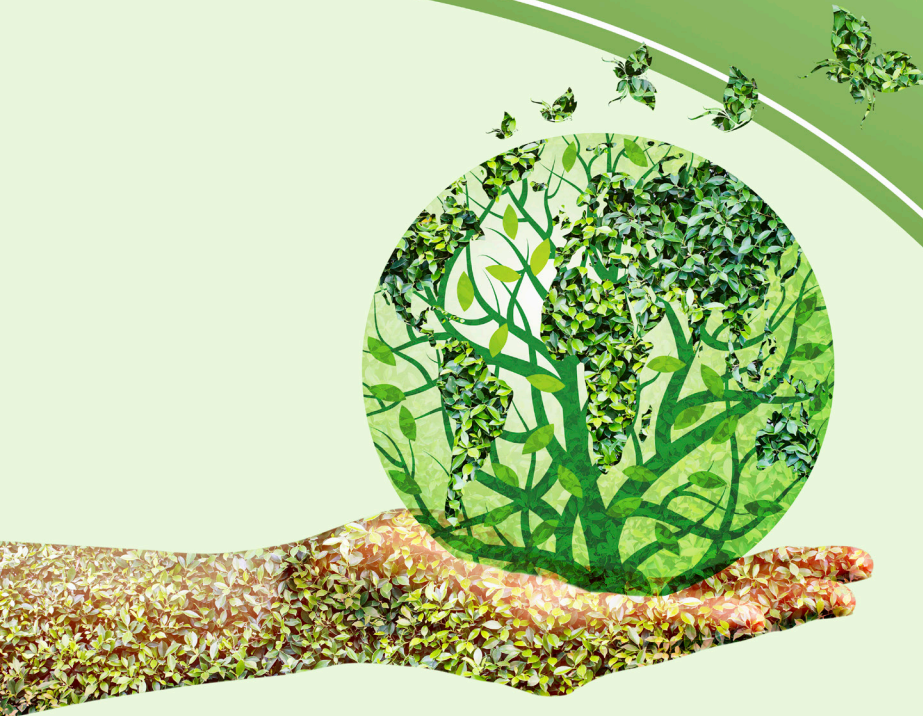


# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

Edson da Silva  
(Organizador)



# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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 Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
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 Pietrobom – 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



**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 3 /  
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 978-65-5983-250-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.507211207>

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.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.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**

#### **RETOSSIGMOIDOSCOPIA: BIÓPSIA A SERVIÇO DO DIAGNÓSTICO DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA**

Amanda de Jesus Santos  
Isabela Teles de Souza  
Jon Éder Lima Miranda  
Ana Maria Guedes de Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112071>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **ESTUDO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DA IMUNODEFICIÊNCIA VIRAL FELINA EM GATOS DOMÉSTICOS DA CIDADE DE SALVADOR/BAHIA/BRASIL**

Nadia Rossi de Almeida  
Guilherme Pereira da Silva Figueiredo  
Danielle de Campos Vieira Barbosa  
Bernardo de Pinho Farias  
Maiara Cruz de Jesus  
Bianca Ferreira Cunha  
Rayana Pombinho de Oliveira  
Maria Luiza Bertani de Araujo  
Manuela da Silva Sòlca  
Ilka do Nascimento Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112072>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA DE BIOSSEGURANÇA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A FORMAÇÃO DO BIÓLOGO**

Larissa da Silva  
Nayra Thaislene Pereira Gomes  
Lucas Yure Santos da Silva  
Cicera Alane Coelho Gonçalves  
Renata Torres Pessoa  
Mateus Pereira Santana  
Paula Patrícia Marques Cordeiro  
Laíza Maria Ulisses Magalhães  
Paulo Ricardo Batista  
Jessyca Nayara Mascarenhas Lima  
Sonia Antero de Oliveira  
Nair Silva Macêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112073>

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **CRESCIMENTO E VIABILIDADE DE *BEAUVERIA BASSIANA*, *METARHIZIUM ANISOPLIAE* E *METARHIZIUM FLAVOVIRIDE* EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Ubirany Lopes Ferreira

Ana Célia Rodrigues Athayde  
Elza Áurea de Luna Alves Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112074>

**CAPÍTULO 5..... 43**

**USO DE CASCAS DE SEMENTES DE MORINGA OLEIFERA ÍNTEGRAS E FRACIONADAS PARA FINS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DA SUINOCULTURA**

Estêvão Brasiliense de Souza  
Doris Sobral Marques Souza  
Paula Rogovski  
Rafael Dorighello Cadamuro  
Maria Célia da Silva Lanna  
Gislaine Fongaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112075>

**CAPÍTULO 6..... 69**

**DESENVOLVIMENTO *IN SILICO* DE DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS PARA A TRIAGEM DE NANOFÁRMACOS UTILIZANDO COMO MODELO ESFEROIDES CELULARES**

João Pedro Dantas Ferreira  
Gabriel Vieira de Oliveira  
Letícia Emiliano Charelli  
Tiago Albertini Balbino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112076>

**CAPÍTULO 7..... 81**

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ESPÉCIES DE BIGNONIACEAE**

Nathália Duques  
Maria Anita Lemos Vasconcelos Ambrosio  
Osvaine Júnior Alvarenga Alves  
Valéria Maria Melleiro Gimenez  
Márcio Luís Andrade e Silva  
Wilson Roberto Cunha  
Ana Helena Januario  
Patrícia Mendonça Pauletti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112077>

**CAPÍTULO 8..... 93**

**DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS PARA ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES EM DIFERENTES ETAPAS NA CRIAÇÃO DE FRANGO**

Hellen Yukari Kitagawa  
Maísa Fabiana Menck Costa  
Thiago Hideo Endo  
Leonardo Pinto Medeiros  
Natália Yukari Kashiwaqui  
Luís Eduardo de Souza Gazal  
Victor Dellevedove Cruz  
Ana Angelita Sampaio Baptista

Gerson Nakazato  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112078>

**CAPÍTULO 9..... 103**

**FINDRISK: ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO PARA DIABETES MELLITUS 2 COMO PREVENÇÃO NO CAMPO DA SAÚDE COLETIVA**

José Auricélio Bernardo Cândido  
Geanne Maria Costa Torres  
Inês Dolores Teles Figueiredo  
Ana Sávvia de Brito Lopes Lima e Souza  
Slayton Frota Sá Nogueira Neves  
Thaúsi Frota Sá Nogueira Neves Souza  
Ivina Nicássia de Melo Fernandes  
Ana Paula Pires Gadelha de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112079>

**CAPÍTULO 10..... 117**

**COMPORTAMENTO E HÁBITOS DAS CORUJAS BURQUEIRAS *ATHENE CUNICULARIA*: COMPILAÇÃO DAS PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS**

Nari Victoria Takahashi  
Andréa Fagundes Grava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120710>

**CAPÍTULO 11..... 124**

**ENFERMEIRAS NA GESTÃO DE UMA UNIDADE DE CUIDADOS DE PACIENTES PÓS-COVID-19**

Rosane Maria Sordi  
Terezinha de Fátima Gorreis  
Rozemy Magda Vieira Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120711>

**CAPÍTULO 12..... 133**

**LEITE FERMENTADO LIOFILIZADO DE BACURI (*PLATONIA INSIGNIS*)**

Vinicius Costa Barros  
Adriana Crispim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120712>

**CAPÍTULO 13..... 147**

**RELAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE RECOMPENSA E A DEPENDÊNCIA QUÍMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Sara Maria Xavier da Cruz  
Maria Eduarda dos Santos Pereira de Oliveira  
Rauana Gomes Barbosa da Silva  
José André Camelo de Alcântara  
Matheus Italo da Conceição  
Jessica Marcela Barbosa da Silva Ribeiro Rocha



Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti  
Vanessa dos Santos Nunes  
Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120713>

**CAPÍTULO 14..... 157**

**ATIVIDADE ANTIBIOFILME BACTERIANO DE DESINFETANTES**

Lucas Marcelino dos Santos Souza  
Carolina Cella Geron  
Miriam Dibo  
Leonardo Pinto Medeiros  
Lucas Pinto Medeiros  
Bruna Carolina Gonçalves  
Bianca Cerqueira Dias Rodrigues  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi  
Gerson Nakazato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120714>

**CAPÍTULO 15..... 167**

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO PRESENCIAL DA DISCIPLINA HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA ORAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Dara Karen Freire de Oliveira  
Maria Eduarda Dias Monteiro Bispo  
Ana Luiza Farias de Almeida  
Luciana Maria Silva de Seixas Maia  
Eliete Cavalcanti da Silva  
Marta Gerusa Soares de Lucena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120715>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 176**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 177**

## LEITE FERMENTADO LIOFILIZADO DE BACURI (*PLATONIA INSIGNIS*)

Data de aceite: 01/07/2021

**Vinicius Costa Barros**

Imperatriz-MA

<http://lattes.cnpq.br/9069898685173531>

**Adriana Crispim de Freitas**

Imperatriz, MA

<http://lattes.cnpq.br/7356983319534914>

**RESUMO:** O leite fermentado tem se tornado cada vez mais consumido por sua característica probiótica, além do seu valor nutricional que se torna benéfico para o funcionamento do organismo. A caracterização desse produto com fruto o bacuri (*Platonia insignis*) que tem seu uso popular pelo resultado das suas diversas propriedades, tais como, cicatrizante, antimicrobiana, antitumoral, citotóxica e antioxidante apresenta-se uma alternativa na caracterização do produto. Nos últimos anos, pode-se observar aumento na demanda global de produção de culturas iniciadoras desidratadas, em função da maior estabilidade e flexibilidade de aplicações e comercialização na indústria de alimentos. Com o uso de tecnologias de secagem que vem sendo empregadas há várias décadas na preservação de culturas microbianas de modo geral, pois são capazes de manter a viabilidade dos micro-organismos durante longos períodos de armazenamento. A liofilização é até então a tecnologia mais bem descrita e utilizada para secagem de culturas potencialmente probióticas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi

elaborar uma bebida láctea fermentada liofilizado sabor bacuri e avaliar sua aceitação do sensorial. A fermentação do leite foi realizada em estufa a 37 °C/12 horas, com inóculo na concentração de 5,3x10<sup>10</sup> (*Lactobacillus casei* e *Lactobacillus bulgaricus*). Obteve um leite fermentado com pH médio 4,15 ao final da fermentação, onde foi estocado na temperatura 10°C/24h. A bebida fermentada foi padronizada em 10, 15 e 17 °Brix (com variação na adição da polpa de bacuri e calda adoçada) e liofilizada em liofilizador de bancada. Amostras foram submetidas a análise microbiológica para verificar a presença de aeróbios mesófilos e contagem de células viáveis em Câmara de Neubauer. Obteve-se contagem de 1011 células viáveis por mL, de acordo com a legislação vigente para leites fermentados. A avaliação sensorial da bebida foi realizada com 30 provadores, estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação do campus avançado do centro de ciências sociais, saúde e tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, não treinados com faixa etária entre 18 e 25 anos. Os produtos formulados e padronizados com 10, 15 e 17° Brix foram todos bem aceitos sensorialmente, obtiveram as maiores notas na região de aceitação para as variáveis cor, sabor e aroma, e em relação ao consumo do produto em sua forma em pó para reconstituição e ingerir também foi aceito, mostrando potencial de mercado com a inserção de tecnologia para melhoria da estabilidade microbiana.

**PALAVRAS - CHAVE:** Fermentação, Bactérias lácticas, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, aceitação sensorial.

## BACURI LIOPHILIZED FERMENTED MILK (PLATONIA INSIGNIS)

**ABSTRACT:** Fermented milk has become increasingly consumed due to its probiotic characteristic, in addition to its nutritional value that becomes beneficial for the functioning of the organism. The characterization of this product with bacuri fruit (*Platonia insignis*), which has its popular use due to the result of its diverse properties, such as, healing, antimicrobial, antitumor, cytotoxic and antioxidant, presents an alternative in the product characterization. In recent years, there has been an increase in the global demand for the production of dehydrated starter crops, due to the greater stability and flexibility of applications and commercialization in the food industry. With the use of drying technologies that have been used for several decades in the preservation of microbial cultures in general, as they are able to maintain the viability of microorganisms during long periods of storage. Lyophilization is, until then, the best described and used technology for drying potentially probiotic cultures. In this way, the objective of this work was to elaborate a lyophilized fermented milk drink with bacuri flavor and to evaluate its acceptance of the sensorial. The fermentation of the milk was carried out in an oven at 37 ° C / 12 hours, with inoculum in the concentration of  $5.3 \times 10^{-10}$  (*Lactobacillus casei* and *Lactobacillus bulgaricus*). He obtained a fermented milk with an average pH of 4.15 at the end of the fermentation, where it was stored at a temperature of 10 ° C / 24h. The fermented drink was standardized at 10, 15 and 17 ° Brix (with variation in the addition of bacuri pulp and sweetened syrup) and lyophilized in a bench lyophilizer. Samples were subjected to microbiological analysis to verify the presence of mesophilic aerobes and viable cell counts in the Neubauer Chamber. A count of 1011 viable cells per mL was obtained, according to the current legislation for fermented milk. The sensorial evaluation of the drink was carried out with 30 tasters, students of the undergraduate and graduate courses of the advanced campus of the center of social sciences, health and technology of the Federal University of Maranhão, untrained with ages between 18 and 25 years. The products formulated and standardized with 10, 15 and 17 ° Brix were all well accepted sensorially, obtained the highest scores in the region of acceptance for the variables color, flavor and aroma, and in relation to the consumption of the product in its powder form for reconstitution and ingestion was also accepted, showing market potential with the insertion of technology to improve microbial stability.

**KEYWORDS:** Fermentation, Lactic acid bacteria, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, sensory acceptance.

## 1 | INTRODUÇÃO

O leite fermentado foi descoberto por nômades na região da Eurásia que guardavam o leite extraído durante a ordenha em sacolas feitas de estômago de bode. Que devido ao clima árido e seco dessa região proporcionou a proliferação de bactérias, que modificou a estrutura do leite, tornando ele um alimento com sabor mais agradável para aqueles indivíduos, além de ser uma forma para armazenar e conservar o leite (COSTA et al., 2013).

O leite fermentado é considerado um produto com grande potencial para desenvolver novos produtos como iogurte, sorvete e kefir, principalmente por se tratar de um alimento funcional. (CÉLIA, 2017) Esses alimentos agem no organismo auxiliando no sistema

imunológico com finalidade de promover saúde. Os produtos lácteos como probióticos, prebióticos e simbióticos são considerados muito importantes à classe de alimentos funcionais (OLIVEIRA et al., 2018).

Recentemente o leite fermentado tem se tornado cada vez mais consumido por causa das bactérias probióticas que o compõe, além dos seus valores nutricionais que se tornam benéficos para o funcionamento do organismo (COSTA, 2017), alguns fatores como oxigênio dissolvido, acidez, interação entre espécies, práticas de inoculação e condições de estocagem podem interferir na sobrevivência dos microrganismos probióticos em leites fermentados (CÉLIA, 2017).

O bacuri é o fruto da espécie *Platonia insignis* Mart., pertencente à família Clusiaceae, subfamília Clusioideae e ao gênero *Platonia*, 90 espécies tem os frutos comestíveis (Aguiar et al., 2008). No Brasil seu uso popular e resultado das suas diversas propriedades, tais como, cicatrizante, antimicrobiana, antitumoral, citotóxica e antioxidante (Santos Junior et al., 2010).

Nos últimos anos, pode-se observar aumento na demanda global de produção de culturas iniciadoras desidratadas, em função da maior estabilidade e flexibilidade de aplicações na indústria de alimentos, ração e farmacêutica (HUANG et al., 2017). O uso de tecnologias baseadas nas diferentes metodologias de secagem vem sendo empregadas há várias décadas na preservação de culturas microbianas de modo geral, pois são capazes de manter a viabilidade dos micro-organismos durante longos períodos de armazenamento. Métodos como a liofilização (freeze-drying) em particular têm sido preferidos para estabilização de culturas probióticas, pois proporcionam maior facilidade de estocagem, transporte, manuseio e aplicação destas culturas no desenvolvimento de alimentos funcionais. A liofilização é até então a tecnologia mais bem descrita e utilizada para secagem de culturas potencialmente probióticas (MORGAN et al., 2006; MENG et al., 2008).

## 2 | OBJETIVO DO TESTE

Objetivo do trabalho é estabilizar o produto leite fermentado, através da diminuição da atividade de água e possibilitar a viabilidade das bactérias através do método de liofilização. Assim proporcionando o aumento da vida de prateleira, agregando valor ao produto com sabor de fruta do cerrado.

## 3 | METODOLOGIA

### 3.1 Materiais

Toda matérias-primas foram obtidos no mercado local da cidade de Imperatriz - MA.

#### Matérias-primas

- 3 litros de leite desnatado;
- 340 g açúcar mascavo;
- 200 mL de polpa de bacuri;
- 150 mL de água mineral;
- 0,25 g para cada microrganismo *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus bulgaricus*.

### 3.2 Métodos



Fluxograma 1 – fluxograma da formulação do leite fermentado liofilizado com sabor de bacuri

Fonte: Autor (2019).

## 4 | TRATAMENTO TERMICO

O leite foi submetido após a etapa de recepção ao tratamento térmico no equipamento Banho Maria SL-150 em temperatura de 35°C em aproximadamente 15 minutos. Com auxílio de bastões de vidro, os manipuladores mantiveram-se em constante agitação.

## 5 | PREPARO DO INOCULO

Adicionou-se a junção de 4% do inóculo de Lac. Casei e 4% do inóculo de Lac. Bulgaricus previamente inoculada a 12,5 mL de leite cada em temperatura de 37°C por 2 horas, em cada porções no recipiente, ainda presente no banho-maria, posteriormente na mesma agitação, homogeneizou-se o leite com inóculo. A partir desse inóculo foi realizada uma fermentação e obtido o soro dessa fermentação, que foi utilizada para ser o novo inóculo para os demais leites para a fermentação, numa concentração de 5,3. 10<sup>-10</sup>, caracterizando o produto como inóculo aproveitável para leite acidófilo e probiótico

## 6 | FERMENTAÇÃO

Em seguida foram incubados a 37°C em estufa em média 12 horas até o leite obter o pH 6,5. Com obtenção do produto já fermentado, foi separado pequena amostra de cada porções inoculado e assim submetido a análise microbiológica para verificar a presença de aeróbios mesófilos através do método da contagem de células em Câmara Neubauer para obter 10<sup>11</sup> células viáveis por mL seguindo a legislação vigente (FARIA, BENEDET e GUERROUE; 2006).

Produto foi estocado em refrigeração em temperatura 10°C por 24 horas, para que o produto possa melhorar sensorialmente a questões de textura do produto e garante a segurança de microrganismos externos.

## 7 | ADIÇÃO DA CALDA E POLPA

Em cada porções do leite fermentado foram adicionados uma calda de açúcar mascavo com 50 mL de água mineral e polpa de bacuri em concentrações diferentes. Em seguida adicionado no leite fermentado e homogeneizado pelo liquidificador. Finalizando com auxílio de um refratômetro obteve o valor do Brix de cada formulação final. Como apresenta a tabela abaixo.

Amostra	Poipa (mL)	Calda (g) (açúcar)	BRIX
A	100 mL	60 g	10%
B	50 mL	120 g	15%
C	50 mL	160 g	17%

Tabela 1 – Dados da formulação da calda.

Fonte: Autor (2019).

## 8 | PADRONIZAÇÃO

As amostras foram padronizadas como 17% de Brix

## 9 | LIOFILIZAÇÃO

Com o congelamento das três amostras, submeteu-se as amostras a liofilização possibilitando que a água previamente congelada passe diretamente ao estado gasoso, ocorrendo a mudança de estado físico por sublimação, com o objetivo de estabilizar produtos através da diminuição da atividade de água (YAMAGUCHI, *et al*; 2017).



Figura 1- três amostras liofilizadas

Fonte: Autor (2019).

## 10 | ANÁLISE SENSORIAL

Foi realizada uma análise sensorial no campus UFMA - Bom Jesus, com 30 provadores, realizada com 3 amostras para coleta de dados bem como a aceitação do produto



## 11 | RESULTADOS

### Das características do produto

O produto liofilizado ficou com o aspecto de pó, amarelo-marrom, higroscópico e com cheiro marcante

### Do produto reconstituído

Ficou um produto de baixa viscosidade, amarelo-marrom, com cheiro marcante

Dos valores de pH

Amostra A – 3,85

Amostra B – 4,23

Amostra C – 4,42

### Para os valores de acidez em g% (m/v)

Amostra A – 0,01

Amostra B – 0,03

Amostra C – 0,05

Com esses valores, verifica-se que está dentro o produto possui PIQ de leite fermentado/acidófilo e está dentro da legislação vigente.

### Da análise sensorial

### Dos dados iniciais dos participantes

Faixa etária	%	
18 - 25 anos	30	100
26 - 35 anos	0	0
36 - 50 anos	0	0
mais de 50 anos		

Sexo		%
M	11	36,6667
F	19	63,3333

Tabela 2 e 3: Faixa Etária dos participantes e Sexo dos participantes

O estudo logo concentrou-se numa população juvenil e que conseqüentemente é a que mais consome produtos do tipo fora a população infantil. A população feminina teve uma participação maior nesse estudo que a população masculina.

Escolaridade	%	
Sup. Completo	2	6,66667
Sup. Incompleto	28	93,3333
Ensino médio Completo	0	0

Tabela 4: Escolaridade dos participantes

Quase em sua totalidade, os julgadores eram formados por estudantes de ensino superior.

### Das perguntas iniciais

O quanto você gosta ou desgosta de LF ?	%	
Gosto muito	9	30
Gosto moderadamente	8	26,6667
Gosto ligeiramente	5	16,6667
Nem gosto nem desgosto	8	26,6667
Desgosto ligeiramente		
Desgosto moderadamente		
Desgosto muito		

Tabela 5: Pergunta inicial 1

Percebe-se que os julgadores em sua maioria conhecem o produto e sabem das características como o flavor do produto.

Consumo de LF	%	
Diariamente	2	6,666667
Mensalmente	7	23,333333
2 a 3 vezes/semana	4	13,333333
Quinzenalmente	5	16,66667
Semestralmente	6	20
Nunca	6	20

Tabela 6: Pergunta inicial 2

Em relação a frequência de consumo de leite fermentado, tem-se uma distribuição entre essas frequências, e essa distribuição deve ser atribuída à rotina dos julgadores e a preferência por consumo de outros produtos mais frequentemente.

O quanto você gosta ou desgosta de bacuri ?	%	
Gosto muito	5	16,6667
Gosto moderadamente	6	20
Gosto ligeiramente	4	13,3333
Nem gosto nem desgosto	11	36,6667
Desgosto ligeiramente	2	6,66667

Desgosto moderadamente		0
Desgosto muito	2	7

Tabela 7: Pergunta inicial 3

O bacuri é um fruto bastante apreciado nessa região, e como a maioria das frutas, há também pessoas que são exceções nessa apreciação, o que é visto na distribuição da tabela acima.

Consumo de Bacuri		%
Diariamente	1	3,333333
Mensalmente	3	10
2 a 3 vezes/semana	0	0
Quinzenalmente	4	13,33333
Semestralmente	11	36,66667
Nunca	11	

Tabela 8: Pergunta inicial 4

O bacuri é uma fruta sazonal, então seu consumo tem intervalos significativos quando se trata da própria fruta, quando se trata da polpa, há oferta o ano inteiro.

Os resultados da análise sensorial foram:

Para COR

Aceitação

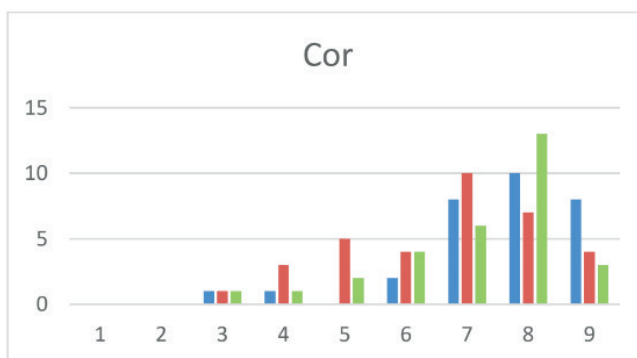


Gráfico 1: Distribuição Hedônica para cor

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C

## Análise de variância

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	198,8889	29	6,858238	46,01542	2,41E-30	1,662901
Colunas	9,355556	2	4,677778	31,3856	5,79E-10	3,155932
Erro	8,644444	58	0,149042			
Total	216,8889	89				

Quadro 1: ANOVA para Cor

A coloração da amostra A era mais clara, próxima de branco e a amostra C era a mais escura, perto de uma coloração bege, essas variações vem de acordo com o aumento do Brix (%) ao adicionar a calda ao produto, as 3 amostras tiveram uma aceitação significativa

### Para Aparência

A aceitação do atributo está disposta no gráfico 2

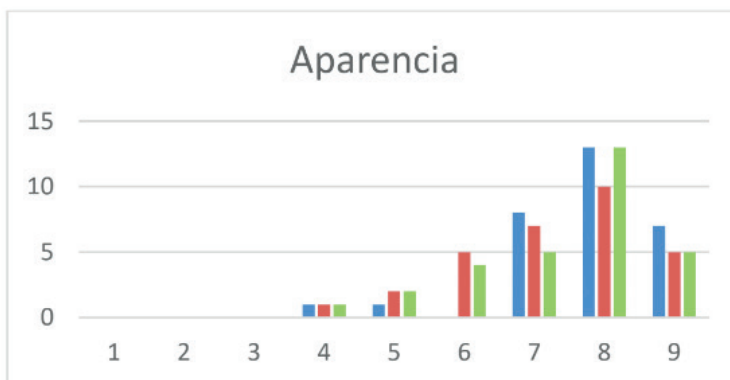


Gráfico 2: Distribuição Hedônica para aparência

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C

A aparência do produto reconstituído revela uma preferência para as amostras A e C, que são as amostras com menor percentual de Brix e maior percentual.

### Análise de variância

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	129,7333	29	4,473563	36,03704	1,78E-27	1,662901
Colunas	3,466667	2	1,733333	13,96296	1,12E-05	3,155932
Erro	7,2	58	0,124138			
Total	140,4	89				

Quadro 2: ANOVA para Aparência

Para aroma  
Aceitação

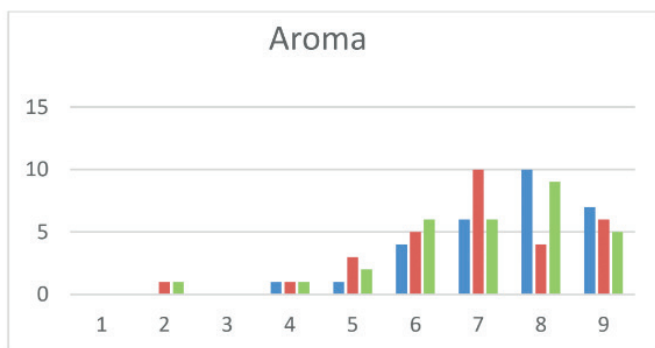


Gráfico 3: Distribuição Hedônica para aroma

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C  
Análise de variância

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	195,1556	29	6,729502	48,92479	4,52E-31	1,662901
Colunas	6,688889	2	3,344444	24,31476	2,14E-08	3,155932
Erro	7,977778	58	0,137548			
Total	209,8222	89				

Quadro 3: ANOVA para Aroma

O aroma do produto é um aroma proveniente da fermentação, do crescimento das culturas de *Lactobacillus*, que quebram o substrato e esse consumo gera o flavor de produto probiótico fermentado devido a geração de outros componentes.

Para Sabor  
Aceitação

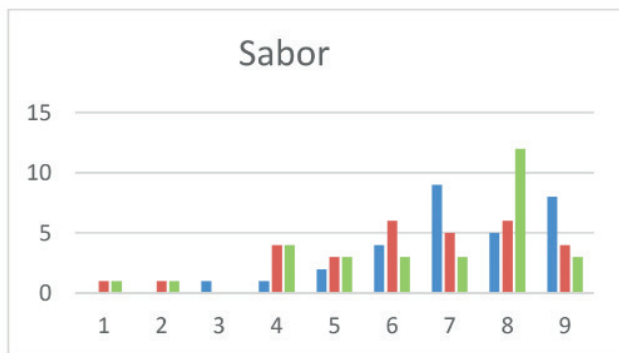


Gráfico 4: Distribuição Hedônica para sabor

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	293,5667	29	10,12299	42,96098	1,56E-29	1,662901
Colunas	11,66667	2	5,833333	24,7561	1,69E-08	3,155932
Erro	13,66667	58	0,235632			
Total	318,9	89				

Quadro 4: ANOVA para Sabor

O sabor do produto também é gerado pelo consumo das culturas microbianas do substrato e geração de compostos ácidos

Viscosidade

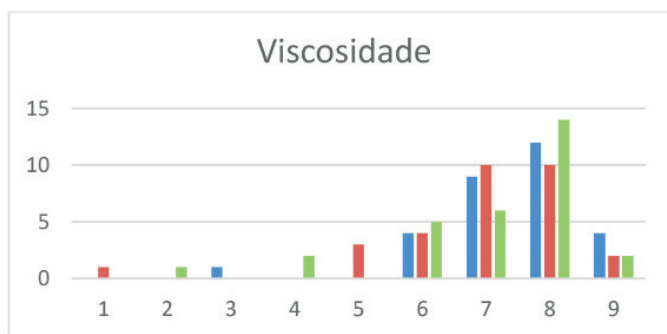


Gráfico 5: Distribuição Hedônica para viscosidade

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C

Análise de variância

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Linhas	173,7333	29	5,990805	37,76812	5,06E-28	1,662901
Colunas	3,466667	2	1,733333	10,92754	9,39E-05	3,155932
Erro	9,2	58	0,158621			
Total	186,4	89				

Quadro 5: ANOVA para Viscosidade

A viscosidade também é influenciada pelo Brix que varia de acordo com a quantidade de calda adicionada no processo do produto já fermentado

Para a idealidade da acidez

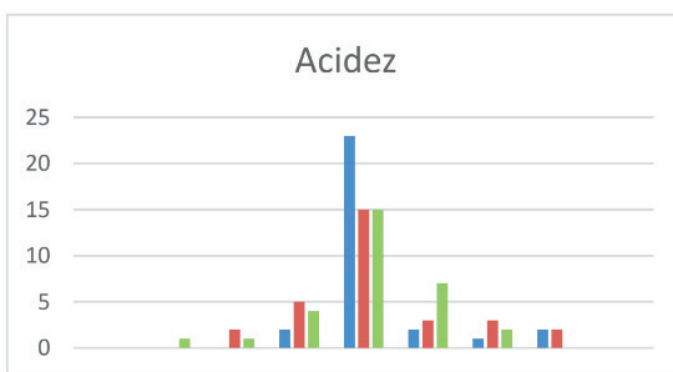


Gráfico 6: Distribuição do Ideal - Acidez

Em azul – Amostra A ; Em vermelho – Amostra B; Em verde – Amostra C

A acidez se mostrou ideal em todas as amostras, principalmente na amostra A, que era menos “doce” pois tinha menos adição de calda e tinha percentual de Brix menor

Em todas as análises de variância  $F_{calculado}$  é maior que  $F_{critico}$ , ou seja, há diferença significativa entre as amostras, essa diferença pode se dar pelo crescimento heterogêneo dos *Lactobacillus* entre as amostras

### Sobre a aceitação e consumo do liofilizado tem-se os seguintes dados

63% dos julgadores não sabiam do que se tratavam produtos liofilizados ou o que é o processo de liofilização. Percebe-se então que apesar da tecnologia não ser tão nova assim, poucas pessoas sabem dela e dos seus benefícios na conservação de componentes da matéria prima e de microrganismos quando se trata de alimentos funcionais

83,3% consumiriam o produto liofilizado pronto para reconstituição e ingestão. Percebe-se que a proposta seria viável analisando os dados para essa análise, o pó de leite fermentado seria reconstituído e consumido.



## CONCLUSÃO

O produto formulado foi bem aceito sensorialmente bem como sua forma liofilizada pronta para reconstituição, seria consumido, mas seria de grande importância fazer a análise com o público infantil, a forma liofilizada dele aumenta o tempo de prateleira e a instabilidade dos *Lactobacillus*.

## REFERÊNCIAS

FARIA, C. P.; BENEDET, H. D.; GUERROUE, J. L. L.: Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Pesquisa agropecuária. brasileira**, Brasília, v.41, n.3, p.511-516, mar. 2006;

YAMAGUCHI, S. K. F.; KREBS, C. S.; BERTOLLI, S. L.; CARVALHO, L. F.; Liofilização de produtos lácteos: Uma revisão. Revista: **ESPACIOS**. Vol. 38 (Nº 22) Ano 2017. Pág. 2;

BALLARDIN, Alana Chinellato et al. Análise de microrganismos presentes em amostras de leite fermentado durante a vida de prateleira do produto. II Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha, Caxias do Sul – RS, de 27 a 29 de maio de 2014. Disponível em: <<http://fsg.br/index.php/pesquisaextensao/article/view/388-399/935>>.

BARBOZA, J. C. A.; BELO, R. F. C. Análise de leites fermentados comercializados como alimentos funcionais probióticos. Revista Brasileira de Ciências da Vida, v. 5, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://jornal.faculdadecienciasdavida.com.br/index.php/RBCV/article/view/511>>.

Bacuri: (*Platonia insignis* Mart.-Clusiaceae). Agrobiodiversidade / Maria da Cruz Lima (organizadora). – São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. 210 p

BOLLA, P. A., SERRADELL, M. A., URRAZA, P.J., ANTONI, G.L. Effect of freeze-drying on viability and in vitro probiotic properties of a mixture of lactic acid bacteria and yeasts isolated from kefir. *Journal of Dairy Research*, v. 78, p. 15-22, 2010.

## **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

Aceitação Sensorial 133  
Albinismo 117, 121  
Aprendizagem 26, 27, 30, 148, 174, 175  
Avicultura 94, 102

### B

Bactérias 11, 27, 30, 31, 43, 44, 48, 53, 54, 60, 83, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 100, 101, 133, 134, 135, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 165  
Bactérias entéricas 43, 44  
Bactérias lácticas 133  
Bignoniaceae 11, 81, 82, 89, 90, 91, 92  
Biossegurança 10, 25, 26, 27, 29, 31, 32

### C

Cadeia Ecológica 117  
Cefotaxima 94, 95, 96, 97, 99, 100  
Coronavírus 27, 32, 124, 125, 126, 128, 130, 131, 132  
COVID-19 12, 25, 26, 31, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132  
Cuidado Parental 117, 121  
Cultivo celular 3D 70

### D

Diabetes Mellitus 12, 103, 104, 105, 107, 108, 114, 115, 116, 176  
Dopamina 147, 148, 149, 150, 151, 152

### E

Enfermagem 103, 116, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 165  
Ensino 13, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 140, 167, 168, 169, 174, 175  
Ensino-Aprendizagem 26, 30, 175  
Entomopatogênicos 33, 34, 40, 42  
Epidemiologia 10, 11, 12, 13, 15, 21, 115  
Escherichia coli 43, 44, 47, 62, 67, 81, 82, 95, 101, 102, 157, 158, 159, 160, 166  
Esquistossomose 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

## **F**

Fatores de risco 16, 19, 104, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Felinos 13, 15, 22

Fermentação 133, 137, 143

## **G**

Gestão de riscos 124

## **H**

Hyphomycetes 33

## **L**

Lactobacillus 133, 134, 136, 143, 145, 146

Lentivirus 12, 13, 14

## **M**

Modelagem computacional 70

## **N**

Nanobiotecnologia 70

Nanoprata 158

## **O**

Orégano 157, 158, 160, 161, 163, 165

## **P**

Produção conidial 33, 34, 37, 40

Promoção da saúde 104, 105, 112, 113, 114, 115, 116

## **R**

Recursos Naturais 44

Replica Plating 96, 97, 100, 102

Retossigmóide 1, 4, 5

## **S**

Schistosoma mansoni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 90

Sistema de recompensa 147, 148, 149, 150, 151, 152





Staphylococcus aureus 81, 82, 157, 158, 159, 160, 165

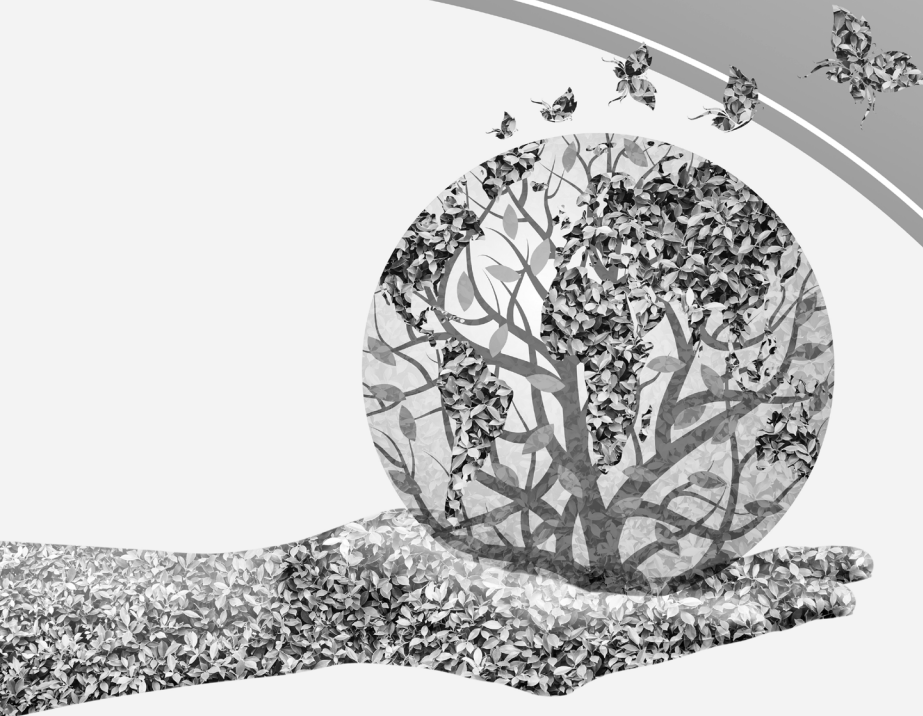
Substâncias Psicoativas 148, 149, 150, 151

## V

Vírus entéricos 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54

# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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



# Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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

