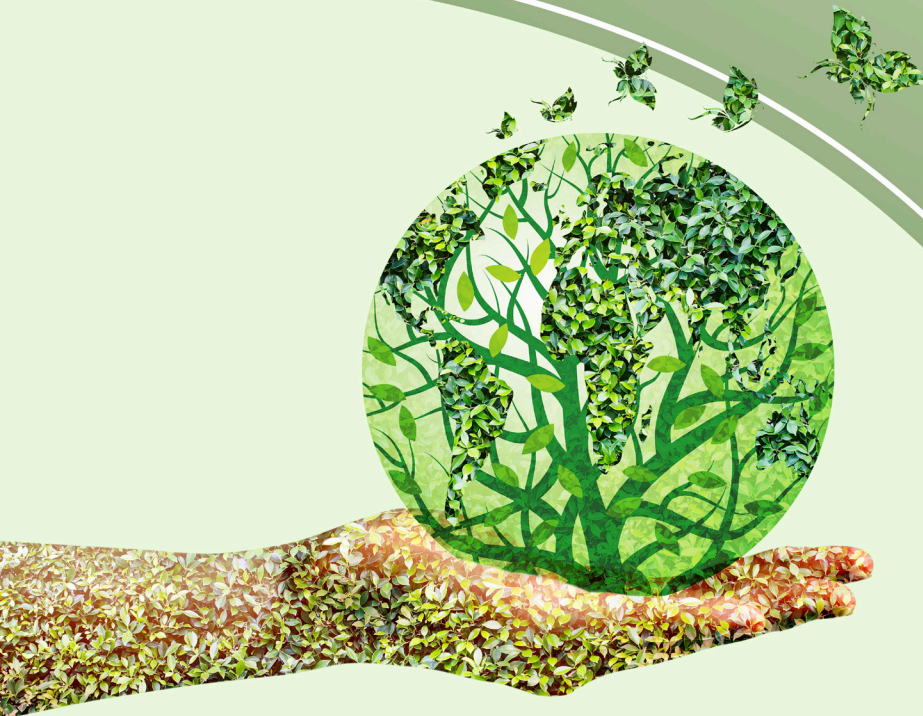


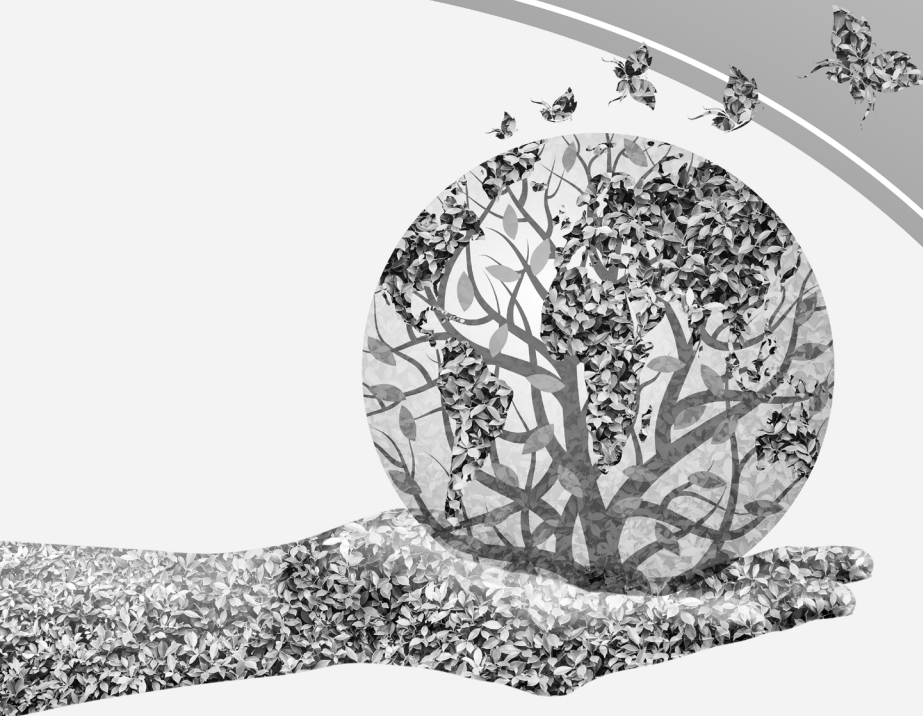
# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

Edson da Silva  
(Organizador)



# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

Edson 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**

iStock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

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

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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. 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandre Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andrezza 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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Brito de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramirez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
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. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará  
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 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Edson da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências biológicas: realidades e virtualidades 2 /  
Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-249-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.491211207>

1. Ciências Biológicas. I. Silva, Edson 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.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)  
[contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas integram diversas áreas do conhecimento que estudam os seres vivos e suas relações entre o meio ambiente, além de mecanismos e processos que condicionam a vida. Sua integração envolve ciências da saúde, biotecnologia, meio ambiente, biodiversidade entre outros fatores.

Descobertas e inovação no âmbito das Ciências Biológicas exigem a compreensão de que a vida se organiza no decorrer do tempo, com a ação de processos evolutivos, resultando na diversidade de formas sobre as quais atuam as condições ambientais e o desenvolvimento dos seres vivos. Diante disso, os seres humanos não estão isolados. Eles estabelecem sistemas que constituem complexas relações de interdependência.

Neste contexto a obra “Ciências Biológicas: realidades e virtualidades” foi contemplada com dois novos volumes. O volume 2 está organizado com 17 capítulos e o volume 3 com 15. Os capítulos contaram com a autoria de diversos profissionais, universitários e/ou pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, que compartilham seus dados resultantes de pesquisas de natureza básicas e aplicadas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto educacional relacionado às Ciências da Vida.

Desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional no âmbito das Ciências da Vida. Agradeço os autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **DESENVOLVIMENTO DAS MALFORMAÇÕES DO ESPECTRO DA POLIMICROGIRIA E SEUS CORRELATOS COM A EPILEPSIA**

Cecília Santos de Brito  
Luiza dos Santos Heringer  
Laura Maria Borges Savoldi  
Greice Nascimento Pires  
Vanessa Kiill Rios  
Debora Magalhães Portela  
Brenda Marvila Costa e Silva  
Nadine Moura Martins  
Julia Rios Carvalho  
Henrique Rocha Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112071>

### **CAPÍTULO 2..... 19**

#### **O USO DE FIBRAS PREBIÓTICAS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS OBSTRUTIVAS NO JABUTI-PIRANGA (CHELONOIDIS CARBONARIA) – RELATO DE CASO**

Manuele Tryuys Penteadó  
Julia Maria Ribeiro  
Pâmela Beatriz do Rosário Estevam dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112072>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E SOLUÇÕES PARA A SUA DESTINAÇÃO EM ZOOLOGICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Brandow Willy Souza  
Renan Henrique Cardoso  
Pâmela Beatriz do Rosário Estevam dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112073>

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **AVALIAÇÃO DA FITOTOXICIDADE DE NANOTUBOS DE CARBONO EM *LACTUCA SATIVA***

Juliana Tatiara da Costa Siqueira  
Aryane Campos Reis  
Rhaisa Bernardes Silva Dias  
Humberto de Mello Brandão  
Michele Munk Pereira  
Saulo Marçal de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112074>

**CAPÍTULO 5..... 39**

**OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE GALHAS DE INSETOS NO PARQUE DA LAGOA COMPRIDA, AQUIDAUANA-MS**

Alerrandra Ortega Nobre  
Tatiane do Nascimento Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112075>

**CAPÍTULO 6..... 50**

**CLIMATIZAÇÃO DE RESIDÊNCIAS COM USO DE RECICLÁVEIS**

Fabiula Aletéia de Souza Santana  
Marielen de Souza Arguelho  
José Carlos Santana Júnior  
Bruna Gardenal Fina Cicalise

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112076>

**CAPÍTULO 7..... 59**

**ASPECTOS BOTANICOS, FITOQUIMICOS E ATIVIDADE BIOLÓGICA PRELIMINAR DE EXTRATOS DE *TRADESCANTIA ZEBRINA***

Vagner Cardoso da Silva  
Alessandra da Silva Guedes  
Aníbal de Freitas Santos Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112077>

**CAPÍTULO 8..... 74**

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E INFLUÊNCIA DO PH NA FERMENTAÇÃO DE GLICEROL RESIDUAL POR *KLEBSIELLA OXYTOCA***

Fabio Moura Cavalcante  
Arnaldo Márcio Ramalho Prata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112078>

**CAPÍTULO 9..... 84**

**A POLUIÇÃO MICROPLÁSTICA EM SISTEMAS AQUÁTICOS DO BRASIL**

Maurício Zimmer Ferreira Arlindo  
Andressa Rossatto  
Taiana Denardi de Souza  
Christiane Saraiva Ogradowski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4912112079>

**CAPÍTULO 10..... 88**

**RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA PARA FABRICAÇÃO DE SABÃO: UMA ABORDAGEM PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Bárbara Ferreira de Souza  
Airton Gasparini Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120710>

**CAPÍTULO 11..... 99**

DESCOMPLICANDO A BIOQUÍMICA: PROPONDO UMA AULA EXPERIMENTAL PARA A DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES EM ALIMENTOS DO COTIDIANO

Tiago Maretti Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120711>

**CAPÍTULO 12..... 111**

SISTEMAS FOTOBIOELETROQUÍMICOS COMO UMA ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE BIOENERGIAS E BIORREMEDIAÇÃO – UMA ABORDAGEM BASEADA EM TECNOLOGIAS LIMPAS

Vanessa Rosana Ribeiro

Marcondes Mafaciolli Pacheco

Ênio Leandro Machado

Tiele Medianeira Rizzetti

Rosana de Cassia de Souza Schneider

Lisianne Brittes Benitez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120712>

**CAPÍTULO 13..... 130**

INFLUÊNCIA DA BIOMETRIA E DO DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO DE *CENOSTIGMA MACROPHYLLUM* TUL

Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros

Mateus Henrique Freire Farias

Ana Caroline Ribeiro Costa

Marcones Ferreira Costa

Francisco Igor Ribeiro dos Santos

Clarissa Gomes Reis Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120713>

**CAPÍTULO 14..... 141**

CARTAS-MOLÉCULAS: JOGO DE CARTAS PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DE BIOMOLÉCULAS

Luiz Henrique Pontes dos Santos

Juliana Osório Alves

Paulo Elesson Guimarães de Oliveira

Isabele da Silva Pereira

Raquel Martins de Freitas

Stela Mirla Felipe

Christina Pacheco Santos Martin

Paula Matias Soares

Vânia Marilande Ceccatto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120714>

**CAPÍTULO 15..... 158**

ESTUDO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DOS FRUTOS DA *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* (ANACARDEACEAE)

Djalma Menezes de Oliveira



Juliana Lago Leite  
Rosane Moura Aguiar  
Vilisaimon da Silva de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120715>

**CAPÍTULO 16..... 173**

**EXSUDADOS UTILIZADOS COMO REMÉDIOS PELOS CABLOCOS DO RIO UNINI, AM, BRASIL - CLASSIFICAÇÃO BASEADA EM SEUS COMPOSTOS QUÍMICOS**

Eliana Rodrigues  
Juliana de Faria Lima Santos  
Marcelo Funicelli de Oliveira  
Fernando Cassas Salles Machado  
Priscila Baptistella Yazbek  
Thamara Sauini  
Joao Henrique Ghilardi Lago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120716>

**CAPÍTULO 17..... 188**

**BIOMONITORAMENTO FISIOQUÍMICO E FITORREMEDIAÇÃO DE CAFEÍNA UTILIZANDO MACRÓFITAS**

Sophia de Aquino Ilário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49121120717>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 203**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 204**

# CAPÍTULO 10

## RECICLAGEM DE ÓLEO DE COZINHA PARA FABRICAÇÃO DE SABÃO: UMA ABORDAGEM PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

*Data de aceite: 01/07/2021*

*Data de submissão: 06/05/2021*

### **Bárbara Ferreira de Souza**

Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Campo Grande – MS  
<http://lattes.cnpq.br/6323872202198157>

### **Airton Gasparini Júnior**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
– UFMS  
Campo Grande – MS  
<http://lattes.cnpq.br/6399691978909452>

**RESUMO:** O referido projeto de reutilização de óleo de cozinha, objetivou investigar o conhecimento dos estudantes, de primeiro ano do ensino médio, sobre os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto do óleo de cozinha, promover a conscientização ambiental, incentivar a produção de sabão caseiro a partir de óleo de cozinha usado. O projeto foi dividido em etapas: 1- levantamento do conhecimento prévio dos estudantes sobre o descarte inadequado do óleo de cozinha; 2- aula expositiva, utilizando um artigo da coleção Agrinhos, explicando sobre o lixo, sua reciclagem e o problema do óleo no meio ambiente; 3- documentário “A história das coisas” e o significado dos 3R’s. 4- sala de tecnologia com pesquisas sobre saponificação e a escolha de uma receita para fabricar sabão; 5- fabricação do sabão. Tendo em vista que o óleo de cozinha quando jogado no meio ambiente apresenta alta poluição, se for para as redes

de esgoto encarece o tratamento dos resíduos, o que permanece e vai até os rios provoca a impermeabilização dos leitos e terrenos, o que possibilita a ocorrência das enchentes. A solução para este problema é a reciclagem do óleo vegetal. Tendo como ideia inicial, fazer uma experiência em sala de aula que chamasse a atenção de toda a turma, a fabricação de sabão utilizando óleo usado, alcançou patamares inesperados e surpreendentes, uma vez que todos os estudantes foram participativos, sendo em suas pesquisas realizadas na internet, em suas colaborações em sala de aula e até mesmo na prática.

**PALAVRAS - CHAVE:** Reciclagem, Óleo de cozinha, Educação ambiental.

### KITCHEN OIL RECYCLING FOR SOAP MANUFACTURING: A PRACTICAL APPROACH IN CHEMISTRY TEACHING

**ABSTRACT:** The aforementioned cooking oil reuse project aimed to investigate the knowledge of students, in the first year of high school, about the problems caused by the incorrect disposal of cooking oil, to promote environmental awareness, to encourage the production of homemade soap from used cooking oil. The project was divided into stages: 1- survey of students’ prior knowledge about the disposal of cooking oil; 2- lecture, using an article from the Agrinhos collection, explaining about garbage, its recycling and the problem of oil in the environment; 3- documentary “The history of things” and the meaning of the 3R’s. 4- technology room with research on saponification and the choice of a recipe for making soap; 5-

soap making. Bearing in mind that when cooking oil is discharged into the environment, the sewage treatment costs are more expensive for sewage networks, what remains and goes to rivers causes the waterproofing of beds and land, which allows for the occurrence of flooding. The solution to this problem is the recycling of vegetable oil. Having as an initial idea, making an experience in the classroom that caught the attention of the whole class, a soap making using used oil, reached unexpected and surprising levels, since all students were participative, being in their research carried out in in the classroom, and even in practice.

**KEYWORDS:** Recycling, Cooking oil, environmental education.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos, mais conhecidos na linguagem popular como lixo, constituem na visão dos ambientalistas um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade (LOUREIRO et al, 2002). Estes resíduos, quando não coletados e tratados adequadamente, podem provocar efeitos diretos e indiretos na saúde, além de aumentar a degradação do meio ambiente (RÊGO; BARRETO; KILLINGER, 2002).

Sendo assim, a reciclagem é a forma mais atrativa de gerenciamento de resíduos, pois transforma o lixo em insumos, com diversas vantagens ambientais, podendo contribuir para a economia dos recursos naturais, para o bem estar da comunidade (ALBERICI; PONTES, 2004), além de poderem ser utilizados como fonte de renda por muitas pessoas.

O Movimento dos Catadores de Materiais Recicláveis acreditam que existam de 800 mil a 1 milhão de catadores em atividade e em seu anuário mostram que entre 2017 e 2018 o setor de reciclagem arrecadou cerca de 71 milhões de reais (ANCAT, 2017/2018).

De acordo com Albereci e Pontes (2004) por mais que a tecnologia atual permita reciclar com eficiência diversos materiais consumidos no Brasil, a reciclagem não é um hábito e os números melhoram apenas quando se trata do alumínio, 65% e do papel, 71%”.

Outro problema que afeta o meio ambiente, muitas das vezes de forma irreparável, é o óleo de cozinha onde é jogado no esgoto ou diretamente sobre o solo.

Em grande parte dos municípios brasileiros há ligação da rede de esgotos cloacais à rede pluvial e a arrosios (rios, lagos, córregos). Nesses corpos hídricos, em função de imiscibilidade do óleo com a água e sua inferior densidade, há tendência à formação de películas oleosas na superfície, o que dificulta a troca de gases da água com a atmosfera, ocasionando diminuição gradual das concentrações de oxigênio, resultando em morte de peixes e outras criaturas dependentes de tal elemento; Nos rios, lagos e mares, o óleo deprecia a qualidade das águas e sua temperatura sob o sol pode chegar a 60°C, matando animais e vegetais microscópicos (PITTA JUNIOR et al., 2009, p.5).

Além disso, o resíduo do óleo de cozinha gera graves problemas como entupimento na rede de esgoto e seu mau funcionamento. Para retirar o óleo e desentupir são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa (ALBERICI; PONTES, 2004).

Sendo assim, o óleo de cozinha usado pode servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes... (PITTA JUNIOR et al., 2009).

Através da contextualização da Educação Ambiental, principalmente, nas escolas, o presente trabalho justificou-se em poder inserir no cotidiano dos estudantes a consciência necessária para contribuir com a preservação do meio ambiente.

Assim, o presente trabalho teve como objetivos:

- Investigar o conhecimento prévio dos estudantes de duas turmas de primeiro ano do ensino médio, sobre os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto do óleo de cozinha;
- Promover a consciência ambiental dos estudantes;
- Incentivar a produção de sabão caseiro a partir de óleo de cozinha usado.

## **2 | DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Definições de óleos e gorduras**

De acordo com Nelson e Cox (2011, p.345) “As propriedades físicas dos óleos e gorduras, e de compostos que os contêm, são determinadas em grande parte pelo comprimento e pelo grau de insaturação da cadeia hidrocarbonada, sendo ela apolar o que lhe confere ser insolúvel em água”. Conforme Araujo et al. (2011), os pontos de fusão dos lipídios são influenciados pelo comprimento e o grau de insaturação da cadeia hidrocarbonada, tornando óleos líquidos à temperatura ambiente de 25° C, ao passo que nas gorduras terá consistência de cera.

### **2.2 Descarte incorreto de óleos usados**

De acordo com Morgan-Martins et al. (2016), o óleo de cozinha jogado diretamente na rede de esgoto, se fixa internamente, endurece e gruda todo o tipo de resíduo, que vai aos poucos obstruindo os canos, acarretando no refluxo d’água, sendo necessários produtos químicos ou troca da tubulação, o qual gera aumento na manutenção desta rede. Já o lançamento dos óleos no solo provoca sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso (ALBERECI; PONTES, 2004).

Sabe-se que um litro de óleo de cozinha que é lançado nos corpos hídricos através das tubulações contamina um milhão de litros de água, o que pode ser equivalente ao consumo de uma pessoa em 14 anos (BARBOSA; PASQUALETTO, 2008). Além disso, sua decomposição emite metano na atmosfera, um dos principais gases que causam o efeito estufa.

Também não é recomendável separar o óleo em frascos ou garrafas PET, descartando-o na lixeira, uma vez que com esse destino final impróprio, ocorrerá a infiltração

e contaminação do lençol freático (RABELO; FERREIRA, 2008).

### **2.3 A utilização do sabão e sua aplicação na educação ambiental**

Segundo AZEVEDO et al. (2009) o sabão é um produto aplicado amplamente em nosso cotidiano, sendo ele na forma de barra, líquido, pó ou pasta. Sua fabricação é de fácil execução, mas erra o indivíduo ao afirmar que esse produto é pobre no emprego do ensino e divulgação dos conhecimentos científicos. Para Pitano (2009) trazer a produção deste produto à escola auxilia no processo da educação ambiental crítica e tem como ponto de partida e de chegada a prática social.

Klauk (2010) diz que, o processo de Educação Ambiental deve ocorrer por meio da construção de valores sociais como: conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, e devem ser voltadas para a conservação do meio ambiente, que é um bem de uso comum.

Para Layrargues (2020) através dos projetos de educação ambiental espera-se dos alunos uma maior criticidade e que aprendam a agir de forma coletiva e politicamente para defender o ambiente.

Portanto, quando os alunos se deparam com situações que se aproximam de sua realidade, poderão assimilar o conteúdo trabalhado pelos professores em sala de aula, ao que estão vivenciando, dessa forma estarão utilizando os conhecimentos adquiridos na sua prática diária e construindo suas próprias ideias através do processo ensino-aprendizagem (COSTA; LOPES; LOPES, 2015). Assim, a educação ambiental, pode ser considerada, dentro de uma perspectiva crítica, como uma atividade política, social e formativa do humano, capaz de evitar a barbárie (PITANO, 2009).

Deve-se então despertar a consciência ambiental dos alunos quanto à necessidade do desenvolvimento sustentável, para que gerações futuras possam desfrutar e viver em harmonia com o meio ambiente. Layrargues (2020) afirma que:

Para fazer parte da solução da crise ambiental, não basta ser um consumidor ecologicamente consciente; é também necessário ser um cidadão politicamente atuante. Não basta ser ecologicamente alfabetizado, é preciso também ser sociologicamente formado. Não basta adotar atitudes altruístas exemplares dando o bom exemplo do 'bom civilizado', que não passa de uma idealização semelhante a do bom selvagem rousseauiano. É preciso também revolta, indignação, sangue nos olhos e punhos cerrados, encarando furiosamente aquele que compromete as condições ambientais e ameaça o sistema da Vida. (LAYRARGUES, 2020, p.74).

O pensamento crítico tem como característica racionalmente questionar toda a verdade socialmente apresentada e refutar todo pensamento que se dissocia sociedade e natureza (LOUREIRO, 2020).

### **2.4 Reação de saponificação**

Dentre os lipídeos mais abundantes na natureza encontramos os óleos e as gorduras, que são formadas a partir da associação de uma molécula de glicerol com três unidades de ácidos graxos, sendo então triglicerídeos (SOUZA; CASSIANA-SANTOS,

SARMENTO, 2016).

Deste modo, na reação de saponificação ocorre a hidrólise dos triglicerídeos na presença de uma base forte, resultando a formação do sabão como produto principal, é a via de fabricação dos sabões encontrados comercialmente (FERNANDES, 2009).

De modo simplificado, temos:

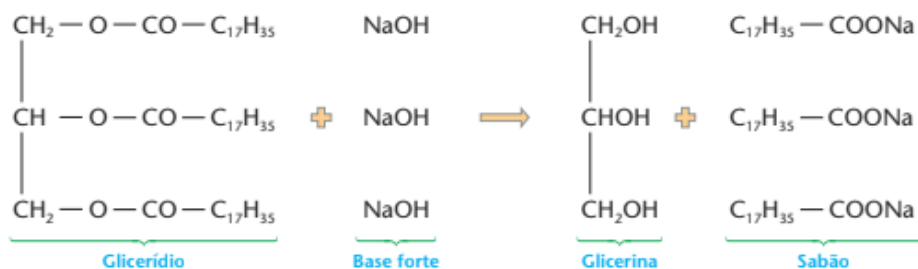


Figura 1: Esquema da reação de saponificação (Fonte: Feltre, 2004, p.341).

Os sabões são misturas de sais de ácidos graxos. Os mais comuns são os sabões de sódio; os de potássio são mais moles ou até mesmo líquidos; os de alumínio e os de cromo, obtidos diretamente dos ácidos graxos, são usados no tingimento de tecidos. (FELTRE, 2004).

### 3 | METODOLOGIA

Esse trabalho buscou desenvolver uma prática consciente sobre o reaproveitamento do óleo de cozinha na produção de um sabão ecológico em uma escola estadual do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul e foi baseado em cinco etapas:

- I- Em sala, os estudantes foram divididos em 6 grupos onde deveriam responder perguntas feitas pela professora, a fim de investigar seus conhecimentos prévios sobre a problemática do descarte incorreto do óleo de cozinha.
- II- Em sala, foi entregue cópias aos estudantes um artigo da coleção Agrinho (ANDREOLI et al., 2013) que abordava a problemática dos resíduos sólidos. Em seguida, foi realizada leitura coletiva do livro e debate com os estudantes sobre o tema.
- III- Na sala de tecnologia (figura 2A), os estudantes assistiram o documentário: A história das coisas, onde foi feito uma análise em grupo sobre os bens de consumo e o uso desenfreado da matéria prima.
- IV- Na sala de tecnologia (figura 2B), os estudantes utilizaram os computadores da escola para escolher uma receita de fabricação de sabão caseiro, a partir de óleo de cozinha usado.

V- Nesta etapa foi realizado a culminância do projeto, com a fabricação do sabão caseiro.

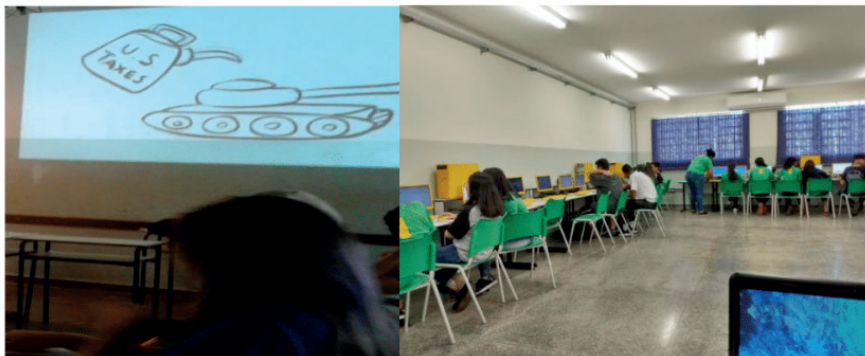


Figura 2: Estudantes assistindo ao documentário “A história das coisas” (A); na sala de tecnologia realizando pesquisas sobre receitas de sabão (B).

A receita escolhida pelos estudantes levou em consideração sua praticidade e simplicidade e chegou-se à seguinte receita:

- Material utilizado: 500g de soda cáustica (NaOH), 1L água em temperatura ambiente (para dissolver a soda), 1L de óleo usado (Figura 3), 1L de álcool etílico (100%). Para a segunda parte da fabricação do sabão utilizou-se: 4L de água em ebulição e 15L de água em temperatura ambiente.



Figura 3: óleo usado levado pelos estudantes para fabricação de sabão.



Quanto ao preparo do sabão, vale ressaltar, que foi recomendado cuidado no manuseio da soda cáustica por causa da sua toxicidade, podendo causar queimaduras graves, utilizando-se de EPI's adequados ao processo. Vale salientar que essa atividade, nas etapas que continham água em ebulição e soda cáustica, foi realizada pela professora, as demais etapas, os estudantes ajudaram.

Para o preparo do sabão foi seguida a receita e realizado os seguintes passos: foi utilizado um recipiente de plástico (balde da escola) e foi adicionada a soda e dissolvida com 1L de água em temperatura ambiente. Após a dissolução da soda, foi colocado o óleo, em seguida, o álcool. Nessa etapa foi mexido aproximadamente 20 minutos, até virar uma massa grossa e consistente (Figura 4). Depois de engrossar, colocou-se aos poucos os 4L de água em ebulição, para que a massa se desfça. Depois de dissolvida, foi adicionado os 15L de água em temperatura ambiente e distribuiu em garrafas pets o sabão líquido.



Figura 4: Mostrando o preparo do sabão.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das respostas obtidas dos estudantes através do questionário, que se referia ao consumo de óleo, os dados obtidos, foram suficientes para constatar que, de fato, o consumo de óleo vegetal é bastante alto. Dos 52 alunos que fizeram parte do projeto 10 alunos (6%) disseram que usam 1L de óleo no mês; 6 alunos (11%) disseram que usam 2L de óleo; 12 estudantes (22%) disseram que usam 4 litros de óleo; 15 (28%) disseram que a família usa 5L no mês e 9 estudantes, disseram que usam em média 6L (33%) de óleo no mês, como pode ser observado na Figura 5.

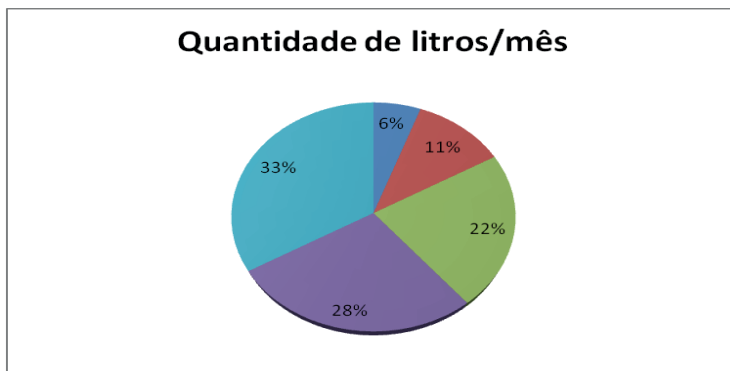


Figura 5. Porcentagem de utilização de óleo de cozinha por mês.

Sobre o número de pessoas que ainda não reutilizam o óleo vegetal, a maior parte dos estudantes (48) e apenas 4 afirmaram fazer o reuso (figura 6). Isso se deve por falta de conhecimento a respeito dos problemas que causam o descarte inadequado deste resíduo.

A maioria dos estudantes disse que seus óleos eram descartados na pia da cozinha ou eram descartados no terreno das residências. Alguns explicaram que há problemas em se descartar o óleo nas pias das residências, pois podem entupir os canos, entretanto nenhum soube responder qual o perigo em se descartar óleo diretamente no solo.



Figura 6. Número de estudantes que reutilizam óleo em suas residências.

A segunda parte do projeto que consistiu na leitura de um artigo da coleção Agrinho que falava sobre os resíduos sólidos. Foi destacado principalmente como afeta de forma negativa o descarte incorreto do lixo principalmente para o solo. Foi debatido também sobre o descarte do óleo nas pias das residências, destacando que além de entupir o encanamento, esse óleo irá cair nas fossas de suas residências, poluindo o solo e podendo chegar até um lençol freático, causando danos irreparáveis.

A terceira parte do projeto foi realizado através de um documentário passado em sala

“A História das coisas” por Leonard (2007), onde foi feito uma análise sobre os processos de fabricação e consumo exagerado de bens materiais, e o impacto que isso gera no meio ambiente.

Após assistir ao documentário foi explicado para os estudantes o que significam os 3R's e sua importância para tentar minimizar a geração de resíduos, além de promover geração de trabalho e renda. Houve a produção de relatórios sobre o que eles entenderam dessa problemática.

A quarta parte do projeto foi realizada na sala de tecnologia da escola, onde os estudantes acessaram diversos sites de pesquisa, e pesquisaram sobre processo de saponificação (como o óleo de cozinha, juntamente com uma base forte, vira sabão). Foi feito uma explicação pela professora sobre o assunto, para melhor entendimento dos estudantes, em seguida escolhemos na internet uma receita de sabão líquido, utilizando óleo de cozinha usado. No mesmo dia foi pedido para que os estudantes trouxessem de suas residências, óleos usados para fabricação de sabão na escola.

A quinta parte do projeto consistiu na fabricação do sabão, a maioria dos estudantes trouxeram de suas residências óleos usados em fritura.

## 5 | CONCLUSÃO

De certa forma, existem muitos desafios para questões ambientais e muitos virão pela frente, o que exigirá de todos uma maior preparação, conscientização e comprometimento. É nesse contexto que temos que fazer com que nossos jovens percebam que eles podem interferir nessas questões, com uma educação ambiental crítica de forma criativa podemos tentar impedir os impactos negativos ao meio ambiente.

Tendo como ideia inicial, fazer uma experiência em sala de aula que chamasse a atenção de toda a turma, a fabricação de sabão utilizando óleo usado, alcançou patamares inesperados e surpreendentes, uma vez que todos os estudantes foram participativos, sendo em suas pesquisas realizadas na internet, em suas colaborações em sala de aula e até mesmo na prática.

A partir destas aulas, também foi possível abordar o assunto de saponificação de uma forma prática, além de conseguir despertar os estudantes sobre a crise ambiental causada pelo descarte inadequado de óleos e ajudar a refletir mais em busca de uma melhor alternativa de melhoria de condições de vida.

## REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M.; PONTES, F.F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. **Revista Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p.73-76, 2004. Disponível em: < [https://periodicos.ufsm.br/reget/user/setLocale/fr\\_CA?source=/index.php](https://periodicos.ufsm.br/reget/user/setLocale/fr_CA?source=/index.php)>. Acesso em: 30 ago. 2019.

ANCAT- Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais recicláveis. **Anuário da Reciclagem**, 2017-2018. Disponível em: <<http://mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/relatorios-e-pesquisas/anuario-da-reciclagem-2018-2018/>>. Acesso em: 11 nov. 2020.

ANDREOLI, C. V. et al. Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada. **Coleção Agrinho**, 2013.

ARAÚJO, W. M. C. et al. **Alquimia dos alimentos**. 2ª ed. Brasília: SENAC, 2011.

AZEVEDO, O. A.; RABBI, M. A.; NETO, D. M. C.; HARTUIQ, M. H. **Fabricação de sabão a partir de óleo comestível residual**: conscientização e educação científica. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2010 – Vitória, ES.

BARBOSA, G. M.; PASQUALETTO, A. **Aproveitamento do óleo residual de fritura na produção de biodiesel**. (Departamento de Engenharia Ambiental). Universidade Católica de Goiás, 2008. Disponível em: < <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/7074/material/APROVEITAMENTO%20DE%20%C3%93LEO%20RESIDUAL%20DE%20FRITURA%20NA%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20BIODIESEL.pdf> >. Acesso em: 30 out. 2020.

COSTA, D. A.; LOPES, G. R.; LOPES, J. R. **Reutilização do óleo de fritura como uma alternativa de amenizar a poluição do solo**. REMOA - v.14, Ed. Especial UFMT, 2015, p. 243-253. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/20461/pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

FELTRE, R. **Química Orgânica**. 6.ed. v.3. São Paulo: Moderna, 2004.

FERNANDES, P. C. A. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado**. 2009. (Mestrado Integrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 2009.

KLAUCK, C. R. **Educação Ambiental**: Um elo entre conhecimento científico e comunidade. Revista Conhecimento Online, ano 1, v. 2, março 2010.

LAYRARGUES, P. P. **Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada**. Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Número Especial, junho, 2020.

LEONARD, A. **A história das coisas**. 2007. (21m 16s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroiqM>>. Acesso em: 13 abril 2020.

LOUREIRO, C. F. B. et al. **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2020.

\_\_\_\_\_. **Contribuições teóricas-metodológicas para a Educação Ambiental com povos tradicionais**. Ensino, Saúde e Ambiente-Número Especial, p. 133-146, 2020.

MORGAN-MARTINS, M. I. et al. **Reciclo-óleo: do óleo de cozinha ao sabão ecológico, um projeto de educação ambiental**. Cinergis, Santa Cruz do Sul, 17(4):301-306, 2016 ISSN: 2177-4005. Disponível em: < <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/8146>>. Acesso em: 28 out. 2020.

NELSON, D. L.; COX, M. Lehninger – **Princípios de Bioquímica**. 5ed. São Paulo: Sarvier, 2011.

PITTA JUNIOR, O. S. R. et al. **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo**. In: 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production (Key elements for a sustainable world: energy, water and climate change). São Paulo, 2009. Disponível em: < <https://xtudoquimica.files.wordpress.com/2012/01/m-s-nogueira-resumo-exp.pdf>>. Acesso em: 28 out.2020.

PITANO, S, de, C.; NOAL, R, E. **Horizontes de diálogo em Educação Ambiental**: Contribuições de Milton Santos, Jean-Jacques Rousseau e Paulo Freire. Educação em Revista, v.25, n, 3, p. 283-298, 2009.

RABELO, A. R.; FERREIRA, M. O. **Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial**. Departamento de Engenharia Ambiental. Goiânia, 2008. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/505061-Coleta-seletiva-de-oleo-residual-de-fritura-para-aproveitamento-industrial.html> > Acesso em 10 abril 2020.

RÊGO, R. C. F.; BARRETO, M. L.; KILLINGER, C. L. **O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(6):1583-1592, 2002. Disponível em: < <https://www.scielosp.org/pdf/csp/2002.v18n6/1583-1591/pt>>. Acesso em: 12 abr. 2020.

SOUZA, A. L.; CASSIA-SANTOS, M. R.; SARMENTO, A. P. Educação ambiental e a reutilização de óleo de fritura no Colégio Estadual João Netto de Campos. **Educação e formação de professores**. UFGO, 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Antover\\_Sarmento/publication/320319398\\_Educacao\\_ambiental\\_e\\_a\\_reutilizacao\\_de\\_oleo\\_de\\_fritura\\_no\\_Colegio\\_Estadual\\_Joao\\_Netto\\_de\\_Campos/links/5a019a8a0f7e9bfd745b9127/Educacao-ambiental-e-a-reutilizacao-de-oleo-de-fritura-no-Colegio-Estadual-Joao-Netto-de-Campos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antover_Sarmento/publication/320319398_Educacao_ambiental_e_a_reutilizacao_de_oleo_de_fritura_no_Colegio_Estadual_Joao_Netto_de_Campos/links/5a019a8a0f7e9bfd745b9127/Educacao-ambiental-e-a-reutilizacao-de-oleo-de-fritura-no-Colegio-Estadual-Joao-Netto-de-Campos.pdf)>. Acesso em: 27 out 2020.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**EDSON DA SILVA** - Possui graduação em Fisioterapia pela Fundação Educacional de Caratinga (2001). Obteve seu título de Mestre (2007) e o de Doutor em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Federal de Viçosa (2013). É especialista em Educação em Diabetes pela Universidade Paulista (2017), em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação pelo Instituto Prominas (2020) e Pós-Graduando em Games e Gamificação na Educação (2020). Realizou cursos de aperfeiçoamento em Educação em Diabetes pela ADJ Diabetes Brasil, *International Diabetes Federation* e Sociedade Brasileira de Diabetes (2018). É docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), desde 2006, lotado no Departamento de Ciências Básicas (DCB) da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS). Ministra disciplinas de Anatomia Humana para diferentes cursos de graduação. No Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente atua na linha de pesquisa Educação, Saúde e Cultura. É vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, no qual atua nas áreas de Nutrição e Saúde Coletiva. É líder do Grupo de Estudo do Diabetes credenciado pelo CNPq no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Desde 2006 desenvolve ações interdisciplinares de formação em saúde mediada pela extensão universitária, entre elas várias coordenações de projetos locais, além de projetos desenvolvidos em Operações do Projeto Rondon com atuações nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. É membro da Sociedade Brasileira de Diabetes, membro de corpos editoriais e parecerista *ad hoc* de revistas científicas nacionais e internacionais da área de ciências biológicas, de saúde e de educação. Tem experiência na área da Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Anatomia Humana; Diabetes *Mellitus*; Processos Tecnológicos Digitais e Inovação na Educação em Saúde; Educação, Saúde e Cultura. É Editor da Revista Brasileira de Extensão Universitária (RBEU) e Diretor Científico da Coleção Tecnologia e Inovação na Educação em Saúde, Editora Appris.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água de Matali 60

Aquidauana 11, 39, 40, 41, 44, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 57

### B

Bioatividade 59, 71

Bioquímica 12, 83, 98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 123, 141, 142, 143, 154, 156, 157

### C

Caixas Longa Vida 50, 51, 53, 54, 57

Caneleiro 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137

Carboidratos 45, 99, 100, 107, 108, 110, 122, 141, 143, 144, 146, 154, 175

Ciências Biológicas 2, 9, 15, 50, 53, 99, 170, 203

Compostagem 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30

### D

Desenvolvimento Sustentável 23, 91, 113

Distocia 19, 20, 21

### E

Educação Ambiental 24, 88, 90, 91, 97, 98

Ensino 11, 88, 90, 91, 97, 99, 100, 108, 109, 110, 141, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 157

Epilepsia 10, 1, 2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 15

Espécie Nativa 130

Esquizencefalia 2, 3, 4, 6, 7

Etnobotânica 61, 174

### F

Fitorremediação 13, 118, 188, 189, 190, 197, 199

Floresta Amazônica 132, 174

### G

Germinabilidade 130, 132

Glicerol Residual 11, 74



## H

Hospedeiro 11, 39, 42, 43, 44

## J

Jogo de cartas 12, 141, 142

## K

Klebsiella oxytoca 11, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 160

## M

Malformações 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12

Monoterpenos 158, 160, 163, 166, 167, 168, 170

## N

Nanotecnologia 32, 33, 34

## O

Óleo de cozinha 11, 88, 89, 90, 92, 95, 96, 98

Óleo Essencial 12, 49, 158, 160, 162, 166, 167, 168, 170, 171, 182

## P

Parasita 39, 44

Plantas Aquáticas 188

Plantas Medicinais 61, 71, 72, 159, 171, 174

Poliuição 11, 23, 25, 26, 84, 85, 88, 97, 120, 201

Processos fermentativos 74, 77

## Q

Qualidade de água 188

## R

Reciclagem 11, 24, 25, 26, 50, 51, 58, 88, 89, 97, 98

Répteis 19, 20, 21

Resíduos Sólidos 10, 22, 24, 25, 26, 29, 49, 89, 92, 95, 190

Reutilização 25, 50, 51, 57, 88, 97, 98, 113

## S

Schinus terebinthifolius 12, 158, 159, 161, 170, 171, 172

Sistemas Bioeletroquímicos 111, 114

## **T**

Tartaruga 19, 20

Tecnologias Limpas 12, 111, 112, 113

Triagem Fitoquímica 59, 62, 64


## **V**

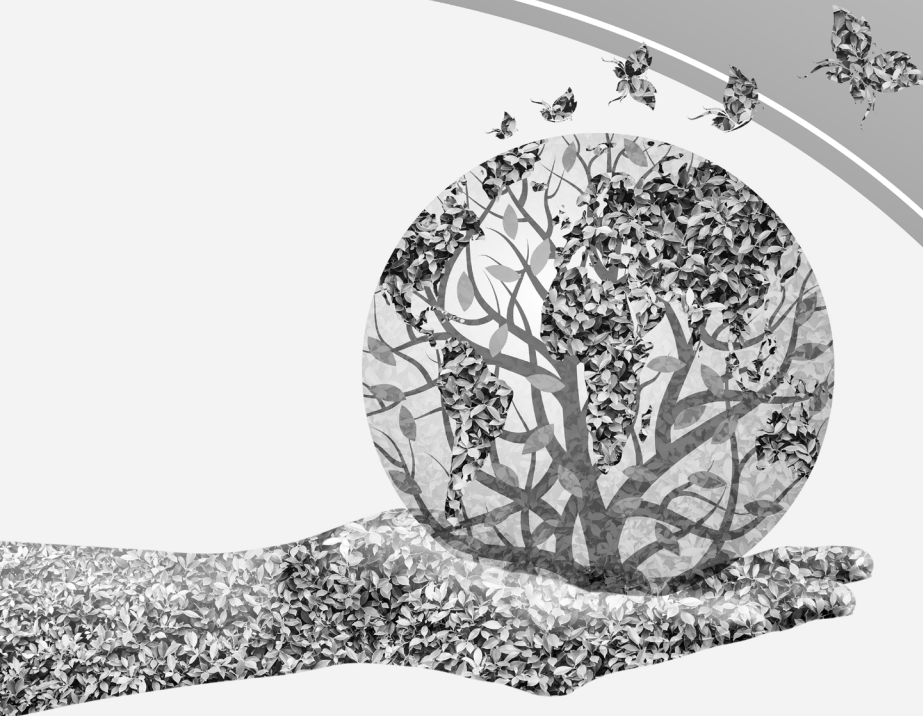
Vespas 39, 44, 45

## **Z**

Zoológico 22, 24, 29, 30

# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

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



# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 2

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

