

Ciências Biológicas Realidades e Virtualidades

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



Ciências Biológicas Realidades e Virtualidades

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



Editora Chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dr^ª Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências biológicas: realidades e virtualidades

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Clécio Danilo Dias da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências biológicas: realidades e virtualidades / Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-551-8
DOI 10.22533/at.ed.518200511

1. Ciências Biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Sabe-se que as Ciências Biológicas envolvem múltiplas áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da vida e dos seus processos constituintes, sejam essas relacionadas à saúde, biotecnologia, meio ambiente e a biodiversidade. As Ciências biológicas apresentam singularidades como campo de conhecimento e características próprias em relação às demais Ciências, exibindo características específicas em termos de objetos que estudam, objetivos que almejam, métodos e técnicas de pesquisa, linguagens que empregam, entre outros. Dentro deste contexto, o E-book “Ciências Biológicas: realidades e virtualidades” está organizado com 22 capítulos escritos por diversos pesquisadores do Brasil, resultantes de pesquisas de natureza básicas e aplicadas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto educacional.

No capítulo “BACTÉRIAS ENTOMOPATOGÊNICAS COM POTENCIAIS DE CONTROLE BIOLÓGICO” Alves e colaboradores efetivaram uma revisão de literatura explicitando as principais bactérias com potenciais de controle biológico, buscando caracterizar suas particularidades e aplicações na agricultura. Cordeiro e Paulo em “DETERMINAÇÃO DOS DADOS DE COEFICIENTE DE PARTIÇÃO DA LINHAGEM BACTERIANA LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS ATCC 4356 NOS SISTEMAS AQUOSOS BIFÁSICOS, FORMADOS PELA DEXTRANA NATIVA E PELO PVA” apresentam no capítulo o emprego dos sistemas aquosos bifásicos utilizando poliacetato de vinila (PVA) e um exopolissacarídeo, identificado como dextrana, produzido pelo *Leconostoc pseudomesenteroides* R2, e verificaram que esta consiste em uma alternativa excelente de imobilização de células bacterianas para promover a encapsulação, protegendo os microorganismos das intempéries do ambiente.

Vila e Saraiva no capítulo “CONDIÇÕES FÍSICOQUÍMICAS PARA A PRODUÇÃO DE CAROTENÓIDES POR FLAVOBACTERIUM SP.” estudaram os fatores físico-químicos como a temperatura, fontes de carbono e nitrogênio e composição mineral na produção de carotenóides de um isolado antártico identificado como *Flavobacterium* sp. No capítulo “IMOBILIZAÇÃO DE FRUTOSILTRANSFERASE EM SÍLICA GEL E BUCHA VEGETAL PARA A SÍNTESE DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS” os autores apresentam a influência da temperatura de imobilização na velocidade e rendimento de imobilização de enzimas Frutosiltransferase extracelulares de *Aspergillus oryzae* IPT-301 imobilizadas em sílica gel, assim como a atividade recuperada e estabilidade destas enzimas imobilizadas em bucha vegetal.

Costa e colaboradores em “BIOPROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PRODUTORES DE L-ASPARAGINASE EXTRACELULAR” realizaram uma bioprospecção através de fungos filamentosos produtores de Lasparaginase extracelular provenientes de solos Amazônicos da área territorial da cidade de Coari, Amazonas. No capítulo “TESTES DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE HIDROLASES DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO

DE FUNGOS FILAMENTOSOS DA AMAZÔNIA” Costa e colaboradores testaram diferentes resíduos agrícolas (cascas de castanha-do-pará, mandioca e banana) como substratos para produção de hidrolases por fungos filamentosos amazônicos no município de Coari, Amazonas.

De autoria de Fernandes e Colaboradores, o capítulo “DIVERSIDADE DE USO MEDICINAL DA FLORA EM UMA ÁREA DE CERRADO NA CHAPADA DO ARARIPE, NE, BR” realizaram um levantamento da diversidade de plantas medicinais em uma área de Cerrado na Chapada do Araripe, e investigaram a percepção da comunidade local sobre a aplicabilidade dessa flora em enfermidades e as epistemologias envolvidas nesses conhecimentos. Em “ETNOECOLOGIA: TRANSVERSALIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS” Dutra e colaboradores desenvolveram um ensaio explorando a relevância da transversalidade entre a Etnoecologia e a Educação Ambiental para a conservação da biodiversidade de áreas naturais protegidas.

Albuquerque e colaboradores em “DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR LIXEIRAS VICIADAS NA CIDADE DE MANAUS – AM” realizaram uma revisão da literatura com bases de dados especializadas sobre as problemáticas ambientais ocasionadas por lixeiras viciadas na cidade de Manaus – AM. De autoria de Almeida Júnior e colaboradores, o capítulo “RESISTÊNCIA AO TRIPES DO PRATEAMENTO ENNEOTHrips FLAVENS MOULTON (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) NOS GENÓTIPOS DO AMENDOINZEIRO ARACHIS HYPOGAEAL. ERETO” avaliaram a resistência aos tripés, a interação de genótipos e inseticida e o potencial produtivo de genótipos de amendoim.

No capítulo “AÇÃO DE BIOESTIMULANTES VIA TRATAMENTO DE SEMENTES PARA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE CUCURBITA MOSCHATA L.” Matsui e colaboradores avaliaram a emergência e desenvolvimento de plântulas de Cucurbita moschata provenientes de sementes tratadas com um bioestimulante e um extrato de algas. Veras e colaboradores em “LEVANTAMENTO DE FORMIGAS EM ÁREAS ANTROPOMORFIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA – PI”, realizaram um levantamento dos gêneros de formigas encontradas em áreas antropomorfizadas, especificamente locais de alimentação, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no campus Poeta Torquato Neto, Piauí.

Silva, Teixeira e Sesterheim em “INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE A PRODUÇÃO DE RATOS LEWIS EM UM CENTRO DE PESQUISA” avaliaram a influência do enriquecimento ambiental nos índices zootécnicos de unidades reprodutivas de ratos Lewis. Em “PROCEDIMENTOS DA BIOLOGIA MOLECULAR UTILIZADAS PARA DESVELAR CRIMES” Aguiar e colaboradores apresentam os principais métodos que a biologia molecular e a genética forense dispõem para desvendar e entender os diversos tipos de crimes por intermédio dos marcadores moleculares.

Aguiar e colaboradores em “MÉTODO SOROLÓGICO E MOLECULAR DA TOXOPLASMOSE” discutem aspectos do diagnóstico sorológico e molecular da

toxoplasmose. Os autores ainda identificaram a importância do conhecimento sobre a infecção pelos profissionais de saúde, visto que o diagnóstico correto resulta da correlação das variáveis clínicas com a resultados de análises laboratoriais. Em “PROFISSIONAIS DOS CUIDADOS DE SAÚDE, DIGNIDADE HUMANA E BIOÉTICA” Rocha, Chemin e Meirelles efetivaram uma revisão bibliográfica apresentando a Bioética como uma ferramenta norteadora para compatibilizar as necessidades de pacientes e o respeito a profissionais dos cuidados de Saúde, também detentores de dignidade.

No capítulo “O JOGO COMO UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EVOLUÇÃO VEGETAL” Fernandes e Souza Júnior analisaram a eficácia do jogo didático “Detetive – Evolução Vegetal” no processo de ensino-aprendizagem de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal de Ceará-Mirim, Rio Grande do Norte, observando a influência da estratégia didática utilizada para a compreensão da evolução das plantas através dos seus táxons: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Santos, Conceição e Sales no capítulo “JOGO “BINGO DA REVISÃO”: APLICAÇÃO DE INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS-BA” avaliaram a relevância do jogo “Bingo da Revisão” como uma atividade lúdica para melhoria da aprendizagem e instrumento de revisão para os discentes do ensino fundamental, na Escola Estadual Luiz Navarro de Brito, município de Alagoinhas, Bahia.

Maximo e Krzyzanowski Júnior no capítulo “AS REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE BUSCA DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO NAS AULAS DE MICROBIOLOGIA” fizeram um levantamento e verificaram os tipos de fontes que estão sendo utilizadas pelos estudantes da educação básica nas pesquisas sobre assuntos científicos, com ênfase em temas da microbiologia. No capítulo “A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA” Souza e colaboradores apresentam um relato de experiência de ex-bolsistas do PIBID/UESC-Biologia sobre o desenvolvimento de uma aula prática utilizando a metodologia experimentação com turmas do ensino fundamental em uma instituição da rede pública de Ilhéus, Bahia.

Em “DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO “SABERES DA MATA ATLÂNTICA” Agrizzi, Teixeira e Leite apresentam e discutem as iniciativas e os impactos alcançados pela proposta de popularização da ciência do projeto “Saberes da Mata Atlântica”, desenvolvido pelo grupo de pesquisa BIOPROS, da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Rodrigues e Sousa em “OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM SOBRE BIOMAS BRASILEIROS” investigaram alguns objetos de aprendizagem destinados ao ensino de Biologia, que realizam uma abordagem sobre os biomas brasileiros, analisando as abordagens dos conteúdos biológicos, com base em referenciais da área e em suas aproximações com documentos oficiais da educação brasileira, propondo sugestões sobre

suas possibilidades de utilização.

Em todos os capítulos, percebe-se uma linha condutora envolvendo diversas áreas das Ciências Biológicas, como a Microbiologia, Micologia, Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como, pesquisas envolvendo aspectos das Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Educação em Ciências e Biologia. Espero que os estudos compartilhados nesta obra contribuam para o enriquecimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, bem como, possibilite uma visão holística e transdisciplinar para as Ciências Biológicas em sua total heterogeneidade e complexidade. Desejo a todos uma boa leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

BIOPROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PRODUTORES DE L-ASPARAGINASE EXTRACELULAR

Ana Beatriz Pereira Lelis da Costa
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy
Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa
Uatyla de Oliveira Lima
Amanda Farias de Vasconcelos
Ricardo Gomes de Brito
Alexandre Colli Dal Prá
Renato dos Santos Reis

DOI 10.22533/at.ed.5182005111

CAPÍTULO 2..... 15

TESTES DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE HIDROLASES DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DA AMAZÔNIA

Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy
Ana Beatriz Pereira Lélis da Costa
Amanda Farias de Vasconcelos
Uatyla de Oliveira Lima
Alexandre Colli Dal Prá
Maria da Paz Félix de Souza
Ricardo Gomes de Brito
Renato dos Santos Reis

DOI 10.22533/at.ed.5182005112

CAPÍTULO 3..... 28

BACTÉRIAS ENTOMOPATOGÊNICAS COM POTENCIAIS DE CONTROLE BIOLÓGICO

Diego Lemos Alves
Lucas Faro Bastos
Mizael Cardoso da Silva
Gisele Barata da Silva
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Ana Paula Magno do Amaral
Josiane Pacheco Alfaia
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Gledson Luiz Salgado de Castro
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Fernanda Valente Penner
Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.5182005113

CAPÍTULO 4.....	42
DETERMINAÇÃO DOS DADOS DE COEFICIENTE DE PARTIÇÃO DA LINHAGEM BACTERIANA <i>LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS</i> ATCC 4356 NOS SISTEMAS AQUOSOS BIFÁSICOS, FORMADOS PELA DEXTRANA NATIVA E PELO PVA	
Vinícius Souza Cordeiro Elinalva Maciel Paulo	
DOI 10.22533/at.ed.5182005114	
CAPÍTULO 5.....	51
PHYSICOCHEMICAL CONDITIONS FOR CAROTENOIDS PRODUCTION BY <i>FLAVOBACTERIUM</i> SP	
Mara Eugenia Vila Veronica Saravia	
DOI 10.22533/at.ed.5182005115	
CAPÍTULO 6.....	56
IMOBILIZAÇÃO DE FRUTOSILTRANSFERASE EM SÍLICA GEL E BUCHA VEGETAL PARA A SÍNTESE DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS	
Sergio Andres Villalba Morales Larissa Lemos Faria Michelle da Cunha Abreu Xavier José Pedro Zanetti Prado Leandro da Rin de Sandre Junior Giancarlo de Souza Dias Elda Sabino da Silva Alfredo Eduardo Maiorano Rafael Firmani Perna	
DOI 10.22533/at.ed.5182005116	
CAPÍTULO 7.....	68
DIVERSIDADE DE USO MEDICINAL DA FLORA EM UMA ÁREA DE CERRADO NA CHAPADA DO ARARIPE, NE, BR	
Priscilla Augusta de Sousa Fernandes Alice Fernandes Gusmão Rosiele Bezerra da Silva George Pimentel Fernandes Ana Cleide Alcantara Morais-Mendonça Maria Arlene Pessoa da Silva Maria Flaviana Bezerra Morais-Braga	
DOI 10.22533/at.ed.5182005117	
CAPÍTULO 8.....	97
ETNOECOLOGIA: TRANSVERSALIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS	
Elaine Sílvia Dutra Naiane Arantes Silva Júlio Miguel Alvarenga Bruno Araújo de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5182005118	

CAPÍTULO 9..... 102

DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS OCACIONADOS POR LIXEIRAS VICIADAS NA CIDADE DE MANAUS - AM

Klinger Amazonas da Silva Albuquerque
Leandro da Silva Lima
Ronildo Oliveira Figueiredo
Bruno da Costa Silva

DOI 10.22533/at.ed.5182005119

CAPÍTULO 10..... 111

RESISTÊNCIA AO TRIPES DO PRATEAMENTO *ENNEOTHrips FLAVENS* MOULTON (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) NOS GENÓTIPOS DO AMENDOINZEIRO *ARACHIS HYPOGAEA* L. ERETO

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic
Alexandre Caetano Perozini
Armando Falcão Mendonça
Edson Lazarini
Gustavo André Simon
Suleiman Leiser Araújo
Winston Thierry Resende Silva
Ricardo Gomes Tomáz
Vilmar Neves de Rezende Júnior
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Adriel Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.51820051110

CAPÍTULO 11 124

AÇÃO DE BIOESTIMULANTES VIA TRATAMENTO DE SEMENTES PARA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *CUCURBITA MOSCHATA* L

Victor Yoshiaki Matsui
Conceição Aparecida Cossa
Paulo Henrique Afonso do Vale Pinto
Maria Aparecida da Fonseca Sorace
Paulo Frezato Neto
Elizete Aparecida Fernandes Osipi
Ruan Carlos da Silveira Marchi
Leonardo Sgargeta Ustulin
Mauren Sorace

DOI 10.22533/at.ed.51820051111

CAPÍTULO 12..... 131

LEVANTAMENTO DE FORMIGAS EM ÁREAS ANTROPOMORFIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA – PI

Iron Jonhson de Araujo Veras
Ana Paula Alves da Mata
Bruno Oliveira Silva

Lays Sousa do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.51820051112

CAPÍTULO 13..... 140

INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE A PRODUÇÃO DE RATOS LEWIS EM UM CENTRO DE PESQUISA

Fernanda Marques da Silva

Luciele Varaschini Teixeira

Patrícia Sesterheim

DOI 10.22533/at.ed.51820051113

CAPÍTULO 14..... 147

PROCEDIMENTOS DA BIOLOGIA MOLECULAR UTILIZADAS PARA DESVELAR CRIMES

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Maria das Dores Ferreira Nobre

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Bruna Jaqueline Sousa Nobre

Fernanda Karolina Sanches de Brito

Domingas Machado da Silva

Luana Almeida dos Santos

Edson Alves Menezes Júnior

Dinalia Carolina Lopes Pacheco

Antenor Matos de Carvalho Junior

Rodrigo Ruan Costa de Matos

DOI 10.22533/at.ed.51820051114

CAPÍTULO 15..... 149

MÉTODO SOROLÓGICO E MOLECULAR DA TOXOPLASMOSE

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Maria das Dores Ferreira Nobre

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Bruna Jaqueline Sousa Nobre

Fernanda Karolina Sanches de Brito

Domingas Machado da Silva

DOI 10.22533/at.ed.51820051115

CAPÍTULO 16..... 151

PROFISSIONAIS DOS CUIDADOS DE SAÚDE, DIGNIDADE HUMANA E BIOÉTICA

Marcelo Haponiuk Rocha

Marcia Regina Chizini Chemin

Jussara Maria Leal de Meirelles

DOI 10.22533/at.ed.51820051116

CAPÍTULO 17	163
O JOGO COMO UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EVOLUÇÃO VEGETAL	
Carmem Maria da Rocha Fernandes Airton Araújo de Souza Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.51820051117	
CAPÍTULO 18	185
JOGO “BINGO DA REVISÃO”: APLICAÇÃO DE INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS-BA	
Leiliane Silva dos Santos Eltamara Souza da Conceição Maria José Dias Sales	
DOI 10.22533/at.ed.51820051118	
CAPÍTULO 19	194
AS REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE BUSCA DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO NAS AULAS DE MICROBIOLOGIA	
Shaila Regina Herculano Almeida Maximo Flávio Krzyzanowski Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.51820051119	
CAPÍTULO 20	206
A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	
Francisnaide dos Santos Souza Damião Wellington da Cruz Santos Célia Carvalho Almeida Aparecida Zerbo Tremacoldi	
DOI 10.22533/at.ed.51820051120	
CAPÍTULO 21	216
DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO “SABERES DA MATA ATLÂNTICA”	
Ana Paula Agrizzi Marcos da Cunha Teixeira João Paulo Viana Leite	
DOI 10.22533/at.ed.51820051121	
CAPÍTULO 22	230
OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM SOBRE BIOMAS BRASILEIROS	
Mirlana Emanuele Portilho Rodrigues Carlos Erick Brito de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.51820051122	

SOBRE O ORGANIZADOR	242
ÍNDICE REMISSIVO.....	243

CAPÍTULO 22

OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM SOBRE BIOMAS BRASILEIROS

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 16/10/2020

Mirlana Emanuele Portilho Rodrigues

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Biologia
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/3147932987208609>

Carlos Erick Brito de Sousa

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Biologia
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/6039452387227749>

RESUMO: O uso das tecnologias de informação e comunicação na escola é marcado por desafios, como questões relacionadas ao planejamento das atividades educacionais e às modificações curriculares. O presente trabalho se insere nesse contexto de mudanças, e busca investigar objetos de aprendizagem (OA) multimídia (vídeos) destinados ao ensino de Biologia que realizam abordagens sobre os biomas brasileiros, por esta temática permitir uma associação entre conhecimentos biológicos e outras áreas de conhecimento. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que se destinou à análise de aspectos pedagógicos dos OA selecionados no repositório Portal do Professor, cuja proposta metodológica se concentrou na análise dos conteúdos biológicos, na averiguação de possíveis aproximações entre os aspectos pedagógicos contemplados pelos OA e as

orientações de documentos oficiais da educação, e, por último, na realização de observações e sugestões para possíveis usos desses OA no âmbito do ensino de Biologia por professores do Ensino Médio. Foi possível notar que os OA possuem potencialidades didáticas para serem utilizados como recursos no ensino de Biologia e podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes, oferecendo contribuições para o trabalho com questões relacionadas aos biomas brasileiros, expandindo o tratamento do tema para conexões com outras disciplinas, atividades interdisciplinares e propostas de Educação Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Objeto de Aprendizagem; Ensino de Biologia; Biomas Brasileiros.

MULTIMEDIA LEARNING OBJECTS AND BIOLOGY TEACHING: AN APPROACH OF BRAZILIAN BIOMES

ABSTRACT: The usage of technologies of information and communication at school is marked by challenges, like the planning of educational activities and the modifications on curriculum. This work, into the context of those changes, investigates multimedia (videos) learning objects (LO) destined to the teaching of Biology which approaches brazilian biomes, as this topic allows an association between biological knowledge with other fields of knowledge. This is a qualitative research destined to the analysis of pedagogical aspects of the selected LO on the repository called "Portal do Professor", which methodological proposal focuses on the analysis of the biological contents, on the inquiry of some

possible approaches between the pedagogical aspects contemplated by the LO and the instructions of official documents of education, and also, observations and suggestions of some possible usages of those LO on the scope of Biology teaching by High School teachers. It was possible to note that the LO have didactic potentials to be used as a resource on the teaching of Biology, and can contribute to the students learning, by offering contributions to the work with questions related to the Brazilian biome, expanding the topic to make connections with other subjects, interdisciplinary activities and proposals on Environmental Education.

KEYWORDS: Learning Object; Biology Teaching; Brazilian Biomes.

1 | INTRODUÇÃO

A sigla TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), segundo Geraldi e Bizelli (2015), compreende um conjunto de tecnologias e equipamentos que permite trabalhar e comunicar informação de forma integrada, incluindo computadores, aplicativos, Internet e telecomunicações, ou seja, são recursos tecnológicos que permitem o trânsito de informações, sendo utilizados em diversos setores. Devido à presença das TIC no espaço escolar, suas potencialidades para o ensino foram reconhecidas, tais como abrangência e rapidez de acesso às informações, além de novas possibilidades de comunicação, interação e aprendizagem. Nesse âmbito, é importante que a escola construa o processo de inserção das TIC no aprendizado de maneira apropriada, fazendo planejamentos, modificações curriculares, a fim de que o uso desses recursos proporcione sua finalidade pedagógica.

No entanto, de acordo com Kenski (2003), em alguns casos, existe certa carência na preparação docente para o uso das TIC, uma vez que os modos como são realizadas as formações, por vezes, não contemplam adequadamente os possíveis usos desses recursos visando à criação de novas possibilidades pedagógicas. Nesse sentido, é importante que profissionais que trabalham com a educação busquem novas informações a respeito do uso das TIC, possibilitando uma visão dos mais diversos usos desses materiais, pois isto pode contribuir para a ação docente. Ademais, práticas desta natureza “contemplam uma série de recursos que facilitam a aprendizagem, dentre eles os Objetos de Aprendizagem (OA)” (COSTA et al., 2017, p. 2).

Conforme Carneiro e Silveira (2014, p. 239), os OA podem ser “qualquer material eletrônico (imagens, vídeos, páginas da web, animações ou simulações)”, desde que seus objetivos pedagógicos estejam explícitos, tendo uma intencionalidade à construção de conhecimentos, e que estejam estruturados de uma forma que possam ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem. Braga (2015) explica que os OA possuem duas perspectivas que fazem parte da construção desses recursos: a técnica e a pedagógica. A técnica se refere aos aspectos tecnológicos, como por exemplo, a facilidade de instalação, a disponibilidade para serem utilizados, a portabilidade, a usabilidade e a manutenibilidade. Já a pedagógica se refere a aspectos como interatividade, autonomia, cooperação, cognição e afetividade.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo investigar alguns OA multimídia destinados ao ensino de Biologia, que realizam uma abordagem sobre os biomas brasileiros, analisando as abordagens dos conteúdos biológicos, com base em referenciais da área e em suas aproximações com documentos oficiais da educação brasileira, propondo sugestões sobre suas possibilidades de utilização.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa. Para a busca e seleção de OA multimídia, alvos de análise pela presente pesquisa, alguns parâmetros foram usados: 1. Deveriam permitir acesso livre e gratuito; 2. Ter sido elaborados em língua portuguesa; 3. Realizar uma abordagem de conteúdos da área de Biologia, cuja escolha de tema enfocou os biomas brasileiros; 4. Estar presentes no repositório Portal do Professor.

Com relação à escolha por conteúdos relativos aos Biomas, esta se deu em função de os assuntos abordados requisitarem conhecimentos de várias áreas da Biologia, como Botânica, Zoologia, Ecologia, Genética, Evolução, dentre outras, além da associação com outras áreas de conhecimento, como a Geografia, por exemplo. E, por possibilitarem também a incorporação de propostas relacionadas à Educação Ambiental, que perpassa por todos os conteúdos, sendo um eixo transversal. Já o Portal do Professor (disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>) foi escolhido por ser um espaço gratuito e acessível, que disponibiliza arquivos em um ambiente virtual como recursos educacionais, sendo vídeos, fotos, mapas, áudio e textos, incluindo sugestões de aulas de acordo com o currículo de cada disciplina. Atendendo aos critérios preestabelecidos, selecionamos, dentre os materiais disponíveis neste portal, a coleção “Biomas Brasileiros”, a qual faz parte de uma série de conteúdos digitais voltados ao ensino de Biologia, sendo produzida pelo Projeto Embrião, vinculado à Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

A metodologia foi construída afinada à proposta de Braga (2015), a qual defende que os OA precisam aliar concepções técnicas e pedagógicas. Para além dos aspectos meramente técnicos, a autora reforça a necessidade de realizar análise a respeito de questões didático-pedagógicas, que perpassam conteúdos, características e objetivos dos OA, a qual denomina de “investigação contextual”. Ela complementa que os OA também precisam estar conectados a planejamentos didático-pedagógicos, o que incide em reflexões sobre possíveis usos desses artefatos tecnológicos em propostas de ensino. Diante desses pressupostos, enfatizamos a análise dos OA sob o ponto de vista dos aspectos pedagógicos que os constituem e de suas potencialidades para o ensino de Biologia, tomando por base esse referencial teórico-metodológico. Para proceder à análise, selecionamos trechos dos OA analisados concernentes aos interesses científicos da presente pesquisa.

No que se refere à análise dos conteúdos biológicos e suas interfaces com outros conhecimentos, buscamos apoio em referenciais especializados dessas áreas. A fim de

perceber as possíveis aproximações entre os aspectos pedagógicos contemplados pelos OA estudados e as orientações realçadas por documentos oficiais da educação brasileira, recorreremos a estes materiais para verificarmos a pertinência das abordagens à área do ensino de Biologia e suas correlações com outros campos do conhecimento. Além disso, realizamos algumas observações e sugestões para possíveis usos dos OA analisados no âmbito do ensino de Biologia por professores do Ensino Médio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleção “Biomias Brasileiros”, que corresponde ao conjunto de OA selecionados para esta pesquisa, busca retratar biomas como a Amazônia, a Caatinga, a Mata Atlântica e os Biomas Costeiros (Mangue). Nos vídeos, são contadas as descobertas de quatro estudantes desbravando os biomas mencionados. Todos os episódios seguem um padrão similar, em que um representante local mostra características da biodiversidade do bioma visitado aos estudantes. Os representantes de cada local são pessoas que vivem no bioma abordado, e que acabam virando guias dos estudantes, levando-os a lugares que expressam peculiaridades das respectivas regiões.

- EPISÓDIO AMAZÔNIA

No episódio sobre a Amazônia, os estudantes vão desbravar a região e entram em um barco onde conhecem Iranir, que é ribeirinha e guia turística. A guia faz amizade com os estudantes e logo começa a falar dos mistérios da Amazônia, abordando também o encontro entre os rios Negro e Solimões, a presença de botos na região e lendas em torno desse animal.

As informações presentes nesse diálogo são características próprias do bioma Amazônia. Os conceitos abordados no OA sobre o encontro do rio Negro e do rio Solimões se aproximam do que é proposto por Franzinelli (2011), quando relata que a confluência desses rios origina o rio Amazonas. Conforme a autora, o rio Negro tem sua nascente no Escudo das Guianas e o rio Solimões está localizado nos Andes. Eles percorrem longas distâncias até se encontrarem, e durante esse percurso, adquirem características diferentes devido ao relevo, clima e tipos de rochas, que definem a coloração e a sedimentação de cada rio.

Perante essas considerações, em uma possível utilização do OA por professores de Biologia, seria importante realizar explicações sobre o motivo desses rios possuírem cores diferentes, pois sofrem influência dos locais de suas nascentes. Outro aspecto interessante para o debate se refere à cultura das lendas na Amazônia, que podem constituir importante ferramenta para o ensino-aprendizado, como defendido por Cardoso (2018). Segundo este autor, as lendas são narrativas com elementos fictícios, mas que exprimem histórias de vidas das aldeias e das comunidades ribeirinhas, podendo ajudar a entender a cultura local

da região.

Nos diálogos entre Iranir e os estudantes, é mencionada também a presença de outros aspectos do bioma Amazônia, apresentando conceitos como igapó e igarapé, que se relacionam com os conteúdos abordados no livro organizado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2008). Nesse livro, igapó é apresentado como a vegetação alagada próxima ao rio, e o caminho que água faz na vegetação é chamado de igarapé. Na conversa, Iranir faz uma analogia chamando de “estrada” o igarapé por onde passavam, pois são por eles que a população ribeirinha se movimenta em pequenas embarcações. A partir dos aspectos contemplados pelo OA, os professores podem discutir com os alunos não apenas esses conceitos, mas sobre as comunidades ribeirinhas e como estas se relacionam com o ambiente.

Além de ver questões naturais ligadas com os seres vivos, é importante destacar também aspectos socioculturais. No final do vídeo, Iranir conversa com os visitantes a respeito dos diversos usos das plantas da região, comentando sobre os diferentes usos do açaí e as plantas de uso medicinal, enfatizando a importância da copaíba e da carapanaúba, típicas dessa região, demonstrando que a cultura e a economia das comunidades ribeirinhas estão estritamente ligadas. De acordo com Lira e Chaves (2016), essas comunidades possuem populações com organização social tradicional e modo de vida ligado à dinâmica da natureza. A tradição permite a perpetuação dos conhecimentos populares, de geração em geração. Conforme Silva (2018), essa prática é chamada de Etnoconhecimento. E quando relacionado ao uso de plantas medicinais, chama-se de Etnobotânica. Ela permite que a comunidade aproveite todas as partes dos materiais vegetais (folhas, flores, frutos, sementes, cascas, raízes, talos, madeira, entre outros) para a produção de remédios caseiros.

A partir desse contexto, é possível discutir com os alunos sobre a importância do conhecimento popular nessas comunidades, pois este é necessário para a construção sociocultural de cada região. Ademais, em algumas regiões da Amazônia, existem poucos serviços de saúde e a presença do etnoconhecimento permite o uso de remédios à base plantas, que, quando bem preparados, possuem eficácia devido aos princípios ativos presentes. No que concerne aos documentos oficiais, percebe-se uma preocupação, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Meio Ambiente (PCN Meio Ambiente), em trabalhar em sala de aula questões relacionadas aos saberes associados à biodiversidade, tendo em vista a importância dos usos dos suprimentos (como subsistência ou financeiramente) que ela proporciona sofre influência do regionalismo, das culturas tradicionais e dos costumes (BRASIL, 1997).

Os PCN do Ensino Médio também ressaltam a importância de valorização da pluralidade de saberes, a fim de que a discussão sobre essas vivências culturais também se faça presente nas escolas brasileiras (BRASIL, 1999). Dessa forma, reforça o aspecto de que o ambiente escolar faz parte de um contexto de diversidade cultural, que deve propiciar a

socialização dessas culturas, tornando esse ambiente favorável a todos os grupos culturais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é outro documento que aborda a relevância das relações entre aspectos culturais, saberes não científicos e conhecimentos científicos, apontando a importância de “identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos” (BRASIL, 2017, p. 21). Nesse sentido, trabalhar assuntos relacionados às culturas e saberes tradicionais pode permitir aos estudantes um maior contato com a diversidade cultural do Brasil, sendo saberes que contribuem para o conhecimento da ciência, além de permitir a valorização dos grupos culturais, estimulando o respeito à diversidade.

- EPISÓDIO CAATINGA

No episódio sobre a Caatinga, os estudantes conhecem o Antônio, morador local que mostra alguns aspectos do bioma abordado ao longo de todo o vídeo. Os personagens conversam sobre as características do bioma, destacando se tratar de um tipo de floresta que só existe no Brasil, sobre a origem indígena do termo e a surpresa que tiveram em não encontrar uma vegetação “seca e pálida”, sendo esclarecido por Antônio que as plantas ficam com essa aparência na época de seca.

As informações apresentadas no OA vão ao encontro do que Sena (2011, p. 13) explica sobre a Caatinga: “a totalidade de seus limites encontra-se dentro do território brasileiro, ou seja, seu patrimônio biológico não é encontrado em nenhuma outra região do mundo”. Sobre esse conceito, a título de sugestão, poderia ser interessante que os professores abordassem a respeito do endemismo, mencionando grupos de seres vivos que estão presentes somente neste bioma, destacando o que o caracteriza como exclusivo do Brasil. Além disso, poderia ser interessante também esclarecer o que o torna único, utilizando como apoio, por exemplo, a Paleontologia, uma vez que as variações de clima (frio e quente), que ocorreram há milhares de anos, permitiram uma diversidade de animais e plantas peculiares. Nesse contexto, seria possível abrir espaço para discussões sobre o significado do nome Caatinga, que em tupi significa “mata branca”, devido ao aspecto de sua vegetação no tempo da seca, em que a maioria das árvores perde suas folhas, ficando com aparência esbranquiçada.

Sobre as peculiaridades deste bioma, Antônio explica para os estudantes as adaptações da vegetação do sertão, comentando como cactos e mandacarus conseguem suportar o clima seco da região, bem como sobre a sua importância para a cultura local. A partir desse trecho, é possível fazer uma abordagem interdisciplinar com a Geografia para explicar a influência do clima sobre as adaptações da vegetação, o que possibilita suportar a escassez de água. Essas adaptações, de acordo com Sena (2011), são chamadas de xeromorfismo, em que as plantas xerófitas expressam características anatômicas e fisiológicas que permitem suportar a seca e sobreviver nesse ambiente.

Antônio menciona a presença de espinhos como adaptação da planta mandacaru

e explica, em linguagem popular, a função dessa modificação. Desse modo, o professor poderia se apropriar desse trecho e trabalhar com os alunos questões relacionadas às modificações de folhas, que evitam a perda de água no processo de transpiração. Também poderia ser feita a exposição de outras adaptações, como as que Sena (2011) traz em seu livro, a exemplo da presença de folhas pequenas cobertas por camadas impermeáveis, estratégias de aceleração ou diminuição de ciclo de vida ou adiantamento da germinação para períodos mais úmidos, redução do período de floração e produção de sementes e sistemas complexos de raízes. Estas questões poderiam corroborar para um entendimento mais adequado a respeito da complexidade deste bioma.

No final do episódio, Antônio mostra um cordel feito por ele, contando a vida do sertanejo. De acordo com Santos (2016), a literatura de cordel tem como funções sociais: informar, formar, divertir, socializar ou poetizar algum tema. Valorizar esse tipo abordagem possibilita ao professor trabalhar com outras linguagens, permitindo relacionar Biologia e a Arte e ajudar na ressignificação de conceitos. Tendo em vista esse aspecto, é importante que o professor possa ir além dos conteúdos da Biologia, o que pode enriquecer as aulas, visto que exemplificar culturas diferentes pode suscitar discussões sobre o espaço em que estão inseridos.

Este ponto está de acordo com o que é posto pelos documentos, como por exemplo, os PCN, quando destacam a importância de os professores trabalharem elementos socioculturais no ensino de Biologia, tendo em vista ser necessário “reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos” (BRASIL, 1999, p. 21). Diante disso, abordar as manifestações artísticas numa perspectiva interdisciplinar pode ajudar a entender os conceitos biológicos, fortalecendo bases para uma educação emancipadora.

Corroborando a essa abordagem, o documento PCN Meio Ambiente enfatiza a relevância da interdisciplinaridade para a compreensão das questões ambientais, como exposto por este excerto: “aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada área, de modo que se consiga uma perspectiva global da questão ambiental” (BRASIL, 1997, p. 85). Assim, permite realizar uma abordagem integradora entre as questões ambientais e os conteúdos curriculares. Para isso, uma indicação para trabalhar o meio ambiente numa perspectiva interdisciplinar é por meio da Educação Ambiental.

Nesse sentido, é fundamental que os estudantes conheçam a importância de diversas manifestações artísticas, socioculturais e questões relacionadas à Educação Ambiental, fundamentais para a sua formação crítica e reflexiva. Esta forma de ensino interdisciplinar não funciona somente com uma disciplina a frente, visto que todas as áreas precisam trabalhar em conjunto, com planejamentos, modificações curriculares e também tempo, para que os professores consigam reorganizar o modelo educacional, a fim de que os efeitos dessa abordagem atinjam todas as disciplinas e contribuam de forma significativa

para a educação, valorizando também o uso das TIC nesse processo.

- EPISÓDIO MATA ATLÂNTICA

No episódio sobre a Mata Atlântica, os estudantes acompanham o botânico Carlos numa visita ao Parque Estadual da Serra do Mar, no estado de São Paulo. Conforme informações apresentadas no site do parque (disponível em: <http://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesm>), este espaço possui a maior porção contínua preservada de Mata Atlântica. Ao longo desse OA, Carlos conversa com os estudantes sobre a extensão e diversidade da mata Atlântica, destacando que se trata de um dos biomas de maior diversidade do planeta, indo do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, sendo mais úmido em regiões de altitude ou próximas ao mar e mais seco no interior. Ele explica também que esse bioma já foi bastante destruído, restando atualmente cerca de 7% de sua cobertura original.

A extensão do bioma apresentada no vídeo se aproxima do que está na literatura, pois segundo Campanili e Bertoldo (2010), esse bioma está localizado na extensão do nordeste, leste e sul do Brasil. Por ser um bioma de grande tamanho, possui conjuntos de formações florestais que constituem paisagens diferentes, sendo chamada pela personagem Marta como a “floresta das mil faces”. Como sugestão para possíveis trabalhos a serem realizados na escola, os professores poderiam se apropriar desse trecho para discussão com os alunos sobre os tipos de formações florísticas que compõem esse bioma, como a presença de campos naturais, restingas e manguezais. Esses tipos de vegetações, segundo Campanili e Bertoldo (2010), acontecem devido a vários fatores, tais como variações latitudinais, de altitudes, ao clima presente em cada região, influenciando diretamente nessas particularidades.

A explicação do personagem Carlos, quando ele comenta a respeito da porcentagem que resta da Mata Atlântica, está de acordo com o que o autor Almeida (2016) mostra em seu livro, como o fato de que a vegetação nativa da Mata Atlântica ocupa 27% da área original, cujas áreas bem conservadas não chegam a 8% da área original do bioma, sendo considerada uma das florestas com maior risco de extinção no planeta. Nesse sentido, colocamos como possível sugestão aos professores de Biologia, para utilização deste recurso, o trabalho com questões relacionadas ao desmatamento e outras atividades que podem provocar esses problemas ambientais, podendo suscitar, junto aos alunos, alternativas que visem melhorar essa condição, abordando também planos de conservação e recuperação da Mata Atlântica.

No episódio, também é mencionada a relação entre espécies de animais e vegetais, a qual também está ameaçada. O OA analisado remete a situações de interações ecológicas, e pode se tornar interessante para que o professor aborde, por exemplo, possíveis causas da diminuição do palmito e a redução da presença da ave jacutinga, mencionadas nos diálogos entre os personagens. As conversas, ao longo do vídeo, ressaltam a cooperação

entre animais e plantas, corroborando com o que é posto por Almeida (2016, p. 60): “na natureza, os dois mutualismos mais importantes, reunindo animais e plantas, são a polinização e a dispersão de sementes”. Nesse sentido, pode ser interessante o professor abordar, por exemplo, a importância da polinização de sementes para a manutenção das espécies, sejam vegetais e/ou animais, além de apresentar os mecanismos que as plantas desenvolveram para atrair os animais e assim facilitar o processo de polinização e dispersão de sementes, pois esses mecanismos fazem parte do processo de restauração/regeneração da mata.

Com relação às ações antrópicas que ameaçam a conservação ambiental e manutenção da vida no planeta, o documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio orienta que: “formação ética e o pensamento crítico podem ser estimulados, em Biologia, pela exposição do aluno a questões como: apoiar ou não uma lei que prevê o desmatamento, [...] apoiar ou não a destruição de uma área” (BRASIL, 2006, p. 38). Partindo desse pressuposto, os professores podem suscitar debates sobre as leis que estão em vigor, para evitar crimes ambientais, além de dimensionar os riscos que os recursos naturais sofrem com essa prática.

O documento PCN Meio Ambiente sugere a abordagem, nas escolas, de pontos relacionados ao desmatamento: “ao estudar as transformações da paisagem, como cortes de taludes, construção de usinas, desmatamentos, entre outras, é interessante interpretar suas consequências para a dinâmica ambiental local” (BRASIL, 1997, p. 213). Conforme o texto, este tipo de iniciativa pode fomentar discussões sobre interesses econômicos, conflitos sociais e desequilíbrios nas relações ecológicas. Essas questões são importantes de serem trabalhadas em sala de aula, pois possibilitam aos alunos uma reflexão sobre as práticas em relação ao ambiente, podendo ajudar na construção de pensamentos mais sustentáveis, que se preocupam com as intervenções ambientais, mudando as futuras atuações com relação à natureza, contribuindo para uma formação ética.

- EPISÓDIO BIOMAS COSTEIROS - MANGUE

No episódio Biomas Costeiros (Mangue), os estudantes estão de férias e vão passear no litoral do município Picinguaba - SP. Eles estão sempre desbravando os lugares que frequentam, observam que um pescador está indo em direção ao mangue próximo à praia e o seguem. O pescador é Marquinhos, que faz parte de uma comunidade de catadores de caranguejos, e os leva para conhecer o mangue, mencionando aspectos desse bioma, como o odor característico, que se deve ao fato da matéria orgânica em decomposição, sendo abrigo e local de reprodução de diversas espécies de aves, peixes, crustáceos e moluscos. Ele explica também a importância das raízes para fixar, absorver água, nutrientes e oxigênio, sendo mencionadas na conversa as peculiaridades do mangue branco.

Nesse OA, é possível observar uma aproximação com o que é proposto no livro

“Atlas dos Manguezais”, por Novelli e Coelho Júnior (2018), os quais explicam que os detritos (compostos por biomassa, fitomassa e necromassa) constituem a matéria orgânica produzida no mangue a partir da serapilheira (agrupamento de folhas, flores, galhos e animais em decomposição). Levando em consideração o OA analisado, os professores podem trabalhar as diferenças entre os tipos de detritos mencionados, tendo em vista a importância dos mesmos para o equilíbrio da cadeia alimentar, podendo abordar conteúdos relacionados às interações ecológicas, pois a partir da decomposição da matéria orgânica tem-se uma série de relações ecológicas que estruturam a cadeia alimentar.

Em função da apresentação do mangue-branco no episódio, os professores ainda podem aproveitar o ensejo para diferenciar os tipos de mangue (branco, vermelho e preto) e os tipos de raízes presentes em cada um. Pois as raízes do mangue-branco são do tipo radial com pneumatóforos (raízes modificadas que crescem verticalmente, saindo do solo e se expondo ao ar) poucos desenvolvidos e em pouca quantidade, diferente das raízes radiais do mangue-preto, que são muitas. Já as raízes do mangue-vermelho são os rizóforos (raízes-escoras) que sustentam as árvores, partindo de troncos e galhos.

Ao longo do vídeo, também é mencionada a presença de bromélias, que de acordo com Padilha et al. (2016), estão presentes também em outros biomas, ocupando faixas de altitudes, do nível do mar e até extremos altitudinais, com variações de clima e topografia, possuindo uma importância ecológica, pois dentro delas ocorrem diferentes nichos, onde suas folhas e frutos servem de alimentos para insetos, herbívoros e humanos, além de fornecer proteção às espécies que moram dentro delas.

No final do episódio, Marquinhos apresenta alguns tipos de caranguejos, destacando as peculiaridades de cada um. Os conceitos mencionados nesse trecho estão relacionados com o que Novelli e Coelho Júnior (2018) abordam em seu livro, em que várias espécies de caranguejos podem ser vistas no mangue, como o chié ou chama-maré, o aratu ou maria-mulata, o guaiamu e o caranguejo-uçá, sendo que alguns desses crustáceos possuem hábitos de cavar galerias no lodo do mangue, onde se protegem de predadores e trocam sua carapaça para que possam continuar crescendo. A partir desse trecho, uma sugestão para os professores de Biologia seria uma abordagem sobre a diversidade dos caranguejos, a partir dos exemplos mencionados na conversa, correlacionando ao conteúdo de Artrópodes, pois a presença de muda é uma característica desse grupo de animais. Além do mais, por esse trecho do OA analisado, podem ser abordadas questões sobre a conservação e retirada desses animais no tempo e quantidade certa, pois as comunidades ribeirinhas dependem desse tipo de coleta, tanto para subsistência como para venda.

No que diz respeito ao tratamento desse assunto, poderia ser interessante que o professor abordasse, por exemplo, questões relacionadas ao período de defeso das espécies de caranguejo (período de caça, coleta e pesca são controladas na época de reprodução desses animais), o que pode corroborar no processo de sensibilização dos alunos para a importância socioambiental da proteção e conservação dessas espécies.

Um documento que pode subsidiar os professores sobre as questões socioambientais é o PCN Meio Ambiente, o qual também se preocupa com o desenvolvimento populacional e a intervenção na natureza: “À medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos” (BRASIL, 1997, p. 173).

Desse modo, o professor pode criar estratégias para apresentação e discussão das formas de manejo consideradas mais adequadas para a conservação dos recursos naturais, assim, os estudantes poderão perceber os limites da renovabilidade dos recursos naturais, e que as intervenções nos ecossistemas precisam de um cuidado para que as relações ecológicas não entrem em desequilíbrio, influenciando em todo o bioma. A BNCC também menciona a necessidade de abordar em sala de aula os efeitos das intervenções humanas no meio ambiente, como pode ser visto neste trecho: “Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida” (BRASIL, 2017, p. 557). Para isso, é necessário haver ações educativas e preventivas nas escolas ou na comunidade, que destaquem a importância do cuidado ao se realizar qualquer retirada no meio ambiente, proporcionando uma cooperação entre os interessados com a demanda de recursos naturais que a natureza disponibiliza.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das TIC no ensino tem ganhado força nas últimas décadas, contudo, ainda há dúvidas quanto ao processo de inserção na sala de aula. Nesse contexto, trabalhos dessa natureza, que analisam estes tipos de recurso, como o caso dos OA, elaborados com intencionalidade educativa, oferecem contribuições para que os educadores possam escolher de forma mais criteriosa os materiais passíveis de utilização, propondo estratégias consideradas diferenciadas para o ensino de Biologia. No que se refere aos OA analisados, estes permitem a abordagem sobre os biomas brasileiros, possibilitando não apenas o tratamento de aspectos biológicos, mas com potencial didático que se expande para conexões com outras disciplinas, realização de atividades interdisciplinares e propostas da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2016.

BRAGA, J. **Objetos de Aprendizagem**: introdução e fundamentos. v. 2. Santo André: Ed. UFABC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum: educação é a base**. Brasília: MEC, 2017.

CAMPANILI, M; BERTOLDO, W. S. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010.

CARDOSO, S. F. **As lendas da Amazônia como recurso no ensino: aprendizagem intercultural de Português Língua Estrangeira**. 2018. 120 f. Dissertação (Mestrado em Português Língua Segunda/ Língua Estrangeira) – Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2018.

CARNEIRO, M. L. F; SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, ed. esp., n. 4, p. 235-260, 2014.

COSTA, M. J. M. et al. Bibliotecas e Repositórios de Objetos de Aprendizagem: potencialidades para o processo de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, v.22, n. 9, p. 1-16, 2017.

FRANZINELLI, E. Características morfológicas da confluência dos rios Negro e Solimões (Amazonas, Brasil). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, n. 4, p. 587-596, 2011.

GERALDI, L. M. A; BIZELLI, J.L. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. **Revista Política e Gestão Educacional**, v.0, n.18, p. 115-136, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 2003.

LIRA, T. M; CHAVES, M. P. S. R. Comunidades ribeirinhas na Amazônia: organização sociocultural e política. **Interações**, v. 17, n. 1, p. 66 – 76, 2016.

NOVELLI, Y. S; COELHO JÚNIOR, C. Onde vivem os manguezais e porque são tão importantes. In: ICMBIO (Org.). **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: MMA/ICMBIO, 2018.

PADILHA, T. P. et al. Comunidade de bromélias epifíticas em um fragmento florestal urbano no sul de Santa Catarina, Brasil. **Revista Tecnologia e Ambiente**, v. 22, p. 82-100, 2016.

PNUMA. **Geo Amazônia: perspectivas do meio ambiente na Amazônia**. Brasília: OTCA, 2008.

SANTOS, G. M. Da Literatura de Cordel ao Imaginário da Modernidade: a criação do cangaceiro urbano. **Revista Sociopoética**, v. 1, n. 16, p. 130-150, 2016.

SENA, L. M. M. **Conheça e Conserve a Caatinga: O Bioma Caatinga**. Fortaleza: Associação da Caatinga, 2011.

SILVA, A. S. S. **Etnoconhecimento sobre plantas medicinais e inter-relações com o meio ambiente na comunidade do Catu, Ganguaretanna (RN, Brasil)**. 2018. 81 f. Dissertação (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA - Doutorando em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN (2018). Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN (2017). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN (2019). Especialista em Tecnologias e Educação a Distância pela Faculdade São Luís – FSL (2020). Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Facex - UNIFACEX (2015). É revisor dos periódicos Hólos; Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar; Carpe Diem e Retratos da Escola. Tem vasta experiência em Zoologia de Invertebrados, Ecologia aplicada; Educação em Ciências e Educação Ambiental. Áreas de interesse: Fauna Edáfica; Taxonomia e Ecologia de Collembola; Ensino de Biodiversidade e Educação para Sustentabilidade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aboboreira 124, 125

Áreas Naturais Protegidas 97, 98, 99, 100

Asparagina 1, 2, 3, 4, 7, 9

Aula Prática 173, 206, 209, 214

B

Bactérias 4, 5, 9, 14, 22, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 200

Bactérias Lácticas 42, 43, 45, 49

Bioestimulante 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Bioética 151, 152, 153, 157, 158, 159, 160, 161, 162

Bioma Amazônico 2

Biomass Brasileiros 230, 232, 233, 240

Botânica 12, 25, 127, 129, 163, 164, 167, 168, 181, 183, 223, 224, 232

Bucha Vegetal 56, 58, 59, 63, 64, 65

C

Carotenoides 52

Celulase 16, 19, 20, 21, 22

Controle Biológico 28, 29, 30, 32, 37, 39

D

Desequilíbrio Ambiental 102, 103

Dignidade humana 151, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 162

Divulgação Científica 199, 200, 202, 203, 204, 216, 217, 223, 224, 225, 227, 228

E

Educação Ambiental 97, 98, 99, 100, 102, 107, 108, 110, 183, 216, 218, 219, 221, 226, 227, 230, 232, 236, 240, 242

Enriquecimento Ambiental 140, 141, 142, 143, 144, 145

Ensino de biologia 227, 230

Ensino de ciências 164, 167, 182, 183, 184, 190, 191, 192, 204, 206, 208, 215, 223, 228, 229

Ensino Médio 148, 194, 199, 200, 203, 205, 215, 221, 227, 230, 233, 234, 238, 241

Estratégia Didática 163, 167, 170, 179

Etnoecologia 90, 97, 98, 99, 100, 101
Exopolissacarídeos 42, 43, 49
Experimentação 206, 209, 214, 215, 225, 229
Extrato de algas 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

F

Fermentação Líquida 16
Fontes de informação 194, 195, 197, 201, 204
Formicoidea 131, 132, 134
Frutossiltransferase 56, 57, 58, 62, 65, 66
Fungos Filamentosos 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 44

G

Genética Forense 147, 148
Giberelina 125

I

Índices Zootécnicos 140, 142, 143, 144
Inseticidas 29, 30, 31, 33, 36, 112, 113, 116, 119, 121, 122, 123
Investigação criminal 147, 148

J

Jogo 163, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192

L

Lewis 140, 141, 142, 143, 144
Lixeira Viciadas 102
Ludicidade 163, 166, 170, 175, 176, 185, 186, 191

M

Mata Atlântica 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 226, 227, 233, 237, 240, 241
Meio Ambiente 32, 40, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 226, 234, 236, 238, 240, 241
Microencapsulação 42, 43, 45, 49

P

PCR 40, 147, 148, 149, 150
PIBID 185, 186, 187, 191, 206, 207, 208, 209, 213, 215

Plantas Medicinais 68, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 229, 234, 241

Polimorfismo 147, 148

Pragas 28, 29, 30, 31, 33, 34, 37, 39, 123, 126, 135, 137, 138, 139

R

Rede Social 194, 200, 201, 202

Resíduos Sólidos 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Resistência de plantas 123

S

Solo 1, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 35, 49, 108, 113, 114, 124, 125, 127, 130, 131, 132, 133, 136, 239

Substratos Agrícolas 16, 21, 24

T

Toxinas 29, 31, 32, 34, 35, 36

Ciências Biológicas *Realidades e Virtualidades*

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciências Biológicas *Realidades e Virtualidades*

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 