

# Nutrição Experimental e Clínica e sua Ação Transformadora 2

Anne Karynne da Silva Barbosa  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Nutrição Experimental e Clínica e sua Ação Transformadora 2

Anne Karynne da Silva Barbosa  
(Organizadora)



**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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
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. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa 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 Gonçalves 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 Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro 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 Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
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 Britto 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 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/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  
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  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Nutrição experimental e clínica e sua ação transformadora 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Anne Karynne da Silva Barbosa

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

N976 Nutrição experimental e clínica e sua ação transformadora 2 / Organizadora Anne Karynne da Silva Barbosa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-065-7

DOI 10.22533/at.ed.657210605

1. Nutrição. I. Barbosa, Anne Karynne da Silva (Organizadora). II. Título.

CDD 613.2

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

A coleção “Nutrição experimental e Clínica e sua Ação Transformadora” é um conjunto de duas obras que possui como objetivo principal reunir artigos resultantes de pesquisas em todas as áreas que compõem a Nutrição. Esse segundo volume abordará de forma interdisciplinar artigos, pesquisas, relatos de experiência e/ou revisões da literatura, inclusive revisões sistemáticas que trilham nas diversas facetas da Nutrição e da Saúde em geral.

O objetivo central desse segundo volume, foi apresentar de forma categórica e clara estudos relevantes desenvolvidos em inúmeras instituições de ensino e pesquisa de graduação e pós-graduação do Brasil. Em todos esses artigos devidamente selecionados a partir de revisão, a linha de base foi o aspecto relacionado com as diversas áreas da nutrição, sendo a microbiologia, farmacologia, saúde básica, fabricação de alimentos enriquecidos, manejo clínico ambulatorial e hospitalar e áreas correlacionadas.

Temas relevantes da área de nutrição e da saúde geral são, deste modo, discutidos aqui neste volume com o objetivo de contribuir para o aumento do conhecimento de discentes, troca de experiências de docentes e aumento de aprendizado para todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde e pela pesquisa relacionadas à área de nutrição, as quais poderão encontrar artigos relevantes nos capítulos dispostos nesse volume. Posto que, esse volume traz pesquisas atuais, com diversas temáticas que irão contribuir para a prática clínica e ambulatorial de profissionais nutricionistas e da área da saúde em geral.

Deste modo, este volume deste conjunto de obras traz o resultado de inúmeras pesquisas, bem fundamentadas na teoria e na prática, produzidas por docentes e discentes. É sabida a importância da divulgação da literatura científica, por isso torna-se claro a escolha da Atena Editora, visto que é uma editora com uma plataforma didática e relevante para todos os pesquisadores que queiram divulgar os resultados de seus estudos.

Boa leitura e bom aprendizado!

Anne Karynne da Silva Barbosa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A AÇÃO DO FLAVONÓIDE ICARIIN NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER**

Ribanna Aparecida Marques Braga  
Sávio Nascimento Mota  
Livia Torres Medeiros  
Larissa Cardoso de Brito  
Antoniél Rodrigues Sousa  
Alexandre Danton Viana Pinheiro  
Ashley Brito Valentim  
Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur

**DOI 10.22533/at.ed.6572106051**

### **CAPÍTULO 2..... 7**

#### **A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL PARA PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN**

Emanuelly Marinho de Oliveira  
Célio Pereira de Sousa Júnior  
Victor Guilherme Pereira da Silva Marques  
Maria Sinária Silva de Castro dos Santos  
Sarah de Melo Martins  
Kelrisley Nobre Venturim  
Maria Clara Silva Souza  
Lorrane Silva de Souza  
Rodrigo Flavio Monteiro e Branco  
Marcelo Monteiro Campelo  
Ramon Veloso Sousa Sobral

**DOI 10.22533/at.ed.6572106052**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

#### **ALLIUM SATIVUM: FITOTERÁPICO HIPOTENSOR E SEUS MECANISMOS DE AÇÃO**

Layanne Souza Gonçalves  
Mylena Terto dos Santos Correia  
Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral Aguiar

**DOI 10.22533/at.ed.6572106053**

### **CAPÍTULO 4..... 29**

#### **ANÁLISE DO EFEITO DO LIMÃO E DAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DA REFEIÇÃO PRÉ-TREINO NOS ÍNDICES DE LACTATO EM TREINAMENTO DE FORÇA E DE RESISTÊNCIA**

Milena de Paula Almeida  
Ana Carolina Mazzetti Carbornar  
Maria Patrícia Poruchenski Zilse  
Dalton Luiz Schiessel  
Gabriela Datsch Bennemann

**DOI 10.22533/at.ed.6572106054**

**CAPÍTULO 5.....34**

**ASSISTÊNCIA NUTRICIONAL NO SOBREPESO E NA OBESIDADE INFANTIL**

Maria Sinária Silva de Castro dos Santos

Célio Pereira de Sousa Júnior

Emanuelly Marinho de Oliveira

Camila Almeida Bandeira

Tatiane Alves dos Santos

Débora Fernandes Barros Cabral

Mayara Tayná Leão de Souza

Romulo Henrique de Maria Vulcão

Marcos Soares da Silva

Sara Luiza Brito de Oliveira

Isabela Marim Barbosa

Leilane Bizari

**DOI 10.22533/at.ed.6572106055**

**CAPÍTULO 6.....45**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFIL ANTROPOMÉTRICO, BIOQUÍMICO EM PESSOAS VIVENDO COM HIV, LIPODISTROFIA E SÍNDROME METABÓLICA EM ATENDIMENTO AMBULATORIAL**

Láira Martins Monteiro

Gabriella Coelho Menezes

Lídia Damares de Souza Araújo

Ana Carolina Dias Vieira

Eduarda Longui de Azeredo Ramos

Mônica de Souza Lima Sant'Anna

Celia Cristina Diogo Ferreira

Nadir Machado Alves Cardoso

Guilherme Lopes Sales Ramos

Silvia Thees Castro

Ana Paula Medeiros Menna Barreto

Lismeia Raimundo Soares

**DOI 10.22533/at.ed.6572106056**

**CAPÍTULO 7.....57**

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO DO ALMOÇO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR**

Antonia Mairla da Silva Holanda

Lucas Oliveira Miranda

Priscila Ádine da Silva Rodrigues

Alessandra Cedro da Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.6572106057**

**CAPÍTULO 8.....71**

**BARU (*Dipteryx alata* Vogel), NUTRIÇÃO E SAÚDE: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Angela Ribeiro do Prado Mamedes Silva

Andreia de Oliveira Massulo

**DOI 10.22533/at.ed.6572106058**

**CAPÍTULO 9..... 80**

**COMO A PARTICIPAÇÃO NA LAMSA CONTRIBUI PARA FORMAÇÃO DO NUTRICIONISTA**

Maria Luisa Rocha da Silva  
Ariadne Marti Lopes Gomes  
Rita de Cássia Avellaneda Guimarães  
Soraya Solon

**DOI 10.22533/at.ed.6572106059**

**CAPÍTULO 10..... 87**

**CONSUMO DE LIPÍDIOS EM ADOLESCENTES ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE MONTES CLAROS - MINAS GERAIS**

Carla Silvana de Oliveira e Silva  
João Marcos Oliveira de Melo  
Joyce Lemos de Souza Botelho  
Renê Ferreira da Silva Junior  
Seleide Oliveira de Brito

**DOI 10.22533/at.ed.65721060510**

**CAPÍTULO 11..... 97**

**DETERMINAÇÃO E ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE MINERAIS DE FARINHA DE RESÍDUO DO EXTRATO DE AMÊNDOAS E FARINHA INTEGRAL DE AMÊNDOAS**

Marina Mendes Wey Berti  
Andrea Carvalheiro Guerra Matias  
Isabela Rosier Olimpo Pereira  
Maria Lioba Luciancencov Crespo

**DOI 10.22533/at.ed.65721060511**

**CAPÍTULO 12..... 109**

**DIETA CETOGÊNICA EVITANDO A PROLIFERAÇÃO DE CÉLULAS CANCERÍGENAS**

Maria Raquel Araújo de Sousa  
João Matheus Caé da Rocha  
Cibele Layane Pereira Grigorio  
Bruna Jéssica Dantas de Lucena  
Sarah Vitória Gomes de Sousa  
Lucas Emmanuel Rocha de Moura Marques  
Alan Victor Freitas Malveira  
Francisco Emanuel Alves de Araújo  
Salvador Viana Gomes Junior  
Kellyson Lopes da Silva Macedo

**DOI 10.22533/at.ed.65721060512**

**CAPÍTULO 13..... 118**

**EFEITO DE FITOTERÁPICOS NOS SINTOMAS DA SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Terlangia Gomes de Aquino  
Ribanna Aparecida Marques Braga

Ruth Pereira Costa Silva  
Yanna Letícia Menezes Paiva  
Bruna Kelly de Medeiros Andrade  
Julianne do Nascimento Sales  
Cristiane Guimarães Teixeira  
Francisca Isabelle da Silva e Sousa  
Lívia Torres Medeiros  
Mariana Dantas Cordeiro

**DOI 10.22533/at.ed.65721060513**

**CAPÍTULO 14..... 129**

**EFICÁCIA DAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA CÚRCUMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Maria Beatriz Augusto do Nascimento  
Jessaminy Teixeira Maia

**DOI 10.22533/at.ed.65721060514**

**CAPÍTULO 15..... 139**

**ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES NO ESTADO DO PARÁ**

Camélia dos Santos Viveiros  
Carla Thayene dos Santos Sobrinho  
Thais Antonio Jose Mutran  
Jamillie Suelen dos Prazeres Campos

**DOI 10.22533/at.ed.65721060515**

**CAPÍTULO 16..... 145**

**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA PROMOVER HÁBITOS SAUDÁVEIS EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Jaqueline Nascimento Moreira  
Bruna Fernandes de Macedo

**DOI 10.22533/at.ed.65721060516**

**CAPÍTULO 17..... 157**

**HAMBÚRGUERES COM INGREDIENTES FUNCIONAIS NA BUSCA POR PRODUTOS MAIS SAUDÁVEIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Cibele Maria de Araújo Rocha  
Tânia Lúcia Montenegro Stamford  
Thayza Christina Montenegro Stamford  
Antonio Félix da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.65721060517**

**CAPÍTULO 18..... 169**

**NUTRIÇÃO COMPORTAMENTAL E EMOCIONAL**

Eliciana Soares Silva  
Emyly Carla de Souza Moreira  
Fabia Aparecida da Silva  
Katia Miriele Soares Neiva

Liliane Martins de Araujo  
Lucas Henrique Santos Oliveira  
Maicon Rodrigues Leal  
Marilda Ferreira Gervazio  
Mateus Henrique Rodrigues de Oliveira  
Milena Vitor Oliveira  
Polliany Cristina Gomes Lage  
Cristina Pacheco Coelho

**DOI 10.22533/at.ed.65721060518**

**CAPÍTULO 19..... 176**

**O IMPACTO DA MICROBIOTA INTESTINAL NA ARTRITE REUMATÓIDE**

Mônica Tavares de Oliveira  
Franco Dani Campos - Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.65721060519**

**CAPÍTULO 20..... 185**

**RELAÇÃO ENTRE O EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE MEGADOSE DE COLECALCIFEROL E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS EM ADOLESCENTES COM FIBROSE CÍSTICA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY – HULW**

Raiane Fernandes de Azevedo Cruz  
Élida Felinto dos Prazeres  
Maria Paula de Paiva  
Dayanna Joyce Marques Queiroz  
Celso Costa da Silva Júnior  
Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

**DOI 10.22533/at.ed.65721060520**

**CAPÍTULO 21..... 197**

**TERAPIA NUTRICIONAL PARA PACIENTES HOSPITALIZADOS COM COVID-19**

Daniela Corrêa Ferreira  
Maise Pereira Vieira  
Deysimara de Cássia Santos  
Natália da Cunha Severino Sampaio  
Simonton de Andrade Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.65721060521**

**CAPÍTULO 22..... 208**

**USO DE NIACINA NO TRATAMENTO DE DISLIPIDEMIAS**

Ana Clara Leite  
Mateus Almeida de Carvalho  
Caroline Coelho de Oliveira  
Clarissa Cristina Cangussu Lima  
Vitor Hugo Gonçalves Santos  
Ramon Afonso  
Maria Tereza Carvalho Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.65721060522**

<b>SOBRE O ORGANIZADORA .....</b>	<b>215</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>216</b>

# CAPÍTULO 1

## A AÇÃO DO FLAVONÓIDE ICARIIN NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER

Data de aceite: 01/05/2021

Data de submissão: 29/01/2021

### **Ribanna Aparecida Marques Braga**

Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde (PPGNS)  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0003-2122-5658>

### **Sávio Nascimento Mota**

Nutricionista  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0002-1209-998X>

### **Lívia Torres Medeiros**

Faculdade Inspirar, Pós-Graduação em Nutrição de Pacientes com Enfermidades Renais  
Curitiba, Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-7709-9377>

### **Larissa Cardoso de Brito**

Instituto do Câncer do Ceará, Residência Multiprofissional em Cancerologia  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0002-1455-8430>

### **Antoniél Rodrigues Sousa**

Escola de Saúde Pública, Residência em Saúde da Família e Comunidade  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0001-8636-2691>

### **Alexandre Danton Viana Pinheiro**

Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde (PPGNS)  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0001-9180-5514>

### **Ashley Brito Valentim**

Universidade Estadual do Ceará, Graduação em Nutrição  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0001-9485-715X>

### **Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde/Curso de Medicina  
Fortaleza, Ceará  
<https://orcid.org/0000-0002-1975-9995>

**RESUMO:** A doença de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada pela perda das funções cognitivas. O flavonóide Icariin tem sido utilizado na atenuação das manifestações dessa doença. O presente estudo tem como objetivo fazer um levantamento da literatura sobre a ação do flavonóide Icariin na prevenção e tratamento da doença de Alzheimer, através da consulta às bases dados LILACS e Medline. O Icariin mostrou-se importante na diminuição das proteínas beta-amilóides e na expressão da proteína tau. Além disso, melhorou as alterações mitocondriais e das sinapses. Deste modo, esse flavonóide pode atuar na prevenção e tratamento da doença de Alzheimer.

**PALAVRAS - CHAVE:** Flavonóides. Icariin. Doença de Alzheimer.

# THE ACTION OF ICARIIN FLAVONOID IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF ALZHEIMER'S DISEASE

**ABSTRACT:** Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disease characterized by loss of cognitive functions. The flavonoid Icariin has been used to attenuate the manifestations of this disease. This study aims to survey the literature on the action of the flavonoid Icariin in the prevention and treatment of Alzheimer's disease by consulting the LILACS and Medline databases. The Icariin proved to be important in the decrease of beta-amyloid proteins and in the expression of tau protein. In addition, it improved mitochondrial and synapses alterations. With this, this flavonoid can act in the prevention and treatment of Alzheimer's disease.

**KEYWORDS:** Flavonoids. Icariin. Alzheimer's disease.

## 1 | INTRODUÇÃO

A doença de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa progressiva clinicamente caracterizada por demência, ou perda de funções cognitivas (memória, orientação, atenção e linguagem). Os sintomas se desenvolvem lentamente e pioram com o tempo, tornando-se graves o suficiente para interferir nas tarefas cotidianas. Estima-se que existam no mundo cerca de 35,6 milhões de pessoas com DA. No Brasil, há cerca de 1,2 milhões de casos, além de muitos ainda sem diagnóstico (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER, 2018).

A gênese da doença de Alzheimer ainda é desconhecida, mas investigações histopatológicas no cérebro de pacientes com DA revelaram múltiplas alterações celulares como depósitos extracelulares de proteínas beta-amilóides anormalmente produzidas, emaranhados neurofibrilares intracelular, decorrentes da hiperfosforilação da proteína tau, redução do número das células nervosas e das ligações entre elas (sinapses) e anormalidades mitocondriais (SHENG *et al.*, 2017).

A doença de Alzheimer não tem cura, mas existem tratamentos que, mesmo não impedindo a progressão da doença, podem retardar, temporariamente, o agravamento dos sintomas de demência e melhorar a qualidade de vida do indivíduo. O consumo regular de flavonóides tem sido associado a um risco reduzido de doenças neurodegenerativas, atuando estes como agentes terapêuticos para essa patologia (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2018).

Os flavonóides são considerados um dos maiores grupos de metabólitos secundários das plantas e encontrados amplamente distribuídos em frutas, folhas, chás e vinhos. São pigmentos naturais importantes e, nas plantas, tem como principal função proteger estes organismos contra agentes oxidantes. Estão presentes na dieta humana e são considerados, por especialistas da área da saúde, importantes protetores naturais do organismo contra vários efeitos adversos (SOLANKI *et al.*, 2015).

O Icariin é um flavonóide isolado da erva medicinal chinesa *Epimedium brevicornum*

exercendo uma variedade de atividades farmacológicas, mostrando-se promissor no tratamento e prevenção da doença de Alzheimer (CHEN *et al.*, 2015). Este estudo tem como objetivo revisar a ação do flavonóide Icariin na prevenção e tratamento da doença de Alzheimer, para a compreensão de como esta substância atua ajudando no controle dos sintomas da DA.

## 2 | METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada através da busca de artigos dentro da temática de estudo. Foram conduzidas buscas nas bases de dados LILACS e Medline, utilizando como descritores “Icariin”, “doença de Alzheimer” e os respectivos termos em inglês. Os critérios de inclusão para a seleção foram: artigos originais escritos nos idiomas português e inglês, com ano de publicação entre 2010 e 2018, disponíveis na íntegra nas bases de dados e com temática referente ao assunto estudado. Foram excluídos artigos de revisão, artigos em outros idiomas, com ano de publicação fora do período estabelecido, bem como aqueles cujo conteúdo na íntegra não estivesse acessível. A partir da pesquisa, foram obtidos 7 artigos os quais foram utilizados para a produção desta revisão.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das principais características da DA é a agregação anormal de peptídeo  $\beta$  amilóide ( $A\beta$ ) conhecidos como placa senis. Vários estudos relataram que a citotoxicidade induzida por  $A\beta$  é causada por acumulação de peróxido de hidrogénio ( $H_2O_2$ ) produzido durante a sua agregação, levando, em última análise, à peroxidação lipídica das membranas e morte celular (LIU *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2014a; ZHANG *et al.*, 2014b; CHEN *et al.*, 2016; ZHANG *et al.*, 2012).

Em um estudo realizado por ZHANG e colaboradores (2014b), camundongos foram divididos em dois grupos: os que receberam a Proteína Precursora de Amiloide (PPA) (Tg+) e os que não receberam (Tg-). A coloração imuno-histoquímica com o anti- $A\beta$ 1-16 foi utilizada para avaliar a carga total dessa proteína no cérebro dos animais. O número de células positivas para  $A\beta$  foi significativamente aumentada na região do hipocampo de camundongos Tg+ em relação ao grupo de controle Tg-. Como o anticorpo anti- $A\beta$ 1-16 não consegue distinguir entre  $A\beta$ 1-40 e  $A\beta$ 1-42 (mais citotóxica), os autores realizaram o teste ELISA para essa diferenciação. Como resultado, os níveis de  $A\beta$ 1-42 foram considerados significativamente aumentados no hipocampo de camundongos Tg+ em comparação com o grupo controle Tg- ( $P < 0,01$ ). Neste estudo, a administração intragástrica de Icariin em camundongos Tg+ por 6 meses melhorou as habilidades de memória e aprendizado, além de diminuir significativamente o conteúdo de  $A\beta$ , placas amilóides e níveis de PPA no

hipocampo (ZHANG *et al.*, 2014b).

Liu e colaboradores (2015) demonstraram, *in vitro*, que a citotoxicidade do agregado A $\beta$ 1-42 foi mais forte do que o monômero A $\beta$ 1-42 em mesmas concentrações. Além disso, sugeriram que a incubação com 5,0  $\mu$ M de A $\beta$ 1-42 aumentou os níveis de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em comparação com o grupo controle (P <0,001). Além disso, foram realizados ensaio de fluorescência com Tioflanina T (ThT) e imagem por microscopia eletrônica de transmissão (TEM) para determinar a influência do Icariaína na agregação do peptídeo A $\beta$ 1-42. Os autores avaliaram o efeito protetor do Icariaína na citotoxicidade induzida por A $\beta$ 1-42 nos modelos de células neuronais SH-SY5Y, e observaram que o Icariaína inibiu a agregação de A $\beta$ 1-42 e preveniu a citotoxicidade de A $\beta$ 1-42 em células SH-SY5Y ao diminuir a produção de peróxido de hidrogênio durante a agregação deste peptídeo. (LIU *et al.*, 2015).

Uma análise quantitativa da coloração de A $\beta$  revelou diferenças significativas no nível de expressão desse peptídeo entre os neurônios Transgênicos (modelo da doença de Alzheimer) e não Transgênicos. Para examinar os níveis de A $\beta$  extracelular e intracelular na cultura neuronal de DA, foi realizado o teste de ELISA. Os resultados mostraram que os níveis de A $\beta$  extracelular e intracelular foram significativamente maiores nos neurônios Transgênicos em relação aos controles (p <0,05) (CHEN *et al.*, 2016). Outros estudos corroboram a utilização do Icariaína em um papel antagônico na neurotoxicidade pela A $\beta$ 1-42, através da inibição da sua agregação, sugerindo que esse flavonóide possa ter benefícios terapêuticos na progressão da DA (ZHANG *et al.*, 2014b; ZHANG *et al.*, 2012).

Outras alterações celulares comuns na doença de Alzheimer são a hiperfosforilação da proteína tau, alterações mitocondriais das células neuronais e das sinapses. Verificou-se que a tau hiperfosforilada prejudica a capacidade mitocondrial, levando a modificações na dinâmica e distribuição dessas em neurônios afetados pela DA. Depois de ser sintetizadas no corpo neuronal, as mitocôndrias sinápticas são transportados para dendritos e axônios, onde elas fornecem energia para abastecer as funções sinápticas, incluindo a liberação de neurotransmissores e a manutenção da comunicação neuronal (SHENG *et al.*, 2017).

Defeitos nas mitocôndrias sinápticas podem comprometer essa função e causar neurodegeneração. Assim, procurando por agentes que sejam capazes de sustentar a distribuição de mitocôndrias, alguns estudos realizaram experimentos com o Icariaína no intuito de conhecer a ação deste flavonóide na prevenção e tratamento da DA (SHENG *et al.*, 2017; CHEN *et al.*, 2016).

Chen *et al.* (2016) caracterizaram os padrões de expressão de tau e suas isoformas fosforiladas, utilizando o anticorpo 46, em culturas de neurônios em camundongos transgênicos (Tg-AD), modelo para a doença de Alzheimer. Os neurônios não transgênicos (NTg) apresentaram expressão moderada em tau 46 nos corpos celulares e nas fibras neuríticas. Porém, a imunorreatividade foi mais intensa nos neurônios Tg-AD, que apresentaram forte coloração, cobrindo os corpos celulares e, com isso, indicando superexpressão da proteína. De acordo com os experimentos de imunocitoquímica,

a análise de Western blot mostrou níveis mais elevados de tau 46 nas células Tg em comparação com controles NTg ( $p < 0,05$ ).

O mesmo estudo investigou o efeito do Icariaína na modulação do transporte e distribuição mitocondrial em culturas hipocámpicas primárias a partir do triplo transgênico (3Tg)-AD. Os resultados mostraram que o Icariaína aumentou a motilidade, índice, comprimento e tamanho mitocondrial em neurônios (3Tg)-AD. Além disso, a expressão da enzima mitocondrial chave, piruvato desidrogenase-E1 $\alpha$  (PDHE1 $\alpha$ ) e pós-proteína da densidade sináptica 95 (PSD95), importantes no fornecimento de energia e na realização da sinapse, foi preservada em neurônios AD após o tratamento com Icariaína, acompanhada por uma regulação negativa da expressão de tau fosforilada (CHEN *et al.*, 2016).

Outro mecanismo que desempenha um papel extremamente importante na patogênese da doença de Alzheimer é a alteração da homeostase de ferro. Níveis elevados e acúmulo de ferro no cérebro são percebidos como toxinas endógenas e levam ao estresse oxidativo. As drogas químicas utilizadas com efeitos neuroprotetores possuem desvantagens, tais como efeitos colaterais e pouca disponibilidade oral, necessitando, com isso, de terapias alternativas como, por exemplo, a utilização do Icariaína (ZHANG; KONG; CHAI, 2018).

Zhang, Kong e Chai (2018) analisaram os níveis de ferro *in vivo* através de espectroscopia de absorção atômica, e detectaram níveis maiores de ferro no grupo modelo AD, comparado com o grupo controle normal ( $P < 0,05$ ). Foram administrados, em camundongos Tg-AD, 120 mg/kg de Icariaína no período de três dias, 1x/dia e, após o tratamento, houve uma diminuição no teor de ferro. Com isso, a utilização do Icariaína mostrou efeitos positivos contra as lesões causadas pelo acúmulo de ferro, inibição da apoptose neuronal e, conseqüentemente, benefícios no tratamento da doença de Alzheimer (ZHANG; KONG; CHAI, 2018).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do flavonóide Icariaína mostrou múltiplas ações neuroprotetoras, incluindo a prevenção de neurotoxicidade, com melhora da capacidade de memória e das funções cognitivas. Portanto, esse flavonóide podendo atuar na prevenção e tratamento da doença de Alzheimer.

## REFERÊNCIAS

ALZHEIMER'S ASSOCIATIONS. **Alzheimer's & Dementia**, 2018. Disponível em: <<https://www.alz.org/alzheimers-dementia/what-is-alzheimers>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER. **Sobre Alzheimer**, 2018. Disponível em: <<http://abraz.org.br/web/sobre-alzheimer/o-que-e-alzheimer/>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

CHEN, Y. ZHENG, H.; HUANG, X.; HAN, S.; ZHANG, D.; NIL, J.; HE, X. **Neuroprotective Effects of Icariin on Brain Metabolism, Mitochondrial Functions, and Cognition in Triple-Transgenic Alzheimer's Disease Mice.** *Cns Neuroscience & Therapeutics*, v. 22, n. 1, p.63-73, 20 nov. 2015.

CHEN, Y.; HAN, S.; HUANG, X.; NI, J.; HE, X. **The Protective Effect of Icariin on Mitochondrial Transport and Distribution in Primary Hippocampal Neurons from 3x Tg-AD Mice.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 17, n. 2, p.1-15, 27 jan. 2016.

LIU, J.; LIU, Z.; ZHANG, Y.; YIN, F. **A novel antagonistic role of natural compound Icariin on neurotoxicity of amyloid  $\beta$  peptide.** *Indian Journal of Medical Research*, v. 142, n. 2, p.190-195, 2015.

SHENG, C.; XU, P.; ZHOU, K.; DENG, D.; ZHANG, C.; WANG, Z. **Icariin Attenuates Synaptic and Cognitive Deficits in an A $\beta$ 1-42-Induced Rat Model of Alzheimer's Disease.** *Biomed Research International*, v. 2017, p.1-12, 2017.

SOLANKI, I.; PARIHAR, P.; MANSURI, M. L.; PARIHAR, M. **Flavonoid-Based Therapies in the Early Management of Neurodegenerative Diseases.** *Advances In Nutrition*, v. 6, n. 1, p.64-72, 1 jan. 2015.

ZHANG, L.; SHEN, C.; CHU, J.; ZHANG, R.; LI, Y.; LI, L. **Icariin Decreases the Expression of APP and BACE-1 and Reduces the  $\beta$ -amyloid Burden in an APP Transgenic Mouse Model of Alzheimer's Disease.** *International Journal of Biological Sciences*, v. 10, n. 2, p.181-191, 2014b.

ZHANG, T.; ZHANG, Z.; DONG, K.; LI, G.; ZHU, H. ***Yizhijianna* Granule and a combination of its effective monomers, Icariin and *Panax notoginseng saponins*, inhibit early PC12 cell apoptosis induced by beta-amyloid (25-35).** *Neural Regeneration Reserarch*, v. 24, n. 7, p. 1845-1850, 2012.

ZHANG, Y.; KONG, W.; CHAI, O. **Compound of Icariin, astragalus, and puerarin mitigates iron overload in the cerebral cortex of Alzheimer's disease mice.** *Neural Regeneration Reserarch*, v. 4, n. 13, p. 731-736, 2018.

ZHANG, Z.; LI, C.; ZUG, C.; SCHLUESENER, H. J. **Icariin Ameliorates Neuropathological Changes, TGF- $\beta$ 1 Accumulation and Behavioral Deficits in a Mouse Model of Cerebral Amyloidosis.** *Plos One*, v. 9, n. 8, p.1-10, 7 ago. 2014a.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acompanhamento Nutricional 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 18, 35, 36, 37  
Adolescente 16, 17, 43, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 93, 94  
Alho 20, 22, 24, 25, 26, 27, 160, 165  
Alicina 20, 22, 25, 26  
Alimentação Saudável 9, 24, 35, 42, 58, 67, 71, 139, 143, 148, 149, 150, 152, 153, 170  
Alimento Funcional 25, 27, 71, 129, 137  
Allium Sativum 6, 20, 21, 24, 25, 27, 28  
Anti-Inflamatório 129  
Antioxidantes 22, 25, 66, 76, 129, 133, 137, 161, 165, 181  
Antropometria 8, 10, 12, 46, 47  
Aproveitamento integral dos alimentos 101, 157, 159  
Avaliação nutricional 8, 10, 11, 14, 18, 31

### C

Cardápios 57, 58, 59, 60, 64, 68, 69  
Ciclo menstrual 118, 119, 122, 123, 124  
Comportamento alimentar 12, 13, 36, 80, 145, 147, 149, 153, 155, 170, 172, 174, 175  
Consumo Alimentar 9, 9, 11, 15, 16, 18, 19, 74, 87, 89, 90, 94, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 191  
Covid-19 10, 83, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 215  
Cúrcuma 9, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 181

### D

Dieta 8, 2, 9, 13, 16, 18, 24, 57, 59, 60, 61, 65, 66, 77, 88, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 133, 142, 152, 153, 178, 201, 202, 204  
Dieta Cetogênica 8, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115  
Doença de Alzheimer 6, 1

### E

Educação alimentar e nutricional 8, 9, 10, 13, 16, 17, 19, 145, 151, 152, 153, 172  
Estado Nutricional 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 36, 37, 38, 41, 42, 47, 76, 80, 139, 140, 141, 142, 147, 173, 199, 202, 203, 204, 205  
Estratégia Nutricional 9, 18, 29, 110, 112, 115, 139

## **F**

Fadiga 23, 29, 30, 31, 32, 33, 119

Fibras alimentares 72, 75, 157, 159, 164, 176, 179

Fibrose Cística 10, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Fitoterápicos 8, 21, 22, 27, 28, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125

Flavonóides 1, 2, 132

Formação 8, 25, 73, 75, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 147, 155, 166, 186

Fruto do cerrado 71, 76

## **H**

Hipertensão Arterial 20, 21, 22, 23, 27, 28, 47, 93, 172

Hipotensor 6, 20, 22, 25, 27

Hipovitaminose D 186

HIV 7, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

## **I**

Icariin 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6

Intervenção Nutricional 11, 12, 17, 43, 136, 145, 149, 150, 151, 176, 182, 205, 206

## **L**

Lamsa 8, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Lipídeos na Dieta 88

Lipodistrofia 7, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55

## **M**

Multidisciplinar 8, 9, 16, 28, 80, 81, 82, 83, 85, 148, 197, 202, 205

## **N**

Neoplasias 110

Niacina 10, 208, 209, 210, 211, 212, 213

Nutricionista 8, 1, 8, 9, 11, 12, 17, 42, 45, 59, 61, 63, 80, 81, 83, 87, 100, 118, 129, 145, 151, 203

## **O**

Obesidade Infantil 7, 13, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

## **Q**

Qualidade das Refeições 57

## **S**

Saúde do Adolescente 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88

Saúde Intestinal 176

Síndrome de down 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Síndrome Metabólica 7, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 137

Síndrome Pré-Menstrual 8, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 127

Sobrepeso infantil 35, 39, 44

Subprodutos 97, 165

Sustentabilidade 97

## **T**

Tamponantes 29, 30, 31

Transtorno alimentar 170

## **U**

Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar 7, 57, 58, 59, 67, 68, 69

## **V**

Valor Nutricional 14, 97, 133, 157, 160, 164

# Nutrição Experimental e Clínica e sua Ação Transformadora 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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

 **Atena**  
Editora

**Ano 2021**

# Nutrição Experimental e Clínica e sua Ação Transformadora 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

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

 Atena  
Editora

Ano 2021