esclarecidas sobre as relações CTS.

Os bens, em todas as culturas, funcionam como manifestação concreta dos valores e da posição social de seus usuários. Na atividade de consumo se desenvolvem as identidades sociais e sentimentos que pertencemos a um grupo [...]. O consumo envolve também coesão social, produção e reprodução de valores. Desta forma, não é uma atividade neutra, individual e despolitizada. Ao contrário, trata-se de uma atividade que envolve a tomada de decisões políticas e morais praticamente todos os dias. [...] Há, portanto, uma conexão entre valores éticos, escolhas políticas, visões sobre a natureza e comportamentos relacionados às atividades de consumo (IDEC, 2005, p.14)

A preocupação com as implicações sociais e ambientais desse processo e as atitudes coerentes com a mesma muitas vezes são superficiais, ignoradas ou deixadas de lado, contribuindo para a crise socioambiental vivenciada. Destaca-se novamente a visão mútua, multidirecional e indissociável das relações CTS - incluindo os aspectos culturais, ambientais, políticos, econômicos, entre outros da sociedade - (ACEVEDO DÍAZ; MANASSERO MAS; VÁZQUEZ ALONSO, 2002; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS; MONTESANO DE TALAVERA, 2010), constituindo uma ideia de crise socioambiental apoiada numa crise civilizatória gerada historicamente perante os modos de vida e produção da sociedade (LIMA, 2004; LINSINGEN; BAZZO; PEREIRA, 2003; QUINTAS, 2004).

Nesse contexto, as reflexões acerca da mitigação da crise socioambiental vivenciada não devem ficar restritas às soluções técnicas e imediatas; dependem de mudanças em aspectos políticos, na forma de pensar, nas atitudes, no modo de vida, na organização de sociedade (LIMA, 2004; QUINTAS, 2004). A crise multidimensional mencionada “exige para sua superação mudanças nos perfis institucionais, nos modelos de convivência e participação política, nos padrões de distribuição de riqueza e de consumo e nos valores culturais” (LIMA, 2004, p. 106). Para tanto, a partir do referencial apresentado, a abordagem de uma EA sob viés CTS se mostra como um caminho trilhável no ensino de ciências em busca de mudanças sociais e de contribuições para a alfabetização científica dos cidadãos.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os riscos socioambientais acoplados ao consumo despreocupado ou sem esclarecimentos mais profundos sobre as consequências trazidas pela sua produção e consumo não são recentes. Cabe à sociedade fazer essa delimitação do uso e consumo das inovações tecnocientíficas. Isso nos ressalta a relevância do tema e a necessidade de tratá-lo como prioridade nos meios políticos e educacionais.

O indivíduo e a coletividade devem estabelecer seus critérios de escolhas e buscar suas próprias soluções para o desenvolvimento das inovações tecnocientíficas e dos seus hábitos de consumo, sem que haja uma padronização global para essa busca.

Fala-se aqui de uma reconstrução de prioridades e atitudes, considerando os aspectos social e ambiental da ciência e da tecnologia e partindo da educação, em

especial, do ensino de ciências, como um caminho possível para essa reconstrução através de percepções no ensino mais atreladas às questões éticas e morais.

A alfabetização científica e tecnológica colabora para a desmistificação de uma ciência detentora de verdades absolutas, que seja questionável e modelável, uma ciência que seja adaptável à sua sociedade, que não seja construída a partir de um único método científico e siga um único modo infalível de pensar e agir. Assim, deve haver um estímulo e uma busca por um processo educacional que promova o empoderamento do cidadão para a tomada de decisões tecnocientíficas pautadas nas questões socioambientais.

Não foi objetivo deste trabalho esmiuçar estratégias e propor metodologias educacionais, mas ressaltam-se alguns objetivos e orientações genéricos para o campo do ensino. Os autores citados ao longo deste trabalho contribuíram para o endossamento da defesa de que discussões das relações CTS na EA traz reflexões mais adequadas sobre a atividade científica e suas implicações socioambientais, permitindo:

1. Desconstruir a ideia de verdade absoluta na ciência, considerando a mesma como atividade não neutra e passível de substituições de conhecimentos (mutável). Portanto, deve ser refletida constantemente por toda a sociedade e contestada quando se julgar importante;
2. Romper o paradigma de que mais tecnologia promove linearmente mais e melhor desenvolvimento para a sociedade;
3. Refletir sobre aspectos históricos, políticos, sociais, culturais, ambientais e econômicos por trás das decisões tecnocientíficas;
4. Considerar os desenvolvimentos social e tecnocientífico como processos particularizados e historicizados para cada sociedade, mas também integrado a um mundo globalizado.
5. Buscar ações e escolhas mais sustentáveis, refletindo sobre a ciência, a tecnologia, a política e a economia, considerando e se comprometendo com os aspectos sociais e ambientais.

Apesar de o tema aqui tratado ser consensualmente relevante, as reflexões e diálogos entre educadores sobre novas estratégias de ensino para tratar dos impactos das inovações tecnocientíficas a partir de uma perspectiva social e ambiental se mostra ainda como um campo fértil e enriquecedor. Desdobramentos importantes merecem ser aprofundados nos estudos sobre currículo, didática, formação de professores, entre outras áreas.

Espera-se que esse trabalho sirva de inspiração para maiores questionamentos, discussões, pesquisas e esclarecimentos acerca da EA alinhada com uma abordagem CTS no ensino da educação básica e tecnológica, de forma fluida e contínua. Assim, acredita-se que a base para mudanças na lógica de produção, exaltação e consumo esteja na formação dos cidadãos para a tomada de decisões e para a busca por soluções

tecnocientíficas mais conscientes e acertadas com princípios de sustentabilidade socioambiental.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; MANASSERO MAS, M. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á. **Nuevos retos educativos**: Hacia una orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica. Revista Pensamiento Educativo, Santiago, Chile, v. 30, p. 15-34, jul. 2002.

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; ACEVEDO ROMERO, P.; MANASSERO MAS, M. A. **Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas**. Revista CTS, Mansilla, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, v. 2, n. 6, p. 73-99, dez. 2005.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Inovação tecnológica ou inovação social?** In: XXXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, set. 2003, Rio de Janeiro, Brasil. Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Rio de Janeiro: COBENGE, 2003. Não paginado. Disponível em: < <http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2003/artigos/EIT392.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em 15 de jun. de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR - IDEC. **Consumo sustentável**: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, Brasil, 2005. 160 p. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>>. Acesso em 15 de jun. de 2017.

LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental Brasil, 2004, 156 p.

LEONARD, A. **A História das Coisas**: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LIMA, G. F. da C. **Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental**. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental Brasil, 2004, p. 85-111.

LINSINGEN, I. V.; BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. **Educação Tecnológica no Contexto da Inovação Social**. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, set. 2003, Rio de Janeiro, Brasil. Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Rio de Janeiro: COBENGE, 2003. Não paginado. Disponível em: < <http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2003/artigos/EDS593.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2017.

LÓPEZ CERREZO, J. A.; GÓMEZ GONZÁLEZ, F. J. **Introducción: Apropiación social de la ciencia**. In: LÓPEZ CERREZO, J. A.; GÓMEZ GONZÁLEZ, F. J. (Eds.). Apropiación social de la ciencia. [s.l.] Madrid, España, Editorial Biblioteca Nueva, 2008. p. 9-115.

LÓPEZ CERREZO, J. A.; GÓMEZ GONZÁLEZ, F. J. (Eds.). **Apropiación social de la ciencia**. [s.l.], Madrid, España, Editorial Biblioteca Nueva, 2008. 320 p.

MARICATO, E. **Urbanismo na periferia do mundo globalizado: metrópoles brasileiras**. São Paulo em Perspectiva, [online], v. 14, n. 4, p. 21-33, 2000.

MCCOMAS, W. F. **Seeking historical examples to illustrate key aspects of the Nature of Science.** Science & Education, [s.l.] v. 17, p. 249-263, 2008. ISSN: 0926-7220 (impressa). ISSN: 1573-1901 (eletrônica)

PEREIRA, A. O. K.; SILVA, F. B. da; GIRON, J. **Sociedade tecnológica: a informação e o consumo como reflexos da modernidade.** Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Universidade do Vale do Itajaí (Univali), Itajaí, Santa Catarina, Brasil, v. 19, n. 1, p. 263-284, jan.-abr. 2014.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. **O papel da Natureza da Ciência na educação para a cidadania.** Ciência & Educação, Bauru, São Paulo, Brasil, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

QUINTAS, J. S. **Educação no processo de gestão ambiental:** uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental Brasil, 2004, p. 113-140.

VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A.; MONTESANO DE TALAVERA, M. **Actitudes y creencias sobre naturaleza de la ciencia y la tecnología en una muestra representativa de jóvenes estudiantes.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Vigo, España, v. 9, n. 2, p. 333-352, 2010.

VILAS BOAS, A.; SILVA, M. R. da; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M.. **História da ciência e natureza da ciência: debates e consensos.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 287-322, jun. 2013.

- CHEN, J. R. et al. **The Influence of Plant Growth Regulators and Light Quality on Somatic Embryogenesis in China Rose (*Rosa chinensis* Jacq.)**. J. Plant Growth Regul. v. 33, n. 2, p. 295–304, 2013.
- CROSER, J. S. et al. **Toward Doubled Haploid Production in the Fabaceae: Progress, Constraints, and Opportunities**. Crit. Rev. Plant Sci. v. 25, n. 2, p. 139–157, 2006.
- DONINI, L. P. *et al.* **Preparo de lâminas foliares de aráceas ornamentais: desinfestação com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio**. Arq. Inst. Biol. v. 72, p. 517-522, 2005.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GEORGE, E. F; SHERRINGTON, P. D. **“Plant propagation by tissue culture Handbook and Dictionary of commercial Laboratories.”** Exegetics limited, Eversley, Basingstoke, Hants, England. 1984.
- GOPI, C; PONMURUMGAN, P. **Somatic embryogenesis and plant regeneration from leaf callus of *Ocimum basilicum* L.** J. Biotechnol. v. 126, n. 2, p. 206-264, 2006.
- HALPERIN, W. ***In vitro* embryogenesis: some historical issues and unresolved problems**. In: *In vitro* embryogenesis in plants. Thorpe, p.1-16, 1995.
- HISTER, C. A. L; TEDESCO, S. B. **Estimativa da viabilidade polínica de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) através de distintos métodos de coloração**. RBPM. v. 18, n. 1, p. 135-141, 2016.
- JESUS, L. G. A. *et al.* **Efficiency of colorimetric tests to determine pollen viability in peppers**. RBAS. v. 8, n. 2, p. 77-82, 2018.
- JIMÉNEZ, V. M. **Involvement of plant hormones and plant growth regulators on in vitro somatic embryogenesis**. J Plant Growth Reg. v. 47, p. 91–110, 2005.
- JORAPUR, S; JOGDANDE, N; DHUMALE, D. **Petal callus mediated de novo regeneration of shoots in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.)**. The Pharma Innovation J. v. 7, n. 1, p. 218-222, 2018.
- KARP, A. **Somaclonal variation as a tool for crop improvement**. Euphytica. v. 85, p. 295-302, 1995.
- KONAN, E. E. et al. **A modeling approach of the in vitro conversion of oil palm (*Elaeis guineensis*) somatic embryos**. Plant Cell Tissue Organ Cult. v. 84, p. 99–112, 2006.
- KUMAR, J. (eds): **Biology and Breeding of Food Legumes**. CABI, Oxfordshire. p. 336–347, 2011.
- LANDEY, R. B. et al. **High genetic and epigenetic stability in *Coffea arabica* plants derived from embryogenic suspensions and secondary embryogenesis as revealed by AFLP, MSAP and the phenotypic variation rate**. PLoS One. v. 8, n. 2, p. 1-15, 2013.
- LULSDORF, M. M; CROSER, J. S; OCHATT, S. **Androgenesis and doubled-haploid production in food legumes**. v. 11, 2011.
- MAGALHÃES, E. A. et al. **Avaliação do potencial genotóxico do extrato bruto de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae, em medula óssea de camundongos**. Rev. Bras. Farmacogn. v. 20, n. 1, p. 65-69, 2010.
- MURASHIGE, T; SKOOG, F. **A revised medium for rapid growth with tobacco tissue cultures**.

Physiol. Plant. v. 15, p. 473- 497, 1962.

PEREIRA, J. E. S; MATTOS, M. L. T; FORTES, G. R. de L. **Identificação e controle**

**com antibióticos de bactérias endofíticas contaminantes em explantes de batata.** Pesq. Agropec. Bras. v. 38, n. 7, p. 827-834, 2003.

PEREIRA, R. C. A. et al. **Influência de diferentes auxinas na indução e cinética de crescimento de calos de *Uncaria guianensis* J. F. GMEL. (UNHA DE GATO).** Pesq. Agropec. Bras. v. 42, n. 2, p. 69-77, 2007.

PLAZEK, A; DUBERT, F. **Improvement of medium for *Miscanthus x Giganteus* callus induction and plant regeneration.** Acta. Biol. Crac. Series. Bot. v. 52, p. 105–110, 2010.

RICHARD, D. et al. **Effect of auxin, cytokinin, and sucrose on cell cycle gene expression in *Arabidopsis thaliana* cell suspension cultures.** Plant. Cell. Tissue. Organ. Cult. v. 69, p. 167-176, 2002.

ROSSATO, D. R; KOLB, R. M. **Germinação de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), viabilidade de sementes e desenvolvimento pós-seminal.** Rev. Bras. Bot. v. 33, n. 1, p. 51-60, 2010.

ROSSATO, D. R; KOLB, R. M. **Comportamento fenológico da liana *pyrostegia venusta* (ker gawl.) miers (bignoniaceae) em área de cerradão na estação ecológica de assis, sp, brasil.** R. Bras. Bioci. v. 9, n. 3, p. 289-296, 2011.

SCALON, S. P. Q. et al. **Tratamentos pré-germinativos e temperaturas de inoculação na germinação de cipó-de-São-João [*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers] – Bignoniaceae.** Rev. Bras. Plantas Med. v. 10, n. 4, p. 37-42, 2008.

SHIVANNA, K. R; RANGASWAMY, N. S. **Tests for Pollen Viability.** Pollen Biology. p. 33-37, 1992.

SMITH, J. **Micro-propagation of the Gynea Lily: a report for the Rural Industries Research and Development Corporation.** Kingston: RIRDC. p. 59-, 2000.

SOUZA, A. S. et al. **Introdução à Micropropagação de Plantas.** Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura. p. 151-, 2006.

SOUZA, M. M; PEREIRA, T. N. S; MARTINS, E. R. **Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa degener*).** Ciênc. Agrotéc. v. 26, n. 6, p. 1209-1217, 2002.

SULUSOGLU, M; CAVUSOGLU, A. **In vitro pollen viability and pollen germination in cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.).** Sci. World J. p. 1-7, 2014.

THUZAR, M. et al. **Efficient and rapid plant regeneration of oil palm zygotic embryos cv. 'Tenera' through somatic embryogenesis.** Acta Physiol. Plant. v. 33, p. 123–128, 2011.

VELOSO, C. C. et al. ***Pyrostegia venusta* attenuate the sickness behavior induced by lipopolysaccharide in mice.** J. Ethnopharmacol. v. 132, n. 1, p. 355-358, 2010.

VERDEIL, J. L. et al. **Pluripotent versus totipotent plant stem cells: dependence versus autonomy?** Trends Plant. Sci. v. 12, p. 245–252, 2007.

WU, J; LIN, L. **Ultrasound-induce stress response of *Panax ginseng* cells: enzymatic browning and phenolics production.** Biotech. v. 18, p. 862–865, 2002.



## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR** é doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

**LENIZE BATISTA CALVÃO** é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Possui experiência com avaliação de impactos antropogênicos em sistemas hídricos do Cerrado mato-grossense, utilizando a ordem Odonata (Insecta) como grupo biológico resposta. Atualmente desenvolve estudos avaliando a integridade de sistemas hídricos de pequeno porte na região amazônica, também utilizando a ordem Odonata como grupo resposta, com o intuito de buscar diretrizes eficazes para a conservação dos ambientes aquáticos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análise sensorial 102, 115  
Atividade antioxidante 32, 42

### B

Bamburral 26  
*Bauhinia variegata* 7, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20  
Biotecnologia 130, 138, 169, 194  
Biotério 72, 79, 80

### C

Ciência 19, 20, 21, 23, 24, 32, 35, 60, 69, 138, 139, 168, 171, 172, 173, 182, 202  
Compostos orgânicos 21  
Criopreservação 12, 14, 16, 17, 18  
Cultivo *in vitro* 128

### D

Digestão *In Vitro* 35

### E

Educação 21, 23, 24, 62, 63, 68, 69, 95, 100, 116, 118, 127, 140, 141, 147, 152, 173, 175, 181, 182  
Embriogênese somática 201  
Enteroparasitoses 140, 141, 152

### H

Histologia 81

### L

*Lippia origanoides* 53, 54, 55, 59

### M

Microcrustáceos 26

### O

Ocimum sp 8, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51  
Odonata 1, 2, 3, 7, 8, 204  
Óleo de coco extravirgem 102  
Orientação sexual 9, 116

## P

Parasitologia 87, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 140, 143, 144, 147, 148, 149, 152

*Phragmatopoma caudata* 8, 81, 82, 83

Pimentas 154, 170

Plantas medicinais 33, 60, 192

*Pyrostegia venusta* 10, 194, 195, 197, 199, 200, 201, 202, 203

## S

Saúde 42, 43, 44, 46, 51, 54, 61, 63, 68, 69, 80, 89, 90, 100, 101, 114, 115, 140, 141, 147, 151, 152, 169, 184, 191

## V

Valor nutritivo 154

## Z

Zygoptera 1, 2, 3, 4, 6, 7

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-525-9

