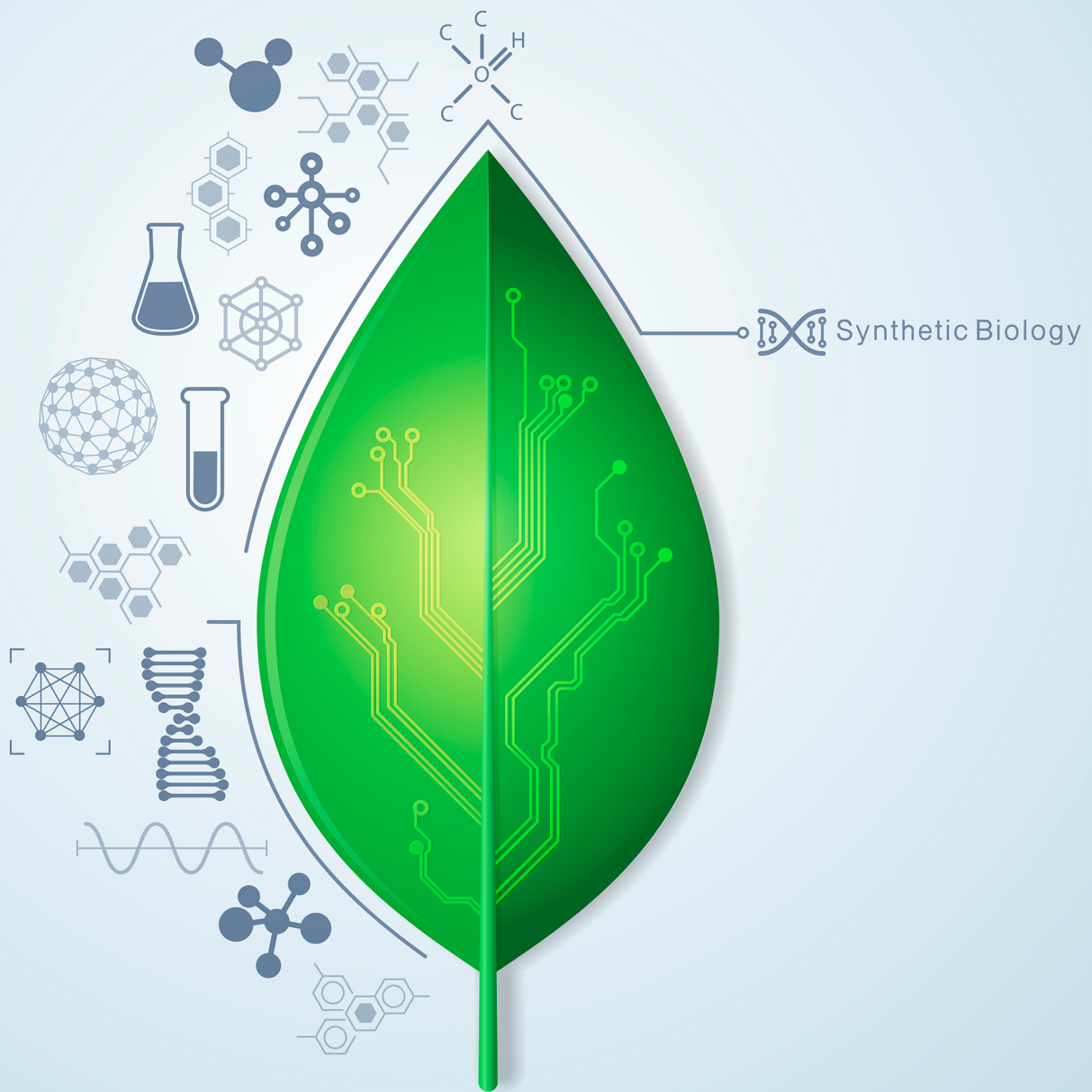


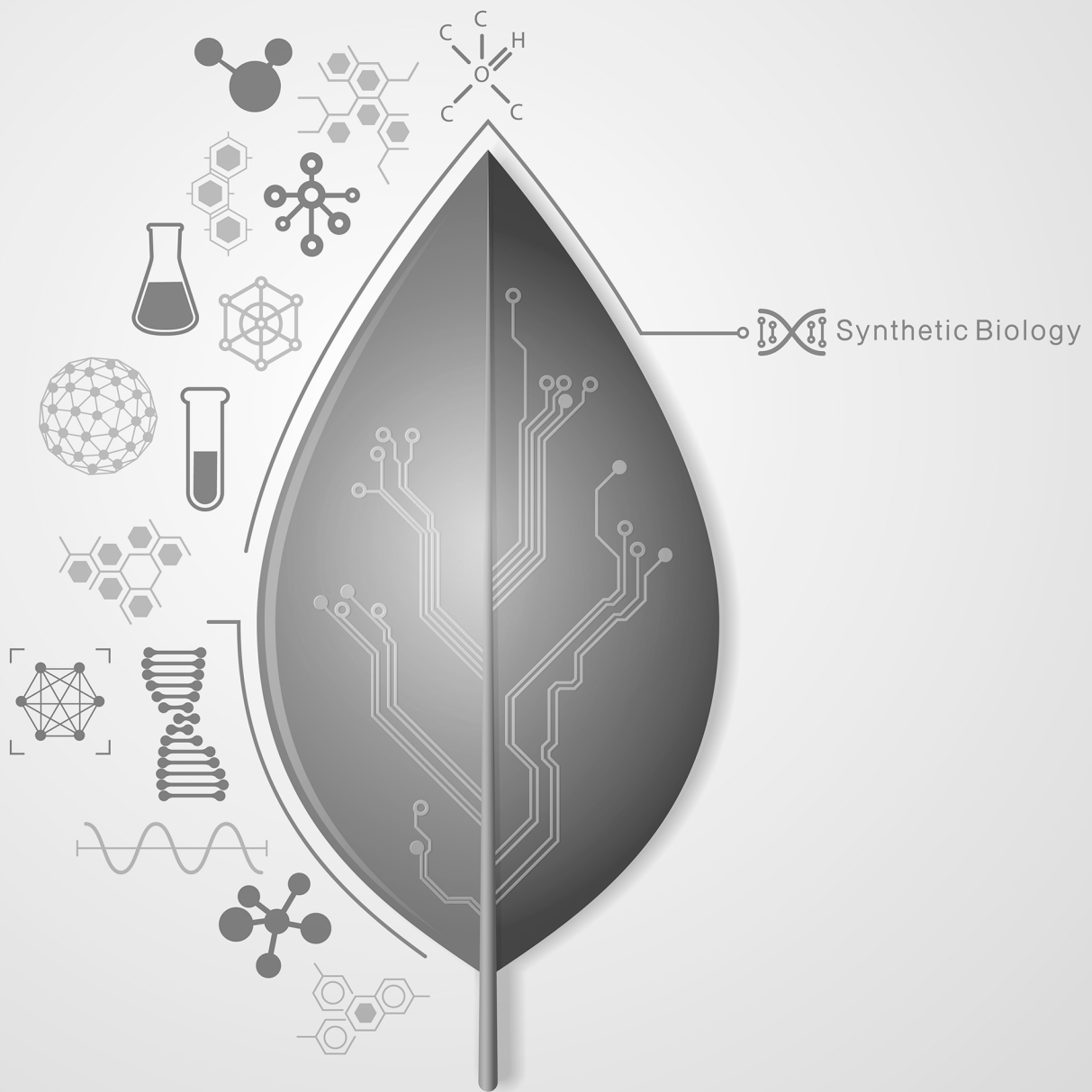
# As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2

Eleuza Rodrigues Machado  
(Organizadora)



# As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2

Eleuza Rodrigues Machado  
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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

C569 As ciências biológicas e a construção de novos paradigmas de conhecimento 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-10-2

DOI 10.22533/at.ed.102200503

1. Biotecnologia – Pesquisa – Brasil. 2. Genética. I. Machado, Eleuza Rodrigues.

CDD 660

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2” é uma e-book que tem como objetivo principal a apresentação de um conjunto de artigos científicos sobre diversas áreas do conhecimento em Ciências Biológicas, onde cada um dos artigos compõe um capítulo, sendo no total 32 capítulos, do volume 2 dessa obra. Essa coletânea de artigos foi organizada considerando uma sequência lógica de assuntos abordados nos trabalhos de pesquisas e revisão da literatura, mostrando a construção do pensamento e do conhecimento do homem nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

O objetivo primário da obra consistiu em apresentar de forma clara as pesquisas realizadas em diferentes instituições de ensino e pesquisa do país como: Centros de Ensino Técnico e Superior, Colégios, Escolas Técnicas de Ensino Superior, Centro Universitários, Fundação de Ensino Médio e Superior, Instituto Federal, Faculdades de Ensino Superior Privado e Universidades Federais. Nos diferentes artigos foram apresentados aspectos relacionados a doenças causadas por Bactérias, Fungos, Parasitos, Virus, Genética, Farmacologia, Fitoterapia, Biotecnologia, Nutrição, Vetores biológicos, Educação e outras áreas correlatas.

Os temas são diversos e muito interessantes e foram elaborados com o intuito de fundamentar o conhecimento de discentes, docentes de ensino fundamental, médio, mestres, doutores, e as demais pessoas que em algum momento de suas vidas almejam obter conhecimentos sobre a saúde abrangendo agentes etiológicos das doenças, uso de substâncias para higienização bucal, aspectos nutricionais de alimentos, atividade de organismos na produção de alimentos, degradação de material orgânica e ciclo de nutrientes no meio ambiente, como capturar e controlar vetores de doenças, uso de plantas medicinais para cura de enfermidades, e sobre metodologias que podem ser usadas nas escolas para favorecer a aprendizagem dos estudantes.

Assim, essa obra “As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2” apresenta teorias fundamentadas em dados obtidas de pesquisas e práticas realizados por professores e acadêmicos de diversas áreas do conhecimento biológico, e que realizaram seus trabalhos com muita força de vontade, às vezes, com muitos poucos recursos financeiros, e organizaram e apresentaram os resultados alcançados de maneira objetiva e didática. Todos nós sabemos o quanto é importante a pesquisa em um país e a divulgação científica dos resultados obtidos para a sociedade. Dessa forma, a Athena Editora oferece uma plataforma consolidada e confiável para os pesquisadores divulgarem os resultados de suas pesquisas.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DE SÍFILIS, HEPATITES E HIV EM MORADORES DE RUA E ABRIGOS NO MUNICÍPIO DE CONTAGEM-MG	
Marcela Marísia Mayrink Pereira Esdras Ananias Ferreira Santos Jefferson Rodrigues Rodrigo Lobo Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
FREQUÊNCIA E SENSIBILIDADE ANTIFÚNGICA DE <i>Candida</i> spp. ISOLADAS DE ÚLCERAS DE PÉ DIABÉTICO	
Aristides Ávilo do Nascimento Francisco Cesar Barroso Barbosa Ana Jessyca Alves Moraes Izabelly Linhares Ponte Brito Ludimila Gomes Pinheiro Maria Rosineida Paiva Rodrigues Francisco Ruliglésio Rocha Camila Gomes Virgínio Coelho Weveley Ferreira da Silva Marcela Paiva Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
CULTIVO CELULAR COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA VIRULÊNCIA <i>in vitro</i> DE <i>Toxoplasma gondii</i>	
Mohara Bruna Franco Carvalho Murilo Barros Silveira Hânstter Hállison Alves Rezende	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
INIBIÇÃO DE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS POR EXTRATO CONTENDO PRODUTOS DO METABOLISMO DE <i>LACTOBACILLUS REUTERI</i> E APLICAÇÃO EM IOGURTE	
Diana Melina Jované Garuz Carolina Saori Ishii Mauro Maria Thereza Carlos Fernandes Fernanda Silva Farinazzo Juliana Morilha Basso Rayssa da Rocha Amancio Débora Pinhatari Ferreira Adriana Aparecida Bosso Tomal Sandra Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
IDENTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM BANHEIROS DO FUNEC- CENTEC E SEUS RISCOS PARA TRANSMISSÃO DE INFECÇÕES URINÁRIAS	
Camila Kathleen Aquino Silva Júlia Gabriela Machado da Silva Rodrigo Lobo Leite	

**CAPÍTULO 6 ..... 45**

IDENTIFICAÇÃO DE DELEÇÕES E DUPLICAÇÕES NO GENE CYP2A6 NA POPULAÇÃO DE GOIÂNIA – GO POR MLPA

Lucas Carlos Gomes Pereira  
Nádia Aparecida Bérغامo  
Elisângela de Paula Silveira-Lacerda  
Jalsi Tacon Arruda

DOI 10.22533/at.ed.1022005036

**CAPÍTULO 7 ..... 50**

ANÁLISE DA QUANTIDADE DE FLÚOR INGERIDA POR PRÉ- ESCOLARES DEVIDO A UTILIZAÇÃO DE DENTIFRÍCIOS E CONSUMO DE ÁGUA FLUORETADA

Júlia Dias Cruz  
Rafael Duarte Nascimento  
Adriana Mara Vasconcelos Fernandes de Oliveira  
Juliana Patrícia Martins de Carvalho  
Victor Rodrigues Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.1022005037

**CAPÍTULO 8 ..... 62**

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES ANTISSÉPTICAS DE SABONETE LÍQUIDO PARA AS MÃOS ACRESCIDO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

Angela Hitomi Kimura  
Mariane Beatrice Fortin  
Marcelly Chue Gonçalves  
Bianca Cerqueira Dias  
Victor Hugo Clébis  
Sara Scandorieiro  
Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni  
Gerson Nakazato  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi

DOI 10.22533/at.ed.1022005038

**CAPÍTULO 9 ..... 75**

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DO KEFIR TRADICIONAL E DERIVADOS

Ana Carolina Resende Rodrigues  
Lucas Soares Bento  
Rodrigo Lobo Leite  
Jefferson Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1022005039

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

DESESTABILIZAÇÃO DA EMULSÃO FORMADA DURANTE A EXTRAÇÃO ENZIMÁTICA DO ÓLEO DE GIRASSOL

Denise Silva de Aquino  
Dieny Fabian Romanholi  
Camila da Silva

DOI 10.22533/at.ed.10220050310

**CAPÍTULO 11 ..... 89**

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE GIRASSOL SOBRE A GERMINAÇÃO DE



SEMENTES DE MILHO E CORDA DE VIOLA

Ana Carolina Perez de Carvalho dos Santos

Giselle Prado Brigante

Hebe Perez de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.10220050311**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

APLICAÇÃO DE ENTEROCINA EM FILME BIODEGRADÁVEL DE AMIDO

Bruno Seben de Almeida

Luciana Furlaneto-Maia

**DOI 10.22533/at.ed.10220050312**

**CAPÍTULO 13 ..... 112**

BECA: ARMADILHA PARA CAPTURA DO MOSQUITO *Aedes aegypti*

Isadora Brandão Reis

Maria Luísa Silva Amancio

Maira Neves Carvalho

Rosiane Resende Leite

**DOI 10.22533/at.ed.10220050313**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES MORFOMÉTRICOS DA CABEÇA DOS ESPERMATOZÓIDES DE PIRAPITINGA (*PIARACTUS BRACHYPOMUS*)

Mônica Aline Parente Melo Maciel

Felipe Silva Maciel

Joao Paulo Silva Pinheiro

José Ferreira Nunes

Carminda Sandra Brito Salmito Vanderley

**DOI 10.22533/at.ed.10220050314**

**CAPÍTULO 15 ..... 130**

EFFECTOS DE LA FRAGMENTACION EN LA MORFOLOGIA DE LOS ORGANISMOS: VARIACION EN LOS PATRONES DE COLORACION DE ABEJAS Y AVISPAS (INSECTA: HYMENOPTERA) EN UN PAISAJE ALTAMENTE FRAGMENTADO DEL OESTE DE PARANÁ

Antony Daniel Muñoz Bravo

Luis Roberto Ribeiro Faria

**DOI 10.22533/at.ed.10220050315**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

EFEITO DO pH E DA TEMPERATURA NA BIOSSORÇÃO DE LARANJA SAFRANINA POR *AIPHANES ACULEATA*

Lennon Alonso de Araujo

Laiza Bergamasco Beltran

Eduarda Freitas Diogo Januário

Yasmin Jaqueline Fachina

Gabriela Maria Matos Demiti

Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

Raquel Guttierres Gomes

Rosângela Bergamasco

**DOI 10.22533/at.ed.10220050316**

**CAPÍTULO 17 ..... 144**

EFEITO DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO DE *Macrobrachium amazonicum* EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO E EXTRAÇÃO DA QUITOSANA A PARTIR DO CEFALOTÓRAX PARA

PRODUÇÃO DE BIOMEMBRANA

João Pedro Silvestre Armani  
Carlise Desbastiani  
Eduardo Luis Cupertino Ballester

**DOI 10.22533/at.ed.10220050317**

**CAPÍTULO 18 ..... 156**

PRODUÇÃO DE BISCOITOS COM FARINHA DA SEMENTE DE *Leucaena Leucocephala* (LAM.) DE WIT. (FABACEAE)

Rosiane Resende Leite  
Anna julia Oliveira  
Maria Fernanda Santos Marins  
Rubia Souza de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.10220050318**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA CULTIVADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO: CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA POR MEIO DE DESCRITORES DE FLORES E FRUTOS

Eliane Cristina Moreno de Pedri  
Elisa dos Santos Cardoso  
Auana Vicente Tiago  
Kelli Évelin Müller Zortéa  
Mariéllen Schmith Wolf  
Larissa Lemes dos Santos  
Joameson Antunes Lima  
Angelo Gabriel Mendes Cordeiro  
Edimilson Leonardo Ferreira  
Ana Paula Roveda  
Patrícia Ana de Souza Fagundes  
Ana Aparecida Bandini Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.10220050319**

**CAPÍTULO 20 ..... 180**

ESTUDO FITOQUÍMICO E POTENCIAL BIOLÓGICO DE FOLHAS DE *Schinus molle* L. (ANACARDIACEAE)

Rosi Zanoni da Silva  
Camila Dias Machado  
Juliane Nadal Dias Swiech  
Traudi Klein  
Luciane Mendes Monteiro  
Wagner Alexander Groenwold  
Daniela Gaspar do Folquitto  
Vanessa Lima Gonçalves Torres  
Adalci Leite Torres  
Vitoldo Antonio Kozlowski Junior  
Jane Manfron Budel  
Lorene Armstrong

**DOI 10.22533/at.ed.10220050320**

**CAPÍTULO 21 ..... 190**

PRESCRIÇÃO DE FITOTERÁPICOS POR NUTRICIONISTAS – DE ACORDO COM ASBRAN

Vanderlene Brasil Lucena  
Whandra Braga Pinheiro de Abreu  
Karuane Sartunino da Silva Araujo  
Diana Augusta Guimarães de Lima

Thyago Santos Donadel

DOI 10.22533/at.ed.10220050321

**CAPÍTULO 22 ..... 208**

POTENCIAL INSETICIDA E REPELÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO DE *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) SOBRE *CHINAVIA IMPICTICORNIS* (STÅL, 1872) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

Vanessa Lima Gonçalves Torres

Rosi Zanoni da Silva

Camila Dias Machado

Juliane Nadal Dias Swiech

Traudi Klein

Luciane Mendes Monteiro

Wagner Alexander Groenwold

Daniela Gaspardo Folquitto

Adalci Leite Torres

Vitoldo Antonio Kozlowski Junior

Jane Manfron Budel

Lorene Armstrong

DOI 10.22533/at.ed.10220050322

**CAPÍTULO 23 ..... 217**

RISCOS DE ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS PARA O MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Isadora Farinacio Camillo

Ana Vitória de Brito Heler

Dorine Marcelino de Santana

DOI 10.22533/at.ed.10220050323

**CAPÍTULO 24 ..... 222**

OCORRÊNCIA DE LEPIDOPTERA (NYMPHALIDAE) EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, MAMANGUAPE-PB

Janderson Barbosa da Silva

Rafael Petrucci Marques Pinto

David Lucas Amorim Lopes

Afonso Henrique Santos Maia Leal Gantus Francisco

Getúlio Luis de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.10220050324

**CAPÍTULO 25 ..... 231**

PSEUDOTRIMEZIA SPECIOSA (*Iridaceae*, *Trimezieae*), NOVA COMBINAÇÃO DE PSEUDOTRIMEZIA DOS CAMPOS RUPESTRES DE MINAS GERAIS

Nadia Said Chukr

DOI 10.22533/at.ed.10220050325

**CAPÍTULO 26 ..... 243**

OBSERVAÇÃO DE HERBIVORIA EM MANACÁ-DE-CHEIRO (*BRUNFELSIA UNIFLORA*) NAS REGIÕES DE BORDA E INTERIOR DA MATA

Fernanda Marinho Sarturi

Juliana Tunnermann

Paola Cristiane Vidor

Vidica Bianchi

DOI 10.22533/at.ed.10220050326

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>248</b>
COMPORTAMENTO DA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E NITROGÊNIO EM REATOR DE LEITO ESTRUTURADO OPERADO COM E SEM RECIRCULAÇÃO	
Edgar Augusto Aliberti Janaina Casado Rodrigues da Silva Alex da Cunha Molina Kátia Valéria Marques Cardoso Prates Camila Zoe Correa Deize Dias Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050327</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>253</b>
DISPOSITIVO PARA CAPTURA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS TÉRMICAS PARA DETECÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO	
Júlio Anderson de Oliveira Júnior Marcelo Gonçalves Narciso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050328</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>262</b>
CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: A LUDICIDADE A FAVOR DO EXPERIMENTAL E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES	
Marcos de Oliveira Rocha Eliane de Oliveira Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050329</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>281</b>
INIBIÇÃO ENZIMÁTICA: A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM BIOQUÍMICA APLICADA	
Alcione Silva Soares Dieisy Martins Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050330</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>289</b>
UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL DE BRASÍLIA, DF AN EXPERIENCE IN ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BRASILIA, DF	
Andréa Ferreira Souto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050331</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>296</b>
TRANSPASSANDO AS PAREDES DA SALA DE AULA: USO DE PROJETO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NUMA ESCOLA PÚBLICA, PIMENTA BUENO-RO	
Priscila Cofani Costa Pomini Eunice Silveira Martello Lobo Maria Rosangela Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050332</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>303</b>
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: POTENCIALIDADES E COMPETÊNCIAS	
Joseval Freitas dos Santos Erica Pinheiro de Almeida Aliane da Fe Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10220050333</b>	

**CAPÍTULO 34 ..... 316**

**ASPECTOS BIOLÓGICOS-MOLECULARES DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO**

Moisés H. Mastella

Neida L.K. Pellenz

Liana Marques dos Santos

Jéssica de Rosso Motta

Thamara Graziela Flores

Nathália Cardoso de Afonso Bonotto

Ednea Aguiar Maia- Ribeiro

Ivana B. M. da Cruz

Fernanda Barbisan

**DOI 10.22533/at.ed.10220050334**

**SOBRE O ORGANIZADORA ..... 332**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 333**

## INIBIÇÃO ENZIMÁTICA: A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM BIOQUÍMICA APLICADA

*Data de aceite: 14/02/2020*

*Data de Submissão: 09/01/2020*

### **Alcione Silva Soares**

Universidade Estadual de Goiás - Curso de  
Ciências Biológicas - Campus Formosa  
Formosa – Goiás

ORCID 0000-0003-1207-7767

### **Dieisy Martins Alves**

Universidade Estadual de Goiás - Curso de  
Ciências Biológicas - Campus Formosa  
Formosa – Goiás

ORCID 0000-0002-8261-0747

**RESUMO:** Existem diferentes fenômenos (ação do detergente em louça suja, o cozimento de ovos e o escurecimento de frutas e hortaliças) que são observados no cotidiano diário e explicados cientificamente, principalmente pela biologia, química e física. Aulas experimentais são instrumentos didáticos robustos e eficientes para demonstrar conceitos de diversos fenômenos. Fenômeno amplamente difundido, com severas mudanças de cor, sabor indesejável e perdas nutricionais, em frutas e hortaliças, o escurecimento enzimático está relacionado à ação da enzima polifenoloxidase. A maçã, fruta importante nutricionalmente,

que é fonte de vitaminas do complexo B, C, E, em sais minerais, e possui conteúdo calórico baixo, apenas 60 calorias a cada 100 gramas. Objetivou-se analisar, um fenômeno comum, com baixo custo, de ocorrência no cotidiano, em sala de aula e utilizá-lo como ferramenta pedagógica na aprendizagem aos educandos. Realizou-se a aplicação de soluções de substâncias de ácido cítrico (B), bicarbonato de sódio ou carbonato ácido de sódio (C), e catecol grau analítico (D). Utilizou-se água destilada (A) como controle negativo. Analisou-se a ocorrência do processo de inativação enzimática. A eficiência do processo foi avaliada qualitativamente. Após 3 min de exposição das fatias de maçã em A, C e D, em diferentes níveis. Em B, não houve escurecimento. Esses resultados se mantiveram, mesmo após 3h, corroborando com dados da literatura. Após atividades avaliativas aplicadas, Docentes de disciplinas afins relataram maior interesse e capacidade de interdisciplinaridade pelos educandos. Experimentação, contextualização e importância temática estimularam os educandos a interagirem com a proposta pedagógica experimental, pois demonstrou inserção em seu cotidiano. A biologia e a bioquímica aplicada, não são distantes dos

educandos, e possuem abrangência e aplicabilidade, assim como a ciência em geral. O uso de experimentos (demonstrar na prática o que é explicado na teoria) é um suporte didático satisfatório para o processo ensino-aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácido cítrico. Ácido clorogênico. Bioquímica aplicada. Polifenoloxidasas.

## ENZYME INHIBITION: EXPERIMENTATION AS A PEDAGOGICAL TOOL IN APPLIED BIOCHEMISTRY

**ABSTRACT:** There are different phenomena (action of detergent on dirty dishes, the egg cooking and the browning of fruits and vegetables) that are observed in daily life and explained scientifically, mainly by biology, chemistry and physics. Experimental classes are robust and efficient teaching tools to demonstrate concepts of various phenomena. A widespread phenomenon, with severe color changes, undesirable taste and nutritional losses, in fruits and vegetables, enzymatic browning is related to the action of the polyphenoloxidase enzyme. Apple, a nutritionally important fruit that is a source of B, C, E complex vitamins in minerals and has a low calorie content, only 60 calories per 100 grams. The objective was to analyze, a common phenomenon, with low cost, occurring in everyday life, in the classroom and use it as a pedagogical tool in learning for students. Solutions of citric acid (B), sodium bicarbonate or sodium acid carbonate (C), and analytical grade catechol (D) were applied. Distilled water (A) was used as negative control. The occurrence of the enzymatic inactivation process was analyzed. The efficiency of the process was evaluated qualitatively. After 3 min of fruit exposure to the solutions, apple slices darkened in A, C and D, at different levels. In B, there was no darkening. These results were maintained even after 3h, corroborating with literature data. After evaluative activities applied, teachers of related disciplines reported greater interest and ability of interdisciplinarity by the students. Experimentation, contextualization and thematic importance stimulated the students to interact with the experimental pedagogical proposal, as it demonstrated insertion in their daily life. Biology and biochemistry applied, the students are not far, and have scope and applicability, as well as science in general. The use of experiments (demonstrating in practice what is explained in theory) is a satisfactory didactic support for the teaching-learning process.

**KEYWORDS:** Citric acid. Chlorogenic acid. Applied biochemistry. Polyphenol Oxidases.

### 1 | INTRODUÇÃO

Diferentes fenômenos que ocorrem na natureza e no nosso cotidiano, tais como: a ação do detergente em louça suja engordurada, o processo de cozimento de ovos e o escurecimento de frutas e hortaliças são observados no cotidiano diário

e são explicados cientificamente, principalmente pela biologia, química e física (MORAIS, POLETTTO, 2014).

Destarte, aulas experimentais de ciências são instrumentos didáticos adequados e eficientes para a aplicação de conceitos destes fenômenos (MORAIS, POLETTTO, 2014).

Neste sentido, o escurecimento enzimático é um fenômeno amplamente estudado e difundido que induz severas mudanças de cor, sabor indesejável e perdas nutricionais em frutas e hortaliças e está relacionado à ação da enzima polifenoloxidase, que utiliza compostos fenólicos como substratos (SILVA, *et al.*, 2017).

No mercado consumidor, a procura e aceitação de um determinado produto estão baseadas em sua qualidade. Em alimentos, a cor é um dos atributos mais importantes, pois o consumidor geralmente avalia inicialmente a qualidade de um produto pela sua aparência (SILVA, *et al.*, 2017).

Dessa forma, é importante se usar, no processamento, além de insumos de boa qualidade, técnicas adequadas que permitam a máxima preservação das qualidades que o alimento possuía quando estava no estado fresco (VASCONCELOS, MELO FILHO, 2011).

Diante dessa realidade, estudos sobre escurecimento de maçã (*Malus domestica*) são necessários, por ser uma fruta de composição nutricional que é fonte de vitaminas do complexo B, C, E e sais minerais, além de possuir conteúdo calórico baixo, cerca de 60 calorias a cada 100 gramas (MELO, 2015).

O escurecimento que normalmente ocorre em frutas e hortaliças durante o processamento ou quando sofrem qualquer injúria tecidual, como descascamentos, cortes, amassamento, é devido a ação das enzimas polifenoloxidases (PFO) que reagem com seus substratos, os compostos fenólicos (monofenol e o-difenol), na presença de gás oxigênio do ambiente (CLERICI *et al.*, 2014).

O produto inicial da oxidação é a quinona, que por sua vez, sofre uma condensação e gera pigmentos escuros denominados, que possuem como principal componente a melanina, conforme demonstrado na figura 1.

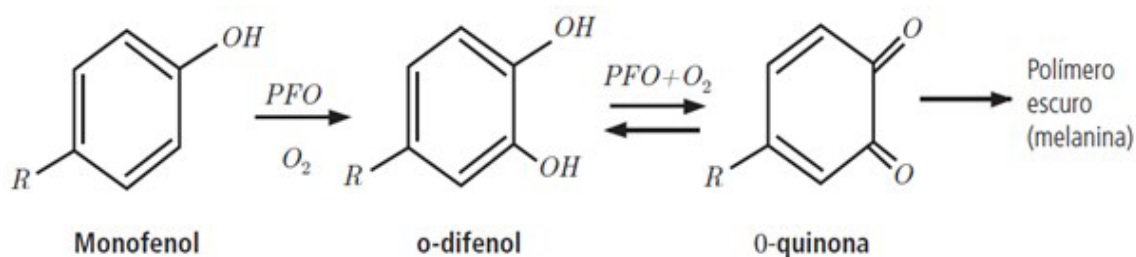


Figura 1. Equação que representa a reação de oxidação de compostos fenólicos catalisada pela polifenoloxidase.



Dessa forma, objetivou-se no presente trabalho realizar e analisar experimentalmente, um fenômeno biológico/químico muito comum, de baixo custo, de ocorrência frequente no cotidiano, em sala de aula, em ambientes não formais de ensino-aprendizagem. Assim como, utilizar a experimentação como ferramenta pedagógica de interação com os educandos da 3ª série do ensino médio, de escola estadual de ensino médio, para que visualizem o processo de oxidação do ácido clorogênico nas fatias do fruto da maçã.

Objetivou-se também promover a contextualização interdisciplinar e transdisciplinar, sobre alguns conteúdos básicos em bioquímica: compostos orgânicos, funções orgânicas, enzimas, grupo de enzimas polifenoloxidasas (que são responsáveis pelo escurecimento enzimático de frutas e hortaliças).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se a aplicação, na forma de contato direto, de soluções de substâncias químicas (Figura 1) de ácido cítrico (sumo de limão) (B), bicarbonato de sódio ou carbonato ácido de sódio (C), e catecol (grau analítico) (D).

Foi utilizado, também, a água destilada (grau analítico) (A) como um controle negativo para analisar a preservação e manutenção da cor dos frutos de maçãs fatiadas, durante 3h.

As maçãs que foram utilizadas, foram classificadas (sem danos físicos e íntegras), higienizadas por imersão em solução de água sanitária, durante 15 minutos e em seguida lavadas com água filtrada (CLERICI *et al.*, 2014; MELO, 2015).

Depois de higienizadas, as maçãs foram cortadas em quatro partes para que o “miolo”, que contém as sementes, pudesse ser retirado sem dano e de maneira a não contaminar a polpa com possíveis microrganismos presentes (CLERICI *et al.*, 2014; MELO, 2015).

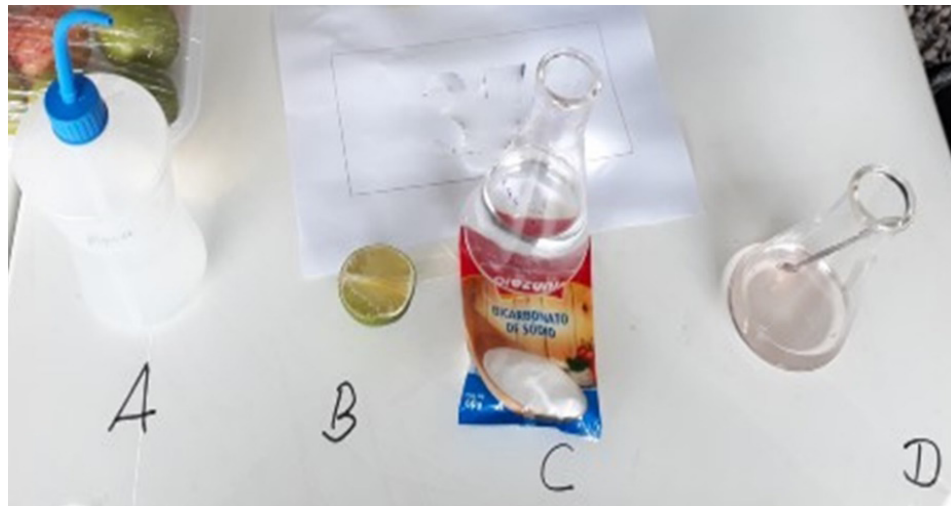


Figura 2. Substâncias químicas utilizadas para contato com as fatias de maçã. Fonte: Imagens obtidas pelas autoras.

Avaliou-se o processo de inativação enzimática das enzimas polifenoloxidasas, que são enzimas que catalisam as reações de escurecimento enzimático, com o uso de diferentes substâncias químicas nas amostras vegetais de maçã, que foram minimamente processadas. (HARTWIG *et al.*, 2014).

Após o contato com as maçãs, a eficiência do processo foi avaliada de forma qualitativa verificando-se a atividade da enzima peroxidase pela observação do escurecimento ou não-escurecimento das fatias da fruta maçã.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 3 min de contato das fatias de maçãs com as substâncias químicas utilizadas, observou-se que houve o escurecimento das fatias do fruto maçã em A, C e D, conforme pode-se observar na figura 3.

Em D, ocorreu um escurecimento vigoroso e intenso, com o enegrecimento total do fruto, pois o catecol que é um polifenol, atuou no aumento da concentração de substrato para a ação da enzima polifenoloxidase.

Em B, não houve escurecimento, e comprovou-se a eficiência do ácido cítrico, presente no suco do limão, como inibidor da oxidação e escurecimento (CLERICI *et al.*, 2014).

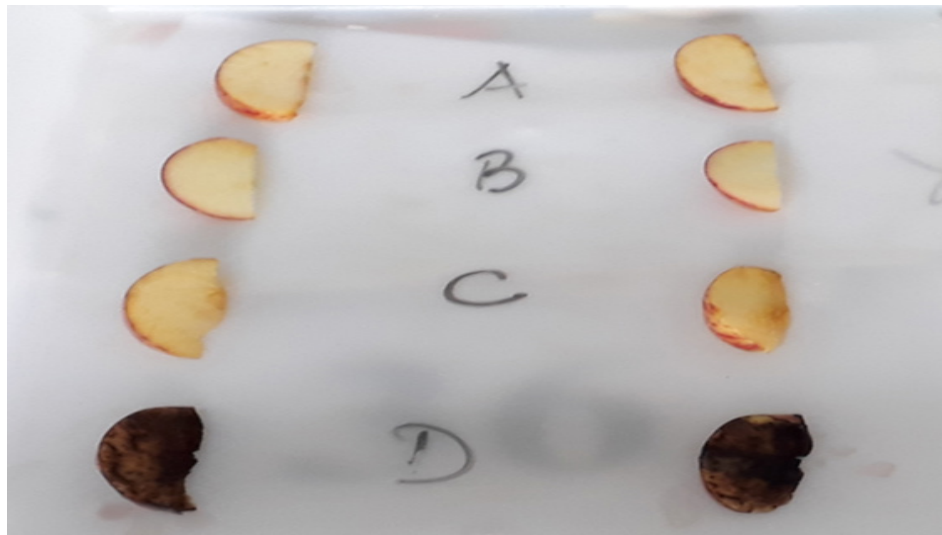


Figura 3. Fatias de maçãs após 3h de contato com as substâncias químicas utilizadas. Fonte: Imagens obtidas pelas autoras.

Esses resultados não se alteraram, mesmo após 3h de contato das substâncias com as fatias de maçã, corroborando com dados da literatura sobre a eficácia do ácido cítrico como inibidor da ação das polifenoloxidasas na oxidação do ácido clorogênico da maçã.

É importante lembrar que o processo de escurecimento enzimático é um fenômeno importante no processamento de frutas, pois está intimamente ligado à degradação desses alimentos: frutas e vegetais (MARTINS *et al.*, 2017).

Nesse contexto, a ação da polifenoloxidase e da peroxidase, duas enzimas, destacam-se como um dos principais fatores nesse processo metabólico (MARTINS *et al.*, 2017).

Assim, o escurecimento enzimático, que ocorreu nas fatias de maçãs, aqui denominadas de A, C e D, decorrem de uma lesão dos tecidos de um vegetal, que provocou a perda ou redução da compartimentalização celular, acarretando extravasamento de substratos do vacúolo e subsequente reação com enzimas presentes no citoplasma (KOBELITZ, 2017).

Portanto, com a utilização das aulas teóricas e experimentais sobre o conteúdo, inibição enzimática e escurecimento de frutas, pode-se perceber que se trata de uma ferramenta didática robusta para o aprendizado dos educandos, dada sua importância.

Além de observar, em aula, a maior participação efetiva e interesse dos educandos, durante as atividades sobre o conteúdo, pode-se também constatar, também, que após atividades avaliativas aplicadas e com o relato de Docentes de outras disciplinas afins, que os educandos demonstraram maior capacidade de realizar interdisciplinaridade e maior fixação do conhecimento sobre os conteúdos estudados (MORAIS, POLETTI, 2014).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar que as atividades experimentais com boa qualidade, didática e pedagógica, se fundamentam na solução de problemas que envolvem questões da realidade dos educandos, para que possam ser submetidos a conflitos cognitivos.

O Brasil é um dos maiores produtores de maçã do mundo. Portanto, o ensino sobre inibição enzimática e escurecimento de frutos possui uma relevância econômica e social.

A experimentação e a contextualização, sobre assuntos científicos que são ensinados em aulas tradicionais e posteriormente, são rememorados e ensinados com interação, estimularam os educandos a estudarem mais sobre eles, para as atividades avaliativas e a interagirem efetivamente com a proposta pedagógica, pois os resultados obtidos confirmaram os estudos teóricos.

Além demonstrar de forma inequívoca, que este assunto está inserido em sua vida e no cotidiano dos educandos. A biologia, a química e a física, não são distantes da realidade dos estudantes e possuem uma abrangência e aplicabilidade assim como a ciência em geral.

O uso dos experimentos, para demonstrar na prática o que é explicado na teoria é um suporte didático robusto, eficiente, eficaz e satisfatório para a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CLERICI, M.T.P.S.; SEBASTIÃO, R.H.; OLIVEIRA, L.C.; SANTOS, M.S.; MORAES, A.N.L.; CLARETO, S.S. Escurecimento enzimático: uma aula prática. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 2, n.2, 71-90, 2014.

FONSECA, L.; TRINDADE, L.; BORGES, F. **Experimento Enzimático**. Disponível em: <[www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/10541-23028.html](http://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/10541-23028.html)>. Acesso em 10 nov. 2019.

HARTWIG, E. S.; NOGUEIRA, D.; MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, J. D. F. da; ALVES, M. A. M.; BORGES, C. D.; “utilização das enzimas peroxidases do nabo no controle do escurecimento enzimático em maçãs minimamente processadas”, p. 2999-3004. *In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]*. São Paulo: Blucher, 2015.

KOBLITZ, M. G. B. **Bioquímica de Alimentos : Teoria e Aplicações Práticas**. [Reimpr.] - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

LUZ, M. M. *et al.* A Química No Cotidiano: Observando O Escurecimento Da Maçã. *In: Anais do EITEC*. Potencialidade Regional e Tecnologias Sociais: o sertão Piauiense em evidência. Volume 3, Número 2. Picos: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2014.

MARTINS, J. S.; CARDOSO, F. D.; MELO, E. M.; HERTZ, P. F. **Caracterização e comparação das atividades enzimáticas das peroxidases (POD) de butia catarinenses e de butia yatay**. VII SIEPEX-Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da UERGS, Brasil, set. 2017.

MELO, M. A. **Aplicação de métodos de inativação e inibição enzimática em frutas e hortaliça** (Monografia). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

MORAIS, E. A.; POLETTO, R. S. A Experimentação Como Metodologia Facilitadora da Aprendizagem de Ciências. *In: Cadernos PDE. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE*. Curitiba, 2014. Disponível em: < [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uenp\\_cien\\_artigo\\_edilene\\_alves\\_morais.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf)>. Acesso em 16 nov. 2019.

SANTOS, V. *et al.* Escurecimento Enzimático em Frutas. *In: Anais do Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação - VII CONNEPI*. Palmas (TO), 2012.

SILVA, B. *et al.* Efeito de diferentes revestimentos sobre o escurecimento enzimático em maçã. *Agrarian*. v. 10, n. 38, p. 355-362, dez. Dourados, 2017.

SOARES *et al.* The importance of experimentation in the teaching of sciences to elementary school. *Revista Monografias Ambientais - REMOA. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria*. v. 15 n. 2 mai-ago. p. 01 - 17, 2016.

SOUZA, A. F.; LEÃO, M. F. Análises dos métodos mais eficientes na inibição do escurecimento enzimático em frutas e hortaliças. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.117, 2012.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação de alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido cítrico 65, 281, 282, 284, 285, 286  
Ácido clorogênico 89, 91, 92, 95, 96, 100, 282, 284, 286  
*Aedes aegypti* 112, 113, 115, 116, 120, 121  
Aeração intermitente 248, 249, 250, 251, 252  
Aleloquímico 96  
Aroeira 180, 181, 209

### B

Bacteriocinas 35, 103, 104, 105  
Banheiros 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44  
Beca 112, 113, 116, 117, 118, 119, 120  
Biologia floral 169  
Biossorvente 138, 139, 140, 141, 142  
Biotecnologia 102, 138, 168, 169, 217, 218, 220, 253  
Borboletas Frugívoras 222, 223, 224, 226, 227, 229, 230  
*Brunfelsia uniflora* 243, 244

### C

*Candida albicans* 10, 11, 15, 16, 18, 332  
Carcinicultura 144, 145, 146, 149  
*Chinavia impicticornis* 208, 209, 210  
Citocromo P450 46  
Conscientização ambiental 289

### D

Desemulsificação 83, 85, 86, 87

### E

Educação Ambiental 289, 290, 292, 294, 295  
Efluente de laticínio 248  
Ensino-aprendizagem 262, 268, 270, 276, 277, 282, 284, 296, 297, 301, 303, 305, 308, 309  
Ensino de Biologia 50, 262, 273, 278, 296, 297, 298, 301  
*Enterococcus durans* 103, 104, 106

### F

Farinha de *Leucaena* 159  
Fitoterápicos 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206  
Fluorose dentária 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 60

Fragmentación de áreas verdes 130

## G

Grãos de Kefir 75, 76, 77, 78

## H

HIV 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

## I

Infecções trato urinário 38

## J

Jogos Didáticos 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 273, 276, 277, 278

## L

*Lactobacillus reuteri* 28, 29, 30, 31, 36

Lepton 253, 254, 255, 256, 261

Lúdico 262, 266, 268, 269, 270, 271

## M

*Macrobrachium amazonicum* 144, 145, 146, 154

*Manihot esculenta* 169, 170, 171, 178, 179

Mata Atlântica 136, 222, 223, 224, 228, 229, 247

Mimosina 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165

Modificação Genética 217

Moradores de rua 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Morfometria espermática 123, 125, 126

## N

Novos antimicrobianos 63

## O

Óleo essencial de orégano 62, 63, 64, 65, 69, 73

## P

Parque Nacional Iguazú 130, 133

Pé Diabético 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20

*Piaractus brachypomus* 122, 123, 124, 129

Plantas medicinais 100, 102, 182, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 332

Polimorfismo 46, 48, 173, 177, 330

Probióticos 75, 76, 77

*Pseudotrimezia* 231, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 241, 242

## R

Reuterina 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

## S

Saponinas 87, 181, 182, 184, 188

*Schinus molle* 180, 181, 186, 187, 188, 189, 208, 209, 210

Sementes 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 192, 234, 284

Sífilis 1, 2, 3, 6, 7, 8

## T

Técnicas de cultivo de células 22

*Toxoplasma gondii* 22, 23, 24, 26, 27

Tratamento de água 138, 139



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**