

# MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,  
Econômico e Social do País

3

[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



# MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,  
Econômico e Social do País

3

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

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

## Medicina: progresso científico, tecnológico, econômico e social do país 3

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Benedito Rodrigues da Silva Neto

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

M489 Medicina: progresso científico, tecnológico, econômico e social do país 3 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-160-9

DOI 10.22533/at.ed.609211106

1. Medicina. 2. Saúde. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). II. Título.

CDD 610

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 qualidade de vida é um fator associado diretamente à saúde, consideramos que quando existe em determinado ambiente fatores que promovem a qualidade de vida de uma população conseqüentemente observamos diminuição da existência de doenças. Assim, já é muito bem caracterizado que, não somente os fatores considerados “médicos” podem alterar de forma determinante a saúde dos indivíduos, mas outros fatores associados ao contexto social, cultural e econômico também precisam ser levados em consideração ao se estabelecer a presença de uma determinada doença na comunidade.

A tríade hospedeiro, ambiente e saúde precisa estar muito bem caracterizada, haja vista que a diminuição de saúde pode ser causada por fatores biológicos, mas também “não-biológicos” afetando o ambiente e conseqüentemente o hospedeiro, assim, a interação entre agentes infecciosos e receptores vai além da biologia. Deste modo o avanço dos progressos científicos e tecnológicos é fundamental pois coopera no sentido de maior entendimento dos agentes causadores de enfermidades, mas também precisa estar aliado à compreensão de fatores sociais e econômicos, como educação, renda e hierarquia. Fato este que, no atual momento em que vivemos, pode ser nitidamente observado e avaliado no contexto da pandemia causada pelo novo Coronavírus.

A obra “Medicina Progresso Científico, Tecnológico, Econômico e Social do País – Volume 3” trás ao leitor mais um trabalho dedicado ao valor dos estudos científicos e sua influência na resolução das diversas problemáticas relacionadas à saúde. É fato que a evolução do conhecimento sempre está relacionada com o avanço das tecnologias de pesquisa e novas plataformas de bases de dados acadêmicos, e aqui objetivamos influenciar no aumento do conhecimento e da importância de uma comunicação sólida com dados relevantes na área médica.

Portanto, temos o prazer de oferecer ao leitor, em quatro volumes, um conteúdo fundamentado e alinhado com a evolução no contexto da saúde que exige cada vez mais dos profissionais da área médica. Salientamos mais uma vez que a divulgação científica é fundamental essa evolução, por isso novamente parabenizamos a Atena Editora por oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que pesquisadores, docentes e acadêmicos divulguem seus resultados.

Desejo a todos uma ótima leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A ATELECTASIA PULMONAR E SUA ATUAÇÃO EM ALGUMAS PATOLOGIAS RESPIRATÓRIAS – REVISÃO NARRATIVA**

Vitória de Oliveira Souza  
Raíssa Araújo Porto Fernandes  
Amandha Pimenta Soares  
Victória Kamilly Fortunato de Sousa Nunes  
Lyvia Rodrigues  
Gustavo Machado Trigueiro  
Tarcísio Paulino Assunção  
Daiana Sganzella Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.6092111061**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **ALTERAÇÕES FUNCIONAIS DAS FRATURAS PROXIMAIS DO FÊMUR EM IDOSOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Jenifer Sayuri Takahashi Sunahara Teodoro  
Stéffany Alves de Almeida  
Larissa Prado Campos  
Emilly Ferreira Lima  
Mariana Dias Cabral  
Marta Beatriz Santos Macêdo  
Camila Adrielle Santos Cunha  
Ana Luiza Rabelo de Castro  
Adrianny Ribeiro Souza  
Melissa Wohnrath Bianchi  
Bruno Rodrigues Maia de Barros  
Renato Faria Santos

**DOI 10.22533/at.ed.6092111062**

### **CAPÍTULO 3..... 13**

#### **AMAMENTAÇÃO MATERNA EXCLUSIVA POR 6 MESES: OS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO ALEITAMENTO MATERNO EXCLUSIVO**

Edir Paula Cordeiro Cheloni  
Matheus Fonseca Aarestrup

**DOI 10.22533/at.ed.6092111063**

### **CAPÍTULO 4..... 27**

#### **ANÁLISE DA FUNÇÃO ESCAPULAR EM ATLETAS DE BRAZILIAN JIU-JÍTSU**

Flávio Martins do Nascimento Filho  
Danielly de Brito Andrade  
Gabriel Gois de Lima  
Lucas Henrique Feitosa dos Santos  
Igor Leonardo Alves Mendonça  
Luis Filipe Curvelo Ávila Góis  
Edna Menezes Tavares

Helena Raquel de Matos Brito Santos

**DOI 10.22533/at.ed.6092111064**

**CAPÍTULO 5..... 43**

**BANDAGEM ELÁSTICA EM PACIENTES NEUROLÓGICOS**

João Francisco Monteles Terceiro

Adriana Cavalcante de Macedo Matos

**DOI 10.22533/at.ed.6092111065**

**CAPÍTULO 6..... 49**

**CIRURGIA BARIÁTRICA E DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D**

Marina Rocha Assis

Paula Chaves Barbosa

Laura Chaves Barbosa

Francielle Gonçalves de Assunção Gomes

Rafaella Resplande Xavier

Angélica Cristina Bezerra Sirino Rosa

Marina Carelli Araújo Ichikawa

Marcos Mascarenhas Almeida Rocha

Tananny Torraca Matos Pinheiro da Silva

Igor Lucas Pinheiro de Sousa

Manoella Almeida de Amorim

Lina Borges Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.6092111066**

**CAPÍTULO 7..... 52**

**CARACTERIZAÇÃO DE PERFIS SOCIOECONÔMICO, DEMOGRÁFICO, NUTRICIONAL E DE IMUNIZAÇÃO ASSOCIADOS A INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS NAS CRIANÇAS DE ATÉ 10 ANOS**

Erideise Gurgel da Costa

Mariana Soares Barros de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.6092111067**

**CAPÍTULO 8..... 63**

**CONCEPÇÕES DE PEDIATRAS BRASILEIROS SOBRE OLIGOSSACARÍDEOS DO LEITE HUMANO**

Elaine Martins Bento Mosquera

Karina Merini Tonon

Thais Moreno Tomé

Natalia Pratis Perina

Tamara Lazarini

Mauro Batista de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.6092111068**

**CAPÍTULO 9..... 78**

**CORRELAÇÃO DO RISCO DE FRATURA OSTEOPORÓTICA EM 10 ANOS CALCULADO PELO MÉTODO FRAX EM DISTÚRBIOS REUMATOLÓGICOS E ENDÓCRINOS**

Cristina Lauren Carpinetti

Cláudia Holanda Ribeiro  
Márcio Felipe de Freitas  
Angélica Ferreira de Sá Roris  
Deborah Laredo Jezini  
Sandra Lúcia Euzébio Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.6092111069**

**CAPÍTULO 10..... 90**

**DUPLICIDADE UNILATERAL DO MÚSCULO PALMAR LONGO E SUAS IMPLICAÇÕES FUNCIONAIS: ESTUDO EM CADÁVER**

Luciano Azevedo Duarte  
Luiza Zuccon Côco  
Marcella Alves Cavalleiro Colnaghi Daniel

**DOI 10.22533/at.ed.60921110610**

**CAPÍTULO 11..... 96**

**ELETROCONVULSOTERAPIA: O CHOQUE TERAPÊUTICO QUE HÁ ANOS AFETA OPNIÕES**

Marianna Neves Nolasco  
Winye Marques Ferreira  
Andressa Borges Brito Muálem  
Wainnye Marques Ferreira  
Andressa Morais Costa

**DOI 10.22533/at.ed.60921110611**

**CAPÍTULO 12..... 102**

**HEMATOMA PAROXÍSTICO DIGITAL (SÍNDROME DE ACHENBACH)**

Flávio Fernandes Barboza  
Bruna Sayuri Tanaka  
Thalyne Aparecida Leite de Lima  
Nohati Rhanda Freitas dos Santos  
Bruna Luiza Oliveira Lima  
Raquel Gerep Pereira  
Eduarda Judith Dias Jacome Silva  
Sofia Landim Teixeiraense Pinheiro  
Ian Jader Alves de Oliveira  
Heloisa Maria Lopes Scarinci  
Júlia Serpa Vale  
Catharine Luísa Rocha Soares  
Lucas do Carmo de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.60921110612**

**CAPÍTULO 13..... 105**

**IMPACTO POTENCIAL DA ATIVIDADE FÍSICA NA FISIOPATOLOGIA DA COVID-19**

Guilherme de Aguiar Moraes  
Murilo Benício de Melo Lobo  
Elaine dos Anjos da Cruz da Rocha  
João Pedro Vaz de Lima

Bruno Sant'Ana Costa  
Vivian de Oliveira Sousa Corrêa  
**DOI 10.22533/at.ed.60921110613**

**CAPÍTULO 14..... 125**

**IMPORTÂNCIA DA VISITA DOMICILIAR E DO SUPORTE FAMILIAR NO CONTEXTO DO ADOECIMENTO**

Perciliano Dias da Silva Neto  
Daniel Gustavo Guedes Pereira de Albuquerque  
Luana Diniz Campos  
Rafaela Leandro de Lima  
Carolinne de Queiroga Almeida e Laudelino  
Ingridy Thaís Holanda de Almeida  
Camila Rodrigues Delgado de Freitas  
Paula Maia de Santana  
Raissa Priscila Mesquita de Arruda  
Yana Mirian da Silva Maia  
Wiliane Santos Dias  
Aralinda Nogueira Pinto de Sá

**DOI 10.22533/at.ed.60921110614**

**CAPÍTULO 15..... 132**

**LESÃO COM DOR EM QUEIMAÇÃO: UM CASO RARO DE ERITROMELALGIA**

Flavio Fernandes Barboza  
Eduarda Judith Dias Jacome Silva  
Ygor Augusto Silva Lima  
Talles Henrique Pichinelli Maffei  
Júlia Serpa Vale  
Catharine Luísa Rocha Soares  
Heloisa Maria Lopes Scarinci  
Bruna Sayuri Tanaka  
Ian Jader Alves de Oliveira  
Raquel Gerep Pereira  
Nohati Rhanda Freitas dos Santos  
Thalyne Aparecida Leite de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.60921110615**

**CAPÍTULO 16..... 136**

**LESÃO PULMONAR INDUZIDA POR METOTREXATO**

Flávio Fernandes Barboza  
Thalyne Aparecida Leite de Lima  
Vivian de Aquino Medici  
Evelyn Angrevski Rodrigues  
Talles Henrique Pichinelli Maffei  
Maitê Luise Zanette  
Lucas do Carmo de Carvalho  
Heloisa Maria Lopes Scarinci  
Nohati Rhanda Freitas dos Santos

Raquel Gerep Pereira  
Eduarda Judith Dias Jacome Silva  
Ian Jader Alves de Oliveira  
Bruna Sayuri Tanaka  
Catharine Luísa Rocha Soares

**DOI 10.22533/at.ed.60921110616**

**CAPÍTULO 17..... 140**

**NUTRIÇÃO INFANTIL EM CRIANÇAS COM ALERGIA A PROTEÍNA DO LEITE DE VACA**

Thâmella Barbosa Ferreira  
Laura Fernandes Comelli Figueira  
Izadora Zucolotto Zampiroli  
João Luís Magalhães de Albuquerque Gonçalves  
Bianca Perim Bernardo  
Catarina Cachoeira Borlini  
Anna Henriques Alcure  
Maria Emília Marques Bertoldi  
Renata de Freitas Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.60921110617**

**CAPÍTULO 18..... 151**

**PERFURAÇÃO DE ESÔFAGO PROXIMAL EM CRIANÇA CAUSADO POR CORPO ESTRANHO**

Nathália Manzano Gonçalves de Souza  
Pedro Henrique Canale  
Ana Luiza Ceolin Lyrío  
Carolina Cortezzi Ribeiro do Nascimento  
Victor Hugo Manzano Gonçalves de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.60921110618**

**CAPÍTULO 19..... 157**

**PROMOÇÃO DA SAÚDE E ERGONOMIA NO USO DO CELULAR**

Linda Christian Carrijo Carvalho  
Ana Gabrielle Milli  
Douglas Zanotti Paulista  
Karina Moreno de Oliveira  
Lucas Gomes Ferrari  
Maria Eduarda Dias Lyra  
Murillo Henrique Coelho  
Mirelly Aparecida Nolasco Frinhani  
Nathalia Machado Kallas Arantes  
Vitório César Martins Benicá  
Bárbara Binow Demuner  
Fábio Ramos de Souza Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.60921110619**

**CAPÍTULO 20..... 174**

**ROTURA UTERINA INTRAPARTO COMPLICADA COM LESÃO DE BEXIGA: UM RELATO**

## DE CASO

Ana Paula de Oliveira Silveira  
Clara de Freitas Roque  
Enzo Brito Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.60921110620**

## **CAPÍTULO 21..... 180**

### SERVIÇO ESPECIAL EM CIRURGIA ORAL COMPLEXA - SECOC

Hygor Santos Andrade  
Rufino José Klug  
Ricardo Kiyoshi Yamashita  
Leandro Iwai Ogata

**DOI 10.22533/at.ed.60921110621**

## **CAPÍTULO 22..... 186**

### SISTEMATIZAÇÃO DA ERGONOMIA VOLTADA À SAÚDE OCULAR NA INTERAÇÃO COM PLATAFORMAS DIGITAIS

Linda Christian Carrijo Carvalho  
Lucas Cardoso Gobbi  
Victoria Ferrari Paiva  
Laura Altoé Padovan  
Amanda Zovico Miranda  
Bárbara Binow Demuner  
Fábio Ramos de Souza Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.60921110622**

## **CAPÍTULO 23..... 197**

### TRANSTORNO DO ESPECTRO ALCOÓLICO FETAL (TEAF): REVISÃO DE LITERATURA

Amanda Karoliny Barbosa Sousa  
Bárbara Izadora Oliveira  
Bruna Alves Duarte  
Fabiana Figueiredo Beserra

**DOI 10.22533/at.ed.60921110623**

## **CAPÍTULO 24..... 211**

### USO DE TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DE CRISE DISTÔNICA ASSOCIADA À LESÃO DOS GÂNGLIOS BASAIS APÓS CONSUMO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*) NA ZONA RURAL DA AMAZÔNIA

Marcos Manoel Honorato  
Jonata Ribeiro de Sousa  
Sandro Murilo Moreira de Lima  
Felipe Luan Lima da Silva  
Adriane Cristina Vieira dos Santos  
Renata Maria de Carvalho Cremaschi  
Fernando Morgadinho Santos Coelho

**DOI 10.22533/at.ed.60921110624**

<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>220</b>
<b>UTILIZAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO PARA REJUVENESCIMENTO PERIORBITAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA</b>	
Mires Mayara Vila Nova Oliveira Tibério Cesar Lima de Vasconcelos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60921110625</b>	
<b>CAPÍTULO 26.....</b>	<b>232</b>
<b>OLHARES E FAZERES DISTINTOS SOBRE O ATENDIMENTO AO INDÍGENAS XAVANTE EM UNIDADES PÚBLICAS DE SAÚDE DE BARRA DO GARÇAS/MT</b>	
Marcela Lopes Nogueira Reis Marcelle Karyelle Montalvão Gomes José Ferreira Dias Filho Paulo Emílio Monteiro de Magalhães Aníbal Monteiro de Magalhães Marly Augusta Lopes de Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60921110626</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>245</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>246</b>

## CONCEPÇÕES DE PEDIATRAS BRASILEIROS SOBRE OLIGOSSACARÍDEOS DO LEITE HUMANO

*Data de aceite: 01/06/2021*

*Data de submissão: 05/03/2021*

### **Elaine Martins Bento Mosquera**

Nestlé Brasil LTDA  
São Paulo – SP  
ORCID iD: 0000-0001-9876-5252

### **Karina Merini Tonon**

Consultora científica  
Florianópolis – SC  
ORCID iD: 0000-0002-5938-7831

### **Thais Moreno Tomé**

Nestlé Brasil LTDA  
São Paulo – SP  
ORCID iD: 0000-0002-8872-8498

### **Natalia Pratis Perina**

Nestlé Brasil LTDA  
São Paulo – SP  
ORCID iD: 0000-0003-2288-5842

### **Tamara Lazarini**

Nestlé Brasil LTDA  
São Paulo – SP  
ORCID iD: 0000-0003-0085-6944

### **Mauro Batista de Morais**

Disciplina de Gastroenterologia Pediátrica,  
Universidade Federal de São Paulo  
São Paulo – SP  
ORCID iD: 0000-0003-4014-5549

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi analisar as concepções de pediatras brasileiros

sobre os oligossacarídeos do leite humano (HMOs). Neste estudo transversal, Pediatras brasileiros responderam um questionário online na plataforma Survey Monkey® sobre o conceito, funções e possibilidade da adição de determinadas moléculas de oligossacarídeos idênticos aos do leite humano em fórmulas para lactentes. Do total de 350 pediatras, 262 (74,9%) concordaram em participar e responderam ao questionário. Estes profissionais atuam em 58 cidades de 15 estados brasileiros. Dos 262 profissionais incluídos, 140 (52,6%) atuavam em Pediatria há mais de 30 anos, 169 (64,5%) eram do gênero feminino, 151 (57,6%) atuavam em áreas de atuação pediátricas e 90 (34,3%) possuíam titulação de Mestrado ou Doutorado. No questionário, 93,1% dos entrevistados definiram HMOs como carboidratos e componentes bioativos do leite humano, que promovem benefícios à microbiota e imunidade do lactente; 87,4% tinham consciência de que HMOs estruturalmente idênticos ao do leite humano podem ser sintetizados industrialmente e 98,9% acreditam que é importante sua adição nas fórmulas para lactentes. Com relação às funções dos HMOs, mais de 80% dos entrevistados mencionaram o papel de aumentar o crescimento de bifidobactérias e inibir bactérias patogênicas, a prevenção da adesão de patógenos na mucosa intestinal e a contribuição na maturação do sistema imunológico favorecendo a reposta Th1/Th2. Os resultados mostraram que as concepções dos pediatras brasileiros entrevistados, no geral, estão alinhadas com os conhecimentos científicos mais recentes e possibilidade tecnológica da adição de determinadas moléculas de HMOs em

fórmulas para lactentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oligossacarídeos do leite humano; 2'-fucosil-lactose; lacto-N-neotetraose; fórmulas infantis; prebióticos.

## CONCEPTIONS OF BRAZILIAN PEDIATRICIANS ABOUT HUMAN MILK OLIGOSACCHARIDES

**ABSTRACT:** The aim of this work was to analyze the conceptions of Brazilian pediatricians about human milk oligosaccharides (HMOs). In this cross-sectional study, Brazilian pediatricians answered an online questionnaire on the Survey Monkey® platform on the concept, functions, and possibility of adding certain oligosaccharide molecules identical to those of human milk in infant formulas. Of the total of 350 pediatricians, 262 (74.9%) agreed to participate and answered the questionnaire. These professionals work in 58 cities in 15 Brazilian states. Of the 262 professionals included, 140 (52.6%) worked in Pediatrics for more than 30 years, 169 (64.5%) were female, 151 (57.6%) worked in pediatric areas and 90 (34.3%) had a master's or Doctorate. In the questionnaire, 93.1% of respondents defined HMOs as carbohydrates and bioactive components of human milk, which promote benefits to the microbiota and immunity of the infant; 87.4% were aware that HMOs structurally identical to human milk can be synthesized industrially and 98.9% believe that it is important to add them to infant formulas. Regarding the functions of HMOs, more than 80% of respondents mentioned the role of increasing the growth of bifidobacteria and inhibiting pathogenic bacteria, preventing the adhesion of pathogens in the intestinal mucosa, and contributing to the maturation of the immune system favoring the Th1/Th2 response. The results show that the conceptions of the Brazilian pediatricians interviewed, in general, are aligned with the most recent scientific knowledge and the technological possibility of adding certain molecules of HMOs in infant formulas.

**KEYWORDS:** Human milk oligosaccharides; 2'-fucosyllactose; Lacto-N-neotetraose; infant formula; prebiotics.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os oligossacarídeos do leite humano (HMOs – do inglês *Human Milk Oligosaccharides*) são um conjunto de carboidratos multifuncionais que atuam como prebióticos, inibem a adesão de patógenos ao intestino, regulam o epitélio intestinal e a resposta celular, moldando a microbiota e o sistema imunológico do lactente (BODE, 2012). Além disso, evidências recentes têm demonstrado efeitos positivos dos HMOs na composição corporal e no desenvolvimento cognitivo de lactentes (BERGER et al., 2020).

Os HMOs compõem a terceira maior fração sólida do leite materno, após a lactose e os lipídios (NEWBURG; NEUBAUER, 1995). A concentração total de HMOs no colostro é de aproximadamente 20 a 23 g/L e entre 5 e 20 g/L no leite humano maduro (COPPA et al., 1999; ELWAKIEL et al., 2018). Os HMOs não são digeridos pelo lactente e praticamente a totalidade chega ao cólon intestinal intactos (RUDLOFF; KUNZ, 2012). Por outro lado, uma pequena porção é absorvida, atinge a circulação sistêmica e é eliminada na urina (RUDLOFF;

KUNZ, 2012). Os HMOs são produzidos pela glândula mamária durante a lactação, a partir do alongamento da lactose, formando cadeias de 3 a 22 monossacarídeos e sua biossíntese sofre influência da do genótipo materno (BODE; JANTSCHER-KRENN, 2012). Os açúcares que participam da síntese dos HMOs são glicose (Glc), N-acetil-glicosamina (GlcNAc), galactose (Gal), fucose (Fuc) e ácido N-acetil-neuramínico (Neu5Ac), podendo formar milhares de moléculas com carga e composição diferentes(CHEN, 2015). Até o momento, mais de 200 HMOs diferentes foram identificados no leite materno (NINONUEVO et al., 2006).

Alguns marcos históricos são importantes para a compreensão da evolução dos conhecimentos sobre os HMOs. No final do século XIX foi descoberta no leite humano uma fração de carboidrato diferente da lactose. Posteriormente, esta fração foi caracterizada como sendo de oligossacarídeos (HANISCH et al., 2018)human milk oligosaccharides (HMOs). Na década de 1950, foi demonstrado que os oligossacarídeos do leite materno explicavam o crescimento e predominância de *Bifidobacterium* nas fezes de lactentes em aleitamento natural, em relação às de lactentes em aleitamento artificial (KUNZ, 2012). Foi também na década de 1950 que os primeiros HMOs individuais foram identificados e tiveram sua estrutura química definida (KUHN; BAER, 1956). Durante as décadas seguintes, até o ano 2000, a pesquisa em HMOs foi marcada pela caracterização estrutural de HMOs desconhecidos, pela descrição de perfis de HMOs no leite materno e pelo estudo de suas atividades biológicas (BODE, 2012; KUNZ, 2012). A partir de 2010 observou-se o aprimoramento de técnicas analíticas da estrutura dos HMOs. Inovações recentes em biotecnologia possibilitaram a síntese em larga escala de alguns oligossacarídeos específicos, idênticos a HMOs naturais do leite materno, viabilizando a sua adição em fórmulas infantis para lactentes (BODE et al., 2016). Estudos clínicos demonstraram a segurança de fórmulas infantis contendo 2'-fucosil-lactose (2'-FL) isoladamente ou combinada à lacto-N-neotetraose (LNnT). Vale destacar que estes dois HMOs apresentam-se em grande abundância no leite humano (MARRIAGE et al., 2015; PUCCIO et al., 2017). Assim, nos últimos anos vem ocorrendo uma expressiva ampliação no conhecimento não somente dos HMOs do leite humano como também dos oligossacarídeos idênticos aos do leite humano adicionados em fórmulas para lactentes.

Neste contexto de rápida expansão nos conhecimentos dos HMOs e da exequibilidade da adição de oligossacarídeos idênticos aos do leite humano em fórmulas infantis, esta pesquisa foi planejada com o objetivo de analisar as concepções e as expectativas de pediatras brasileiros sobre esse assunto.

## 2 | MÉTODOS

### Delineamento do estudo

Estudo transversal no qual Pediatras responderam perguntas sobre os oligossacarídeos do leite humano.

### Casuística

Foi considerado para inclusão no estudo todos os profissionais que foram convidados para participar de um evento científico de educação continuada em alimentação do lactente que foi realizado em dezembro de 2019. O evento foi destinado prioritariamente para pediatras experientes com longa experiência profissional, liderança em serviços assistenciais e no ensino de Pediatria. Do total de 350 pediatras, 266 (74,3%) concordaram em participar e responderam ao questionário. Os questionários foram respondidos antes do evento científico. As respostas de profissionais que não eram pediatras foram excluídas. O estudo foi isento de apreciação pelo comitê de ética em pesquisa.

### Questionário

Foi utilizada a plataforma on-line Survey Monkey®. O link para o questionário foi enviado por mensagem de texto para cada participante. Foi assegurado o anonimato dos participantes respeitando-se, também, o compromisso de análise dos dados obtidos em conjunto.

Na primeira parte do questionário os participantes expressaram o consentimento em participar do inquérito além de informarem dados referentes às características demográficas, formação, locais e tempo de atuação profissional. A segunda parte do questionário destinou-se a explorar as concepções e expectativas dos profissionais a respeito dos oligossacarídeos do leite humano através de 7 questões com alternativas e uma questão aberta. Os aspectos contemplados são apresentados na Tabela 1.

### Tabulação dos dados e análise estatística

As informações foram inseridas em uma planilha do software Microsoft Excel versão 2004. A estatística descritiva foi realizada com o uso do software Microsoft Excel versão 2004. Variáveis qualitativas foram reportadas em proporções. Foi utilizado o programa SigmaPlot versão 11 (Systat Software, San Jose, CA, EUA) para o cálculo dos testes estatísticos que são apresentados em conjunto com os resultados. Os participantes foram estratificados em dois grupos, de acordo com o tempo de atuação ( $\leq 30$  anos ou  $\geq 30$  anos). As frequências das respostas destes dois grupos foram comparadas.

- 
1. O que são os oligossacarídeos do leite humano (HMOs)? (Escolha uma alternativa)
    - a) São proteínas presentes no leite humano, que fornecem calorias e aminoácidos ao lactente
    - b) São carboidratos e componentes bioativos do leite humano, que promovem benefícios à microbiota e imunidade do lactente
    - c) São carboidratos presentes no leite humano, que promovem benefícios à digestão e desenvolvimento cognitivo do lactente
  2. Quais são os quatro componentes sólidos mais abundantes do leite humano, em ordem do maior para o menor? (Escolha uma alternativa)
    - a) HMOs, lipídeos, proteínas e lactose
    - b) Lactose, prebióticos e carboidratos
    - c) Lactose, lipídeos, HMOs e proteínas
  3. A respeito dos HMOs, podemos afirmar que (Selecione todas as alternativas corretas):
    - a) O teor de HMOs é mais alto no colostro, nos primeiros dias após o parto
    - b) Os HMOs são encontrados no leite de todos os mamíferos
    - c) Todas as mulheres produzem os mesmos HMOs em quantidades semelhantes
    - d) 2'FL (2'-fucosil-lactose) e LNnT (Lacto- N-neotetraose) podem representar quase 40% do total de HMOs encontrado no leite humano
    - e) GOS e FOS são alguns tipos de HMOs que já podem ser encontrados em fórmulas infantis
  4. Quais são as principais funções dos HMOs no organismo dos lactentes? (Selecione todas as alternativas corretas)
    - a) Aumentar o crescimento de bifidobactérias e inibir bactérias patogênicas
    - b) Melhorar o padrão de fezes
    - c) Fornecer calorias e contribuir para o crescimento
    - d) Prevenir a adesão de patógenos na mucosa intestinal
    - e) Aumentar o número de linfócitos e citocinas inflamatórias
    - f) Contribuir na maturação do sistema imunológico, favorecendo resposta Th1/Th2 mais equilibrada
  5. É possível sintetizar industrialmente HMOs estruturalmente idênticos aos do leite humano? (Escolha uma alternativa)
    - a) Sim
    - b) Não
  6. GOS/FOS estão presentes no leite humano? (Escolha uma alternativa)
    - a) Sim, GOS/FOS são similares aos oligossacarídeos do leite humano
    - c) Não, apesar de serem oligossacarídeos, GOS/FOS não estão presentes no leite humano
  7. A presença de HMOs em fórmulas infantis é importante? (Escolha uma alternativa)
    - a) Sim
    - b) Não
  8. Em caso positivo, por quê? (Questão aberta)
- 

Tabela 1. Tópicos explorados na avaliação da concepção e expectativas dos entrevistados

### 3 | RESULTADOS

Foram obtidas respostas de 262 Pediatras de 15 estados do Brasil, sendo 196 da região Sudeste, 25 da Sul, 37 do Nordeste, 1 do Norte e 3 do Centro-oeste. Os

respondentes foram distribuídos em duas categorias de acordo com a duração da atuação profissional: menor ou maior de 30 anos. Conforme observa-se na Tabela 2, a proporção de participantes do gênero feminino foi maior naqueles com menos de 30 anos de atuação. No grupo com menos de 30 anos de atuação observou-se maior proporção de Pediatras que se dedicavam também a áreas de atuação, no entanto, a diferença não atingiu significância estatística ( $p=0,121$ ). Não se observou diferença das proporções de titulação de mestrado e doutorado segundo o tempo de atuação profissional. Constatou-se que é mais frequente a atuação apenas em consultório entre os profissionais com mais de 30 anos de atuação.

	Total (n=262)	Tempo de atuação		P <sup>1</sup>
		< 30 anos (n=122)	≥ 30 anos (n=140)	
<b>Sexo</b>				
Feminino	169 (64,5%)	91 (74,6%)	78 (55,7%)	0,002
Masculino	93 (35,5%)	31 (25,4%)	62 (44,3%)	
<b>Especialidade</b>				
Pediatria exclusivamente	111 (42,4%)	45 (36,9%)	66 (47,1%)	0,121
Pediatria e/ou área de atuação pediátrica	151 (57,6%)	77 (63,1%)	74 (52,9%)	
<b>Pós-graduação "stricto sensu"</b>				
Mestrado	49 (18,7%)	24 (19,7%)	25 (17,9%)	0,617
Doutorado	41 (15,6%)	17 (13,9%)	24 (17,1%)	
<b>Local de atuação</b>				
Consultório pediátrico exclusivamente	107 (40,8%)	42 (34,4%)	65 (46,4%)	0,008 <sup>2</sup>
Consultório pediátrico e outro tipo de serviço	124 (47,3%)	70 (57,4%)	54 (38,6%)	
Não atua em consultório	31 (11,8%)	10 (8,2%)	21 (15,0%)	

<sup>1</sup>Teste do qui-quadrado; <sup>2</sup>Partição do qui-quadrado: Consultório exclusivamente versus consultório e outro serviço:  $p=0,013$ ; Consultório versus não atua em consultório:  $p=0,131$ ; Consultório e outro tipo de serviço versus não atua em consultório:  $p=0,027$ ; Consultório exclusivamente versus não atua em consultório:  $p=0,619$

Tabela 2. Características dos pediatras participantes segundo o tempo de atuação

Na Tabela 3 são apresentadas as respostas das perguntas com alternativas. Em nenhuma delas observou-se associação entre algum tipo de resposta e o tempo de atuação profissional. Em mais de 90% dos questionários obteve-se a resposta de que os HMOs são carboidratos e componentes bioativos do leite humano, que promovem benefícios à microbiota e imunidade do lactente. Em 75,6% a resposta indicou que a ordem de abundâncias dos componentes sólidos do leite humanos são lactose, lipídeos, HMOs e proteínas. A expressiva maioria dos respondentes indicou que é possível sintetizar

industrialmente HMOs estruturalmente idênticos ao do leite humano e que é importante sua adição nas fórmulas infantis. Dos respondentes, 24,8% acreditam que a mistura GOS/FOS está presente no leite humano.

A Tabela 4 mostra a proporção de respondentes que consideram determinadas afirmações como corretas. Maior proporção de profissionais com tempo de atuação  $\geq 30$  anos (15,0%) acredita que “todas as mulheres produzem os mesmos HMOs em quantidades semelhantes”, em relação aos profissionais com menos de 30 anos de atuação (6,6%;  $p=0,048$ ). Por outro lado, uma maior proporção de profissionais com menos de 30 anos de atuação acredita que uma das principais funções dos HMOs é “fornecer calorias e contribuir para o crescimento”, em relação aos profissionais com tempo de atuação  $\geq 30$  anos ( $p=0,045$ ). Não foram observadas diferenças nas proporções das demais repostas segundo o tempo de atuação. A maior parte dos profissionais entende que “o teor de HMOs é mais alto no colostro”, “2’FL (2’-fucosil-lactose) e LNnT (Lacto- N-neotetraose) podem representar quase 40% do total de HMOs encontrado no leite humano” e que entre as principais funções dos HMOs estão “aumentar o crescimento de bifidobactérias e inibir bactérias patogênicas”, “prevenir a adesão de patógenos na mucosa intestinal” e “contribuir na maturação do sistema imunológico, favorecendo resposta Th1/Th2 mais equilibrada”. Metade (51,5%) dos pediatras participantes considera que “melhorar o padrão de fezes” está entre as funções dos HMOs no lactente.

O último tópico solicitava que o entrevistado expressasse discursivamente sua opinião sobre a importância da adição dos HMOs nas fórmulas infantis. As respostas foram agrupadas em quatro temas. O mesmo entrevistado podia fazer menção de mais de um tema. Dos 262 pediatras, 213 (81,3%) responderam esta pergunta (99 com menos de 30 anos de atuação e 114 com  $\geq 30$  anos de atuação). Assim, melhora da imunidade (termos utilizados: imunidade, resposta imune, sistema imunológico) ocorreu em 154 respostas (66 respondentes até 30 anos de atuação e 88 com mais de 30 anos de atuação); aproximação ao leite materno e seus benefícios (termos utilizados: mais próximo do leite materno, componente do leite materno) em 35 (27 respondentes até 30 anos de atuação e 8 com mais de 30 anos de atuação); modulação da microbiota (termos utilizados: melhora da microbiota, flora intestinal, barreira intestinal, aumento de bifidobactérias) em 42 (14 respondentes até 30 anos de atuação e 28 com mais de 30 anos de atuação) e prevenção de doenças (termos utilizados: proteção contra infecções, redução de adesão de patógenos, reduz patologias, prevenção de doenças) em 18 entrevistas (2 respondentes até 30 anos de atuação e 16 com mais de 30 anos de atuação).

	Total (n=262)	Tempo de atuação		P
		< 30 anos (n=122)	≥ 30 anos (n=140)	
1. O que são os oligossacarídeos do leite humano (HMOs)?				
a) São proteínas presentes no leite humano, que fornecem calorias e aminoácidos ao lactente	3 (1,2%)	1 (0,8%)	2 (1,4%)	
b) São carboidratos e componentes bioativos do leite humano, que promovem benefícios à microbiota e imunidade do lactente	244 (93,1%)	116 (95,1%)	128 (91,4%)	0,507
c) São carboidratos presentes no leite humano, que promovem benefícios à digestão e desenvolvimento cognitivo do lactente	15 (5,7%)	5 (4,1%)	10 (7,1%)	
2. Quais são os quatro componentes sólidos mais abundantes do leite humano, em ordem do maior para o menor?				
a) HMOs, lipídeos, proteínas e lactose	58 (22,1%)	30 (24,6%)	28 (20,0%)	
b) Lactose, prebióticos e carboidratos	6 (2,3%)	4 (3,3%)	2 (1,4%)	0,377
c) Lactose, lipídeos, HMOs e proteínas	198 (75,6%)	88 (72,1%)	110 (78,6%)	
3. É possível sintetizar industrialmente HMOs estruturalmente idênticos ao do leite humano?				
a) Sim	229 (87,4%)	104 (85,2%)	125 (89,3%)	0,426
b) Não	33 (12,6%)	18 (14,8%)	15 (10,7%)	
4. GOS/FOS estão presentes no leite humano?				
a) Sim, GOS/FOS são similares aos oligossacarídeos do leite humano	65 (24,8%)	28 (23,0%)	37 (26,4%)	0,612
b) Não, apesar de serem oligossacarídeos, GOS/FOS não estão presentes no leite humano	197(75,2%)	94 (77,0%)	103 (73,6%)	
5. A presença de HMOs em fórmulas infantis é importante?				
a) Sim	259 (98,9%)	121 (99,2%)	138 (98,6%)	1,000 <sup>2</sup>
b) Não	3 (1,1%)	1 (0,8%)	2 (1,4%)	

HMOs= oligossacarídeos do leite humano; <sup>1</sup>Teste do qui-quadrado; <sup>2</sup>Teste exato de Fisher

Tabela 3. Concepções de Pediatras sobre os oligossacarídeos do leite humano conforme as respostas de perguntas com alternativas, segundo o tempo de atuação

	Total (n=262)	Tempo de atuação		p <sup>1</sup>
		< 30 anos (n=122)	≥ 30 anos (n=140)	
6. Com relação aos HMOs é possível afirmar que:				
- O teor de HMOs é mais alto no colostro	179 (68,3%)	80 (65,6%)	99 (70,7%)	0,448
- Os HMOs são encontrados no leite de todos os mamíferos	55 (21,0%)	30 (24,6%)	25 (17,9%)	0,237
- Todas as mulheres produzem os mesmos HMOs em quantidades semelhantes	29 (11,1%)	8 (6,6%)	21 (15,0%)	0,048
- 2'FL (2'-fucosil-lactose) e LNnT (Lacto-N-neotetraose) podem representar quase 40% do total de HMOs encontrado no leite humano	218 (83,2%)	104 (85,2%)	114 (81,4%)	0,510
- GOS e FOS são alguns tipos de HMOs que já podem ser encontrados em fórmulas infantis	72 (27,5%)	32 (26,2%)	40 (28,6%)	0,776
7. Os HMOs desempenham as seguintes funções nos lactentes				
- Aumentar o crescimento de bifidobactérias e inibir bactérias patogênicas	248 (94,7%)	119 (97,5%)	129 (92,1%)	0,096
- Melhorar o padrão de fezes	135 (51,5%)	66 (54,1%)	69 (49,3%)	0,513
- Fornecer calorias e contribuir para o crescimento	42 (16,0%)	26 (21,3%)	16 (11,4%)	0,045
- Prevenir a adesão de patógenos na mucosa intestinal	215 (82,1%)	102 (83,6%)	113 (80,7%)	0,655
- Aumentar o número de linfócitos e citocinas inflamatórias	62 (23,7%)	34 (27,9%)	28 (20,0%)	0,177
- Contribuir na maturação do sistema imunológico, favorecendo resposta Th1/Th2 mais equilibrada	229 (87,4%)	106 (86,9%)	123 (87,9%)	0,960

<sup>1</sup>teste do qui-quadrado; HMOs= oligossacarídeos do leite humano

Tabela 4. Número e porcentagens de Pediatras que reconheceram como corretas as seguintes afirmações, segundo o tempo de atuação

## 4 | DISCUSSÃO

Os resultados mostram que as concepções dos pediatras entrevistados estão alinhadas com os conhecimentos atuais sobre HMOs, independente do tempo de atuação profissional. O perfil dos entrevistados pode explicar o alinhamento observado, pois a amostra foi composta por pediatras considerados líderes de opinião ou referências na área, sendo que uma grande parte (34,3 %) possui titulação de mestrado ou doutorado.

A grande maioria dos entrevistados está consciente do que são os HMOs e das suas funções mais elucidadas, como mostra a resposta da questão 1 da Tabela 2, onde 93,1% responderam corretamente a alternativa “b”, que afirma que os HMOs “São carboidratos

e componentes bioativos do leite humano, que promovem benefícios à microbiota e imunidade do lactente”. Os HMOs pertencem à classe dos carboidratos do leite humano, assim como a lactose, mas ao contrário desta, os HMOs não são digeridos pelo lactente (ENGFER et al., 2000). Dessa forma, os HMOs chegam ao cólon intestinal intactos, onde são metabolizados por bactérias benéficas da microbiota, como *Bifidobacterium* e *Bacteroides*, fomentando o equilíbrio do ecossistema intestinal (DE LEOZ et al., 2015). Consequentemente, por não serem digeridos, os HMOs não são fonte direta de calorias para o lactente, embora a sua fermentação por *Bifidobacterium* produza precursores de ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) ou os próprios AGCCs, que teoricamente podem ser considerados como fonte de energia (BUNESOVA; LACROIX; SCHWAB, 2016). A respeito da alternativa “São carboidratos presentes no leite humano, que promovem benefícios à digestão e desenvolvimento cognitivo do lactente” da questão 1, embora não haja evidências de benefícios à digestão, estudos recentes têm demonstrado efeitos positivos de certos HMOs, especialmente da 2'-FL, sobre a capacidade de memória e aprendizado em modelos animais (OLIVEROS et al., 2016). Uma associação entre maiores níveis de 2'-FL no leite materno durante o primeiro mês de vida e maior desempenho cognitivo aos 2 anos foi observada em uma coorte de lactentes amamentados, sustentando as observações pré-clínicas (BERGER et al., 2020).

Quanto à abundância de HMO no leite humano, uma porção significativa (22,1%) dos entrevistados respondeu que a ordem dos componentes majoritários do leite humano é “HMOs, lipídeos, proteínas e lactose”. A lactose, no entanto, é o componente sólido mais abundante do leite humano, seguida dos lipídios, dos HMOs e das proteínas (NEWBURG; NEUBAUER, 1995). Portanto, os HMOs constituem o terceiro maior componente sólido do leite humano, em concentrações que variam entre 5 e 20 g/L no leite humano maduro (THURL et al., 2017). Conforme a Tabela 3, a maioria dos entrevistados (75,6%) está ciente dessa informação.

A grande maioria dos pediatras participantes tem conhecimento da possibilidade de síntese de moléculas idênticas à HMOs e da diferença entre GOS/FOS e HMOs, como mostram as respostas às questões 3 e 4 da Tabela 3. Ainda assim, uma parcela considerável (24,8 %) dos participantes acredita que a mistura GOS/FOS está presente no leite humano. As diferenças entre GOS/FOS e HMOs vão desde as suas estruturas químicas até as suas atividades biológicas, embora todos pertençam à classe dos oligossacarídeos. Os galacto-oligossacarídeos (GOS) são oligômeros de galactose com um grau de polimerização (GP) entre 3 e 10 (principalmente 3, 4 e 5) que são produzidos sinteticamente a partir da lactose por transgalactosilação enzimática usando  $\beta$ -galactosidases de leveduras ou bactérias e lactose como substrato (FRANSEN et al., 1998). Os fruto-oligossacarídeos (FOS) são oligômeros de frutose obtidos a partir da quebra da inulina de plantas como a chicória, mas também podem ser sintetizados enzimaticamente (ROBERFROID, 2007). Ou seja, GOS tem origem sintética e FOS tem origem vegetal. Ambos não ocorrem naturalmente no leite

humano pois não são produzidos pela glândula mamária. Portanto, GOS e FOS não são considerados HMOs (BODE, 2012). É importante notar que, diferentemente dos HMOs, GOS e FOS não contêm fucose, N-acetil-glicosamina e ácido N-acetil-neuramínico (ácido siálico) em sua estrutura. Esses açúcares são componentes essenciais para a execução de determinadas funções biológicas dos HMOs, especialmente o bloqueio da adesão de patógenos ao intestino (NEWBURG; RUIZ-PALACIOS; MORROW, 2005), a modulação de marcadores imunológicos/inflamatórios (GOEHRING et al., 2016) e a modulação da resposta celular intestinal (ANGELONI et al., 2005).

Apesar de suas diferenças estruturais, os oligossacarídeos prebióticos GOS, FOS e a mistura destes (GOS/FOS), na proporção 9:1 têm sido utilizados em fórmulas infantis para simular o efeito prebiótico dos HMOs (BOREWICZ et al., 2019).

A recente possibilidade de síntese em larga escala de alguns oligossacarídeos idênticos aos HMOs, especificamente a 2'-FL e a LNnT, tornou exequível a sua adição a fórmulas infantis para lactentes (BYCH et al., 2019). Estudos clínicos randomizados (ECRs) demonstraram a segurança e a tolerabilidade de fórmulas infantis suplementadas com 2'-FL sozinha ou combinada à LNnT, indicando benefícios clínicos (MARRIAGE et al., 2015; PUCCIO et al., 2017). Um ECR mostrou que lactentes alimentados com fórmulas com 2'-FL combinada à GOS tinham concentrações 29-83% mais baixas de citocinas inflamatórias plasmáticas e TNF- $\alpha$  do que os lactentes alimentados com a fórmula controle contendo apenas GOS (GOEHRING et al., 2016). Não houve diferenças nas citocinas inflamatórias plasmáticas e no TNF- $\alpha$  entre lactentes alimentados com fórmulas com 2'-FL combinada à GOS e lactentes amamentados (GOEHRING et al., 2016). Esses achados indicam que a 2'-FL adicionada à fórmula infantil pode estar envolvida no desenvolvimento e regulação imunológica. Um outro ECR mostrou que lactentes alimentados com fórmula suplementada com a mistura de 2'-FL e LNnT tiveram taxas significativamente menores de morbidade reportada pelos pais (especialmente de doenças do trato respiratório inferior, como bronquite) e menor uso de antipiréticos e de antibióticos, com efeitos protetores que continuaram após o período de intervenção de seis meses (PUCCIO et al., 2017). Em uma subamostra de lactentes do mesmo ECR, a microbiota e seus metabólitos foram analisados nas fezes dos lactentes aos três meses de idade e mostraram que a adição de 2'-FL e LNnT aproximou a microbiota fecal à da observada em lactentes amamentados, tanto em composição quanto em função (BERGER et al., 2020). Quase a totalidade (98,9 %) dos pediatras entrevistados acredita que a presença de HMOs em fórmulas infantis é importante, conforme as respostas à questão 5 da Tabela 3.

Considerando os tipos e quantidades de HMOs no leite humano, a maioria dos pediatras entrevistados tem conhecimento de que o teor de HMOs é mais alto no colostro e que a 2'-FL e a LNnT podem representar até 40% do total de HMOs do leite humano, conforme as respostas da questão 6 apresentadas na Tabela 4. De fato, a concentração total de HMOs no leite humano é mais alta no colostro, em torno de 20 a 25 g/L, e diminui

para 5 a 20 g/L no leite maduro (COPPA et al., 1993; ELWAKIEL et al., 2018). No entanto, os tipos de HMOs produzidos e as suas concentrações apresentam elevada variabilidade entre diferentes mulheres, pois são determinados por características genéticas – especificamente pelo genótipo Lewis e Secretor – e sofrem influência de fatores maternos não genéticos, como estado nutricional e atividade física durante a gestação (HARRIS et al., 2020; TONON et al., 2019). Dessa maneira, a alternativa “Todas as mulheres produzem os mesmos HMOs em quantidades semelhantes” não corresponde à realidade biológica.

Uma pequena parcela (21,0 %) dos pediatras entrevistados acredita que “Os HMOs são encontrados no leite de todos os mamíferos”. Esta alternativa estaria correta se, ao invés de “HMOs”, estivesse afirmado “oligossacarídeos”, pois, por “HMOs” se entende o conjunto de oligossacarídeos específicos do leite humano. É importante notar que os oligossacarídeos do leite de outros mamíferos são diferentes em diversidade, estrutura e concentrações dos oligossacarídeos do leite humano. O leite de animais de criação, como o de vaca, o de cabra e o de ovelha contém baixas concentrações de oligossacarídeos. A saber, a concentração de oligossacarídeos no leite de vaca varia entre 0,03 e 0,06 g/L, no leite de cabra entre 0,25 e 0,30 g/L e no de ovelha entre 0,02 e 0,04 g/L (URASHIMA et al., 2013). Comparadas à do leite humano (5 a 20 g/L), essas concentrações são 100 – 1000 vezes mais baixas (BODE, 2012; URASHIMA et al., 2013). Além das concentrações, o perfil e os tipos de oligossacarídeos encontrados no leite desses animais são marcadamente diferentes aos do leite humano. No leite humano, 50 a 80% dos oligossacarídeos são fucosilados, dependendo do genótipo Lewis e Secretor da mulher, 10 a 30 % são ácidos/sializados, e o restante não contém fucose ou ácido N-acetil-neuramínico, enquanto no leite de vaca e de cabra predominam os oligossacarídeos ácidos/sializados (~70 %) e a maioria dos oligossacarídeos presentes no leite desses animais não ocorre no leite humano (BODE, 2012; LEONG et al., 2019).

Quase todos os pediatras acreditam na existência efeitos dos HMOs sobre a modulação da microbiota e do sistema imunológico dos lactentes, conforme as respostas dadas à questão 7 da Tabela 4. Além do efeito prebiótico previamente mencionado, os HMOs inibem bactérias patogênicas pois previnem a adesão de micro-organismos patogênicos ao intestino, reduzem a expressão de receptores intestinais de patógenos, impedem a formação de biofilmes e promovem a morte de bactérias patogênicas, reduzindo infecções no lactente (ACKERMAN et al., 2017; ANGELONI et al., 2005; CRAFT; TOWNSEND, 2019; MORROW et al., 2004; NEWBURG; RUIZ-PALACIOS; MORROW, 2005). Além disso, os HMOs se comunicam diretamente às células imunológicas, influenciando a diferenciação das células T e promovendo o equilíbrio da resposta Th1/Th2 (KULINICH; LIU, 2016). Pouco mais da metade dos entrevistados considera que os HMOs podem influenciar nas características do hábito intestinal (“melhorar o padrão das fezes”), no entanto, ainda não existem evidências clínicas definitivas a respeito desta função. Ainda na questão 7, 16% dos participantes consideram que entre as funções dos HMOs está “Fornecer calorias e

contribuir para o crescimento” dos lactentes. Essa alternativa não é considerada correta, conforme discutido previamente sobre a questão 1 da Tabela 2. Outra porção significativa (23,7%) dos participantes considera entre as funções dos HMOs “Aumentar o número de linfócitos e citocinas inflamatórias” (Tabela 4). Na realidade, um ECR mostrou a redução de citocinas inflamatórias em lactentes alimentados com fórmulas contendo 2'-FL combinada aos GOS, em relação a lactentes alimentados com fórmula contendo apenas GOS (GOEHRING et al., 2016). Com relação ao número de linfócitos, não foi observada diferença no estudo (GOEHRING et al., 2016). Portanto, a afirmativa acima não é correta.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações, como a inviabilidade de generalização dos resultados para a população geral de pediatras, uma vez que a amostra foi composta por pediatras líderes de opinião ou referências na área, contendo uma parcela significativa de profissionais com mestrado ou doutorado.

## 5 | CONCLUSÃO

No geral, as concepções dos pediatras entrevistados estão alinhadas com os conhecimentos atuais sobre oligossacarídeos do leite humano (Human milk oligosaccharides, “HMOs”).

## REFERÊNCIAS

ACKERMAN, D. L. et al. Human Milk Oligosaccharides Exhibit Antimicrobial and Antibiofilm Properties against Group B *Streptococcus*. **ACS Infectious Diseases**, v. 3, n. 8, p. 595–605, 2017.

ANGELONI, S. et al. Glycoprofiling with micro-arrays of glycoconjugates and lectins. **Glycobiology**, v. 15, n. 1, p. 31–41, jan. 2005.

BERGER, B. et al. Linking Human Milk Oligosaccharides, Infant Fecal Community Types, and Later Risk To Require Antibiotics. **mBio**, v. 11, n. 2, p. 1–18, 17 mar. 2020.

BODE, L. Human milk oligosaccharides: Every baby needs a sugar mama. **Glycobiology**, v. 22, n. 9, p. 1147–1162, 2012.

BODE, L. et al. Overcoming the limited availability of human milk oligosaccharides: Challenges and opportunities for research and application. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 10, p. 635–644, 2016.

BODE, L.; JANTSCHER-KRENN, E. Structure-Function Relationships of Human Milk Oligosaccharides. **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 3, n. 3, p. 383S-391S, 1 maio 2012.

BOREWICZ, K. et al. The effect of prebiotic fortified infant formulas on microbiota composition and dynamics in early life. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 2434, 21 dez. 2019.

BUNESOVA, V.; LACROIX, C.; SCHWAB, C. Fucosyllactose and L-fucose utilization of infant *Bifidobacterium longum* and *Bifidobacterium kashiwanohense*. **BMC Microbiology**, v. 16, n. 1, p. 248, 26 dez. 2016.

BYCH, K. et al. Production of HMOs using microbial hosts — from cell engineering to large scale production. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 56, p. 130–137, abr. 2019.

CHEN, X. Human Milk Oligosaccharides (HMOS): Structure, Function, and Enzyme-Catalyzed Synthesis. In: **Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry**. 1. ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2015. v. 72p. 113–190.

COPPA, G. V et al. Changes in carbohydrate composition in human milk over 4 months of lactation. **Pediatrics**, v. 91, n. 3, p. 637–41, mar. 1993.

COPPA, G. V et al. Oligosaccharides in human milk during different phases of lactation. **Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992). Supplement**, v. 88, n. 430, p. 89–94, ago. 1999.

CRAFT, K. M.; TOWNSEND, S. D. Mother Knows Best: Deciphering the Antibacterial Properties of Human Milk Oligosaccharides. **Accounts of Chemical Research**, p. acs.accounts.8b00630, 14 fev. 2019.

DE LEOZ, M. L. A. et al. Human Milk Glycomics and Gut Microbial Genomics in Infant Feces Show a Correlation between Human Milk Oligosaccharides and Gut Microbiota: A Proof-of-Concept Study. **Journal of Proteome Research**, v. 14, n. 1, p. 491–502, 2 jan. 2015.

ELWAKIEL, M. et al. Human Milk Oligosaccharides in Colostrum and Mature Milk of Chinese Mothers: Lewis Positive Secretor Subgroups. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 66, n. 27, p. 7036–7043, 11 jul. 2018.

ENGFER, M. B. et al. Human milk oligosaccharides are resistant to enzymatic hydrolysis in the upper gastrointestinal tract. **The American journal of clinical nutrition**, v. 71, n. 6, p. 1589–96, jun. 2000.

FRANSEN, C. T. M. et al.  $\alpha$ -d-Glcp-(1 $\leftrightarrow$ 1)- $\beta$ -d-Galp-containing oligosaccharides, novel products from lactose by the action of  $\beta$ -galactosidase. **Carbohydrate Research**, v. 314, n. 1–2, p. 101–114, dez. 1998.

GOEHRING, K. C. et al. Similar to Those Who Are Breastfed, Infants Fed a Formula Containing 2'-Fucosyllactose Have Lower Inflammatory Cytokines in a Randomized Controlled Trial<sup>1–4</sup>. **The Journal of Nutrition**, v. 146, n. 12, p. 2559–2566, 1 dez. 2016.

HANISCH, F.-G. et al. Avidity of  $\alpha$ -fucose on human milk oligosaccharides and blood group-unrelated oligo/polyfucoses is essential for potent norovirus-binding targets. **Journal of Biological Chemistry**, v. 293, n. 30, p. 11955–11965, 27 jul. 2018.

HARRIS, J. E. et al. Exercise-induced 3'-sialyllactose in breast milk is a critical mediator to improve metabolic health and cardiac function in mouse offspring. **Nature Metabolism**, 29 jun. 2020.

KUHN, R.; BAER, H. H. Die Konstitution der Lacto-N-tetraose. **Chemische Berichte**, v. 89, n. 2, p. 504–511, fev. 1956.

KULINICH, A.; LIU, L. Human milk oligosaccharides: The role in the fine-tuning of innate immune responses. **Carbohydrate Research**, v. 432, p. 62–70, 2016.

KUNZ, C. Historical Aspects of Human Milk Oligosaccharides. **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 3, n. 3, p. 430S-439S, 1 maio 2012.

LEONG, A. et al. Oligosaccharides in goats' milk-based infant formula and their prebiotic and anti-infection properties. **British Journal of Nutrition**, v. 122, n. 4, p. 441–449, 2019.

MARRIAGE, B. J. et al. Infants Fed a Lower Calorie Formula With 2.0 FL Show Growth and 2.0 FL Uptake Like Breast-Fed Infants. 2015.

MORROW, A. L. et al. Human milk oligosaccharides are associated with protection against diarrhea in breast-fed infants. **The Journal of Pediatrics**, v. 145, n. 3, p. 297–303, set. 2004.

NEWBURG, D. S.; NEUBAUER, S. H. Carbohydrates in milk: analysis, quantities and significance. In: JENSEN, R. G. (Ed.). **Handbook of Milk Composition**. [s.l.] Academic Press, 1995.

NEWBURG, D. S.; RUIZ-PALACIOS, G. M.; MORROW, A. L. Human milk glycans protect infants against enteric pathogens. **Annual review of nutrition**, v. 25, p. 37–58, jan. 2005.

NINONUEVO, M. R. et al. A strategy for annotating the human milk glycome. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 54, n. 20, p. 7471–80, 4 out. 2006.

OLIVEROS, E. et al. Oral supplementation of 2'-fucosyllactose during lactation improves memory and learning in rats. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 31, p. 20–27, 2016.

PUCCIO, G. et al. Effects of Infant Formula With Human Milk Oligosaccharides on Growth and Morbidity. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 64, n. 4, p. 624–631, abr. 2017.

ROBERFROID, M. Prebiotics: The Concept Revisited. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 1, p. 830S-837S, 2007.

RUDLOFF, S.; KUNZ, C. Milk Oligosaccharides and Metabolism in Infants. **Advances in Nutrition**, v. 3, n. 3, p. 398S-405S, 1 maio 2012.

THURL, S. et al. Systematic review of the concentrations of oligosaccharides in human milk. **Nutrition Reviews**, v. 75, n. 11, p. 920–933, 1 nov. 2017.

TONON, K. M. et al. Maternal and Infant Factors Associated with Human Milk Oligosaccharides Concentrations According to Secretor and Lewis Phenotypes. **Nutrients**, v. 11, n. 6, p. 1358, 17 jun. 2019.

URASHIMA, T. et al. Recent advances in studies on milk oligosaccharides of cows and other domestic farm animals. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 77, n. 3, p. 455–466, 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alcoolismo materno 197, 200, 204, 205, 208

Aleitamento materno 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 52, 60, 140, 141, 142, 148, 149, 150

Articulação do ombro 28, 29, 32

Atelectasia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Atenção básica 58

### B

Bandagem elástica 43, 44, 47

Benefícios AME 13

### C

Celular 54, 64, 73, 108, 113, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 189, 200, 206, 212, 214, 225, 245

Cesárea 174, 176, 177, 179

Cirurgia 4, 6, 49, 50, 51, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 224, 225, 230

Cirurgia bariátrica 6, 49, 50, 51

Complexa 180, 181, 242

Coronavírus 4, 54, 82, 83, 105, 106, 107, 113, 187, 191

Corpos estranhos 151, 154

Covid-19 1, 2, 3, 4, 6, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 157, 158, 159, 160, 170, 187, 188, 191, 194, 195, 196

### D

Deficiência de vitamina D 49, 50

Diabetes 78, 79, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 105, 106, 107, 109, 110, 112, 118, 121, 122, 127, 236

Doenças neurológicas 43, 44, 47

DPOC 1, 2, 3, 4, 5, 7

### E

Eletroconvulsoterapia 96, 97, 100, 101

Emergência 154, 174, 175, 176, 178

Endoscopia 146, 151, 152, 155

Envelhecimento 2, 4, 6, 9, 10, 11, 109, 118, 190, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231

Ergonomia 157, 158, 159, 165, 170, 172, 186, 187, 192, 193

Esportes 28

Exercício físico 105, 106, 107, 112, 113, 115, 116, 117, 118

## **F**

Força muscular 27, 28, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 93, 213

Fórmulas infantis 22, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 73

Fratura 9, 10, 11, 12, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Fraturas do fêmur 9, 10, 11

Fraturas por osteoporose 9, 10

FRAX-Brasil 78, 79, 81, 84, 85, 86

## **G**

Gestação 18, 60, 74, 99, 101, 174, 175, 176, 178, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 206, 208, 210

## **H**

Hiperpigmentação 220, 221, 222, 229

Hospital 2, 11, 18, 25, 52, 53, 55, 56, 58, 61, 144, 151, 213, 214, 245

## **I**

Implicações funcionais 90

Imunidade 19, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 106, 109, 110

Internação 2, 4, 6, 52, 55, 58, 59, 61, 62, 152, 242

IVA 52

## **K**

Kinesio Taping 43, 44, 47, 48

## **L**

Licença maternidade 13, 15, 16, 22, 25

## **M**

Medicina preventiva 81, 112, 158, 165, 187

Metabolismo 106, 110, 203, 206, 214

## **N**

Neurociência 43, 44

## **O**

Obesidade 32, 36, 49, 50, 51, 57, 85, 105, 107, 109, 110, 113, 116, 118

Oral 50, 77, 81, 146, 147, 149, 152, 180, 181, 228

Osteoporose 9, 10, 50, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 100, 128, 142

## **P**

Palmar longo 90, 91, 92, 93, 94

Palpebras 220, 222

Paradigmas 96, 97, 98, 238

Pediatria 6, 7, 52, 61, 62, 63, 66, 68, 142, 144, 149, 150, 170

Perfuração esofágica 151, 152, 153, 154

Prebióticos 64, 67, 70, 73, 147

Preenchimento 61, 220, 222, 224, 225, 227, 229, 230

Prevenção 2, 5, 6, 50, 63, 69, 79, 81, 86, 87, 115, 118, 126, 130, 158, 165, 170, 187, 193, 197, 198, 204, 207, 209, 231

Procedimento estético 220, 222

## **R**

Rejuvenescimento facial 220, 222, 230

Reumatologia 79, 82, 86

Rotura uterina 174, 175, 178, 179

## **S**

Saúde 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 40, 44, 47, 50, 52, 53, 54, 61, 62, 79, 80, 82, 85, 87, 90, 96, 98, 107, 112, 113, 115, 117, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 141, 142, 145, 148, 149, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 170, 174, 175, 178, 179, 185, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 199, 200, 204, 205, 208, 209, 210, 212, 213, 217, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245

Síndrome 29, 38, 58, 92, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 133, 147, 154, 158, 160, 161, 163, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 197, 198, 200, 201, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 215, 216

Síndrome alcoólica fetal 197, 198, 200, 205, 207, 208, 209, 210

Suplementação 50, 51, 87, 117, 147, 148

## T

Tecnologias 157, 158, 159, 170, 187

Terapêutica 46, 47, 50, 79, 84, 85, 88, 96, 97, 99, 100, 104, 144, 149, 152, 155

Tratamento 2, 3, 5, 6, 11, 43, 44, 47, 49, 51, 55, 56, 61, 62, 80, 81, 82, 85, 86, 92, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 126, 128, 129, 130, 133, 137, 147, 148, 149, 150, 151, 155, 178, 180, 181, 197, 198, 204, 205, 206, 207, 211, 212, 216, 217, 220, 222, 223, 224, 225, 228, 229, 230, 231, 238, 239

**Atena**  
Editora

Ano 2021



# MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,  
Econômico e Social do País

3

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

**Atena**  
Editora

Ano 2021



# MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,  
Econômico e Social do País

3

[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) 