




# Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021





# Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade

Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da capa**

iStock

### **Edição de arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
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. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

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

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia



**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Renan Monteiro do Nascimento

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

S255 Saúde, meio ambiente e biodiversidade / Organizador  
Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2021

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-304-7  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.047212107>

1. Saúde. 2. Meio ambiente. I. Nascimento, Renan  
Monteiro do (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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

## APRESENTAÇÃO

A saúde humana está diretamente ligada e extremamente dependente da “saúde” do planeta terra, da mãe natureza. Enquanto as relações entre o ser humano/a humanidade e a natureza continuarem sendo de dominação, de exploração irracional, de degradação ambiental, cada vez mais os níveis de saúde humana serão piores.

O termo biodiversidade, hoje consagrado na literatura, refere-se à diversidade biológica para designar a variedade de formas de vida em todos os níveis, desde microrganismos até flora e fauna silvestres, além da espécie humana. Contudo, essa variedade de seres vivos não deve ser visualizada individualmente, mas sim em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, isto é, no conceito de ecossistema.

Nessa perspectiva, apresento o e-book “Saúde, Meio Ambiente e Biodiversidade”, um livro que apresenta 16 capítulos distribuídos no formato de artigos que trazem de forma categorizada e interdisciplinar estudos aplicados as Ciências da Vida. Essa coletânea traz resultados de pesquisas desenvolvidas por professores e acadêmicos de instituições públicas e privadas. É de suma importância ter essa divulgação científica, por isso a Atena Editora se propõe a contribuir através da publicação desses artigos científicos, e assim, contribui com o meio acadêmico e científico.

Desejo a todos uma excelente leitura.

Renan Monteiro do Nascimento




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ESCORPIONISMO: CARACTERÍSTICAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO ATRAVÉS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA**


Ana Claudia Guerra Dutra de Resende  
Beatriz de Almeida Corrêa  
Beatriz Trajano Costa da Silva  
Camila Marcele Araujo Rodrigues Batista  
Carine Souza Senkio  
Isadora Cristina Teixeira Bono  
Marina Scheffer de Souza  
Natacha da Silva Estevão Cáceres Marques  
Poliana de Faria Miziara Jreige  
Rayan Bassem Chokr  
Renata da Silva Rodrigues  
Tássia Aporta Marins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121071>

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **CONTAMINANTES INORGÂNICOS METÁLICOS**


Francine Kerstner  
Rafaela Xavier Giacomini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121072>

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### **RELAÇÃO ENTRE A IDADE E A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS FRÁGEIS INSTITUCIONALIZADAS**


Cristianne Confessor Castilho Lopes  
Marilda Moraes da Costa  
Antônio Vinícius Soares  
Stefany da Rocha Kaiser  
Luís Fernando da Rosa  
Daniela dos Santos  
Paulo Sérgio Silva  
Tulio Gamio Dias  
Eduardo Barbosa Lopes  
Láisa Zanatta  
Vanessa da Silva Barros  
Heliude de Quadros e Silva  
Youssef Elias Ammar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121073>

### **CAPÍTULO 4..... 40**

#### **SAÚDE MENTAL: AGRAVOS DECORRENTES DO MEIO AMBIENTE**


Adelcio Machado dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121074>

**CAPÍTULO 5.....52**

**SABERES DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE SUPORTE BÁSICO DE VIDA**


Karine Suene Mendes Almeida Ribeiro  
Bruna Renata Duarte Oliveira  
Andressa Prates Sá  
Bárbara Stéfany Ruas e Silva Dourado  
Kezia Danielle Leite Duarte  
Luane Karine Ferreira de Sousa  
Raynara Laurinda Nascimento Nunes  
Solange Macedo Santos  
Dayane Araújo Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121075>

**CAPÍTULO 6.....62**

**CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE JAGUARÃO (RS) UTILIZANDO ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS**


Iulli Pitone Cardoso  
Gabriel Borges dos Santos  
Marlon Heitor Kunst Valentini  
Henrique Sanchez Franz  
Lukas dos Santos Boeira  
Maicon Moraes Santiago  
Idel Cristiana Bigliardi Milani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121076>

**CAPÍTULO 7.....75**

**AVALIAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES EM RECONSTRUÇÃO MAMÁRIA IMEDIATA COM IMPLANTE EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA**


Lays Samara da Costa Silva e Silva  
Aline Carvalho Rocha  
Gina Zully Carhuancho Flores  
Jéssica Silva Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121077>

**CAPÍTULO 8.....81**

**ATIVIDADE LARVICIDA DE *BACILLUS THURINGIENSIS* FRENTE A MOSQUITOS TRANSMISSORES DE DOENÇAS**

Camila Cassia Silva  
José Manoel Wanderley Duarte Neto  
José de Paula Oliveira  
Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121078>

**CAPÍTULO 9.....92**


**ANATOMIA RADIOGRÁFICA DO ESQUELETO DE CORUJINHA-DO-MATO**

**(MEGASCOPS CHOLIBA)**

Bruna Pereira Bitencourt

Mariana de Souza

Luana Célia Stunitz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121079>

**CAPÍTULO 10..... 104**

**ANATOMIA DE SERPENTES NÃO PEÇONHENTAS**

Renan Mendes Pires Moreira

Dirceu Guilherme de Souza Ramos

Klaus Casaro Saturnino

Erin Caperuto de Almeida

Caroline Genestreti Aires

Juliana Bruno Borges Souza

Karla Cristina Resplandes da Costa Paz


Guilherme Freitas Arrebola Vieira

Ana Vitória Alves-Sobrinho

Rafaela Vasconcelos Ribeiro

Júlia Martins Soares

Isadora Gomes Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210710>

**CAPÍTULO 11 ..... 123**

**ANÁLISIS DE SALUD AMBIENTAL POR LA CONTAMINACIÓN CON PUTRESCINA Y CADAVERINA EN EL HUMEDAL DE TORCA – GUAYMARAL, BOGOTÁ, COLOMBIA**

María Polanía-Prieto


Diana Hernández-Gómez

Natalia Gómez-Sotelo

Manuela Cuenca-Rodríguez

María Villabona-Salamanca

Camilo José González-Martínez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210711>

**CAPÍTULO 12..... 137**

**A ECOLOGIA COMO A CIÊNCIA QUE EXPLICA AS PANDEMIAS**

Roberto Valmorbida de Aguiar

Morgana Karin Pierozan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210712>

**CAPÍTULO 13..... 150**


**ARMADILHA MOSQTENT® MODIFICADA [SIMULÍDEOS] PARA USO NA CAPTURA DE BORRACHUDOS ANTROPOFÍLICOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) - MOLDE DE CONFEÇÃO E INSTRUTIVO DE MONTAGEM**

Raquel de Andrade Cesário

Ana Carolina dos Santos Valente

Marilza Maia Herzog

Érika Silva do Nascimento Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210713>


**CAPÍTULO 14..... 161**

**FREQUÊNCIA E PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE BACILOS ENTÉRICOS ISOLADOS DA CAVIDADE BUCAL DE PACIENTES HIV SOROPOSITIVOS**

Alexandre Pontes de Mesquita

Antônio Romilson Pires Rodrigues

Francisco César Barroso Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210714>

**CAPÍTULO 15..... 174**


**UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS PARA TRATAMENTO OU PREVENÇÃO DE AFECÇÕES CUTÂNEAS INFLAMATÓRIAS ASSOCIADAS À DISBIOSE**

Juliana Maria dos Santos Ribeiro

Lucas Alvarenga da Silva

Thalis Ferreira dos Santos

Renan Monteiro do Nascimento


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210715>

**CAPÍTULO 16..... 194**

**RADIOPROTEÇÃO PARA INDIVÍDUOS QUE TRABALHAM DIRETAMENTE OU INDIRETAMENTE COM RADIAÇÃO IONIZANTE**

Anderson Gonçalves Passos

Jânio Carlos Fagundes Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210716>

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

**ÍNDICE REMISSIVO..... 204**

## UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS PARA TRATAMENTO OU PREVENÇÃO DE AFECÇÕES CUTÂNEAS INFLAMATÓRIAS ASSOCIADAS À DISBIOSE

*Data de aceite:* 01/07/2021

*Data de submissão:* 24/06/2021

### **Juliana Maria dos Santos Ribeiro**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
(UFOPA), Instituto de Biodiversidade e  
Florestas  
Santarém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1628742893901053>

### **Lucas Alvarenga da Silva**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
(UFOPA), Instituto de Biodiversidade e  
Florestas  
Santarém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1994501216728179>

### **Thalis Ferreira dos Santos**

Universidade Federal do Oeste do Pará  
(UFOPA), Instituto de Biodiversidade e  
Florestas  
Santarém, Pará  
<http://lattes.cnpq.br/4212001504561883>

### **Renan Monteiro do Nascimento**

Universidade de Brasília (UnB), Instituto de  
Ciências Biológicas  
Brasília, Distrito Federal  
<http://lattes.cnpq.br/9523018821022568>

**RESUMO:** O objetivo deste estudo é fazer uma revisão narrativa sobre as doenças inflamatórias da pele, abordando a influência da microbiota intestinal e dérmica, e a perspectiva do uso de probióticos no tratamento desses distúrbios. Esse estudo se concentrou em três doenças comuns

de pele: dermatite atópica, psoríase e acne vulgar. Estudos mostram que o desenvolvimento dessas patologias está relacionado à disbiose cutânea causada por fatores ambientais ou mesmo por um desequilíbrio fisiológico associado à microbiota intestinal. O tratamento dessas afecções se concentra no uso de antibióticos e antiinflamatórios, no entanto medidas que buscam a homeostase da microbiota cutânea e intestinal têm ganhado destaque. A administração de cepas probióticas para tratar essas enfermidades é uma abordagem promissora por interferir no processo de colonização de patógenos e modular a resposta imunológica inflamatória. Nesse sentido, foram observados diversos trabalhos destacando as potencialidades dessa abordagem como na restauração da microflora intestinal e cutânea, inibição de patógenos e produção de metabólitos que reduzem os sintomas da inflamação. No entanto, essa linha de investigação merece ser aprofundada em populações maiores e mais diversificadas, buscando refinar o entendimento a respeito dos mecanismos de ação, além da padronização da dosagem, seleção da linhagem mais adequada e período de tratamento para cada patologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pele, dermatite, psoríase, acne, tratamento.

### USE OF PROBIOTICS FOR TREATMENT OR PREVENTION OF INFLAMMATORY SKIN DISEASES ASSOCIATED WITH DYSBIOSIS

**ABSTRACT:** The aim of this study is to carry out a narrative review on inflammatory skin diseases,



addressing the influence of the intestinal and dermal microbiota, and the perspective of the use of probiotics in the treatment of these disorders. This study focused on three common skin conditions: atopic dermatitis, psoriasis, and acne vulgaris. Studies show that these pathologies are related to cutaneous dysbiosis caused by environmental factors or even a physiological imbalance associated with intestinal microbiota. Treatment focuses on antibiotics and anti-inflammatory drugs, however measures that seek the homeostasis of the cutaneous and intestinal microbiota have gained prominence. The administration of probiotic strains to treat these diseases is a promising approach as it interferes with the colonization process of pathogens and modulates an inflammatory immune response. Several studies have highlighted the potential of this approach in restoring intestinal and skin microflora, inhibiting pathogens and producing metabolites that reduce inflammation symptoms. However, these findings should be deepened in larger and more diversified populations, in order to refine the understanding of the mechanisms of action, in addition to standardizing dosage, selecting the most appropriate strain and treatment period for each pathology.

**KEYWORDS:** Skin, dermatitis, psoriasis, acne, treatment.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano e tem comunicação direta com o ambiente externo e interno, tornando-se propensa a diversos distúrbios, como inflamações crônicas (KERR, 2010). Embora muitas dessas condições não resultem em risco a vida (RUBSAM, 2015), elas geram muitos desconfortos e interferem na auto imagem, na autoestima e no bem-estar do indivíduo (RODRIGUEZ-CERDEIRA *et al.*, 2011). Estresse, desequilíbrio nutricional, poluição, distúrbios no sistema imunológico, inflamações e alterações na homeostase cutânea são os principais motivos que promovem o surgimento de doenças inflamatórias de pele (KIM *et al.*, 2013; GRAAUW *et al.*, 2015; BERGER E STEINHOX, 2011; HUYNH *et al.*, 2013). Pesquisas apontam que a composição da microbiota cutânea está relacionada a muitas doenças dermatológicas, incluindo, mas não se limitando, a dermatite atópica (DA), acne vulgar e psoríase (TRIVEDI, 2012; GRICE, 2014).

A dermatite atópica é uma inflamação crônica e pruriginosa, que acomete 20% das crianças e 2 a 5% dos adultos (BARBAROT *et al.*, 2018). As principais causas estão associadas a anormalidades na barreira cutânea, como a perda da proteína estrutural filagrina (EYERICH e NOVAK, 2013), o uso exagerado de produtos de limpeza (CORK *et al.*, 2009), e infecções bacterianas por *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium* e *Propionibacterium spp.* (DOMINGUEZ-BELLO *et al.*, 2010). Já a acne vulgar é um distúrbio inflamatório pilosebáceo, caracterizado pela intensa produção de sebo, pápulas foliculares não inflamatórias ou cravos, e, na sua forma mais severa, por pápulas inflamatórias, pústulas e nódulos (BHATE e WILLIAMS, 2013; FIGUEIREDO *et al.*, 2011). Ela geralmente é associada à disbiose microbiana, em que a quantidade da bactéria *Propionibacterium acnes*, residente natural da microbiota cutânea, cresce devido a super produção de ácidos graxos e sebo, induzindo mediadores inflamatórios (ROSENTHAL *et al.*, 2011; BHATE e

WILLIAMS, 2013). A acne vulgar afeta quase toda a população em qualquer momento da vida, porém é mais frequente em adolescentes, com cerca de 90% de incidência (FIGUEIREDO *et al.*, 2011). A psoríase, por sua vez, é uma doença crônica, inflamatória, caracterizada por pápulas ou placas eritematosas e escamosas, geralmente localizadas nos cotovelos, joelhos, pés, mãos, região sacral e couro cabeludo ou mesmo em todo o corpo, com períodos de exacerbações, remissões e recorrências (LAURENCETTI e ABREU, 2017). Ela afeta cerca de 2% da população mundial (RODRIGUES e TEIXEIRA, 2009), e embora estudos acerca das causas da psoríase não sejam conclusivos, a microbiota da pele tem sido bastante associada a essa patogênese, visto que gêneros bacterianos como *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus* e *Streptococcus* foram identificados em maiores quantidades nas placas crônicas da psoríase em comparação a pele saudável (ALEKSEYENKO *et al.*, 2013). Não há comprovações que essa alteração seja a principal responsável pelo aparecimento dessa patologia, no entanto é sabido que a modificação da microbiota pode levar a ativação do sistema imunológico e, eventualmente, no surgimento de doenças inflamatórias (BENHADOU *et al.*, 2019).

Os tratamentos convencionais para essas doenças envolvem antibióticos, anti-inflamatórios e imunossupressores tópicos e orais e técnicas cirúrgicas menores (WOLLENBERG *et al.*, 2016), no entanto, essas abordagens apresentam limitações e podem apresentar efeitos adversos, incluindo resistência microbiana, no caso dos antibióticos (RUBSAM, 2015). Terapias integrativas estão sendo a nova aposta no tratamento dessas enfermidades a exemplo uso de cepas probióticas com efeitos positivos e sem complicações no tratamento de dermatite atópica, acne vulgar e psoríase.

Probióticos são microrganismos administrados por diversas vias e em quantidades previamente padronizadas, para promover efeitos benéficos à saúde do seu hospedeiro (HILL, 2014). O mercado de probióticos tem tido bastante sucesso nos últimos anos, impulsionado pelo crescente aumento do interesse do consumidor por produtos alternativos à abordagem medicamentosa. O mercado global de moduladores da microbiota da pele foi avaliado em 541,1 milhões de dólares em 2019 e deve crescer mais 2,97 bilhões de dólares até 2030 segundo a Research and Markets (2020).

Diante disso, o presente estudo buscou fazer uma revisão narrativa sobre as doenças inflamatórias da pele, dermatite atópica, acne e psoríase, abordando a influência da microbiota intestinal e dérmica, e a perspectiva do uso de probióticos no tratamento desses distúrbios.

## 2 | MICROBIOTA SAUDÁVEL DA PELE

A pele é o maior órgão humano, e possui um ecossistema dinâmico capaz de suportar diversos microrganismos, cuja grande maioria é inofensiva e desempenha um papel significativo por auxiliar na exclusão competitiva de patógenos e no processamento

de proteínas e ácidos graxos (GRICE e SEGRE, 2011). A heterogeneidade saudável da microbiota cutânea compreende a compartimentalização desses microrganismos em camadas distintas da pele e diferentes sítios do corpo humano, além da variabilidade temporal, com microrganismos residentes e transitórios (GRICE *et al.*, 2009). Eventualmente, microrganismos comensais podem desencadear patologias a depender do estado imunológico do hospedeiro, predisposição genética e/ou local onde estão inseridos (BELKAID e TAMOUTOUNOUR, 2016).

O bacterioma da pele é composto principalmente por quatro filos de bactérias, a saber, Actinobacteria, Firmicutes, Proteobacteria e Bacteroidetes, com destaque para os gêneros *Corynebacterium*, *Propionibacterium* e *Staphylococcus* (GRICE *et al.*, 2009).

A quantidade de microrganismos existente na pele depende de uma variedade de fatores físicos, como número e tamanho de folículos e glândulas, a função das glândulas, o fluxo de secreção, pH da pele, integridade da barreira cutânea e o potencial osmótico; e fatores bioquímicos, que incluem micronutrientes derivados do sebo, do suor e os produzidos por meio da atividade metabólica de alguns microrganismos, a exemplo *Staphylococcus spp.* (KRUTMANN, 2009).

O desequilíbrio da quantidade e diversidade de microrganismos da pele tornou-se foco de estudo da fisiopatologia de doenças inflamatórias crônicas como acne, dermatites e eczemas.

### 3 | DERMATITE ATÓPICA

A dermatite atópica (DA) ou eczema atópico é uma doença inflamatória crônica cutânea que envolve fatores genéticos e imunológicos, e fatores ambientais que rompem a barreira epidérmica (BOGUNIEWICZ e LEUNG, 2011). Um determinante genético bem conhecido é a deficiência da proteína estrutural filagrina, que é responsável por agregar a queratina e outras proteínas nas camadas mais superficiais da pele para a formação do estrato córneo (CORK *et al.*, 2009).

As causas ambientais contribuem com o desenvolvimento de DA através da poluição, onde componentes particulados tóxicos são os principais responsáveis por estimularem processos de estresse oxidativos e produção de citocinas pró-inflamatórias, resultando em disfunções na barreira cutânea ou desregulação imunológica (GATHERWRIGHT *et al.*, 2013; KIM *et al.*, 2013; KATHURIA e SILVERBERG, 2016). Além disso, o uso de produtos de higiene contribui de forma importante para o desenvolvimento dessa patologia pois podem levar a uma ruptura na barreira cutânea (CORK *et al.*, 2009). Sabonetes e detergentes estão relacionados com casos de DA por conta do seu pH alcalino, que destrói a camada lipídica da pele, elevando o pH natural cutâneo e promovendo um ressecamento e irritação no local (FERNANDES *et al.*, 2011). O pH acima de 8 é capaz de levar a barreira da pele a um colapso, favorecendo o crescimento de espécies patogênicas (VOLOCHTCHUK *et al.*,

2000; ANANTHAPADMANABHAN *et al.*, 2004).

Infecções secundárias em peles já danificadas por fatores externos constituem importante causa de DA. Em cerca de 72% dos pacientes com DA, a infecção secundária foi causada por *S. aureus*, 16% por *S. pyogenes*, e 14% apresentam culturas mistas (MACK e NEBUS *et al.*, 2012).

Adicionalmente, o desequilíbrio na produção de citocinas Th1 e Th2 e a diminuição da população de células T reguladoras, estão implicados como mecanismos imunológicos desencadeadores de DA (BAQUERIZO *et al.*, 2014).

Os tratamentos convencionais para dermatite atópica se concentram inicialmente na hidratação da pele em todos os tipos de manifestação da doença (MENGEAUD *et al.*, 2015; RUBEL *et al.*, 2013). O produto deve ser isento de fragrância, conservantes e substâncias sensibilizantes, além de conter princípios ativos e componentes que se encontram diminuídos na pele com DA, como ceramidas, glicerina, ácidos graxos e ésteres de colesterol (RUBEL *et al.*, 2013; EICHENFIELD *et al.*, 2014; WOLLENBERG *et al.*, 2016). O controle da inflamação pode requerer o uso de corticosteroides os quais possuem um valor de mercado baixo, entretanto apresentam efeitos adversos resultantes do uso prolongado (CARVALHO *et al.*, 2017). Fototerapia, ciclosporina e corticosteroides orais são terapias de segunda linha recomendadas para os casos mais intensos (SITTART e PIRES, 2007).

O controle de agentes infecciosos é extremamente importante, visto que a infecção bacteriana causada por *S. aureus* é um dos motivos principais do surgimento de DA. Para isso, recomenda-se o uso de antibióticos tópicos, como a mupirocina associados ou não a anti-inflamatórios, entretanto o uso profilático ou por período prolongado pode levar a resistência microbiana (CARVALHO *et al.*, 2017; OLLENBERG *et al.*, 2016). Nos pacientes em que a doença se manifesta repetidamente, a cultura bacteriana pode determinar um tratamento mais específico (RYAN *et al.*, 2013).

### 3.1 Acne vulgar

A acne vulgar é uma patologia da unidade pilossebácea da pele e se manifesta em cravos não inflamatórios ou lesões inflamatórias cutâneas, como pústulas e pápulas (BHATE e WILLIAMS, 2013). Quatro fatores caracterizam a acne: superprodução de sebo, hiperqueratinização folicular, colonização bacteriana e o aumento de citocinas inflamatórias (THIBOUTOT *et al.*, 2009). Além disso, acredita-se que a espécie *Propionibacterium acnes* induz a resposta inflamatória, levando ao aparecimento de lesões na pele (BHATE e WILLIAMS, 2013). Investigações sobre o papel da espécie comensal *P. acnes* propõe que essa bactéria é predominante na unidade pilossebácea e uma importante produtora de ácidos graxos livres na superfície cutânea, por meio da hidrólise de triglicerídeos, mantendo o pH da pele baixo, inibindo a proliferação de espécies patogênicas, com *S. aureus* (GRICE e SEGRE, 2011; SHU *et al.* 2013) sendo crucial para a homeostase da pele. No entanto, o excesso de oleosidade pode estimular a proliferação exacerbada de *P.*

*acnes*, levando a um desequilíbrio. Essa bactéria acaba se prendendo nos poros entupidos devido a hiperqueratinização, promovendo as manchas inflamatórias da acne (HETTWER *et al.*, 2018). Os cravos surgem a partir da oxidação do excesso de sebo e da melanina dos queratinócitos mortos, tornando-os pretos (SCHIMIDT e GANS, 2011). *P. acnes* é capaz de se ligar aos receptores Toll like 2 dos monócitos resultando na produção de citocinas inflamatórias como interleucina-12 (IL-12) e IL-8. Diferentes filotipos de *P. acnes* desempenham um papel determinante na gravidade da lesão da acne, intensificando sua proliferação (KIM *et al.*, 2002; SUGISAKI *et al.*, 2009; JASSON *et al.*, 2013; FITZ-GIBBON *et al.*, 2013).

O uso de antibióticos e anti-inflamatórios tem sido a base do tratamento de acne há mais de 40 anos. Clindamicina, eritromicina e tetraciclina são alguns dos antimicrobianos mais recomendados, segundo especialistas, principalmente na fase inflamatória aguda (THIBOUTOT *et al.*, 2009; DRÉNO *et al.*, 2014; EICHENFIELD *et al.*, 2013; THIBOUTOT *et al.*, 2018). Já para o tratamento tópico, recomenda-se a combinação de retinoide tópico, BPO ou uma terapia combinada (ADLER *et al.*, 2017). No entanto, esse tratamento acaba afetando não só o alvo patogênico, como também outras bactérias que fazem parte do microbioma cutâneo, tornando a pele vulnerável (HETTWER *et al.*, 2018). Ressalta-se que não se deve usar antibióticos como monoterapia para o tratamento de acne vulgar, devido a rápida resistência microbiana após semanas ou meses de uso.

### 3.2 Psoríase

A psoríase consiste em uma inflamação crônica de pele, caracterizada pela hiperproliferação de queratinócitos, hiperqueratose, inflamação cutânea e angiogênese, resultando em uma pele com placas espessas e escamosas. Não é transmissível, no entanto, é dolorosa, desfigurante e incapacitante, o que causa grande impacto negativo sobre a qualidade de vida dos pacientes e sendo ainda incurável. Sua etiologia é incerta muito embora evidências científicas a relacionem com predisposição genética (FEINGOLD e GRUNFELD, 2012; IHME, 2012; HARDEN *et al.*, 2015).

Apesar de aparentar ser apenas uma patologia dermatológica, afetando a pele, unhas e o couro cabeludo, a inflamação da psoríase afeta diferentes sistemas orgânicos, sendo considerada uma entidade sistêmica, além de estar associada a diversos distúrbios (SOMMER *et al.*, 2006). Estudos indicam que indivíduos com psoríase apresentam maior risco de desenvolver condições clínicas mais graves, como doenças cardiovasculares e outras doenças não transmissíveis (VENA *et al.*, 2010; AUGUSTIN *et al.*, 2015; BOEHNCKE e SCHÖN, 2015). Cerca de 11% dos pacientes diagnosticados com doença inflamatória intestinal são diagnosticados com psoríase, e essa associação agrava ambos os casos (HUANG *et al.*, 2012; EPPINGA *et al.*, 2014; TAKESHITA *et al.*, 2017). Clinicamente, a psoríase apresenta manifestações recorrentes de placas eritematosas nitidamente demarcadas, mas raramente provoca risco à vida (MARI *et al.*, 2017). A maioria das



evidências sugere a participação de linfócitos Th17 e a produção de IL-13 e IL-17 em processos desencadeadores dessa patologia (GAFFEN *et al.*, 2015).

Como ainda é uma doença sem cura, apenas os sintomas são tratados, e para isso, segundo a OMS (2016), o tratamento convencional consiste em três terapias principais para as manifestações cutâneas: tópica, fototerapia e sistêmica. Para casos leves, o tratamento tópico é o mais recomendado, por meio de pomadas, cremes, loções, géis e espumas. Esses produtos contêm: i) análogos da vitamina D, que estimulam a diferenciação dos queratinócitos, inibindo a proliferação epidérmica e modificando a resposta imune pela ligação aos receptores da vitamina D. ii) corticosteroides, que possuem ação anti-inflamatória; imunossupressora, reduzindo secreções das linfocinas; vasoconstritora, que reduz o eritema; antipruriginosa, inibindo da sensibilização do mastócito, da liberação de mediadores e da imunoglobulina IgE. A administração de retinóides tópicos também é indicado para controle inflamatório e, se associado a algum outro método, obtém resultado mais potente (MARTINS e CHAUL, 2009). Caso nenhum desses tratamentos tenha eficácia, é necessário a utilização de fototerapia, com luz UV. Em manifestações moderadas a graves, as drogas mais utilizadas são metotrexato, ciclosporina, acitretina e etretinato. Em alguns países, outras terapias sistêmicas são disponibilizadas, como agentes biológicos e ésteres de ácido fumárico (MANSOURI, PATEL e MENTER, 2013).

#### 4 | RELAÇÃO DO INTESTINO COM DOENÇAS DE PELE

A microbiota intestinal desenvolve funções fisiológicas fundamentais do ponto de vista nutricional e para o desenvolvimento das defesas do corpo. Análises metagenômicas têm revelado as interações ecológicas no ambiente intestinal e mostrado associações entre o desequilíbrio da microbiota desse ambiente e doenças humanas (WEINSTOCK, 2012).

A microbiota intestinal produz muitos metabólitos que podem entrar na circulação e afetar diversos setores do corpo. Quando a barreira epitelial do intestino se rompe, ocorre a chamada “síndrome do intestino permeável” (SIP), levando à penetração de moléculas imunogênicas, incluindo dietéticos e toxinas bacterianas. Esses antígenos, por sua vez, podem se acumular na pele, causando inflamações crônicas na derme e falhas na função de barreira (MAGUIRE e MAGUIRE, 2017). Evidências apontam que esse desequilíbrio microbiano intestinal pode ser observado em patologias inflamatórias da pele, como dermatite atópica (KIM *et al.*, 2014; RATHER *et al.*, 2016), acne vulgar (BOWE e LOGAN, 2011) e psoríase (HIDALGO-CATABRANA *et al.*, 2019; TAN *et al.*, 2018), evidenciando a importância do eixo intestino-pele (LEE *et al.*, 2018; O’NEILL *et al.*, 2016).

Estudos mostram que em casos onde a disbiose intestinal foi associada à Dermatite Atópica houve uma clara redução de ácidos graxos de cadeia curta, os quais estão envolvidos na manutenção da barreira da mucosa do intestino (REDDEL *et al.*, 2019; SONG *et al.*, 2016). Já o desenvolvimento da psoríase costuma estar associado ao desequilíbrio

de determinadas espécies na microbiota intestinal e a consequente indução de um estado inflamatório causado pela ativação de células Th17 (OMENETTI e PIZARRO, 2015). Scher *et al.*, (2015) identificaram a redução de espécies comensais benéficas dos gêneros *Parabacteroides* e *Coprobacillus*, em pacientes com psoríase e artrite psoriática comparável ao que é observado em pacientes com a doença do intestino irritado. A presença reduzida de filos benéficos pode se traduzir em consequências funcionais, incluindo regulação deficiente das respostas imunes intestinais que podem afetar sistemas de órgãos distantes.

No caso da acne vulgar, existe uma associação antiga entre a alimentação e a doença. Estudos afirmam que uma alta carga glicêmica impulsiona a produção de um fator semelhante à insulina (IGF-1) que promove a proliferação de sebócitos e queratinócitos, bem como a indução da síntese de lipídeos nas glândulas sebáceas (DEPLEWSKI e ROSENFELD, 2000). Como os microrganismos do intestino produzem IGF-1 (YAN *et al.*, 2016), é esperado que a alimentação altere a microbiota intestinal, consequentemente, induzindo a produção desse fator e desencadeando mudanças na qualidade e/ou quantidade lipídeos produzidos nos folículos e glândulas (SMITH *et al.*, 2006), isso acaba favorecendo o crescimento bacteriano de espécies patogênicas, como *P. acnes*, e resulta na perturbação da homeostase cutânea e no surgimento de acne vulgar (DENG *et al.*, 2018).

Devido a associação entre microbiota intestinal e patologias cutâneas, estratégias que modulam essa comunidade microbiana têm sido empregadas, como o uso de antibióticos orais, prebióticos e probióticos, e transplante fecal (SZÁNTÓ *et al.*, 2019). Os prebióticos são componentes fermentáveis da dieta, usados como nutrientes por bactérias que desempenham papéis fisiológicos cruciais para a saúde intestinal (COLLINS e REID, 2016). Já os probióticos atuam restaurando a homeostase pela eliminação de patógenos e estimulando o sistema imune, no entanto é preciso destacar que nem sempre ocorre uma adaptação adequada da linhagem microbiana, resultando em colonização transiente do ambiente intestinal (MALDONADO-GÓMEZ *et al.*, 2016).

Os probióticos mais conhecidos são espécies do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de leveduras do gênero *Saccharomyces*. Esses microrganismos agem pela liberação de antimicrobianos como bacteriocinas, ácidos orgânicos e/ou peróxido de hidrogênio; modulação das respostas imune local e sistêmica; e bioconversão de componentes nutricionais em moléculas bioativas (BUJNA *et al.* 2018). O uso desses microrganismos não se limita apenas à sua administração oral. Produtos tópicos estão sendo suplementados com microrganismos probióticos, como por exemplo, pomadas como o gel de Kefir para o tratamento de contaminação microbiana em locais de queimaduras (HUSEINI *et al.*, 2012) e cosméticos probióticos para tratamento de doenças microbianas na pele (SIMMERING e BREVES, 2011).

## 5 | PROBIÓTICOS NO TRATAMENTO DE DOENÇAS PELE

### 5.1 Dermatite atópica

Os probióticos têm demonstrado eficácia no tratamento de DA, inclusive na melhora da função de barreira da pele. As espécies *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são as mais comuns no tratamento de DA. Kim *et al.* (2015) desenvolveram um doce experimental com extrato de *Lactobacillus plantarum* extraído do kimchi coreano para o tratamento de DA. Para esse estudo, 41 voluntários, com idades entre 25 e 60 anos, com pele escura e seca, foram recrutados. Eles foram divididos aleatoriamente entre grupo experimental e grupo controle. Após 8 semanas, aqueles que comeram o doce probiótico apresentaram uma hidratação cutânea maior, uma queda da perda de água pela pele e a espessura da camada mais externa da derme, afetada pelo ressecamento, foi reduzida.

Um estudo utilizando *Lactobacillus rhamnosus* Lcr35, em um modelo de camundongo com DA, mostrou uma regulação positiva para células T reguladoras CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>Foxp3<sup>+</sup>. As células T reguladoras podem migrar para a pele e inibir as respostas Th2 e Th17, exercendo, portanto, um papel preventivo além de terapêutico (KIM *et al.*, 2012; KIM *et al.*, 2013). Em outro estudo, também experimental em animais, a suplementação com *Lactobacillus plantarum* CJLP55, CJLP133 e CJLP136 resultou na inibição da dermatite induzida por ácaros da poeira doméstica via aumento da produção de IL-10 e alteração do equilíbrio de Th1 e Th2 (WON *et al.*, 2011).

Uma pesquisa desenvolvida por Panduru *et al.* (2015) descobriu que probióticos parecem ter um papel protetor na prevenção de DA se administrado no período pré e pós natal. O mesmo ocorreu em um estudo realizado com mulheres grávidas coreanas, que possuíam em seu histórico familiar casos de DA, no qual a suplementação com probióticos *Bifidobacterium bifidum* BGN4, *Bifidobacterium lactis* AD011 e *Lactobacillus acidophilus* AD031, na 4<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> semana antes do parto e em seus bebês nos 2 primeiros meses de vida, reduziu significativamente a incidência de DA em comparação com o grupo controle (KIM *et al.*, 2010). Em outro experimento com suplementação materna e infantil, foi observado que o uso de *Bifidobacterium breve* M-16V e *Bifidobacterium longum* BB536 apresentou efeito preventivo (ENEMOTO *et al.*, 2014). Chang *et al.* (2016) conduziram um ensaio meta-analítico para investigar a eficácia dos probióticos no tratamento de DA e concluíram que a sua administração melhorou os sintomas da doença e reduziu significativamente o índice de pontuação de gravidade da DA, em todas as idades, exceto em bebês menores de 1 ano. Adicionalmente, estudos mostraram que as crianças com DA associadas a IgE possuem menor quantidade de *Bifidobacterium* e uma menor diversidade em sua microbiota durante a infância (ABRAHAMSSON *et al.*, 2012). Um estudo desenvolvido por Yang *et al.* (2013) não obteve um resultado significativo do uso de *Lactobacillus casei*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum* e *Bifidobacterium lactis* na modulação da resposta imunológica para DA, mesmo havendo colonização intestinal. No entanto, isso pode ter ocorrido devido ao curto período

de pesquisa e o abandono significativo de pacientes durante o tratamento.

O uso tópico de probióticos para DA tem recebido pouca atenção, no entanto algumas pesquisas mostram resultados promissores. Blanchet-Réthoré *et al.* (2017) realizaram a aplicação tópica de uma loção contendo *Lactobacillus johnsonii* por 3 semanas e o resultado se mostrou eficaz no controle da colonização por *Staphylococcus aureus* e na melhora dos sintomas da DA. Esse resultado foi associado à capacidade dos metabólitos de lactobacilos de promover a redução do pH da superfície da pele. Di Marzio *et al.*, (2003) investigaram os efeitos da aplicação de creme contendo *Streptococcus thermophilus* em níveis de ceramidas do estrato córneo contendo DA por 2 semanas em onze pacientes. O estudo mostrou um aumento significativo da quantidade de ceramidas da pele, e apresentaram também melhora no eritema, prurido e na descamação.

## 5.2 Acne vulgar

Em um estudo inicial com 300 pacientes, a ingestão de comprimidos probióticos contendo *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* resultou em uma melhora da acne em 80% dos casos (BOWE e LOGAN, 2011; BOWE *et al.*, 2014). Em outra pesquisa, feita com *Streptococcus salivaris* e *Lectococcus* HY449, descobriu-se que essas espécies produzem substâncias inibitórias semelhantes à bacteriocinas que impedem o crescimento de *P. acnes* (BOWE e LOGAN, 2011; BOWE *et al.*, 2014; KOBER e BOWE, 2015). Em um trabalho de Jung *et al.* (2013), pacientes foram tratados com cepas de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* por via oral em associação com antibióticos, resultando na redução significativa nas lesões de acne em relação ao controle tratado apenas com antibiótico.

Além do efeito antimicrobiano, os probióticos tratam a acne através de ações imunomoduladoras e anti-inflamatórias. Trabalhos *in vitro* utilizando a espécie *S. salivaris* observaram efeitos anti-inflamatórios devido a inibição da secreção de IL-8 e da regulação negativa de genes associados a adesão de espécies patogênicas às superfícies da pele (COSSEAU *et al.*, 2008). Ademais, os microrganismos probióticos são capazes de reduzir a carga glicêmica, a sinalização de IGF-1, a proliferação de queratinócitos e a hiperplasia das glândulas sebáceas, principais motivadoras da acne (SALEM *et al.*, 2018). Frabbocini *et al.* (2016) descobriram que o consumo de *Lactobacillus rhamnosus* SP1 diminui a expressão de IGF-1 e marcadores de estresse oxidativos, que são os responsáveis pelo aparecimento de cravos na pele. Já Cani *et al.*, (2009) realizaram um experimento com camundongos obesos e diabéticos e observaram que a administração da espécie probiótica *Bifidobacterium* resultou na inibição da endotoxemia e da inflamação do tecido devido um mecanismo dependente de glucagon-2.

Os benefícios do tratamento tópico com probiótico para a acne foram inicialmente estudados por Di Marzio *et al.*, (1999), onde verificaram que a aplicação de iogurte com cepas de *S. thermophilus* aumentou a produção de ceramidas na pele, as quais possuem atividade antimicrobiana contra *P. acnes* e atividade anti-inflamatória. Indivíduos tratados

com probióticos tópicos, em um estudo feito por Muizzuddin *et al.* (2012), apresentaram redução na concentração da lesão, do eritema e da carga patogênica. Nesse trabalho utilizaram a cepa de *L. plantarum* e o sobrenadante livre de bactérias, a fim de relatar a ação pró e pós-biótica.

### 5.3 Psoríase

O uso de probióticos para tratamento dos sintomas e fatores desencadeadores de psoríase tem sido relatado. Tem sido mostrado que há uma intensa colonização de *S. aureus* em pacientes que apresentam a psoríase em comparação aos pacientes sem a doença (NG *et al.*, 2017; CHANG *et al.*, 2018). Essa abundância de patógenos e a deficiência de espécies comensais benéficas (KALIL *et al.*, 2020) é o alvo de tratamento através de probióticos. Em um modelo animal, foi conduzido um estudo para avaliar o efeito protetor do extrato etanólico da cepa de *L. sakei* proBio-65 na inflamação semelhante a psoríase induzida por imiquimode (IMQ). O resultado demonstrou que o extrato probiótico inibiu as alterações histopatológicas e a análise da expressão gênica indicou uma redução nas citocinas pró-inflamatórias em relação ao tratamento convencional (RATHER *et al.*, 2018).

Em outro trabalho utilizando modelo animal, verificou-se que a suplementação oral de *Lactobacillus pentosus* GMNL-77 diminuiu significativamente lesões eritematosas e o espessamento dérmico, em camundongos BALB/c com a doença induzida por meio de IMQ, quando comparados com o placebo. Os benefícios clínicos foram correlacionados com a redução de produção de mediadores pró-inflamatórios, como citocinas do eixo IL-17/IL-22/IL-17 A (IL-3, IL-17 A/ F e IL-22), IL-6 e TNF- $\alpha$  nas placas da pele (CHEN *et al.*, 2017).

Um estudo de caso publicado por VIJAYASHANKAR e RAGHUNATH, em 2012, relatou o caso de uma paciente de 47 anos, portadora da doença há 15 anos, com manifestação grave de psoríase postular, a qual não respondia ao tratamento com medicamentos tradicionais. Ao iniciar o tratamento alternativo com a ingestão do probiótico *Lactobacillus sporogenes*, verificou-se após 15 dias que houve melhora das lesões, diminuição da febre e não houve surgimento de novos eritemas. Após 6 meses de tratamento com probiótico, as manifestações psoriáticas tiveram redução significativa. Esse efeito também foi observado em um trabalho randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, com 26 pacientes que sofriam com placas crônicas leves a moderadas de psoríase. O uso de sachês contendo o probiótico *Bifidobacterium infantis* 35624 resultou na redução significativa de níveis plasmáticos de marcadores pró-inflamatórios com TNF- $\alpha$  e a proteína C reativa (GROEGER *et al.*, 2013). Não foram encontrados trabalhos com a utilização tópica de probióticos para essa patologia.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desequilíbrio do microbioma humano é capaz de induzir diversas alterações ao longo do corpo, inclusive na pele. Em resposta a isso surgem doenças dermatológicas



que geralmente estão associadas a processos inflamatórios, como no caso da dermatite atópica, acne vulgar e psoríase. Além do fator imunológico, a herança genética, o ambiente e alimentação também contribuem para o surgimento dessas patologias. Assim elas são frequentemente tratadas com antibióticos e anti-inflamatórios.

Devido aos efeitos colaterais e indução de resistência bacteriana, as pesquisas têm se concentrado em abordagens não medicamentosas que sejam capazes de promover a homeostase da microbiota e do sistema imune. Diversos estudos mostram o potencial da utilização de probióticos no tratamento ou prevenção de doenças cutâneas inflamatórias pela produção de substâncias antimicrobianas, pela interação com receptores do sistema imunológico e pelo estímulo ou inibição da produção de metabólitos específicos envolvidos na fisiopatologia dessas condições clínicas. A maioria das pesquisas se concentra na administração oral dos microrganismos, mas a utilização tópica de probióticos vem apresentando resultados promissores. Contudo, a despeito do potencial observado, a implementação de medidas profiláticas ou de tratamentos para afecções cutâneas com o uso de probióticos carece de estudos aprofundados, com populações maiores e diversas, que busquem a padronização das doses, linhagens utilizadas e período de tratamento para cada patologia em questão.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, T.R. *et al.* **Low diversity of the gut microbiota in infants with atopic eczema.** *J Allergy Clin Immunol*, v.129, n.2,p.434-444,2012.

ADLER, B.L.; KORNMEHL, H.; ARMSTRONG, A.W. **Antibiotic Resistance in Acne Treatment.** *JAMA Dermatol*.v.153, n.8, p.810-811, 2017.

ALEKSEYENKO, A.V. *et al.* **Community differentiation of the cutaneous microbiota in psoriasis.** *Microbiome* v.1, n.31, 2013.

ANANTHAPADMANABHAN, K.P. *et al.* **Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing.** *Dermatol Ther*. v.17, p.16-25, 2004.

AUGUSTIN, M. *et al.* **Epidemiology and Comorbidity in Children with Psoriasis and Atopic Eczema.** *Dermatology*. v.231, n.1,p.35-40, 2015.

BAQUERIZO NOLE, K.L.; YIM, E.; KERI, J.E. **Probiotics and prebiotics in dermatology.** *J Am Acad Dermatol*.v.71, n.4, p.814-21, 2014.

BARBAROT, S. *et al.* **Epidemiology of atopic dermatitis in adults: Results from an international survey.** *Allergy*. v.73,n.6,p.1284-1293, 2018.

BELKAID, Y; TAMOUTOUNOUR, S. **The influence of skin microorganisms on cutaneous immunity**. Nat Rev Immunol. v.16, n.6,p.353-66, 2016.

BENHADOU, F. *et al.* **Psoriasis and Microbiota: A Systematic Review**. Diseases, v.6, n.2, p.47, 2018.

BERGER, T.G.; STEINHOX, M. **Prurido em pacientes idosos – erupções da senescência**. Seminários em medurgia cutânea, v.30, n.2, p.113-117, 2011.

BHATE, K.; WILLIAMS, H.C. **Epidemiology of acne vulgaris**. Br J Dermatol, v.168, n.3,p.474-85, 2013.

BLANCHET-RÉTHORÉ, S. *et al.* **Effect of a lotion containing the heat-treated probiotic strain *Lactobacillus johnsonii* NCC 533 on *Staphylococcus aureus* colonization in atopic dermatitis**. Clin Cosmet Investig Dermatol.v.3, n.10, p.249-257, 2017.

BOEHNCKE, W.H.; SCHÖN, M.P. **Psoriasis**. Lancet , v.386,n. 9997, p. 983-94, 2015.

BOGUNIEWICZ, M.; LEUNG, D.Y. **Atopic dermatitis: a disease of altered skin barrier and immune dysregulation**. Immunol Rev. v. 242, n.1, p. 233-246, 2011.

BOWE, W. P.; LOGAN, A. C. **Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis-back to the future?**. Gut Pathog, v.3, n.1, 2011.

BOWE, W.; PATEL, N. B.; LOGAN, A. C. **Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis: from anecdote to translational medicine**. Benef.Microbes, v.5, p.185–199, 2014.

CANI, P. D. *et al.* **Changes in gut microbiota control inflammation in obese mice through a mechanism involving GLP-2-driven improvement of gut permeability**. Gut, v.58, p.1091–1103, 2009.

CARVALHO, V. O. *et al.* **Guia prático de atualização em dermatite atópica - Parte II: abordagem terapêutica. Posicionamento conjunto da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia e da Sociedade Brasileira de Pediatria**. Arq Asma Alerg Imunol., v.1, n.2, p.157-82, 2017.

CHANG, H.W. *et al.* **Alteration of the cutaneous microbiome in psoriasis and potential role in Th17 polarization**. Microbiome, v. 6, n.1, p. 154, 2018.

CHANG, Y. *et al.* **Synbiotics for prevention and treatment of atopic dermatitis: a meta-analysis of randomized clinical trials**. JAMA Pediatr.v.170, p.236–242, 2016.

CHEN, Y.H. *et al.* ***Lactobacillus pentosus* GMNL-77 inhibits skin lesions in imiquimod-induced psoriasis-like mice**. J Food Drug Anal.v. 25, n.3,p.559-66, 2017.

COLLINS, S.; REID, G. **Distant Site Effects of Ingested Prebiotics**. Nutrientes,v.8, n.9, p.523, 2016.

CORK, M.J. *et al.* **Epidermal barrier dysfunction in atopic dermatitis**. J Invest Dermatol. v.129, n.8,p.1892-908, 2009.

COSSEAU, C. *et al.* **The commensal *Streptococcus salivarius* K12 downregulates the innate immune responses of human epithelial cells and promotes host-microbe homeostasis.** *Infect. Immun.* v.76, p.4163–4175, 2008.

GRAAUW, E. *et al.* **Eosinophilia in Dermatologic Disorders.** *Immunol Allergy Clin North Am.* v. 35, n.3,p.545-60, 2015.

DENG Y *et al.* **Patients with Acne Vulgaris Have a Distinct Gut Microbiota in Comparison with Healthy Controls.** *Acta Derm Venereol.* v.29, n.8, p. 783-790, 2018.

DEPLEWSKI, D.; ROSENFELD, R.L. **Role of hormones in pilosebaceous unit development.** *Endocr Rev.* v. 21, n.4, p.363-92, 2000.

DI MARZIO, L. *et al.* **Effect of the lactic acid bacterium *Streptococcus thermophilus* on stratum corneum ceramide levels and signs and symptoms of atopic dermatitis patients.** *Exp Dermatol.*v.12, p. 615–20, 2003.

DOMINGUEZ-BELLO, M.G. *et al.* **Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns.** *Proc Natl Acad Sci US A.*v.107, n.26, p.11971-5, 2010.

DRÉNO, B. **What is new in the pathophysiology of acne, an overview.** *J Eur Acad Dermatol Venereol.*v. 5, p.8-12, 2017.

FARKAS, N. A. *et al.* **Lactic acid fermentation of apricot juice by mono-and mixed cultures of probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains.** *Food science and biotechnology,* v.27, p.547-554, 2018.

EICHENFIELD, L.F. *et al.* **Guidelines of care for the management of atopic dermatitis: Section 2. Management and treatment of atopic dermatitis with topical therapies.** *J Am Acad Dermatol.* v.71, p. 116-32, 2014.

ELLIS, S.R. *et al.* **The Skin and Gut Microbiome and Its Role in Common Dermatologic Conditions.** *Microorganisms.* v. 11;n. 7, p. 550, 2019.

EPPINGA, H. *et al.* **Similar depletion of protective *Faecalibacterium prausnitzii* in psoriasis and inflammatory bowel disease, but not in hidradenitis suppurativa.** *J. Crohns. Colitis,* v.10, p.1067–1075, 2016.

EYERICH, K.; NOVAK, N. **Immunology of atopic eczema: overcoming the Th1/Th2 paradigm.** *Allergy.*v.68, n.8, p. 974-82, 2013.

FABBROCINI, G. *et al.* **Supplementation with *Lactobacillus rhamnosus* SP1 normalises skin expression of genes implicated in insulin signalling and improves adult acne.** *Benef. Microbes,* v. 7, p.625–630, 2016.

FEINGOLD, K.R.; GRUNFELD, C. **Psoriasis: it's more than just the skin.** *J Lipid Res.* v. 53, p. 1427-1429, 2012.

FERNANDES, J.D.; MACHADO, M.C.; OLIVEIRA, Z.N. **Children and newborn skin care and prevention.** An Bras Dermatol. v.86, p.102-10, 2011.

FIGUEIREDO, A *et al.* **Avaliação e tratamento do doente com acne – Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial, mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares.** Rev port clin geral. v.27, p.59-65, 2011.

FITZ-GIBBON, S. *et al.* ***Propionibacterium acnes* strain populations in the human skin microbiome associated with acne.** J Invest Dermatol. v.133, n.9, p.2152-60, 2013.

GAFFEN, S. L. **IL-23-IL-17 immune axis: discovery, mechanistic understanding, and clinical testing.** Nat. Rev. Immunol. v.14, p.585–600, 2015.

GATHERWRIGHT, J. *et al.* **The contribution of endogenous and exogenous factors to female alopecia: a study of identical twins.** Plast Reconstr Surg.,v.13, n.6, p.1219-1226, 2012.

GRICE, E. A. **The skin microbiome: potential for novel diagnostic and therapeutic approaches to cutaneous disease.** Semin Cutan Med Surg. V.33, n.2, p. 98-103, 2014.

GRICE, E. A. *et al.* **Topographical and Temporal Diversity of the Human Skin Microbiome.** Science., v. 324, p.1190–1192, 2009.

GRICE, E. A.; SEGRE, J.A. **The skin microbiome.** Nat Rev Microbiol. v.9, n.4, p.244-53, 2011.

GROEGER, D. *et al.* ***Bifidobacterium infantis* 35624 modulates host inflammatory processes beyond the gut.** Gut Microbes. v.4, n.4, p. 325-39, 2013.

HARDEN JL, KRUEGER JG, BOWCOCK AM. **The immunogenetics of psoriasis: a comprehensive review.** J Autoimmun. v.64, p.66-73, 2015.

HETTWER, S. *et al.* **Equilíbrio da Microbiota para Benefício da Pele.** Cosmetics & Toiletries (Brasil).v.30, p.49-54, 2018.

HILL, C. *et al.* (2014). **Declaração de consenso da Associação Científica Internacional de Probióticos e Prebióticos sobre o escopo e o uso apropriado do termo probiótico.** Nat Rev Gastroenterol Hepatol.v.11, p. 506–514, 2018.

HUANG, B. L.; CHANDRA, S.; SHIH, D. Q. **Skin manifestations of inflammatory bowel disease.** Front. Physiol.v.3, p.13, 2012.

HUSEINI, H.F. *et al.* **Evaluation of wound healing activities of kefir products.** Burns, v.38, p. 719–723, 2012.

HUYNH, M.; GUPTA, R.; KOO, J.Y. **Estresse emocional como gatilho para desordens inflamatórias da pele.** Semmedicina e cirurgia cutânea. v.32, n.2, p.68-72, 2013.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME). **Global Burden of Disease Study 2010: Results by Cause. 1990-2010.** Seattle: IHME, 2020.

- IZUMO, T. *et al.* (2010). **Effect of intranasal administration of *Lactobacillus pentosus* S-PT84 on influenza virus infection in mice.** International Immunopharmacology, v.10, n.9, p.1101–1106, 2020.
- Jasson, F. *et al.* **Different strains of *Propionibacterium acnes* modulate differently the cutaneous innate immunity.** Exp Dermatol. v.22,p.587-92, 2013.
- KATHURIA, P.; SILVERBERG, J.I. **Association of pollution and climate with atopic eczema in US children.** Pediatr Allergy Immunol. v.27, n.5,p.478-85, 2016.
- KERR, O.A. *et al.* **The profile of dermatological problems in primary care.** Clin Exp Dermatol.v.35, p.380-383, 2010.
- KIM, B.J.*et al.* **Environmental changes, microbiota, and allergic diseases.** Allergy Asthma Immunol Res.v.6,n.5, p.389-400, 2014.
- KIM, H. *et al.* **Effects of oral intake of kimchi-derived *Lactobacillus plantarum* K8 lysates on skin moisturizing.** J Microbiol Biotechnol. v.25, n.1 p.74-80, 2015.
- KIM, H. *et al.* **Clinical efficacy and mechanism of probiotics in allergic diseases.** Korean J. Pediatr.v. 56, p.369–376, 2013.
- KIM ,H. *et al.* **A novel mouse model of atopic dermatitis with epicutaneous allergen sensitization and the effect of *Lactobacillus rhamnosus*.** Exp. Dermatol. v.21, p.672–675, 2012.
- KIM, J. *et al.* **Activation of toll-like receptor 2 in acne triggers inflammatory cytokine responses.** J Immunol. v.169, p.1535-41, 2002.
- KIM, J.E. *et al.* **Expression of hypothalamic-pituitary-adrenal axis in common skin diseases: evidence of its association with stress-related disease activity.** Acta Derm Venereol.v.93, n.4, p.387-93, 2013.
- KIM, J.Y. *et al.* **Effect of probiotic mix (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus acidophilus*) in the primary prevention of eczema: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial.** Pediatr Allergy Immunol., p. e386-93, 2010.
- KIM, J. *et al.* (2013). **Symptoms of atopic dermatitis are influenced by outdoor air pollution.** Jornal de alergía e imunologia clínica, v.132, n.2, p.495-498, 2010.
- KIMBALL, A.B. *et al.* **The psychosocial burden of psoriasis.** Am J Clin Dermatol. v.6, n.6, p. 383-92, 2005.
- KOBER, M. M.; BOWE, W. P. **The effect of probiotics on imune regulation, acne, and photoaging.** Int. J. Womens Dermatol. v.1,p. 85–89, 2015.
- KRUTMANN, J. **Pre- and probiotics for human skin.** J. Dermatol. Sci.v.54, p.1–5, 2009.
- DI MARZIO, L. *et al.* **Effect of the Lactic Acid Bacterium *Streptococcus thermophilus* on Ceramide Levels in Human KeratinocytesIn Vitro and Stratum Corneum In Vivo.** Journal of investigative dermatology, v.113, n.1, p.98-106, 1999.



LOURENCETTI, M. A.; MARIDA, M. **Uso de metabólitos ativos da vitamina D por via oral para o tratamento da psoríase.** Revista da Associação Médica Brasileira, v.64, n.7, p.643-648, 2018.

MAGUIRE, M.; MAGUIRE, G. **The role of microbiota, and probiotics and prebiotics in skin health.** Arch Dermatol Res. v.309, n.6, p.411-421, 2017.

Maldonado-Gómez, M.X. *et al.* **Stable Engraftment of *Bifidobacterium longum* AH1206 in the Human Gut Depends on Individualized Features of the Resident Microbiome.** Cell Host Microbe. v.12, n.4, p.515-526, 2016.

MANSOURI, B.; PATEL, M.; MENTER, A. **Biological therapies for psoriasis.** Expert Opin Biol Ther. v.13, n.12, p.1715-30, 2013.

MARI, N. L.; SIMÃO, A. N. C.; DICI I. **n-3 polyunsaturated fatty acids supplementation in psoriasis: a review.** Nutrire, v.42, n.5, 2017.

MARK, M. C. C.; NEBUS, J. **Managemente of patients with atopic dermatitis: the role emoliente therapy.** Dermatol. Res. Pract. 2012.

MARTINS, G. A.; Chaul, A. **Tratamento tópico da Psoríase.** Consenso Brasileiro de Psoríase (CBP). P.41-48, 2009.

MELNIK BC. **Akne und Ernährung [Acne and diet].** Hautarzt. v.64,n.4, p. 252, 254-8, 260-2, 2013.

MENGEAUD, V. *et al.* **An innovative oat-based sterile emollient cream in the maintenance therapy of childhood atopic dermatitis.** Pediatr Dermatol. v.32, p. 208-15, 2015.

MUIZZUDDIN, N. *et al.* **Physiological effect of a probiotic on skin.** J Cosmet Sci. v.63, n.6, p.385-95, 2012.

MURARO, A. *et al.* **Precision medicine in patients with allergic diseases: airway diseases and atopic dermatitis.** J. Allergy Clin. Immunol. v.137, p.1347–1358, 2016.

NG, C.Y. *et al.* **Risks for *Staphylococcus aureus* colonization in patients with psoriasis: a systematic review and meta-analysis.** Br J Dermatol. v.177, n.4,p. 967-77, 2017.

OMENETTI, S.; PIZARRO, T. T. **The Treg/Th17 axis: a dynamic balance regulated by the gut microbiome.** Front. Immunol. , v.6, p.639, 2015.

OZEN, M.; DINLEYICI, E.C. **The history of probiotics: the untold story.** Benef Microbes. v.6, n.2, p.159-65, 2015.

PANDURU, M. **Probiotics and primary prevention of atopic dermatitis: a meta-analysis of randomized controlled studies.** J Eur Acad Dermatol Venereol. v.29, n.2,232-42, 2015.

RATHER, I. A. *et al.* **Probiotic *Lactobacillus sakei* proBio-65 Extract Ameliorates the Severity of Imiquimod Induced Psoriasis-Like Skin Inflammation in a Mouse Model.** Front Microbiol. v.9,p.1021, 2018.

REDDEL, S. *et al.* **Gut microbiota profile in children affected by atopic dermatitis and evaluation of intestinal persistence of a probiotic mixture.** *Sci Rep.* v.21, n.9, p. 4996, 2019.

RESEARCH AND MARKET. **Skin Microbiome Modulators Market to Reach \$2.97 Billion by 2030.** **GLOBE NEWSWIRE.** 2020. Disponível em <http://globenewswire.com/news-release/2020/07/22/2065875/0/en/Skin-Microbiome-Modulators-Market-to-Reach-2-97-Billion-by-2030.html#:~:text=The%20probiotic%20segment%20is%20the,the%20forecast%20period%202020-2030>. Acesso em fev 2021.

RODRIGUES, A.P.; TEIXEIRA, R.M. **Desvendando a psoríase.** *Rev Bras Anal Clin.* v.41, n.4, p. 303-9, 2009.

RODRIGUEZ-CERDEIRA, C. *et al.* **Psychodermatology: Past, Present and Future.** *The Open Dermatology Journal*, v.5, p. 21–27, 2011.

ROSENTHAL, M. *et al.* **Skin microbiota: microbial community structure and its potential association with health and disease.** *Infect Genet Evol.*v.11, n.5, p. 839-48, 2011.

RUBEL, D. *et al.* (2013). **Consensus guidelines for the management of atopic dermatitis: an Asia-Pacific perspective.** *J Dermatol.* v.40, p.160-71, 2011.

RÜBSAM, M.L. *et al.* **Diagnosing skin disease in primary care: a qualitative study of GPs' approaches.** *Fam Pract.* v.32, p.591-5, 2015.

RYAN, C. *et al.* **Novel sodium hypochlorite cleanser shows clinical response and excelente acceptability in the treatment of atopic dermatitis.** *Pediatr Dermatol.* v.30, n.3, p.308-15, 2013.

SALEM, I. *et al.* **The Gut Microbiome as a Major Regulator of the Gut-Skin Axis.** *Front Microbiol.* v.9,p. 1459, 2018.

SCHER, J. U. *et al.* **Decreased bacterial diversity characterizes the altered gut microbiota in patients with psoriatic arthritis, resembling dysbiosis in inflammatory bowel disease.** *Arthritis Rheumatol.*v. 67, p.128–139, 2015.

SCHMIDT, N.; GANS, E.H. **Tretinoin: a review of its anti-inflammatory properties in the treatment of acne.** *J Clin and Aesthetic Derm* v.4, n.11,p. 22-9, 2011.

SHU, M. *et al.* **Fermentation of *Propionibacterium acnes*, a commensal bacterium in the human skin microbiome, as skin probiotics against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.** *PLoS One* , v.8, p.e55380, 2013.

SIMMERING, R. ; BREVES, R. **Prebiotic cosmetics**, pp. 137–147. *In* Krutmann, J. and Humbert, P. (eds.), *Nutrition for healthy skin: Strategies for clinical and cosmetic practice.* *Springer.* 2011.

SITTART, J.A.S.; PIRES, M.C. **Dermatologia na pratica medica.** Sao Paulo: Ed. Roca. p. 31-62, 2007.

SLOAN, B.;SCHEINFELD, N. **The use and safety of doxycycline hyclate and other second-generation tetracyclines.** *Expert Opin Drug Saf.* v.7, n.5, p.571-7, 2008.

SMITH, T.M. *et al.* **Insulin-like growth factor-1 induces lipid production in human SEB-1 sebocytes via sterol response element-binding protein-1.** J Invest Dermatol. v.126, n.6:, p.1226-32, 2006.

SOMMER, D.M. *et al.* **Increased prevalence of the metabolic syndrome in patients with moderate to severe psoriasis.** Arch. Dermatol. Res. v.298, p.321–328, 2006.

SUGISAKI, H. *et al.* **Increased interferon-gamma, interleukin-12p40 and IL-8 production in *Propionibacterium acnes* treated peripheral blood mononuclear cells from patient with acne vulgaris: host response but not bacterial species is the determinant factor of the disease.** J Dermatol Sci v.55, p.47–52, 2009.

SZÁNTÓ M *et al.* **Targeting the gut-skin axis-Probiotics as new tools for skin disorder management?** Exp Dermatol. v.28, n.11, 2019.

TAKESHITA, J.*et al.* **Psoriasis and comorbid diseases: epidemiology.** J. Am. Acad. Dermatol. v.76, p.377–390, 2017.

TAN-LIM, C.S.C. *et al.* **Comparative effectiveness of probiotic strains for the treatment of pediatric atopic dermatitis: A systematic review and network meta-analysis.** Pediatr Allergy Immunol.v.32, p.124-136, 2021.

THIBOUTOT, D.M.*et al.* **Practical management of acne for clinicians: An international consensus from the Global Alliance to Improve Outcomes in Acne.** J Am Acad Dermatol. v.78, 2018.

TRIVEDI, B. **Microbiome: The surface brigade.** Nature, v.492, p. 7429, 2012.

VANDENPLAS, Y.; HUYS, G.; DAUBE, G. **Probiotics: an update.** J. Pediatr.v. 91, p.6–21, 2015.

VENA, G.A. *et al.* **Incidence of psoriasis and association with comorbidities in Italy: a 5-year observational study from a national primary care database.** Eur J Dermatol. v.20, n.5, p.593-8, 2010.

VIJAYASHANKAR, M.; RAGHUNATH, N. **Pustular psoriasis responding to Probiotics - a new insight.** Our Dermatology Online. v.3, p.326-9, 2012.

VOLOCHTCHUK, O.M. *et al.* **Variations in the pH of soaps and indications for its use in normal and diseased skin.** An Bras Dermatol. v.75, p.697-703, 2000.

WATSON, R. R.; VICTOR R. P. eds. **Probiotics, prebiotics, and synbiotics: bioactive foods in health promotion.** Academic Press. 2015.

WEINSTOCK, G.M. **Genomic approaches to studying the human microbiota.** Nature v.489, p.250–256, 2012.

WILLIAMS NT. **Probiotics.** Am J Health Syst Pharm. v.67, n,6, p.449-58, 2010.

WOLLENBERG, A. *et al.* **European Task Force on Atopic Dermatitis/EADV Eczema Task Force. ETFAD/EADV Eczema task force 2015 position paper on diagnosis and treatment of atopic dermatitis in adult and paediatric patients.** J Eur Acad Dermatol Venereol. v.30, n.5, p.729-47, 2016.

WON T. J. *et al.* **Oral administration of *Lactobacillus* strains from Kimchi inhibits atopic dermatitis in NC/Nga mice.** J. Appl. Microbiol. v.110, p.1195–1202, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global report on psoriasis.** Genf: WHO. 2016.

YAN, J. *et al.* **Gut microbiota induce IGF-1 and promote bone formation and growth.** Proc Natl Acad Sci U S A. v.113, n.47, 2016.

YANG, H.J. *et al.* (2013). **Efficacy of Probiotic Therapy on Atopic Dermatitis in Children: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial.** Allergy Asthma Immunol Res. v.2092, p.7355-63, 2016.

YANG, H.J. *et al.* **Efficacy of Probiotic Therapy on Atopic Dermatitis in Children: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial.** Allergy Asthma Immunol Res.v.6,n.3,p. 208-15, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 18, 53, 54, 59, 60, 99, 121, 194, 196  
Aminas biogénicas (ABs) 123, 124, 125, 126, 129, 131, 134, 135, 136  
Análise estatística 62, 66, 67, 77  
Anatomia animal 92, 97  
Arboviroses 81, 84, 90  
Arsênio 9, 11, 14, 19, 21  
Avaliação geriátrica 27  
Aves 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 113, 114, 117, 122, 140

### B

*Bacillus thuringiensis* 81, 84, 85, 90, 91  
Bogotá 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136

### C

Cádmio 9, 10, 12, 16, 19, 20, 22  
Câncer de mama 75, 76, 77, 78  
Chumbo 9, 10, 11, 15, 19, 20, 22, 24, 41  
Colombia 123, 124, 125, 126, 135, 136  
Composição corporal 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36  
Conservação 105, 120, 141, 143, 146, 159, 203  
Constritoras 105, 108  
Contaminantes 9, 11, 13, 19, 20, 21, 63, 125, 133, 134  
Corujinha-do-mato 92, 93, 96, 97, 100, 101

### D

Doenças infecciosas emergentes 137, 140

### E

Ecologia 137, 138, 139, 140, 147, 148, 149  
Educação básica 52, 54  
Ensino 43, 48, 52, 54, 59, 60, 203  
*Enterococcus faecalis* 124, 132, 133  
Escorpiões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
Escorpionismo 1, 2, 8

Esqueleto 14, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Estanho 9, 10, 13, 18, 19, 20, 22

## **F**

Fragilidade 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36

## **G**

Guaymaral 123, 124, 125, 126, 130, 132, 133, 134, 136

## **H**

Humedales 124, 126, 129, 130, 131, 133

## **I**

Inorgânicos 9, 10, 11, 13, 18, 19, 20, 21

Inseticidas 81, 86, 88

Intoxicação 1, 2, 3, 4, 14, 15, 21

## **J**

Jaguarão 62, 63, 64, 65, 71, 72

## **M**

Mastectomia 75, 76, 77, 78, 79

Meio ambiente 10, 24, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 65, 72, 81, 85, 90, 120, 146, 147, 203

Mercúrio 9, 10, 12, 17, 19, 20, 24, 25

Metálicos 9, 11, 21

Mosquitos 81, 82, 84, 85, 87, 89, 90

## **N**

Não peçonhentas 104, 119

Neoplasias da mama 75

## **O**

Ossos 15, 16, 18, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 110

## **P**

Pacientes 5, 38, 46, 49, 75, 76, 77, 78, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 181, 183, 184, 186

Pandemias 137, 140, 146, 147

Parâmetro 71

Pet 102, 104, 105, 106, 120

Primeiros socorros 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Professores 52, 54, 55, 59, 60, 61

## **Q**

Qualidade de água 62

## **R**

Répteis 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 122

## **S**

*Salmonella sp.* 124, 125, 132, 133

Salud pública 124, 125, 132, 133

SARS-CoV-2 137, 138, 143, 144, 145, 146, 149

Saúde do idoso 26, 27, 29

Saúde mental 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51

Serpente 108, 116, 118, 122

## **T**

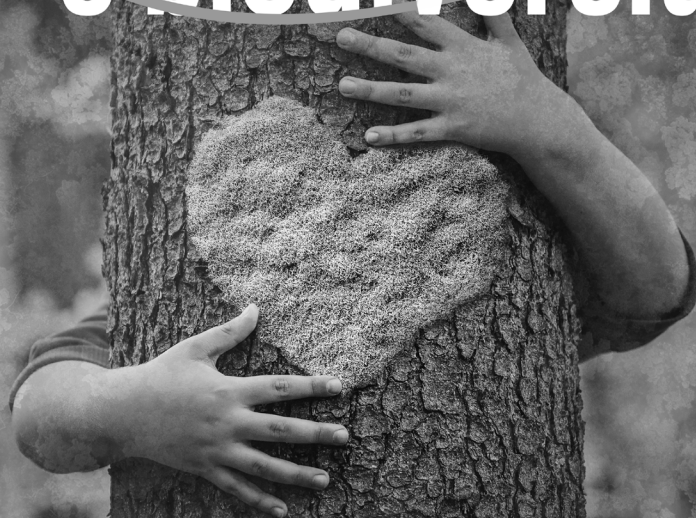
Transbordamento 137, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147

## **V**

Veneno 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 108



# Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



[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





# Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



[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