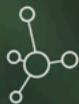




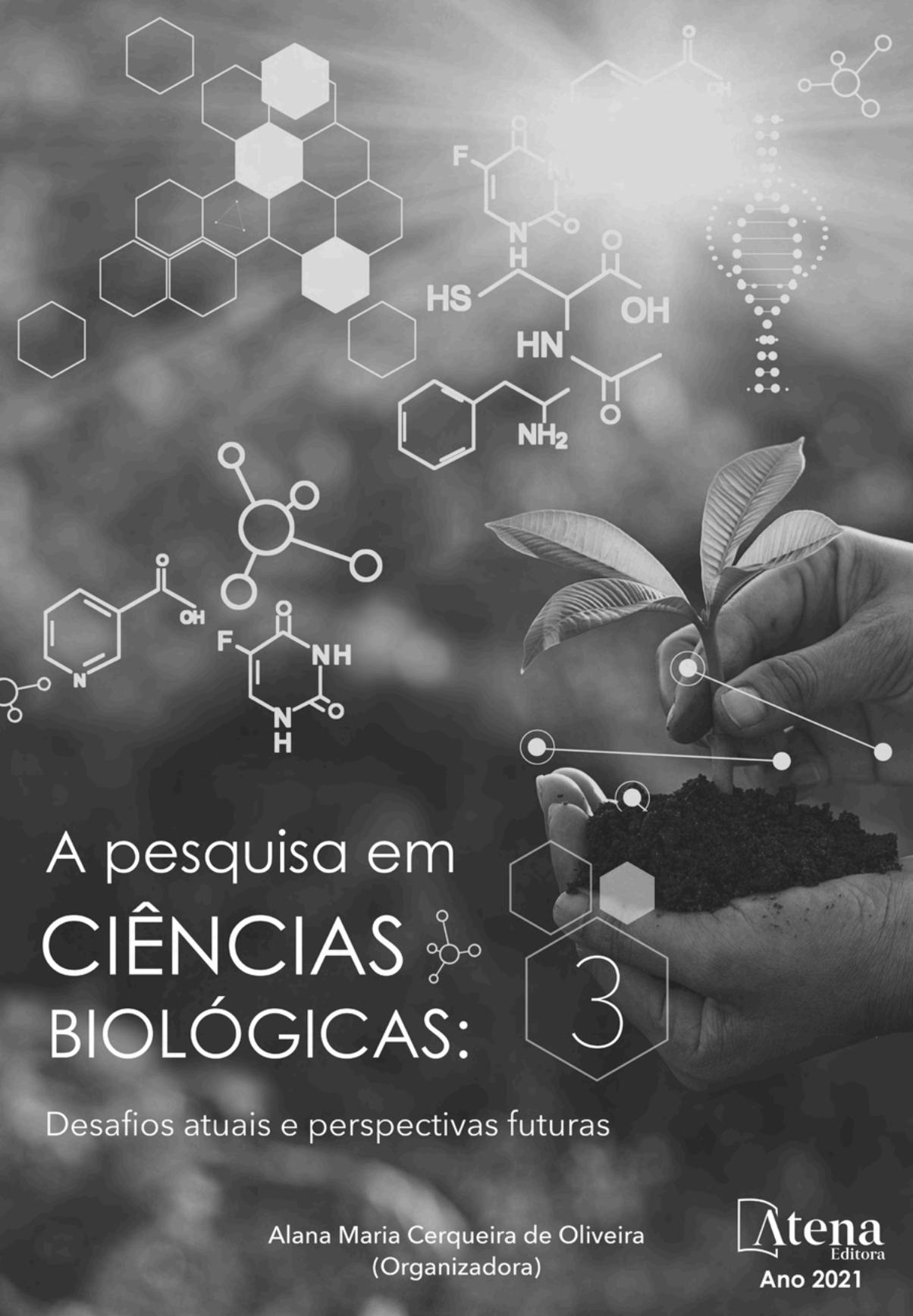
# A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:



Desafios atuais e perspectivas futuras

Alana Maria Cerqueira de Oliveira  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



# A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Alana Maria Cerqueira de Oliveira  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

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 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 Federacão 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

## A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 3

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Bruno Oliveira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Alana Maria Cerqueira de Oliveira

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

P474 A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 3 / Organizadora Alana Maria Cerqueira de Oliveira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-742-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.427210612>

1. Ciências biológicas. I. Oliveira, Alana Maria Cerqueira de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## 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 Obra “A pesquisa em ciências biológicas: Desafios atuais e perspectivas futuras 3”, traz ao leitor vinte artigos de relevada importância na área de ciências biológicas. O Foco principal desta obra é a discursão e divulgação científica de pesquisas nacionais, englobando as diferentes áreas de atuação da biologia.

É indubitavelmente evidente o avanço científico nesta área, o que aumenta a importância e a necessidade de atualização e consolidação de conceitos, técnicas, procedimentos e temas.

As pesquisas estão divulgadas na forma de artigos originais e de revisões nos diferentes campos dentro das Ciências Biológicas suas subdivisões ou conexões. Portanto, englobando a: Genética, Biologia molecular, Microbiologia, Parasitologia, Virologia, Patologia e Ecologia. Produzindo assim uma obra transversal que vai do atendimento ao paciente a pesquisa básica.

A obra foi elaborada primordialmente com foco nos profissionais, pesquisadores e estudantes pertencentes às Ciências Biológicas e suas interfaces ou áreas afins. Entretanto, é uma leitura interessante para todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área.

Cada capítulo foi elaborado com o propósito de transmitir a informação científica de maneira clara e efetiva, em português, linguagem acessível, concisa e didática, atraindo a atenção do leitor, independente se seu interesse é acadêmico ou profissional.

O livro “A pesquisa em ciências biológicas: Desafios atuais e perspectivas futuras 3”, traz publicações atuais e a Atena Editora traz uma plataforma que oferece uma estrutura adequada, propicia e confiável para a divulgação científica de diversas áreas de pesquisa.

Alana Maria Cerqueira de Oliveira

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **O PAPEL DO FATOR-1 INDUZÍVEL POR HIPÓXIA NA METÁSTASE**

Túlio César Ferreira  
Kelly Cristina Porcena Fortes  
Thiago Sousa da Silva  
Alexandre Pereira dos Santos  
Eduardo Gomes de Mendonça  
Elane Priscila Maciel  
Beatriz Camargo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106121>

### **CAPÍTULO 2..... 22**

#### **DOENÇA PERIODONTAL NA COVID-19**

Roberta Maria Pimenta Chadú  
Ana Gabriela Aguiar Caetano Rezende  
Juliana Barbosa de Faria  
Taíssa Cássia de Souza Furtado  
Sanívia Aparecida de Lima Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106122>

### **CAPÍTULO 3..... 34**

#### **TESTES PARA AVALIAR RESISTÊNCIA DE UNIÃO EM ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Renata Vasconcelos Monteiro  
Rodrigo Barros Esteves Lins  
Vitor Schweigert Bona  
Daniela Micheline dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106123>

### **CAPÍTULO 4..... 45**

#### **QUALIDADE DE VIDA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EM QUIMIOTERAPIA**

Dalton Luiz Schiessel  
Eduarda Kaczuk Refosco  
Gabriela Datsch Bennemann  
Angélica Rocha de Freitas Melhem  
Caryna Eurich Mazur  
Mariana Abe Vicente Cavagnari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106124>

### **CAPÍTULO 5..... 56**

#### **TESTE DO PEZINHO AMPLIADO NO SUS – EXAME PASSARÁ A RASTREAR MAIS DE 50 DOENÇAS RARAS**

Fernanda Borgmann Reppetto  
Sílvia Muller de Moura Sarmento

Rafael Tamborena Malheiros  
Pietra de Vargas Minuzzi  
Gênifer Erminda Schreiner  
Guilherme de Freitas Teodósio  
Laura Smolski dos Santos  
Elizandra Gomes Schmitt  
Gabriela Escalante Brites  
Luana Tamires Maders  
Mariana Larré da Silveira  
Ilson Dias das Silveira  
Vinicius Tejada Nunes  
Vanusa Manfredini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106125>

## **CAPÍTULO 6..... 70**

### **IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA ASSISTÊNCIA AO PACIENTE CRÔNICO DE ALTA DEPENDÊNCIA**

Maria Helane Rocha Batista Gonçalves  
Christian Raphael Fernandes Almeida  
Jonisvaldo Pereira Albuquerque  
Kelly Barros Marques  
Cinara Franco de Sá Nascimento Abreu  
Fernanda Colares de Borba Netto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106126>

## **CAPÍTULO 7..... 83**

### **INFECÇÃO URINÁRIA CAUSADA PELA BACTÉRIA OPORTUNISTA *Escherichia coli* UROPATOGÊNICA**

Camila Costa Mendes  
Camila Santiago Pinheiro da Silva  
Adayran Raposo Lacerda  
Olnivânia Mayara Cardozo Almeida  
Mari Silma Maia da Silva  
Domingos Magno Santos Pereira  
Cristiane Santos Silva e Silva Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106127>

## **CAPÍTULO 8..... 92**

### **RINITE ALÉRGICA E FUNÇÃO PULMONAR POR OSCILOMETRIA DE IMPULSO EM CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES**

Décio Medeiros  
Meyrian Luana Teles de Sousa Luz Soares  
Marco Aurélio de Valois Correia Junior  
Pedro Henrique Teotônio Medeiros Peixoto  
Rita de Cássia da Silva Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106128>

**CAPÍTULO 9..... 101**

**DENSIDADE DE INCIDÊNCIA DE *Enterobacteriales* MULTIRRESISTENTES NA UNIDADE NEONATAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO SUL DO BRASIL, DE 2010 A 2020**

Felipe Crepaldi Duarte  
Gerusa Luciana Gomes Magalhães  
Thilara Alessandra de Oliveira  
Alisson Santana da Silva  
Gabrielle Feijó de Araújo  
Tiago Danelli  
Anna Paula Silva Olak  
Marsileni Pelisson  
Gilselena Kerbauy Lopes  
Jaqueline Dario Capobiango  
Eliana Carolina Vespero  
Márcia Regina Eches Perugini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4272106129>

**CAPÍTULO 10..... 111**

**A INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL NA DIETA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

Ingrid da Silva Santos  
Amanda Daniel  
Natália Tonon Domingues  
Lídia Raquel de Carvalho  
Alice Yamashita Prearo  
Cristina Helena Lima Delambert  
Cátia Regina Branco da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061210>

**CAPÍTULO 11..... 127**

**POTENCIAL PATOGÊNICO E TIPAGEM MOLECULAR DE *Klebsiella pneumoniae* PRODUTORAS DE  $\beta$ -LACTAMASES ISOLADAS EM VÁRIOS PAÍSES**

André Pitondo da Silva  
Mariana de Oliveira-Silva  
Rafael Nakamura da Silva  
Miguel Augusto de Moraes  
Rafael da Silva Goulart  
Amanda Kamyla Ferreira da Silva  
Gisele Peirano  
Johann DD Pitout

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061211>

**CAPÍTULO 12..... 147**

**DETERMINAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE À VANCOMICINA EM ISOLADOS CLÍNICOS HOSPITALARES DE *Staphylococcus aureus***

Tiago Danelli  
Felipe Crepaldi Duarte

Thilara Alessandra de Oliveira  
Ana Paula Dier  
Maria Alice Galvão Ribeiro  
Stefani Lino Cardim  
Gerusa Luciana Gomes Magalhães  
Guilherme Bartolomeu Gonçalves  
Marsileni Pelisson  
Eliana Carolina Vespero  
Sueli Fumie Yamada-Ogatta  
Márcia Regina Eches Perugini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061212>

**CAPÍTULO 13..... 157**

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DO EXTRATO AQUOSO DE DIFERENTES ÓRGÃOS DE *Kielmeyera coriacea* MART. & ZUCC. NA GERMINAÇÃO DE *Lactuca sativa* L

Carla Spiller  
Maria de Fatima Barbosa Coelho  
Elisangela Clarete Camili  
Ludmila Porto Piton  
Sharmely Hilares Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061213>

**CAPÍTULO 14..... 168**

RELATOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE LIPASES MICROBIANA

Eduardo Henrique Santos Guedes  
André Leonardo dos Santos  
Andréia Ibiapina  
Camila Mariane da Silva Soares  
Aynaran Oliveira de Aguiar  
Patrícia Oliveira Vellano  
Lucas Samuel Soares dos Santos  
Gessiel Newton Scheidt  
Marcos Giongo  
Aloísio Freitas Chagas Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061214>

**CAPÍTULO 15..... 185**

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS: ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PODCAST DE SCIENCETELLING E EDUTRETENIMENTO

Juliana Galvão de Carvalho Argento  
Waldiney Mello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061215>

**CAPÍTULO 16..... 196**

EFEITOS DOS NEONICOTINOIDES EM *Apis mellifera* E IMPACTOS SOBRE A

## POLINIZAÇÃO

Daiani Rodrigues Moreira  
Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli  
Cinthia Leão Figueira  
Douglas Galhardo  
Vagner de Alencar Arnaut de Toledo  
Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061216>

### **CAPÍTULO 17..... 211**

**BURITI (*Mauritia flexuosa* L): IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E OS IMPACTOS DA AÇÃO HUMANA SOBRE A POPULAÇÃO DE BURITIZEIROS EM CIDADES DA REGIÃO LESTE MARANHENSE**

Milton de Sousa Falcão  
Francisca das Chagas Oliveira  
Glaziane Soares Alvarenga  
Claudio Wesley Diniz do Carmo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061217>

### **CAPÍTULO 18..... 218**

**GRUPOS FUNCIONAIS DO FITOPLÂNCTON COMO INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO PONTE DE PEDRA (MT/MS, BRAZIL)**

Camila Silva Favretto  
Simoni Maria Loverde-Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061218>

### **CAPÍTULO 19..... 233**

**NOVO USO PARA O FILTRO EM PROFUNDIDADE CLARISOLVE® EM SUBSTITUIÇÃO À CENTRIFUGAÇÃO CLÁSSICA NA PURIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS POR PRECIPITAÇÃO SELETIVA**

Mirian Nakamura Gouvea  
Bruna de Almeida Rocha  
Alexandre Bimbo  
Juliana Roquetti dos Santos  
Elisabeth Christina Nunes Tenório  
Victor Gabriel Abramant de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061219>

### **CAPÍTULO 20..... 245**

**VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS FERMENTATIVOS: TEMPERATURA E AGITAÇÃO NA PRODUÇÃO DE ETANOL CELULÓSICO UTILIZANDO RESÍDUOS DA INDÚSTRIA FARINHEIRA**

Ágata Silva Cabral  
Mariane Daniella da Silva  
Crispin Humberto Garcia-Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42721061220>

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>258</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>259</b>

# CAPÍTULO 9

## DENSIDADE DE INCIDÊNCIA DE *Enterobacterales* MULTIRRESISTENTES NA UNIDADE NEONATAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO SUL DO BRASIL, DE 2010 A 2020

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 20/09/2021

### Felipe Crepaldi Duarte

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
Link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5120174525592260>

### Gerusa Luciana Gomes Magalhães

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/7014276892121341>

### Thilara Alessandra de Oliveira

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3957439582033876>

### Alisson Santana da Silva

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9700189395478352>

### Gabrielle Feijó de Araújo

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/5610689869048048>

### Tiago Danelli

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4587719358362310>

### Anna Paula Silva Olak

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3490047519761169>

### Marsileni Pelisson

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3898886680922621>

### Gilselena Kerbauy Lopes

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Enfermagem  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9970925580784481>

### Jaqueline Dario Capobiango

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Pediatria  
Londrina - Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4086610920656645>

### Eliana Carolina Vespero

Universidade Estadual de Londrina,  
Departamento de Patologia, Análises Clínicas e  
Toxicológicas  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4592425303792522>

**RESUMO:** Bebês internados em Unidades de Terapia Neonatal são extremamente vulneráveis, muitas vezes prematuros, são submetidos a procedimentos invasivos e, por consequência, apresentam alto risco de desenvolver infecções que podem resultar em morbidade e mortalidade. O uso contínuo, muitas vezes inadequado, de antimicrobianos tem favorecido a seleção de isolados de Bacilos Gram-negativos multirresistentes. O presente estudo teve por objetivo avaliar a tendência epidemiológica de colonização por patógenos da ordem *Enterobacterales*, em recém-nascidos, internados em unidades neonatais, num período de 11 anos. Foram analisados os resultados de culturas de *swab* de vigilância de janeiro de 2010 a dezembro de 2020, obtidos do sistema de informação do laboratório de microbiologia da instituição do estudo (LABHOS®). Durante este período foram admitidos 8.038 recém-nascidos nas unidades neonatais, que corresponderam a 73.580 pacientes/dia. Foram identificados 553 bacilos gram-negativos pertencentes à ordem *Enterobacterales*. As espécies mais frequentes foram *Klebsiella* sp. (50%), *Serratia marcescens* (21%) e *Enterobacter cloacae* (19%). A maioria das *Enterobacterales*, 95%, eram produtoras de betalactamases de espectro estendido (ESBL), enquanto 5%, de carbapenemases. A densidade de incidência média foi 3,7 *Enterobacterales*/1.000 pacientes-dia, tendo variado de 1,8 a 10,6 durante o período de estudo. Concluímos que a densidade de incidência de colonização por *Enterobacterales* multirresistentes foi elevada nas unidades neonatais, com flutuações, durante o período analisado e que o gênero *Klebsiella* sp., produtor de ESBL, foi o mais frequente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Enterobacterales*, microrganismo multirresistente, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*.

#### INCIDENCE DENSITY OF MULTIRESTANT *Enterobacterales* IN THE NEONATAL UNIT OF A UNIVERSITY HOSPITAL IN THE SOUTHERN BRAZIL, FROM 2010 TO 2020

**ABSTRACT:** Hospitalized infants in Neonatal Intensive Care are extremely vulnerable, and some are premature, undergo invasive procedures, and, consequently, they have a higher chance to develop infections, resulting in morbidity and mortality. The continuous and inadequate use of antimicrobials has favoured selection of multiresistent Gram-negative bacillus isolates. The objective of this study was to evaluate the epidemiological tendency colonization of pathogens from the *Enterobacterales* order in newborns hospitalized in the neonatal units, on a 11 years period. Swab culture results from january 2010 to december 2020 from the Institution's microbiology laboratory information system (LABHOS@) were analyzed. During this period, 8,038 newborns were admitted at the neonatal units about 73,580 patients/day. 553 *Enterobacterales* Gram-negative bacillus were identified. The most frequent species were *Klebsiella* sp. (50%), *Serratia marcescens* (21%) and *Enterobacter cloacae* (19%). Most *Enterobacterales*, 95%, were extended spectrum betalactamase

(ESBL) producers, and 5% were carbapenemase producers. The incidence density mean was 3.7 *Enterobacterales*/1.000 patients-day, varying from 1.8 to 10.6 during the period. In conclusion, the multiresistant *Enterobacterales* colonization incidence density was elevated in the neonatal units, with fluctuation within the analyzed period, and the ESBL-producing *Klebsiella* sp. genus was the most frequent.

**KEYWORDS:** *Enterobacterales*, multiresistant microorganism, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*.

## 1 | INTRODUÇÃO

A disseminação global de bactérias multirresistentes tornou-se uma preocupação urgente na atualidade. O Centro para Controle e Prevenção de Doenças (CDC) identificou bacilos gram-negativos produtores de betalactamases de espectro estendido (ESBL) e de carbapenemases como (WEINER-LASTINGER et al., 2020) ameaças sérias (CDC, 2019).

Além disso, em 2017, a Organização Mundial da Saúde (OMS) apontou alguns patógenos como prioritários para o desenvolvimento de antimicrobianos. As bactérias Gram-negativas resistentes a antibióticos, incluindo a ordem *Enterobacterales*, e as espécies *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* foram consideradas como de prioridade crítica (WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017)

Bacilos gram-negativos, em especial os da ordem *Enterobacterales*, representam uma das principais causas de infecções graves em unidades neonatais e a multirresistência a antimicrobianos agrava ainda mais a situação (URZEDO, 2014). *Enterobacterales* produtoras de ESBL ocorrem no mundo todo, tanto em hospitais quanto na comunidade, e têm sido apontadas por diversos autores em infecções em pacientes pediátricos (BULABULA; DRAMOWSKI; MEHTAR, 2019; SANDS et al., 2021; WEINER-LASTINGER et al., 2020).

As infecções invasivas causadas por bacilos Gram-negativos produtores de ESBL estão aumentando e desafiam as possibilidades de tratamento para infecções neonatais por estes microrganismos (CLOCK et al., 2017; DANINO et al., 2018; NORDBERG et al., 2018). Essas infecções são, em grande parte, adquiridas em hospitais e estão associadas a maior mortalidade e maiores custos de saúde (BULABULA; DRAMOWSKI; MEHTAR, 2019; SANDS et al., 2021).

A colonização por *Enterobacterales* produtoras de ESBL tem sido associadas à infecção subsequente em neonatos. Os pacientes em unidades neonatais são particularmente vulneráveis a infecções potencialmente fatais por esses organismos. No ambiente da terapia neonatal, a internação prolongada, o uso extensivo de antimicrobianos e a utilização de procedimentos invasivos, associados à imaturidade do sistema imunológico, constituem fatores de risco para aquisição de microrganismos multirresistentes em bebês recém-nascidos (CLOCK et al., 2017; DANINO et al., 2018; GHADDAR et al., 2020). Uma população singular e especialmente vulnerável aos microrganismos multirresistentes e a

desenvolver infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) é a dos recém-nascidos de baixo peso (HULTÉN et al., 2018; WEINER-LASTINGER et al., 2020).

Considerando que a colonização assintomática geralmente precede a infecção clínica, os pacientes colonizados agem como um reservatório para *Enterobacterales* resistentes a antimicrobianos em ambiente hospitalar, assim, o conhecimento da colonização por estes microrganismos pode fornecer subsídios para intervenções eficazes de controle de infecção para reduzir doenças infecciosas em neonatos. Dessa forma, este estudo teve por objetivo determinar a densidade de incidência de colonização por *Enterobacterales* em recém-nascidos internados em unidades neonatais, num período de 11 anos.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este foi um estudo retrospectivo, transversal e descritivo, realizado nas unidades neonatais, de terapia intensiva e de cuidados intermediários, de um hospital terciário da rede pública do sul do Brasil. Dos 410 leitos, 20 são destinados ao atendimento intensivo de neonatos. A maioria dos RN internados nestas unidade são provenientes da maternidade do próprio hospital, que é um serviço de referência para o atendimento de gestantes de alto risco. Ao longo do período avaliado, 2010 a 2020, ocorreram 8.038 admissões nas unidades neonatais, correspondendo a 73.580 pacientes-dia.

Foram incluídas no estudo resultados de culturas de *swab* retal para investigação de colonização por microrganismos gram-negativos, da ordem *Enterobacterales*, resistentes a cefalosporinas de terceira e quarta geração (ESBL) e resistentes a carbapenêmicos (CRE). Os resultados das culturas foram obtidos do banco de dados do Sistema de Informação AGTA *Healthcare*, módulo LABHOS®, do Laboratório de Análises Clínicas (LAC/HU).

Os microrganismos foram identificados previamente por metodologia padronizada por (JORGENSEN et al., 2015) e a sensibilidade a antimicrobianos de acordo com o CLSI. A determinação da produção de (ESBL) foi avaliada pelo método de aproximação de discos e a resistência a carbapenêmicos foi determinada por disco difusão.

A densidade de incidência de colonização foi obtida pela razão entre o número de casos novos e o número de pacientes-dia que estiveram internados nestas unidades, no mesmo período, multiplicando-se por 1.000, de acordo com o setor de estatística hospitalar.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Londrina sob o CAAE número 43013315.8.0000.5231.

## 3 | RESULTADOS

No período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020 foram admitidos 8.038 recém-nascidos nas unidades neonatais, que corresponderam a 73.580 pacientes/dia. Foram identificados 693 microrganismos multirresistentes colonizando neonatos no período, sendo que 631 (91%) eram bacilos gram-negativos e, destes, 553 pertencentes à ordem *Enterobacterales*.

Como pode ser verificado na figura 1, as espécies mais frequentemente identificadas foram *Klebsiella* sp. (277 – 50%), *Serratia marcescens* (118 – 21%) e *Enterobacter cloacae* (106 – 19%). O mecanismo de resistência mais frequente entre estas bactérias foi a produção das betalactamases. A maioria das *Enterobacterales*, 524 (95%), eram produtoras de betalactamases de espectro estendido (ESBL), enquanto 29 (5%) eram produtoras de carbapenemases.

Embora os gêneros *Klebsiella* sp, *S. marcescens* e *E. cloacae* tenham sido os microrganismos multirresistentes mais frequentemente isolados, verifica-se que a distribuição entre os anos não foi uniforme, como pode ser visualizado na figura 2. *Klebsiella* sp. foi prevalente em quase todo período, sendo que os maiores percentuais foram identificados em 2013, 2019 e 2020. Por outro lado, de 2016 a 2017, a maior frequência foi de *S. marcescens* devido a surtos ocorridos por este bacilo nas unidades neonatais neste período.

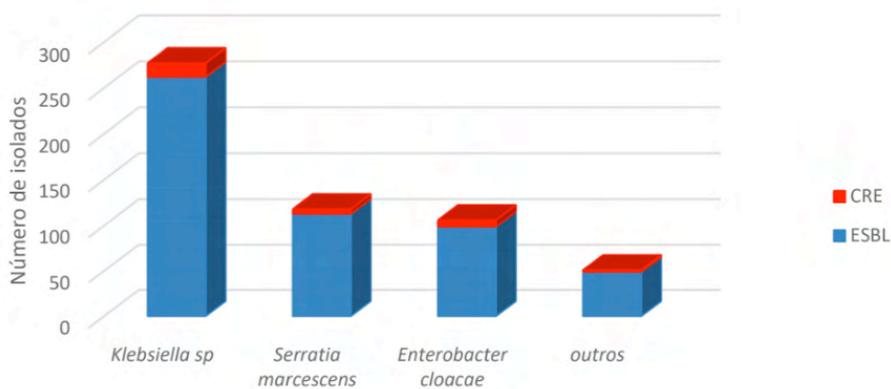


Figura 1 – Frequência dos principais gêneros entre 553 Enterobacterales, isolados de culturas de vigilância para microrganismos multirresistentes, de Neonatos internados em Unidades de Terapia Intensiva de um hospital terciário da região sul do Brasil, entre os anos 2010 e 2020.

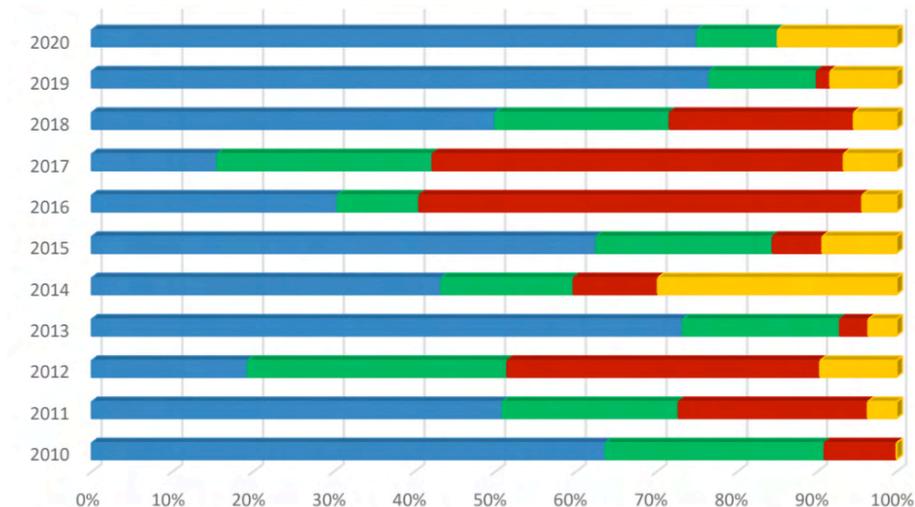


Figura 2 – Percentual de colonização, por *Enterobacteriales* multirresistentes, de neonatos internados em Unidades de Terapia Intensiva de um hospital terciário da região sul do Brasil, entre os anos 2010 e 2020.

A figura 3 mostra a densidade de incidência de colonização por *Enterobacteriales* multirresistentes, ano a ano. Verifica-se que ocorreu uma flutuação nas taxas de isolamento destas bactérias ao longo do período. A densidade de incidência média foi de 6,6 *Enterobacteriales* por 1.000 pacientes-dia, tendo apresentado os valores mais baixos em 2010 (1,8) e em 2020 (2,9) e os maiores em 2014 (10,6), 2016 (10,1) e em 2018 (10,2).

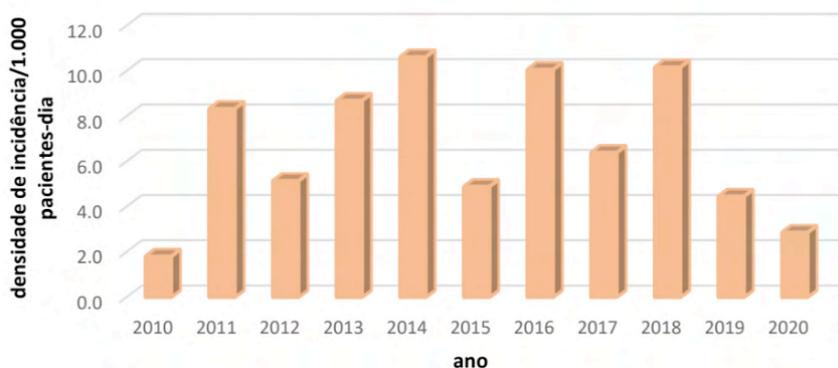


Figura 3 – Percentual de colonização, por *Enterobacteriales* multirresistentes, de neonatos internados em Unidades de Terapia Intensiva de um hospital terciário da região sul do Brasil, entre os anos 2010 e 2020.

Até o ano 2010 a frequência de colonização por bacilos gram-negativos multirresistentes nas unidades neonatais era baixa porém, a partir deste ano, a identificação

de *Enterobacteriales* produtoras de ESBL e de carbapenemases aumentou gradativamente, tornando-se endêmicas. A densidade de incidência de colonização média de *Klebsiella* sp. foi de 3,7, a de *E. cloacae* de 1,4 e a de *S. marcescens* de 1,6/1.000 pacientes-dia. As maiores taxas de incidência para *Klebsiella* sp foram verificada em 2013 (6,4), 2015 (6,3), 2018 (5,1) e 2019 (5,8). Para *S. marcescens* os maiores índices foram verificados em 2016 (5,5) e em 2017 (3,3). *E. cloacae* produtor de ESBL foi o gênero que apresentou as menores taxas de incidência/1.000 pacientes-dia. Os maiores índice não ultrapassaram 2,2 em 2015 e em 2018, como pode ser observado na figura 4.

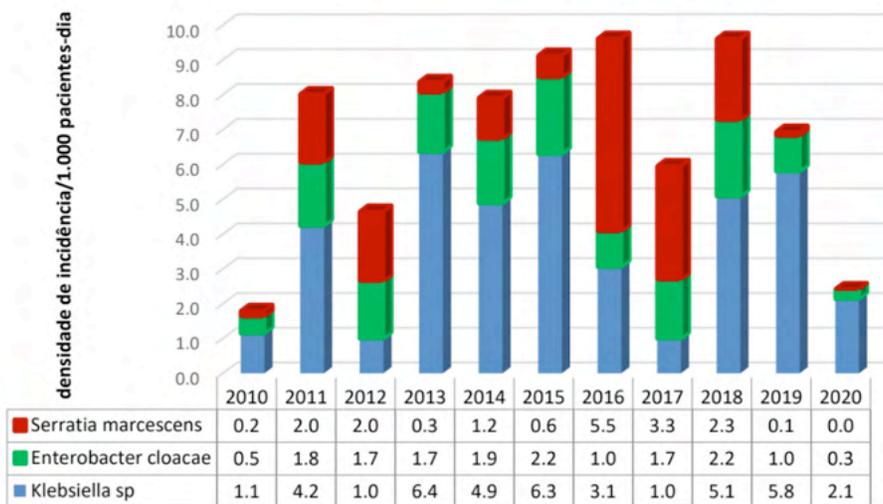


Figura 4 – Densidade de incidência de colonização por *Klebsiella* sp, *E. cloacae* e *S. marcescens* multirresistentes por 1.000 pacientes-dia, de neonatos internados em Unidades de Terapia Intensiva de um hospital terciário da região sul do Brasil, entre os anos 2010 e 2020.

## 4 | DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou uma elevada frequência de colonização de recém-nascidos por *Enterobacteriales*, nas unidades neonatais do hospital. A tendência de aumento na densidade de incidência foi impulsionada pela disseminação de enterobactérias produtoras de ESBL, em especial por *K. pneumoniae*.

Diversos estudos têm evidenciado um aumento na prevalência de bacilos Gram-negativos da ordem *Enterobacteriales* colonizando recém-nascidos internados em UTN (OLIVEIRA et al., 2020; ROBERTS et al., 2019).

Dados da Rede Nacional de Segurança da Saúde Americana (*National Healthcare Safety Network – NHSN*), referentes aos anos 2015 a 2017, apontam as bactérias da ordem *Enterobacteriales* como os patógenos mais comuns em Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), nos Estados Unidos. *S. aureus* foi responsável por 15,4%

das infecções seguido por *E. coli* (12,3%), *K. pneumoniae* (9,3%), *Enterococcus* spp. (8,7%), *Enterobacter* spp. (8,5%) e *P. aeruginosa* (5,8%). No nosso estudo, ao contrário, a frequência foi maior (76%) para as Gram-negativas multirresistentes como *K. pneumoniae*, *E. cloacae* e *S. marcescens*, mas bem menor para *E. coli* (WEINER-LASTINGER et al., 2020).

Numa revisão sistemática que incluiu 6.363 neonatos, verificou-se que 1.825 (28,7%) foram colonizados e que 157 (7,9%) desenvolveram infecção de corrente sanguínea por bacilos Gram-negativos. No presente estudo, da mesma forma, a maioria dos microrganismos que colonizaram os RN eram bacilos Gram-negativos resistentes a cefalosporinas de quarta geração (FOLGORI et al., 2018).

O Brasil, os países latino-americanos e outros países em desenvolvimento, em geral, têm níveis mais elevados de resistência bacteriana em comparação com os da Europa e Estados Unidos, especialmente entre *Enterobacterales* produtoras de ESBL (GHADDAR et al., 2020; NORDBERG et al., 2018). *E. coli* e *K. pneumoniae* ESBL positivo isolados a partir de países da América Latina são um problema bem reconhecido, responsável pelas altas taxas de resistência a cefalosporinas de amplo espectro (AKTURK et al., 2016; BEREZIN; SOLÓRZANO, 2014; DE OLIVEIRA et al., 2019).

Da mesma forma, no Paquistão, num estudo realizado com neonatos saudáveis da comunidade, a colonização por bactérias Gram-negativas produtoras de ESBL também foi elevada. No entanto, ao contrário do nosso estudo onde os RN foram colonizados preferentemente por *K. pneumoniae*, a espécie mais frequente foi *E. coli* (84%), enquanto *K. pneumoniae* foi identificada em 10% dos isolados e *Enterobacter* spp. em 6%. Uma possível explicação seria o fato de nossos isolados serem de origem hospitalar (SALEEM et al., 2020).

Estudos realizados na Europa têm reportado índices menores de *Enterobacterales* multirresistentes. Na Itália, (GIUFFRÉ et al., 2016) relataram taxas de colonização de 28%. Na Alemanha, numa avaliação retrospectiva conduzida por Haase et al. (2014), verificou-se que 4,9% dos recém-nascidos desenvolveram infecções associadas a algum microrganismo multirresistente. A densidade de incidência de colonização por enterobactérias MR verificada nesse estudo foi de 3,5/1.000 pacientes-dia, no ano 2012, semelhante à identificada em nosso estudo entre 2010 e 2012. Nos anos seguintes, no entanto, a frequência de *Enterobacterales* foi maior com uma tendência de aumento ao longo do período. Embora em taxas menores do que as nossas, em outro estudo alemão as bactérias gram-negativas foram mais frequentes (26%).

O surgimento e disseminação de resistência a carbapenêmicos tem sido evidenciada como uma tendência global e são variáveis de acordo com o local e período de estudo. Roberts et al. (2019) avaliaram 97 recém-nascidos na Tailândia e identificaram resistência em 57% dos *A. baumannii* e 52% das *K. pneumoniae*, índices superiores aos verificados em nossa pesquisa. *K. pneumoniae* produtoras de KPC (*K. pneumoniae* carbapenemase)

foi relatado pela primeira vez em 2008 em recém-nascidos em Karachi, Paquistão e em 2011, 72% dos isolados de *K. pneumoniae* eram resistentes aos carbapenems. No presente estudo, os primeiros isolados Enterobacterales resistentes a carbapenem (CRE) foram identificados a partir de 2012, entre elas *K. pneumoniae*, *E. cloacae*, *S. marcescens*. No entanto, nossos dados indicam uma frequência menor do que a verificada em outros países.

A utilização de culturas de vigilância em UTN tem sido apontada como intervenção simples na tentativa de conter surtos em diversos estudos (HEINRICH et al., 2011; HUANG, et al., 2002;). A prevenção, segundo Moreira et al. (2011), é o principal recurso para evitar a colonização dessas bactérias em UTN/UCI, já que o tratamento é difícil devido a sua alta resistência a antimicrobianos.

Em conclusão, a densidade de incidência de colonização por *Enterobacterales* multirresistentes era baixa no início do período avaliado mas aumentou gradativamente, com flutuações, ao longo dos anos e que o gênero *Klebsiella* sp., produtor de ESBL, foi o mais frequente. Por esse fato, deve-se atentar ao monitoramento contínuo das unidades neonatais para a identificação de microrganismos e realização de medidas de prevenção e controle de infecções.

## REFERÊNCIAS

AKTURK, H. et al. Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* colonization in pediatric and neonatal intensive care units: Risk factors for progression to infection. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 20, n. 2, p. 134–140, 1 mar. 2016.

BEREZIN, E. N.; SOLÓRZANO, F. Gram-negative infections in pediatric and neonatal intensive care units of Latin America. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 8, n. 08, p. 942–953, 13 ago. 2014.

BULABULA, A. N. H.; DRAMOWSKI, A.; MEHTAR, S. Transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria from colonized mothers to their infants : a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hospital Infection**, n. xxxx, 2019.

CDC. Antibiotic resistance threats in the United States. **Centers for Disease Control and Prevention**, v. 1, p. 1–113, 2019.

CLOCK, S. A. et al. Colonization with antimicrobial-resistant Gram-negative bacilli at neonatal intensive care unit discharge. **Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society**, v. 6, n. 3, p. 219–226, 2017.

DANINO, D. et al. Mother to Child Transmission of Extended Spectrum Beta-Lactamase Producing Enterobacteriaceae. **Journal of Hospital Infection**, 2018.

DE OLIVEIRA, P. M. N. et al. Surveillance of multidrug-resistant bacteria in pediatric and neonatal intensive care units in Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. 1–7, 2019.

- FOLGORI, L. et al. The relationship between Gram-negative colonization and bloodstream infections in neonates: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 24, n. 3, p. 251–257, 2018.
- GHADDAR, N. et al. Phenotypic and Genotypic Characterization of Extended-Spectrum Beta-Lactamases Produced by *Escherichia coli* Colonizing Pregnant Women. **Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology**, v. 2020, p. 1–7, 23 jan. 2020.
- GIUFFRÉ, M. et al. The increasing challenge of multidrug-resistant gram-negative bacilli: results of a 5-year active surveillance program in a neonatal intensive care unit. **Medicine (United States)**, v. 95, n. 10, 4 mar. 2016.
- HAASE, R. et al. Colonization and Infection due to Multi-resistant Bacteria in Neonates: A Single Center Analysis. **Klinische Pädiatrie**, v. 226, n. 01, p. 8–12, 28 out. 2014.
- HULTÉN, K. G. et al. Analysis of Invasive Community-Acquired Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* Infections During a Period of Declining Community Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections at a Large Children's Hospital. **The Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 37, n. 3, p. 235–241, mar. 2018.
- JORGENSEN, J. H. et al. **Manual of Clinical Microbiology, 11th Edition**. 11. ed. Washington: American Society of Microbiology, 2015.
- NORDBERG, V. et al. Neonatal intestinal colonization with extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae—a 5-year follow-up study. **Clinical Microbiology and Infection**, p. 10–15, 2018.
- ROBERTS, T. et al. Antimicrobial-resistant Gram-negative colonization in infants from a neonatal intensive care unit in Thailand. **Journal of Hospital Infection**, v. 103, n. 2, p. 151–155, out. 2019.
- SALEEM, A. F. et al. The Gut of Healthy Infants in the Community as a Reservoir of ESBL and Carbapenemase-Producing Bacteria. **Antibiotics**, v. 9, n. 6, p. 286, 27 maio 2020.
- SANDS, K. et al. Characterization of antimicrobial-resistant Gram-negative bacteria that cause neonatal sepsis in seven low- and middle-income countries. **Nature Microbiology**, v. 6, n. 4, p. 512–523, 1 abr. 2021.
- WEINER-LASTINGER, L. M. et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with pediatric healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015–2017. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 41, n. 1, p. 19–30, 25 jan. 2020.
- WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION. Prioritization of pathogens to guide discovery, research and development of new antibiotics for drug-resistant bacterial infections, including tuberculosis. p. 1–83, 2017.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas melíferas 196, 203, 204

Aleloquímicos 157, 158, 162

Alface 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 201

Assistência a pacientes crônicos 70, 73

### B

Barragem das águas 212

Bioindicadores 218, 220, 230

Buriti 212, 216, 217

### C

Clarificação 233, 234, 239, 240, 241, 242, 243

Coronavírus 22, 23, 24, 25, 26, 33

Covid-19 4, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 116

### D

Desmatamento 211, 212, 213, 214, 216, 217

Doenças periodontais 22, 28, 29, 30, 33

### E

Educação alimentar 112

Ensino de ciências 185

Enterobacterales 6, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Enterobacter cloacae 102, 103, 105

Escherichia coli 5, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 110, 143, 144, 145

Espécies invasoras 185, 187

Estado nutricional 45, 46, 51, 52, 111, 112, 114, 121, 124, 125, 231

Etanol de segunda geração 246, 247, 256

### F

Fator-1 4, 1, 2, 4, 5

Fermentação 168, 169, 170, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 245, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256

Filtro de profundidade 233, 235

Fitoplanctônicos 218, 219, 229, 232

Função pulmonar 5, 92, 93, 97, 98, 99

## H

Hipóxia 4, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18

## I

Indicador de resultado 70, 73, 75, 76, 81

Infecções urinárias 83, 85, 87

Inseticidas 196, 197, 200, 201, 204, 206, 208

## K

Klebsiella pneumoniae 6, 102, 103, 109, 127, 128, 134, 141, 142, 143, 144, 145, 146

## L

Lipase 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

## M

Mauritia flexuosa I 8, 211, 212

Microalgas 218, 219, 222

Microorganismo multirresistente 102, 108

Multirresistência antimicrobianos 128

## P

Pacientes oncológicos 4, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 55

Pau-santo 157, 158

periodontite 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Periodontite 22, 29

Podcast 7, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Polinizadores 196, 197, 198, 200, 201, 202, 204, 210

Potencial alelopático 157, 158, 165, 166, 167

precipitação seletiva de proteínas 233, 235, 243

## Q

Qualidade da água 8, 218, 219, 221, 222, 227, 228, 229, 230, 232

## R

Reservatório hidrelétrico 218, 225

Resíduo agroindustrial 169, 172

Resíduos de mandioca 245, 246, 247, 248, 255, 256

Resistência ao cisalhamento 34, 38, 40

Resistência à tração 34, 35, 36

Riacho pinto 212, 214, 216

Rinite alérgica 5, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

## **S**

Sars-COV-2 33

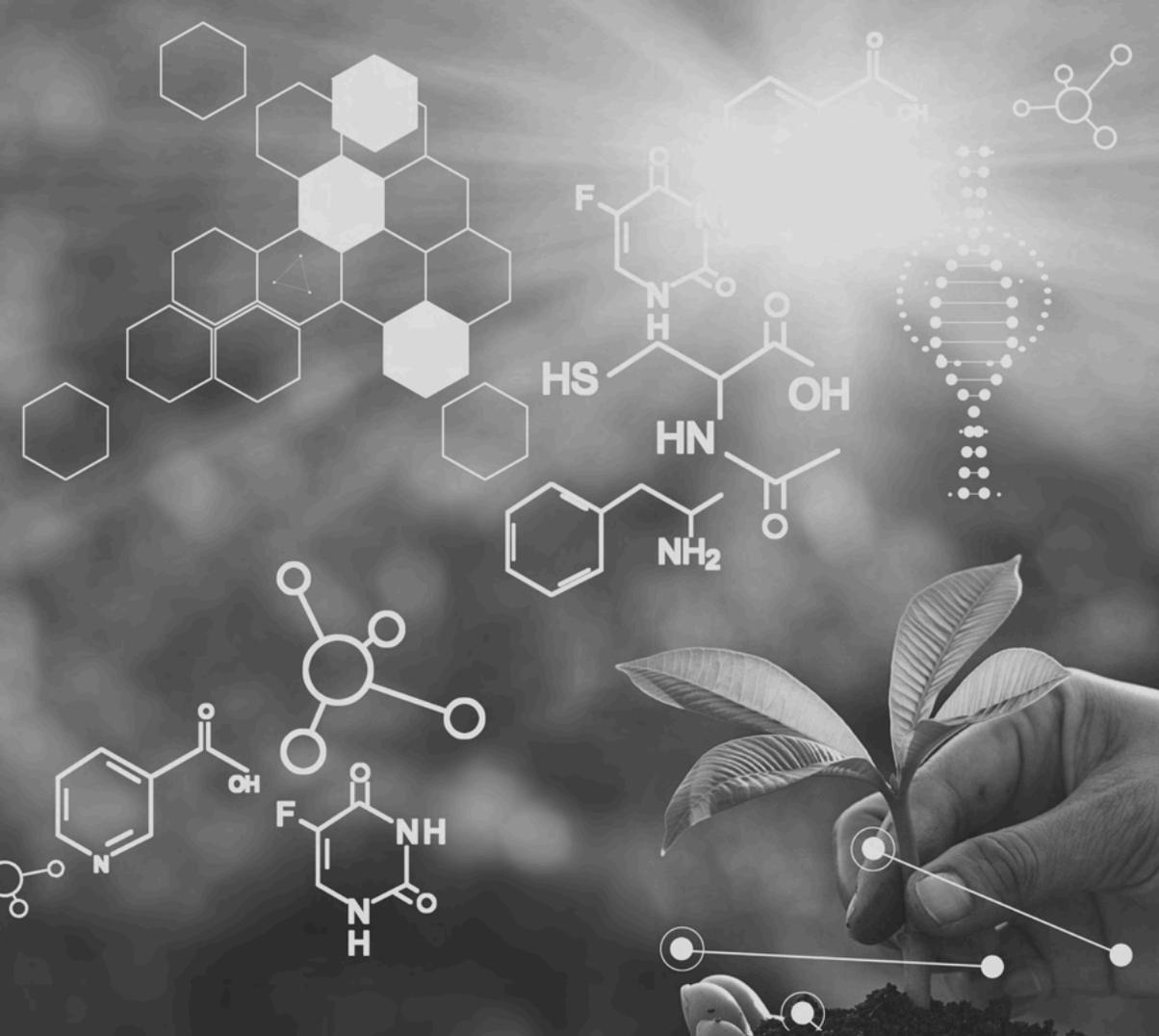
Serratia marcescens 102, 103, 105

Síndrome de down 6, 29, 111

Staphylococcus aureus 6, 110, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156

## **V**

Vancomicina 6, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154



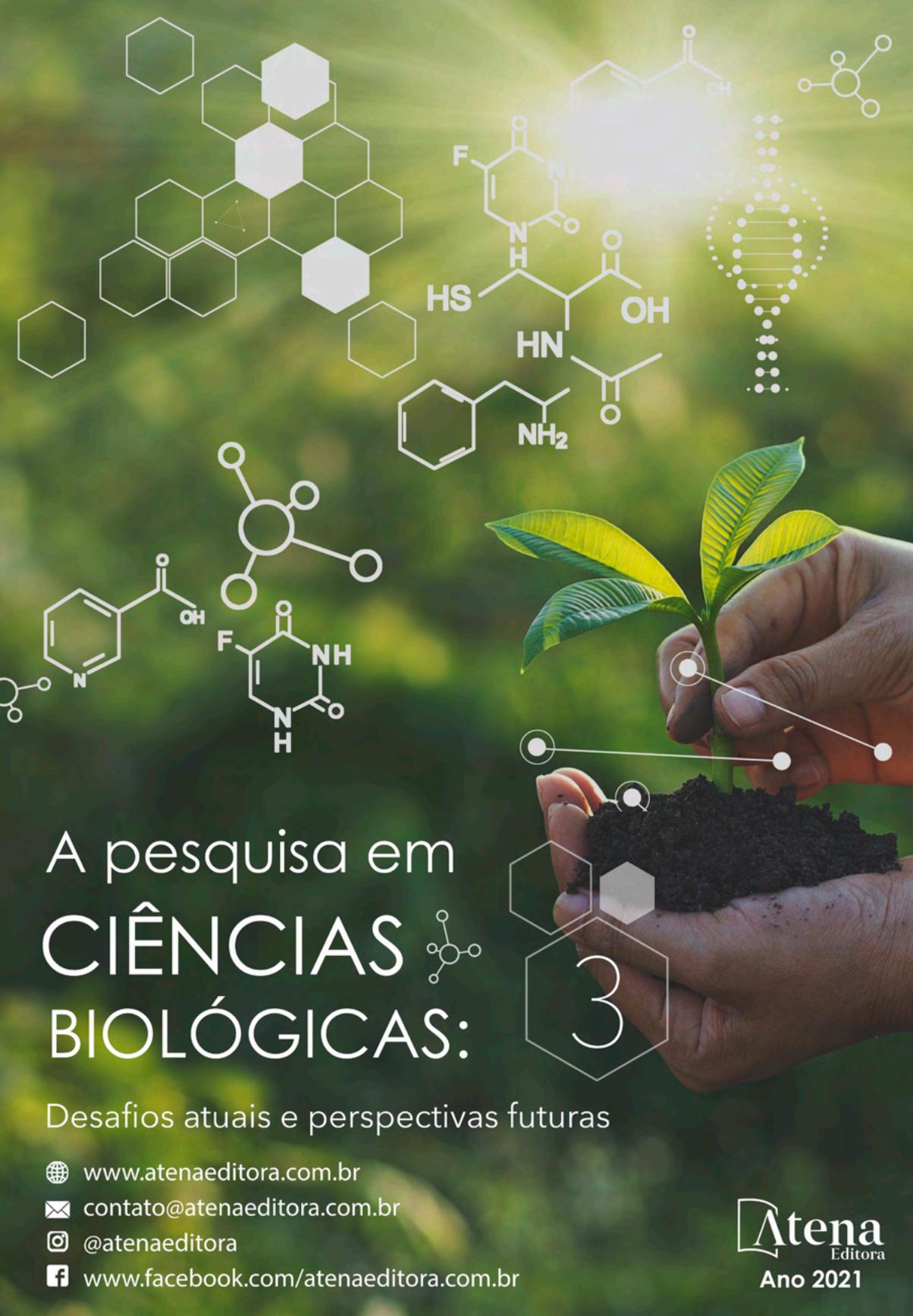
# A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

# 3

Desafios atuais e perspectivas futuras

-  [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



# A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

# 3

Desafios atuais e perspectivas futuras

-  [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