

Luis Henrique Almeida Castro  
(Organizador)

# *Dinamismo e Clareza no Planejamento em Ciências da Saúde*

## *3*



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

Luis Henrique Almeida Castro  
(Organizador)

# *Dinamismo e Clareza no Planejamento em Ciências da Saúde*

3



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

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.



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

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. 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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<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. 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. 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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. 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
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  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio 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/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Livia 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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



## Dinamismo e clareza no planejamento em ciências da saúde 3

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Luis Henrique Almeida Castro

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

D583 Dinamismo e clareza no planejamento em ciências da saúde  
3 / Organizador Luis Henrique Almeida Castro. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-934-9

DOI 10.22533/at.ed.349211204

1. Saúde. I. Castro, Luis Henrique Almeida  
(Organizador). II. Título.

CDD 613

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

## 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.

## APRESENTAÇÃO

Este e-book, como seu próprio título explicita, tem como foco o planejamento de ações nas ciências da saúde. Não obstante, planejar denota preparar um trabalho, ou um objetivo, de forma sistemática; ademais, a etiologia da palavra também conota uma ação, prática e/ou um resultado. Diante disso, a organização desta obra não poderia desconsiderar o contexto que envolve o planejamento estratégico em saúde; desta forma, os 106 trabalhos aqui contidos estão dispostos em 5 volumes que levam em conta justamente o processo construtivo de um plano: a análise científica e literária do caminho percorrido nas ciências da saúde até o momento está representada nos três primeiros volumes que, por sua vez, englobam estudos de revisão, relatos de caso e de experiência, além de pesquisas epidemiológicas; já os últimos dois volumes trazem ao leitor trabalhos que fornecem novas perspectivas de ação em saúde, desde a atenção básica até novos métodos de diagnóstico e tratamento, além de pesquisas qualitativas que tratam da sociologia inerente à prática em saúde, principalmente no Brasil.

Em nome da Atena Editora, agradece-se o empenho dos autores na construção dessa obra e explicita-se o desejo de que esta leitura contribua para a ampliação do conhecimento científico no intuito de inspirar novos estudos que tragam ainda mais resultados para o dinamismo e para a clareza no planejamento em ciências da saúde.

Boa leitura!

Luis Henrique Almeida Castro

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **O CONHECIMENTO DE MULHERES TRABALHADORAS NO COMÉRCIO DE SANTARÉM-PA SOBRE PCCU**

Izabele Pereira da Silva Lopes  
Renata Pessoa Portela

**DOI 10.22533/at.ed.3492112041**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **O OLHAR DE ESTUDANTES DE PSICOLOGIA COMO CONSTRUTORES DE JOGOS DE NEUROFISIOLOGIA NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

Carla Waldeck Santos  
Rogério Saad Vaz

**DOI 10.22533/at.ed.3492112042**

### **CAPÍTULO 3..... 31**

#### **O PROGRAMA SAÚDE NA ESCOLA E A PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE**

Thiago Schroeder Mottas  
Brunela Gomes Canal  
Janine Pereira da Silva  
Maria Carlota Coelho de Rezende  
Solange Rodrigues da Costa  
Valmin Ramos Silva

**DOI 10.22533/at.ed.3492112043**

### **CAPÍTULO 4..... 41**

#### **O USO DA OZONIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA ARTRITE REUMATOIDE: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Felipe Figueiredo Moreira  
Ana Paula Santos Tartari  
Ivo Ilvan Kerpeppers  
Mário César da Silva Pereira  
Angela Dubiela Julik  
Patrícia Pacheco Tyski Suckow  
Eliane Goncalves de Jesus Fonseca  
Anna Letícia Dorigoni  
Ana Carolina Dorigoni Bini

**DOI 10.22533/at.ed.3492112044**

### **CAPÍTULO 5..... 51**

#### **PADRÃO DE TRANSTORNOS PSÍQUICOS E DE HÁBITOS SEDENTARIZADOS EM INDÍGENAS BRASILEIROS**

Marcus Vinicius Piedade de Alcântara  
Luís Filipe de Castro Sampaio  
André Mártires Pedreira de Albuquerque Bastos  
Áyzik Macedo Silva  
Felipe Almeida Nunes

Deyvson Diego de Lima Reis

**DOI 10.22533/at.ed.3492112045**

**CAPÍTULO 6..... 56**

**PATOGENIA E MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA OBESIDADE NA DOENÇA RENAL CRÔNICA**

Rogério Rodrigues Gouveia  
Alceu Alves Pereira Peixoto  
Bruna Sampaio de Mara Martins  
Cristiane Sampaio de Mara  
Gabriela Guirao Herrera  
Otávio Tonin Passos  
Priscila Gouvêa Elias  
Renato Moraes Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.3492112046**

**CAPÍTULO 7..... 66**

**PERCEPÇÃO DOS IDOSOS SOBRE O AMBIENTE FÍSICO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA**

Flávia de Souza Fernandes  
Alexandre Vanzuita  
Aline Daiane Schlindwein  
Daiana Caroline Prestes Feil

**DOI 10.22533/at.ed.3492112047**

**CAPÍTULO 8..... 78**

**PERFIL DE INCIDÊNCIA DA MASTOIDITE COMO COMPLICAÇÃO DE OTITE MÉDIA E FATORES ASSOCIADOS**

Ana Carolina Cárnio Barruffini  
Bárbara Sofia Ferreira Diniz  
Bruna Viegas Amaral Amorim  
Ludmila Campos Vasconcelos  
Mariana de Oliveira Inocente Aidar  
Rafaela Borges de Freitas  
Vanessa Oliveira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.3492112048**

**CAPÍTULO 9..... 82**

**PERFIL DEMOGRÁFICO DOS INDÍGENAS URBANOS DE MATO GROSSO, AMAZÔNIA LEGAL, BRASIL, 2010**

Julia Maria Vicente de Assis  
Marina Atanaka

**DOI 10.22533/at.ed.3492112049**

**CAPÍTULO 10..... 97**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA SÍFILIS CONGÊNITA E EM GESTANTES NO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ/SC, DE 2005 A 2016**

Juliana Cristina Pereira

Fernando Cordeiro  
Daniela Valcarenghi  
Ednéia Casagrande Bueno  
**DOI 10.22533/at.ed.34921120410**

**CAPÍTULO 11..... 110**

**PERFIL PSICOSSOCIAL, MORFOLÓGICO E ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL DE  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE EGRESSOS EM UM PROGRAMA DE RESIDÊNCIA  
MULTIPROFISSIONAL EM ATENÇÃO BÁSICA DE UM MUNICÍPIO DO NORTE DO  
PARANÁ**

Fabio José Antonio da Silva  
Angélica Ferreira Domingues  
Camila Siguinolfi  
Daiene Aparecida Alves Mazza

**DOI 10.22533/at.ed.34921120411**

**CAPÍTULO 12..... 115**

**PERSPECTIVAS DO ENFERMEIRO SOBRE A EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO DIÁLOGO  
COM ADOLESCENTES**

André Ribeiro de Castro Júnior  
Leilson Lira de Lima  
Fernanda Clara da Silva Ribeiro  
José Rogério Felício  
Marcos Augusto de Paula Santos  
Sara Catarina Bastos Calixto  
Liziane da Cruz Braga  
Mirna Neyara Alexandre de Sá Barreto Marinho  
Maria Rocineide Ferreira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.34921120412**

**CAPÍTULO 13..... 124**

**POTENCIAL EROSIVO DE PASTILHAS MEDICAMENTOSAS**

Maria Mercês Aquino Gouveia Farias  
Andressa Nesello Bricatte Barros  
Daniela Cristina Tirloni Hass  
Silvana Marchiori de Araújo  
Eliane Garcia da Silveira  
Betsy Kilian Martins Luiz

**DOI 10.22533/at.ed.34921120413**

**CAPÍTULO 14..... 135**

**PREVALÊNCIA DAS LESÕES MÚSCULOESQUETÉTICAS NOS MÚSICOS DE DUAS  
BANDAS DO NORTE DE PORTUGAL**

Andrea Miguel Lopes Rodrigues Ribeiro Macedo  
Ana Isabel Tavares Quelhas  
Maria Conceição Manso

**DOI 10.22533/at.ed.34921120414**

**CAPÍTULO 15..... 150**

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS MÚSCULOESQUELÉTICOS EM PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR EM UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI**

Tatielle de Sousa Tibúrcio  
Camila Miranda dos Santos  
Jackeline Dantas de Sousa  
Jadna Dias Sobreira  
Maria Tereza de Almondes Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.34921120415**

**CAPÍTULO 16..... 161**

**PREVALÊNCIA NA PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA, NAS DIMENSÕES DE SAÚDE FÍSICA/MENTAL NO AMBULATÓRIO DE DERMATOLOGIA DA UNIVERSIDADE CEUMA**

Rodrigo Sevinhago  
Matheus Cardoso Silva  
Alanna Gomes Dominici  
Ana Carolina Sevinhago  
Anne Nathaly Araújo Fontoura  
Beatriz de Gaia Teixeira  
Daniela Caires Chaves Pinto  
Hyara Oliveira Barros  
Danilo de Sousa Rodrigues  
Márcia Rodrigues Veras Batista  
Karine de Paiva Lima Nogueira Nunes  
Joana Kátya Veras Rodrigues Sampaio Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.34921120416**

**CAPÍTULO 17..... 168**

**PRINCIPAIS CAUSAS DO ATENDIMENTO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA À POPULAÇÃO IDOSA, REALIZADO PELO SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA (SAMU), NA REGIÃO DE BRAGANÇA PAULISTA - SP**

Gabrielle de Souza Godoi  
Gabriel Oliveira Souza de Moraes  
Elaine Reda da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.34921120417**

**CAPÍTULO 18..... 181**

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA ACERCA DO ASSÉDIO MORAL NO ÂMBITO DA SAÚDE**

Maria Isabella Machado Arruda  
Thaynar Ewilyn Souza Monteiro Xavier  
Maria Alice Santos Falconi da Costa  
Elise Maria Anacleto de Albuquerque  
Fabiana Medeiros de Brito

**DOI 10.22533/at.ed.34921120418**

**CAPÍTULO 19..... 187**

**QUALIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS PÚBLICAS E OS POSSÍVEIS RISCOS DE**

## DISSEMINAÇÃO DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Ákylla Fernanda Souza Silva  
Alessandra Roseli Gonçalves de Santana  
Alana Vitoria Morais Santana  
Layssa Guedes da Silva  
Ediene Silva Cardoso  
Darlene Glória Santos Alves  
Gabrielle Yasmim Duvaisen Vasconcelos Gomes  
Jonh Helton de Oliveira Soares  
Jamilly Nogueira Pinto Freire de Oliveira  
Camila Ananias de Lima  
Agenor Tavares Jácome Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.34921120419**

## **CAPÍTULO 20..... 197**

### RELAÇÃO CAUSAL ENTRE DIABÉTICOS TIPO 2 COM PERIODONTITE E O CÂNCER

Cláudia Fernanda Caland Brígido  
Ana Amélia de Carvalho Melo Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.34921120420**

## **CAPÍTULO 21..... 209**

### RELATO DE EXPERIÊNCIA: APLICAÇÃO DE OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAMINATION “PARA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS ADQUIRIDAS À PARTIR DE ESTÁGIO CURRICULAR EM UMA FACULDADE DE FARMÁCIA

Luciana Erzinger Alves de Camargo

**DOI 10.22533/at.ed.34921120421**

## **CAPÍTULO 22..... 216**

### RISCOS DA EXPOSIÇÃO AO DIACETIL: ALTERAÇÕES PROTEOMICAS EM CAMUNDONGOS ALIMENTADOS COM O FLAVORIZANTE

Leticia Dias Lima Jedlicka  
Priscila da Silva Castro  
Paula Rodrigues Sena  
Christian Souza de Araújo  
Helen Brito Costa  
Rogério Romulo da Silva  
Nilson Antonio Assunção

**DOI 10.22533/at.ed.34921120422**

## **SOBRE O ORGANIZADOR..... 227**

## **ÍNDICE REMISSIVO..... 228**



# CAPÍTULO 22

## RISCOS DA EXPOSIÇÃO AO DIACETIL: ALTERAÇÕES PROTEÔMICAS EM CAMUNDONGOS ALIMENTADOS COM O FLAVORIZANTE

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 06/01/2021

### **Leticia Dias Lima Jedlicka**

Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas –  
IESB. Universidade Federal do Sul e Sudeste  
do Pará – UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/4532007076076283>  
<https://orcid.org/0000-0002-3599-7483>

### **Priscila da Silva Castro**

Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas –  
IESB. Universidade Federal do Sul e Sudeste  
do Pará – UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/5591239821993143>

### **Paula Rodrigues Sena**

Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas –  
IESB. Universidade Federal do Sul e Sudeste  
do Pará – UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/8429410720673243>

### **Christian Souza de Araújo**

Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas –  
IESB. Universidade Federal do Sul e Sudeste  
do Pará – UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/1034690792859265>

### **Helen Brito Costa**

Instituto de Estudos em Saúde e Biológicas –  
IESB. Universidade Federal do Sul e Sudeste  
do Pará – UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/9405190309923354>

### **Rogério Romulo da Silva**

Laboratório de Computação Científica-LCC  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
– UNIFESSPA  
Marabá-PA  
<http://lattes.cnpq.br/1484936525832480>

### **Nilson Antonio Assunção**

Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e  
Farmacêuticas. Universidade Federal de São  
Paulo- UNIFESP  
DIADEMA-SP  
<http://lattes.cnpq.br/4183619506352119>  
<https://orcid.org/0000-0002-3747-0415>

**RESUMO:** O diacetil ou 2,3-Butanodiona, é um flavorizante utilizado comumente na indústria alimentícia por conferir sabor amanteigado a diversos alimentos, sendo também utilizado como aromatizante em cigarros eletrônicos. Apesar de seu amplo uso em alimentos, tem sido também associado a algumas condições desfavoráveis à saúde como doenças pulmonares tais como a bronquiolite obliterante, também conhecida como pulmão de pipoca, irritação e inflamação das vias aéreas superiores, mal de Alzheimer e hepatotoxicidade. Além de estar envolvido em reações que podem resultar em estresse oxidativo ocasionando alterações metabólicas e modificações pós-traducionais e de expressão de proteínas em vários tecidos. Neste trabalho, trazemos algumas considerações obtidas através de revisão de literatura e de dados experimentais preliminares de proteômica em plasma de camundongos que consumiram o diacetil diluído na água para consumo. Os

resultados, apesar de preliminares, reforçam a necessidade de considerar com preocupação o uso indiscriminado deste e de tantos outros aditivos alimentares, cada vez mais presentes nos padrões alimentares da atualidade e suas repercussões a médio e longo prazo para a saúde das populações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diacetil, 2,3-butanediona, aditivo alimentar, flavorizante, proteômica

## RISKS OF DIACETYL EXPOSURE: PROTEOMIC CHANGES IN MOUSE FEEDING WITH FLAVORING

**ABSTRACT:** Diacetyl, or 2,3-Butanedione, is a flavor commonly used in the food industry because it gives flavor to various foods, and is also used as a flavoring in electronic cigarettes. Despite its widespread use in food, it has also been associated with some unfavorable health conditions such as lung diseases such as bronchiolitis obliterans, also known as popcorn lung, irritation and inflammation of the upper airways, Alzheimer’s disease and hepatotoxicity. In addition to being involved in reactions that can lead to increased oxidative stress causing metabolomic changes and post-translational and protein expression changes in various tissues. In this work, we bring some considerations obtained through literature review and preliminary experimental proteomics data in plasma of mice that consumed diacetyl diluted in water for consumption. The results, although preliminary, reinforce the need to consider with concern the indiscriminate use of this and many other food additives, which are increasingly present in the current dietary patterns and their repercussions in the medium and long term for the health of the populations.

**KEYWORDS:** Diacetyl, 2,3-butanedione, food additive, flavoring, proteomics.

## 1 | INTRODUÇÃO

O diacetil ou biacetilo é também conhecido em sua sigla IUPAC por 2,3-butanodiona e, em alguns rótulos de produtos alimentícios ele é citado apenas como “aroma artificial de manteiga” (O’Neil, 2006). Se trata de um flavorizante, usado amplamente na indústria de alimentos, como agregador de sabor e aroma amanteigado aos produtos industrializados, como pipocas de micro-ondas, margarinas, temperos em pó de macarrão instantâneo, salgadinhos, biscoitos, alimentos congelados (lasanha, hambúrgueres, pães de queijo), entre outros. (Bartowsky & Henschke, 2004; Program NIT, 1997) Além de ser responsável por conferir a todos esses alimentos o sabor amanteigado, com a devida combinação pode-se também obter o “sabor iogurte”, “sabor adocicado de manteiga”, “sabor fruta”, “sabor caramelo”, “sabor groselha” e “sabor baunilha”, presentes em uma gama de produtos alimentícios como balas, gomas de mascar, bebidas lácteas, *petit suisse*, sorvetes e massas prontas em pó para bolo. (Allen et al, 2006; Hallagan, 2017) Contudo, apesar da importância e do amplo uso do diacetil em nossa alimentação, vários estudos apontam relação entre o seu consumo e/ou exposição laboral e o desenvolvimento de algumas doenças como inflamações pulmonares, problemas cardíacos, neurológicos, alterações do DNA entre outras patologias. (Nett et al, 2020; Hallagan, 2017)

## 1.1 Aditivos Alimentares

Os aditivos alimentares estão cada vez cada vez mais presentes nos alimentos industrializados que integram a alimentação cotidiana de grande parte da população mundial. Muitos deles possuem um papel fundamental na manutenção da estabilidade, na melhora da textura, da coloração, do odor e sabor, no aumento do período de conservação dos alimentos/tempo de prateleira entre outras características. (Floros et al, 2010). Estas funções, conferidas pelos aditivos alimentares, tendem a tornar os alimentos mais aprazíveis para o consumidor final, o que é um fator essencial para a indústria alimentícia, uma vez que impacta no aumento da demanda do produto e consequente aumento das vendas. (De Oliveira et al, 2015)

Os aditivos alimentares têm se tornado cada vez mais comuns no nosso dia a dia estando presentes em uma infinidade de alimentos encontrados com facilidade nas prateleiras dos supermercados. Essas substâncias, muitas vezes artificiais e sintéticas, estão ligadas ao adoecimento pós exposição, tanto na ingestão prolongada por meio da alimentação quanto no processo de trabalho para trabalhadores que integram indústrias e empresas que fazem uso desses compostos, levantando questionamentos sobre os prejuízos e limites para a utilização dos mesmos. (Delgado, 2013; Polonio et al, 2009)

O diacetil mostrou-se altamente mutagênico em estudos específicos, ressaltando assim, a importância de monitorar as quantidades disponibilizadas nos alimentos, bem como promover a proteção dos trabalhadores que atuam no contato direto com essa substância, altamente volátil, inalada diariamente por essas pessoas, a fim de minimizar os danos causados à saúde (Honorato et. al, 2013).

A Bronquiolite Obliterante, doença que surge nos pulmões, diretamente nos bronquíolos, causando inflamações e, posteriormente cicatrizações sobrepostas, de modo a obstruir a passagem das vias aéreas pelos bronquíolos, é uma das consequências geradas pela exposição direta e indireta ao agente flavorizante diacetil. Por ser uma doença crônica, uma vez que ela se desenvolva, passa-se a conviver com dificuldade para respirar, tosse persistente e sensação de falta de ar, dentre outras complicações. Motivo pelo qual é necessário se fazer o monitoramento da exposição ao diacetil, evitando maiores prejuízos à saúde de consumidores e trabalhadores que entram em contato frequente com esse aditivo alimentar (Net et al, 2020).

Há relatos de trabalhadores de fábricas de pipocas de micro-ondas nos Estados Unidos e mesmo alguns casos aqui no Brasil de trabalhadores de uma fábrica de biscoitos amanteigados que desenvolveram esta doença rara. Assim como também existe o registro de um caso de consumidor que desenvolveu esta mesma doença. Além disso, alguns estudos já foram publicados pelo mundo mostrando que o diacetil está associado também a outras doenças. (More et al, 2012; Kovacic and Cooksy, 2005; Furukawa et al, 1990)

## 1.2 Proteômica

Nos últimos anos a proteômica tem se desenvolvido bastante, tendo por objeto de pesquisa a busca e compreensão das proteínas como biomarcadores de possíveis alterações e doenças no organismo (Barbosa et al, 2012). Parte das chamadas Ciências Ômicas, a proteômica surge no momento em que começam a se expandir os estudos voltados ao sequenciamento do genoma humano e subprodutos de análise, ou seja, as expressões do gene, como o RNAm (mensageiro) e as proteínas e seus conjuntos (Proteoma) (Melo, et al 2009). Esses produtos, são tidos pela proteômica, como biomarcadores, proteínas que sinalizam qualquer alteração ocorrida no organismo, e que podem identificar o desenvolvimento de importantes alterações biológicas, como vários tipos de doenças.

Esta ciência atualmente utiliza-se da bioinformática para auxiliá-la na busca por esses marcadores, como o caso da cromatografia e espectrometria de massas. (Issa et al, 2014; Allen & Cagle, 2008). Neste trabalho, os recursos utilizados se dão com a espectrometria de massas, ferramenta de microanálise que analisa as amostras estudadas por meio de diferentes fontes de ionização.

### 1.2.1 Alterações Proteômicas

No organismo, o diacetil, depois de inalado, pode levar a acetilação de proteínas (Jedlicka et al, 2018a), também pode ocorrer outras modificações pós traducionais das proteínas (Alves et al, 2013), onde os radicais livres do diacetil reagem com as proteínas, alterando-as de diferentes formas, como número de massa, atividade enzimática, estabilidade, entre outras funções. Essas alterações vêm sendo elencadas como a possível causa de doenças respiratórias, como a Bronquiolite Obliterante (Cavalcanti, et al 2012).

O uso de diacetil é capaz de provocar alterações em proteínas, tanto na estrutura química como na expressão (Jedlicka et al, 2018a; Massari et al, 2011). As proteínas são as responsáveis por boa parte das atividades fisiológicas das células de um organismo, sendo de grande interesse para fins farmacológicos, uma vez que são transportadoras natas, podem contribuir expressivamente no tratamento de doenças e, como biomarcadores de doenças, podem aprimorar o método de diagnóstico, monitoramento e tratamento de patologias como o câncer, de forma precoce, ou mesmo evitar outros agravos. Desvendar a estrutura proteica é fundamental para se compreender biologicamente esta estrutura em sua fisiologia, genótipo e fenótipo. Portanto, estudá-las nos permite saber quantas e quais proteínas estão sendo expressas, suas derivações e possíveis anormalidades advindas de alguma exposição a substâncias como drogas ou patógenos (Emidio et al, 2015).

## 2 I METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho foi dividida em dois momentos. Inicialmente apresentamos as etapas e processos que integraram a revisão de literatura. Em um segundo momento, nos detivemos a apresentar os procedimentos metodológicos que compuseram a parte experimental.

### 2.1 Revisão de literatura

As pesquisas se iniciaram em sites livres da internet, como por exemplo <https://google.com>; <https://www.zamia.com.br/diacetil/>, <http://qnint.s bq.org.br/>, <http://qnint.s bq.org.br/>, <http://sintracia.org.br/> entre outros. Os resultados no Brasil, inicialmente não demonstram uma quantidade robusta de estudos realizados no país, nem de informações nacionais acerca do tema. Então iniciaram-se as pesquisas nas principais bases de dados científicas internacionais sobre o tema. Buscamos identificar descritores que se relacionavam tais como: Descritores em português: Bronquiolite Obliterante, Riscos ocupacionais, Pneumopatias, Acetilação, Diacetil, 2,3 Butanodiona e Aromatizantes. Em espanhol: Bronquiolitis Obliterante, Riesgos Laborales, Enfermedades Pulmonares, Acetilación, Diacetil e Aromatizantes. E também em inglês: Bronchiolitis Obliterans, Occupational Risks, Lung Diseases, Acetylation, Flavoring Agents, 2,3 Butanedione, Diacetyl. Os descritores foram pesquisados dentro do site Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), e também buscados na seção de descritores Mesh, do site PubMed, Scientific Eletronic Library Online – Scielo, Web of Science, Scopus e Lilacs.

As buscas foram realizadas cruzando no máximo três descritores por pesquisa. A maioria do material obtido tratava sobre os fatores de exposição ao diacetil, o consumo de alimentos industrializados e a exposição a esse aditivo alimentar no ambiente de trabalho, identificado pelo descritor “Risco Ocupacional” utilizado nas buscas.

Os sites utilizados para pesquisa de material científico foram: Pubmed, Scientific Eletronic Library Online – Scielo, Web of Science, Scopus e Lilacs. Além da sistematização de busca por descritores, citada anteriormente, eram selecionados aqueles que foram produzidos nos últimos cinco anos. Assim como os disponibilizados com acesso livre.

### 2.2 Delineamento do experimento

Todos os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) sob o número 975977013. Os animais utilizados foram camundongos C57/Bl machos com idade de 12 semanas, distribuídos em 02 grupos (n=6) sendo, um grupo experimental e um grupo controle. Os animais foram mantidos em um gabinete com controle de umidade e temperatura (70 % de umidade média e temperatura de 19-23 °C) e alimentados *ad libitum*. Foi utilizado o ciclo de iluminação claro/escuro com intervalos de 12 cada. (Jedlicka et al, 2018b)

Para realização do procedimento, primeiramente o diacetil foi diluído na água de beber (100 mg/Kg/dia) dos animais e administrado durante 30 dias para o grupo experimental, já o grupo controle recebeu somente água. Observando que a solução era substituída por uma nova a cada 3 dias em média. Após os 30 dias de tratamento os animais foram eutanasiados e o sangue retirado e separado o plasma Colley et al, 1969). A amostra de plasma foi digerida usando enzima tripsina e foi analisada por espectrometria de massas utilizando o equipamento Synapt (Waters). Os dados obtidos foram processados pelo ProteinLynx versão 3.0.1 (Waters, EUA) e foram deconvoluídos para gerar um arquivo de extensão de pkl e analisados utilizando o Mascot 2.4 (Matrix Science) para identificação de proteínas. Foi utilizado o banco de dados UNIPROT para pesquisa da taxonomia *mus musculus* mass range utilizado foi gerado automaticamente pelo programa, a enzima foi tripsina com até uma clivagem perdida. A modificação fixa foi carbamidometilação das cisteínas, e as modificações variáveis foram oxidação de metionina e acetilação de lisina, histidina e arginina. As proteínas foram agrupadas em um diagrama de Venn utilizando o software online Venny e foram analisadas quanto a função utilizando base de dados uniprot e em artigos indexados ao medline.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão dos artigos encontrados em língua portuguesa, apontavam o diacetil como fator importante no desenvolvimento da Bronquiolite obliterante, principalmente em trabalhadores de fábricas que manipulavam diretamente o aromatizante (Cavalcante et al, 2012; Fechter-Leggett et al, 2018; Hallagan et al, 2017; Nett et al, 2020; Witkowska et al, 2020). Assim como modificações pós traducionais causadas nas proteínas em função dessa substância. (Jedlicka et al, 2018a; Alves at al, 2013; DE CEULENEER et al, 2011)

As análises proteômicas de plasma de camundongos tratados com diacetil apontaram uma diferença na expressão das proteínas entre os grupos controle e o grupo tratado com o aditivo. Na figura 1 está representada através do diagrama de Venn as alterações na expressão de proteínas entre ambos os grupos.

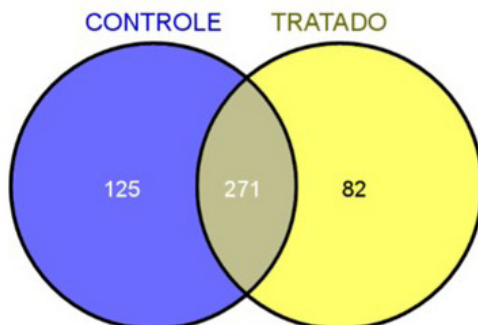


Figura 1: Diagrama de Venn

Foi realizada uma análise de ontologia dos genes, correlacionando informações disponíveis de proteômica e genômica com intuito de descobrir quais as funções que estas proteínas exercem, e quais alterações são passíveis de acontecer quando submetidas ao aromatizante sintético. Como resultado parcial não validado das proteínas do plasma dos camundongos evidenciou-se que 125 proteínas estão apenas nos grupos controle, 82 são expressas apenas no grupo tratado e 271 se mantiveram em ambos os grupos. O resultado nos mostra que a exposição ao diacetil, gerou alterações na expressão de proteínas dos mesmos, havendo tanto supressão como expressão de novas proteínas. Foi observado que no grupo tratado foram expressas 82 novas proteínas e suprimidas cerca de 43 proteínas comuns ao grupo controle, que não teve qualquer contato com a substância. Essas alterações, identificadas através da análise proteômica, levantam questionamentos sobre os efeitos da ausência de proteínas naturais ao organismo, sem a presença da substância, como este lida com a redenção de algo fundamental ao seu funcionamento.

Segundo o informe técnico da Anvisa 52/2012 “os aditivos alimentares são substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação”. A agência de vigilância também pondera em seu informe que o seu trabalho é voltado apenas para a segurança alimentar e que não se atem a segurança ocupacional daqueles que manipulam tal *substancia*, a qual tem se evidenciado em estudo de caso e *in vitro* o fator de risco aumentado de se desenvolver doenças pulmonares, como a Bronquite obliterante e outras patologias, tais como mal de *Alzheimer*, doença neurodegenerativa progressiva que afeta o cognitivo e memória.

Estudos mostram que ambas doenças podem estar relacionadas com a exposição prolongada ao flavorizante vaporizado. (Witkowska et al, 2020; Landman et al , 2019; Hubbs et al , 2019; Fechter-Leggett et al , 2018). Existe também uma preocupação com relação aos trabalhadores de indústrias que trabalham com o diacetil, as quais carecem de medidas preventivas de controle da inalação do produto, prejudicial à saúde de modo irreversível em muitos casos. O que vai ao encontro dos primeiros indícios da pesquisa demonstrados em duas proteínas encontradas nos dados não validados do plasma: ST1C1\_MOUSE: Sulfotransferase de informação 1C1; Sulfotransferase que utiliza sulfato de 3'-fosfo-5'-adenilil (PAPS) como doador de sulfonato para catalisar a conjugação de sulfato de drogas, compostos xenobióticos, hormônios e neurotransmissores. Pode estar envolvido na ativação de hidroxilaminas cancerígenas. Mostra atividade em relação ao p-nitrofenol e N-hidroxi-2-acetilamino-fluoreno (N-OH-2AAF). Também mostra atividade em relação ao álcool cinamílico em valor de pH 6,4, mas não em valor de pH 5,5, e em relação a vários odorantes fenólicos, incluindo eugenol, guaiacol e 2-naftol. (UNIPROT)

ILEUA\_MOUSE: Inibidor da elastase de leucócitos A, regula a atividade das proteases de neutrófilos e, assim, forma complexos com quimotripsina, elastase, catepsina G e proteinase-3; pertence à família Serpin. Subfamília Ov-serpin. (UNIPROT).

Buscamos demonstrar, por meio deste trabalho, que o diacetil é capaz de alterar proteínas, tanto em estudos *in vitro* como *in vivo* com ratos e camundongos. E a alteração de proteínas pode levar ou ser a expressão do desenvolvimento de alterações importantes no nosso organismo. O que pode comprometer todo o bom funcionamento do corpo podendo levar ao desenvolvimento de patologias importantes.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações que envolveram as sociedades nas últimas décadas, se estenderam a modificações no modo de vida das famílias e nos hábitos alimentares ao redor do mundo. A modernização tem agregado uma série de benefícios a vida nos dias de hoje e, no campo da alimentação, houve a introdução e o acesso a uma infinidade de alimentos industrializados de preparo fácil e rápido que tem contribuído para facilitar o dia a dia das famílias.

Entretanto, impulsionados pela influência da mídia e das indústrias de alimentos, tem sido crescente o consumo de produtos como macarrão instantâneo, achocolatados, molhos prontos para massas e saladas, iogurtes, biscoitos, sorvetes, bebidas gaseificadas e açucaradas, refrescos, dentre tantos outros que apresentam como características principais a alta densidade energética e o baixo valor nutricional, ou seja, podem desencadear um aumento do peso corporal sem contribuir para a nutrição do organismo. Outro ponto relevante, refere-se ao fato de que parte considerável desses produtos possuem, em sua composição os aditivos alimentares, tais como o diacetil, que podem trazer riscos à saúde, muitos ainda desconhecidos.

A questão central que envolve o agradável sabor amanteigado do diacetil, fator que atrai a atenção de adultos e, especialmente de crianças, está representado nos casos de bronquiolite obliterante, uma doença rara e crônica que atinge com gravidade os pulmões. Nos Estados Unidos, o Centro de controle e Prevenção de Doenças (CDC) publicou uma série de materiais sobre recomendações do controle e uso do diacetil. Contudo ainda não temos uma legislação que controle o uso desta substância que está plenamente inserida em produtos comumente presentes na nossa alimentação, sendo consumida sem restrição por todos os grupos etários.

Mas, mais do que isso, sobretudo no Brasil, onde a população recebe pouco informação sobre os riscos aos quais se expõe quando se trata do consumo de alimentos industrializados, precisamos ter legislações mais rígidas e conscientes dos danos aos quais a população pode estar exposta. Nesse sentido, as crianças se constituem em um grupo vulnerável, em razão do consumo potencial de alimentos com aditivos alimentares, como o diacetil.

Nos parece evidente a carência de pesquisas sobre o consumo de aditivos alimentares e seus efeitos à saúde coletiva. Assim, ainda é necessária a realização de



novos estudos que se aprofundem nos perigos atrelados a exposição laboral ou por ingestão persistente ao aromatizante sintético por tempo prolongado, uma vez que não há definição de uma quantidade “segura” para o consumo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, bolsas nº 2012/02514-9, 2013/07763-0 e 2015/14782-6), Coordenação de Melhoria do Superior Pessoal de Nível (CAPES) para bolsa, o Programa Brasileiro de Inovação Agência (FINEP) para apoio na aquisição da LC-MS/MS. À Pró reitoria de Pós Graduação pesquisa e inovação tecnológica- PROPIT da Unifesspa pelas bolsas de iniciação científica PIBIC-CNPQ EDITAL 02/2018 – PROPIT (bolsistas Paula Sena e Christian Araújo) e pela bolsa do EDITAL Nº 05/2020 – Propit de apoio técnico a grupos de pesquisa (bolsista Helen Costa Brito). Agradecemos também o laboratório de Computação Científica-LCC da Unifesspa pelo apoio especializado e de infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, J. G.; FLANIGAN, S. S.; LEBLANC, M.; VALLARINO, J. MACNAUGHTON, P.; STEWART, J. H., **Flavoring Chemicals in E-Cigarettes: Diacetyl, 2,3-Pentanedione, and Acetoin in a Sample of 51 Products, Including Fruit-, Candy-, and Cocktail-Flavored E-Cigarettes.** *Environmental Health Perspectives.*; vol. 124, num. 6, p.733-9, 2016
- ALLEN, T.C.; CAGLE, P.T. **Bioinformatics and Omics.** In: Zander D.S., Popper H.H., Jagirdar J., Haque A.K., Cagle P.T., Barrios R. (eds) *Molecular Pathology of Lung Diseases. Molecular Pathology Library*, vol 1. Springer, New York, NY. 2008 [https://doi.org/10.1007/978-0-387-72430-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-0-387-72430-0_6)
- ALVES, A. N. L.; Jedlicka, L. D. L.; MASSARI, J.; JULIANO, M.A.; BECHARA, E. J. H.; ASSUNCAO, N. A. **Electrospray Ionization Mass Spectrometry Applied to Study the Radical Acetylation of Amino Acids, Peptides and Proteins.** *J. Braz. Chem. Soc* v.24, p. 1983-1990, 2013
- BARBOSA, E. B.; VIDOTTO, A.; POLACHINI, G. M.; HENRIQUE, T. MARQUI, A. B. T.; TAJARA, E. H. **Proteômica: metodologias e aplicações no estudo de doenças humanas.** *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 58, n. 3. 2012.
- BARTOWSKY, E. J.; HENSCHKE, P. A. **The ‘Buttery’ Attribute Of Wine-Diacetyl-Desirability, Spoilage And Beyond.** *International Journal of Food Microbiology.* v. 96 n.3, p. 235-52, 2004
- CAVALCANTI, Z. R.; FILHO, A. P. L. A.; PEREIRA, C. A. C.; COLETTA, E. N. A. M. **Bronquiolite associada à exposição a aroma artificial de manteiga em trabalhadores de uma fábrica de biscoitos no Brasil.** *J. Bras. Pneumol.* São Paulo, v. 38, n. 3, p. 395-399. 2012.
- DE CEULENEER, M.; DE WIT, V.; VAN STEENDAM, K.; VAN NIEUWERBURGH, F.; TILLEMANN, K.; DEFORCE, D. **Modification of citrulline residues with 2,3-butanedione facilitates their detection by liquid chromatography/mass spectrometry.** *Rapid communications in mass spectrometry: RCM*, v. 25 n. 11, p. 1536–1542, 2011 <https://doi.org/10.1002/rcm.5015>

COLLEY, J.; GAUNT, I. F.; LANSDOWN, A. B.; GRASSO, P.; GANGOLLI, S. D. **Acute and Short-Term Toxicity of Diacetyl in Rats.** *Food and Cosmetics Toxicology.* V.7, n.6, p. 571-&, 1969

DELGADO, M. **Aditivos Alimentares: Conceitos Básicos, Legislação e Controvérsias.** *Nutricias,* Porto, n. 18, p. 22-26, set. 2013.

DE OLIVEIRA, M. M.; GARLET, L.; GUARESCHI ROMERO, G.; MELLO DE MATTOS, K. **Influence of media in eating habits of children: a systematic review.** *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção,* [S.l.], v. 5, n. 3, p. 153-157, July 2015.

EMIDIO, N. B.; CARPANEZ, A. G.; QUELLIS, L. R.; FARANI, P. S.; VASCONCELOS, E. G.; PINTO, P. F. **Proteômica: uma introdução aos métodos e aplicações.** *HU Revista,* Juiz de Fora, v. 41, n. 3 e 4, p. 101-111, jul. /dez. 2015

FURUKAWA, S; FURUKAWA, Y. **Nerve growth factor synthesis and its regulatory mechanisms: an approach to therapeutic induction of nerve growth factor synthesis.** *Cerebrovasc Brain Metab Rev.* v.2, n. 4, p.328-44, 1990

FECHTER-LEGGETT, E. D.; WHITE, S. K.; FEDAN, K. B.; COX-GANSER, J. M.; CUMMINGS, K.J. **Burden of respiratory abnormalities in microwave popcorn and flavouring manufacturing workers.** *Occup Environ Med.* v. 75, n. 10, p.709-715. doi: 10.1136/oemed-2018-105150., 2018

Floros, J. D.; Newsome, R.; Fisher, W.; Barbosa-Canovas, G. V.; Chen, H.; Dunne, C. P., et al. **Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology An IFT Scientific Review.** *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* Vol. 9, num 5, p.572-99, 2010

HALLAGAN, J. B. **The use of diacetyl (2,3-butanedione) and related flavoring substances as flavorings added to foods-Workplace safety issues.** *Toxicology,* vol. 388, p.1–6, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2017.05.010>

HONORATO, T. C.; BATISTA, E.; NASCIMENTO, K. O.; PIRES, T. **Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia,** *Revista Verde* (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 5, p. 01 - 11, (Edição Especial) dezembro, 2013

HUBBS, A. F.; KREISS, K.; CUMMINGS, K. J.; FLUHARTY, K. L.; O'CONNELL, R.; COLE, A.; DODD, T. M.; CLINGERMAN, S. M.; FLESHER, J. R.; LEE, R.; PAGEL, S.; BATELLI, L. A.; CUMPSTON, A.; JACKSON, M.; KASHON, M.; ORANDLE, M. S.; FEDAN, J. S.; SRIRAM, K. **Flavorings-Related Lung Disease: A Brief Review and New Mechanistic Data.** *Toxicol Pathol.* Dec; v. 47, n. 8, p.1012-1026. doi: 10.1177/0192623319879906.

ISSA, N. T.; BYERS, S. W.; DAKSHANAMURTHY, S. **Big data: the next frontier for innovation in therapeutics and healthcare.** *Expert review of clinical pharmacology,* v. 7, n. 3, p. 293–298, 2014 <https://doi.org/10.1586/17512433.2014.905201>

JEDLICKA, L. D. L.; GUTERRES, S. B.; BALBINO, A. M.; NETO, G. B.; LANDGRAF, R. G.; FERNANDES, L.; CARRILHO, E.; BECHARA, E. J. H.; ASSUNCAO, N. A. **Increased chemical acetylation of peptides and proteins in rats after daily ingestion of diacetyl analyzed by Nano-LC-MS/MS.** *PeerJ.* v. 25; n.6: p. e4688. doi: 10.7717/peerj.4688, 2018a

JEDLICKA, L. D. L.; SILVA, J. D. C.; BALBINO, A. M.; NETO, G. B.; FURTADO, D. Z. S.; DA SILVA, H. D. T. CAVALCANTI, F. B. C.; VAN DER HEIJDEN, K. M.; PENATTI, C. A. A.; BECHARA, E. J. H.; ASSUNÇÃO, N. A. **Effects of Diacetyl Flavoring Exposure in Mice Metabolism.** *Biomed Res Int.* v.28:9875319. doi: 10.1155/2018/9875319, 2018b

KOVACIC, P.; COOKSY, A. L. **Role of diacetyl metabolite in alcohol toxicity and addiction via electron transfer and oxidative stress.** *Arch Toxicol.* V. 79, n. 3, p.123-8. doi: 10.1007/s00204-004-0602-z. Epub 2005 Jan 15. PMID: 15654607, 2005

LANDMAN, S. T.; DHALIWAL, I.; MACKENZIE, C. A.; MARTINU, T.; STEELE, A.; BOSMA, K. J. **Life-threatening bronchiolitis related to electronic cigarette use in a Canadian youth.** *CMAJ.* v.. 191, n. 48, p.E1321-E1331. doi: 10.1503/cmaj.191402. Epub 2019 Nov 20, 2019

MASSARI, J.; TOKIKAWA, R.; MEDINAS, D.B.; ANGELI, J.P.F.; DI MASCIO, P; ASSUNCAO, N.A.; BECHARA, E.J.H. **Generation of Singlet Oxygen by the Glyoxal-Peroxynitrite System.** *J. Am. Chem. Soc.* v.133, p. 20761-20768, 2011

MORE, S. S.; VARTAK, A. P.; VINCE, R. **The butter flavorant, diacetyl, exacerbates  $\beta$ -amyloid cytotoxicity.** *Chem Res Toxicol.* v.25, n.10, p.2083-91. doi: 10.1021/tx3001016. Epub 2012 Jul 6., 2012

NETT, R. J.; HARVEY, R. R.; CUMMINGS, K. J. **Occupational Bronchiolitis: An Update.** *Clinics in chest medicine*, 41(4), p.661–686, 2020 <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.08.011>

O'NEIL M. J. **The Merck Index, encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals.** 14 eds. NJ, USA: Merck Research laboratories; 2006. 1756 p.

POLONIO, M. L. T.; PERES, F. **Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira.** *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v. 25, n. 8, p. 1653-1666, Aug. 2009.

PROGRAM NNT. **Chemical Information Review Document for Artificial Butter Flavoring and Constituents Diacetyl [CAS No. 431-03-8] and Acetoin [CAS No. 513-86-0].** In: Program SNfTEbtNT, editor. USA: Integrated Laboratory Systems, Inc. *Research Triangle Park*, NC Research Triangle Park, NC Under Contract No. N01-ES-35515; p. 54, 1997

WITKOWSKA, A.; WISZNIEWSKA, M; WALUSIAK-SKORUPA, J. **Rzadkie choroby układu oddechowego o etiologii zawodowej [Rare occupational respiratory diseases].** *Med Pr.* v. 71, n. 1, p.89-104, 2020

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**LUIS HENRIQUE ALMEIDA CASTRO** - Possui graduação em nutrição pela Universidade Federal da Grande Dourados concluída em 2017 com a monografia “*Analysis in vitro and acute toxicity of oil of Pachira aquatica Aublet*”. Ainda em sua graduação, no ano de 2013, entrou para o Grupo de Pesquisa Biologia Aplicada à Saúde sendo um de seus membros mais antigos em atividade realizando projetos de ensino, pesquisa e extensão universitária desde então. Em 2018 entrou no Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados com o projeto de pesquisa: “Avaliação da Toxicidade Reprodutiva Pré-clínica do Óleo da Polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)” no qual, após um ano e seis meses de Academia, obteve progressão direta de nível para o Curso de Doutorado considerando seu rendimento acadêmico e mérito científico de suas publicações nacionais e internacionais; além disso, exerce no mesmo Programa o cargo eletivo (2018-2020) de Representante Discente. Em 2019 ingressou também no Curso de Especialização em Nutrição Clínica e Esportiva pela Faculdade Venda Nova do Imigrante. Atua desde 2018 enquanto bolsista de Pós-Graduação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) desenvolvendo pesquisas em duas principais linhas de atuação: nutrição experimental, na qual desenvolve estudos farmacológicos e ensaios de toxicidade com espécies vegetais de interesse para a população humana; e, nutrição esportiva, no tocante à suplementação alimentar, metabolismo energético, fisiologia do exercício e bioquímica nutricional. Atualmente é revisor científico dos periódicos *Journal of Nutrition and Health Sciences*, *Journal of Human Nutrition and Food Science* e do *Journal of Medicinal Food*. É ainda membro do Corpo Editorial do *Journal of Human Physiology* e membro do Conselho Técnico Científico da própria Atena Editora.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adolescência 9, 116, 117, 118, 119, 122, 123  
Amazônia Legal 82  
Ambiente Físico 66, 68, 69, 70, 72, 74, 76  
Artrite Reumatoide 41, 42, 43, 47, 48, 197, 201  
Assédio Moral 181, 182, 183, 184, 185, 186  
Atenção Básica 34, 63, 64, 110, 111, 113  
Atendimento de Urgência e Emergência 168, 170, 171, 177  
Atividade Física 34, 37, 38, 40, 110, 111, 112, 113, 150, 164

### C

Câncer 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 163, 197, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 219

### D

Demografia 82, 95, 96  
Dermatologia 107, 161, 162, 163, 164, 165, 166  
Diacetil 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223  
Doença Renal Crônica 56, 57, 63, 64, 65

### E

Educação em Saúde 5, 7, 11, 29, 31, 33, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123  
Enfermagem 1, 7, 12, 39, 76, 114, 116, 118, 119, 122, 123, 160, 167, 168, 178, 181, 182, 183, 185, 186, 206  
Ensino-Aprendizagem 27, 29, 30, 113  
Estágio Curricular 209

### F

Farmácia 97, 209, 210, 211, 212, 213  
Flavorizante 216, 217, 218, 222

### G

Gestantes 36, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

### H

Hábitos Sedentarizados 51, 52, 53

## I

Idosos 55, 63, 66, 69, 76, 77, 92, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 189

Indígenas Urbanos 82, 86, 93, 94

## M

Mastoidite 78, 79, 80, 81

## N

Neurofisiologia 14, 16, 21, 23, 26, 27

## O

Obesidade 31, 32, 33, 36, 37, 38, 51, 53, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 110, 163, 198, 201

Objective Structured Clinical Examination 209, 210, 214, 215

Otite Média 78, 79, 80, 81

Ozonioterapia 41, 43, 47, 48

## P

Patogenia 56, 57, 63

Perfil Demográfico 82, 84, 96

Perfil Epidemiológico 51, 53, 55, 97, 101, 179

Periodontite 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 207

População Indígena 54, 55, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96

Potencial Erosivo 124, 126, 130, 131, 132, 133

Programa Saúde na Escola 31, 34, 38, 39

Psicologia 14, 16, 21, 22, 55, 68, 76, 159, 160, 161, 178, 183, 186

## Q

Qualidade de Vida 36, 42, 74, 82, 84, 112, 114, 118, 150, 151, 152, 153, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 167, 169, 187

## R

Residência Multiprofissional 110, 111, 114

## S

SAMU 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180

Sedentarismo 38, 53

Serviço de Atendimento Móvel de Urgência 168, 170, 171

Sífilis Congênita 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

## **T**

Transtornos Psíquicos 51, 53

# *Dinamismo e Clareza no Planejamento em Ciências da Saúde*

## *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](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# *Dinamismo e Clareza no Planejamento em Ciências da Saúde*

## *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](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)