

# *Ciência em Foco*

VOLUME V

**BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA  
ALAN MARIO ZUFFO  
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA  
ARIS VERDECIA PEÑA  
ROSALINA EUFRAUSINO L. ZUFFO**

ORGANIZADORES



Pantanal Editora

2021

**Bruno Rodrigues de Oliveira**  
**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Aris Verdecia Peña**  
**Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo**  
Organizadores

**Ciência em Foco**  
**Volume V**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argenteal-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciência em foco [livro eletrônico] : volume V / Organizadores Bruno Rodrigues de Oliveira... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 262p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-95-6 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319956">https://doi.org/10.46420/9786588319956</a>  1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Oliveira, Bruno Rodrigues de. II. Zuffo, Alan Mario. III. Aguilera, Jorge González. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa.  CDD 001.42
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **APRESENTAÇÃO**

A atividade científica tornou-se indispensável para a sociedade moderna. Os avanços nas mais diversas áreas das ciências têm vislumbrado a muitos, pois muitas das idealizações dignas da ficção científica hoje são realidades em nosso cotidiano. Todo o conhecimento produzido pela ciência e as técnicas dela derivadas têm contribuído para a evolução da sociedade em vários aspectos. Mesmo diante de todos esses evidentes benefícios para a humanidade, a crise sanitária que enfrentamos, que é decorrente da pandemia da COVID-19, colocou em xeque a credibilidade que a ciência, bem como os cientistas, possui perante alguns grupos sociais.

Nos últimos anos temos presenciado, com muito fervor, vários movimentos anti-vacinas e outros que advogam a utilização de tratamentos medicamentosos sem comprovada eficácia científica. Resultados de vários estudos têm sido deturpados a fim de embasarem certas narrativas, evidenciando uma ironia, pois tais indivíduos se utilizam de uma “ciência” forjada sem o método científico, com o propósito de apoiar suas crenças e questionam os resultados obtidos utilizando métodos científicos comprovados.

Pelas circunstâncias apresentadas, entendemos que a divulgação científica nunca foi tão necessária em nossa sociedade como é nos dias atuais. A Pantanal Editora tem a missão de apoiar esta divulgação, proporcionando aos cientistas, pesquisadores e investigadores um canal para promoção do conhecimento científico por eles produzidos. Já estamos no Volume V da Coletânea de e-books denominada de “Ciência em Foco”. Essas coletâneas tem como objetivo a divulgação de pesquisas em quaisquer áreas do conhecimento.

Na presente coletânea vários tópicos são abordados nas mais diversas vertentes, desde pesquisas na área da educação, passando pela psicologia, literatura, farmacêutica, biologia e ciências agrárias, até aplicações avançadas nas áreas de engenharias. Esperamos poder contribuir com o arcabouço científico promovendo uma ciência de qualidade, impactante e acessível a todos.

**Os organizadores**

## SUMÁRIO


<b>Apresentação</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>7</b>
Discussão/reflexão acerca da experiência de elaboração/aplicação de um plano de ensino de matemática pelos alunos do CEAD UFOP.....	7
<b>Capítulo II</b> .....	<b>19</b>
Componentes produtivos do milho são influenciados pela irrigação e doses de potássio .....	19
<b>Capítulo III</b> .....	<b>30</b>
O trabalho docente e formação de novos profissionais: reflexões críticas e coletivas no ensino superior .....	30
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>35</b>
Riscos ambientais na indústria do petróleo: métodos, técnicas e índices de gerenciamento .....	35
<b>Capítulo V</b> .....	<b>46</b>
Modelagem de um manipulador paralelo flexível 3RRR com validação experimental .....	46
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>52</b>
As tecnologias como ferramenta aplicada na educação em tempos de pandemia de corona vírus.....	52
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>62</b>
Publicação de Artigos Científicos do Curso de Secretariado Executivo (UFRR) entre 2010 e 2020 ..	62
<b>Capítulo VIII</b> .....	<b>75</b>
Mineração e suas emissões atmosféricas .....	75
<b>Capítulo IX</b> .....	<b>82</b>
Estudantes que praticam atividade física podem apresentar melhores estratégias de adaptação .....	82
<b>Capítulo X</b> .....	<b>92</b>
Cultura do sisal e biohidrogel: Uma revisão .....	92
<b>Capítulo XI</b> .....	<b>110</b>
Germinação e vigor de sementes de tomate sadias e envelhecidas artificialmente tratadas com <i>Calcareo fluorica</i> .....	110
<b>Capítulo XII</b> .....	<b>125</b>
Nanomateriais aplicados em energias renováveis: maior eficiência e viabilidade .....	125
<b>Capítulo XIII</b> .....	<b>130</b>
Análise da Inserção das Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde do Estado do Pará, BRASIL.....	130
<b>Capítulo XIV</b> .....	<b>142</b>
Criatividade e o uso da tecnologia digital no ensino da matemática no nível superior.....	142
<b>Capítulo XV</b> .....	<b>155</b>
A espécie invasora <i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774) (Mollusca, Bivalvia, Cyrenidae) nas bacias hidrográficas brasileiras e seus registros de ocorrência no estado de São Paulo.....	155


<b>Capítulo XVI</b> .....	<b>170</b>
Model reduction of a 3RRR flexible parallel manipulator with experimental validation .....	170
<b>Capítulo XVII</b> .....	<b>182</b>
Alternativas terapêuticas na multirresistência bacteriana: uma revisão integrativa .....	182
<b>Capítulo XVIII</b> .....	<b>196</b>
Resistência bacteriana e seus mecanismos: uma revisão integrativa da literatura.....	196
<b>Capítulo XIX</b> .....	<b>209</b>
A loucura como expressão literária na perspectiva de Michel Foucault no período do renascimento XV a XVII: o Dom Quixote por si mesmo a não-razão na linguagem literária .....	209
<b>Capítulo XX</b> .....	<b>220</b>
Problematizações sobre o corpo político em narrativas literárias que tematizam a ditadura militar brasileira .....	220
<b>Capítulo XXI</b> .....	<b>229</b>
Remoção de Linha de Base do Eletrocardiograma utilizando uma descrição no Espaço de Estados .....	229
<b>Capítulo XXII</b> .....	<b>242</b>
COVID-19 e as considerações pedagógicas da teoria histórico-cultural: construindo uma realidade .....	242
<b>Capítulo XXIII</b> .....	<b>252</b>
Atenção farmacêutica no tratamento do HIV.....	252
<b>Índice Remissivo</b> .....	<b>259</b>
<b>Sobre os organizadores</b> .....	<b>261</b>

# Alternativas terapêuticas na multirresistência bacteriana: uma revisão integrativa

Recebido em: 20/08/2021

Aceito em: 24/08/2021


 10.46420/9786588319956cap17

Izadora Alencar Nogueira<sup>1\*</sup> 


Ananda Gomes Campos<sup>2</sup> 


Heloyza Gonçalves de Araujo<sup>2</sup> 

Olavo Leite de Macêdo Neto<sup>2</sup> 

Luana Lima Barros<sup>2</sup> 

Yasmim Alencar Nogueira<sup>3</sup> 

Brenda Jordânia Fernandes Rodrigues<sup>2</sup> 

Maria Josielly Pessoa Pinheiro<sup>2</sup> 

Fernando Gomes Figueredo<sup>4\*</sup> 

## INTRODUÇÃO

Os antimicrobianos foram revolucionários desde a descoberta da penicilina, mas o uso indiscriminado promove contínua adaptação do patógeno (Rocha et al., 2015). Com isso, foi necessário a descoberta de novos fármacos, que é demorada e cara para a indústria farmacêutica e à população em geral. Aliada à não exigência de receita médica no Brasil, até 2009 (McGeer, 2004; Tan, 2008; Barcenilla Gaité et al., 2008; Cornaglia, 2009), aumentou o uso indevido da droga e a resistência, que se dissemina cada vez mais em função da globalização mundial (Barcenilla Gaité et al., 2008).

As bactérias estão cada vez mais resistentes e crescentes no meio hospitalar ou comunitário (Livermore, 2003; Barcenilla Gaité et al., 2008; Tan, 2008; Cornaglia, 2009; Baiden et al., 2010), constituindo um grande desafio da saúde pública mundial. Em janeiro de 2020, segundo o governo britânico, morrerão cerca de 10 milhões de indivíduos (por ano) até 2050 por infecções resistentes, retrocedendo-nos para uma nova “Era das Trevas” (O’Neill, 2014). A OMS em janeiro de 2020, afirma que talvez o mundo esteja caminhando para uma era na qual infecções comuns podem começar a matar novamente.

Nesse ínterim, com a necessidade de se desenvolver novas opções terapêuticas, em 2010, a Infectious Diseases Society of America (IDSA) criou a “iniciativa 10 x '20” que propõe o desenvolvimento de 10 novos antibióticos até 2020 (IDSA, 2010). A OMS recomenda que os governos incentivem as pesquisas de antibióticos de baixo custo e adaptados às necessidades globais. Porém, na

<sup>1</sup> Discente da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

<sup>2</sup> Discentes da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

<sup>3</sup> Discente da Faculdade Santa Maria de Cajazeiras FSM.

<sup>4</sup> Docente da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

\* Autora correspondente: izadora\_alencar@hotmail.com



última década, apesar do aumento modesto das 15 novas aprovações, houve diminuição de 40% de drogas protocoladas para investigação na FDA em comparação com a década de 1980, sendo a maioria de classes de medicamentos já estabelecidas, em estágios iniciais de desenvolvimento, e patrocinadas por pequenas empresas farmacêuticas (Dheman et al., 2020).

Os Micro-organismos multirresistentes são os que resistem a mais de uma classe de antibiótico de 3 famílias ou mais e causam infecções que prolongam as internações hospitalares, elevam os custos e tem alta mortalidade (Bassetti et al., 2013; Morata et al., 2015).

Dentre eles, destacam-se as agrupadas na sigla "ESKAPE": *Enterococcus faecium* - VRE (resistente à vancomicina), *Staphylococcus aureus* - MRSA (resistente à meticilina) ou VRSA (resistente à vancomicina), *Streptococcus pneumoniae* (resistente à penicilina), *K. pneumoniae* e *E. coli* produtoras de  $\beta$ -lactamases de espectro ampliado (ESBL) e carbapenemase (KPC), *Acinetobacter baumannii* (resistentes aos carbapenêmicos) e *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococos* spp. (multirresistentes)(Boucher et al., 2009).

Além delas, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) vêm apresentando resistência a *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Treponema pallidum* e o bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, que em 2014 foi responsável por 480.000 novos casos de tuberculose multirresistente dos quais 123.000 foram detectados e relatados (OMS, 2016).

Há várias alternativas antimicrobianas, como terapia combinada, dispositivos de hemofiltração, inibidores de detecção de quórum, imunoterapias avançadas, esforços alternativos para limitar a virulência, medidas da medicina integrativa como a homeopatia, a fitoterapia, o uso de bacteriófagos que é o mais promissor (OPAL, 2016), e até o uso de óleos essenciais (Oliva et al., 2018).

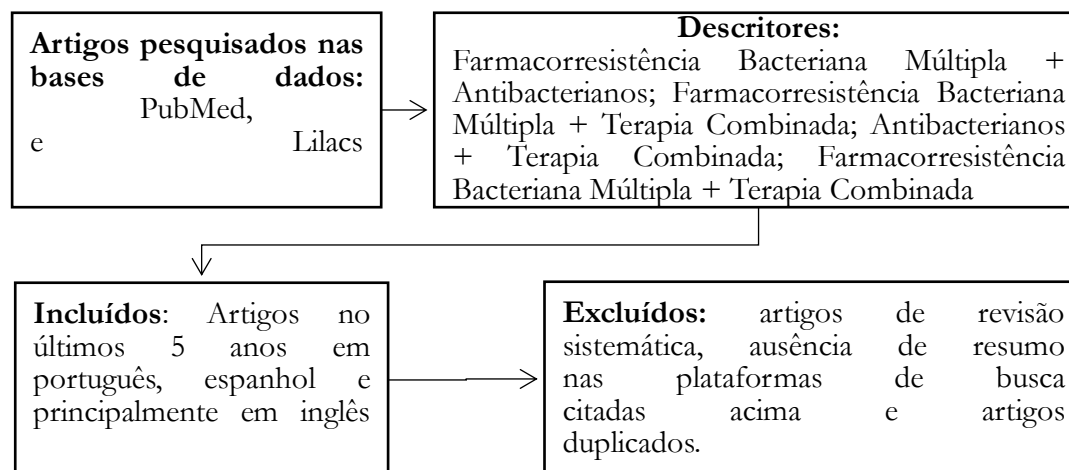
Em relação à terapia combinada, há escassez de ensaios clínicos randomizados, a maioria são estudos retrospectivos observacionais, muitas vezes controversos. Algumas pesquisas revelam que a terapia combinada é a melhor escolha nas infecções graves devido a CR Enterobacteriaceae (CRE) e menos evidente para infecções AB carbapenem resistente (CRAB). Já outras como um ensaio clínico randomizado, não revela vantagem da combinação colistina-meropenem vs. monoterapia com colistina para infecções graves por CRAB (Paul et al., 2018).

O objetivo desta pesquisa é reunir o que há de novo na literatura a respeito de fármacos, moléculas, adjuvantes ou novas alternativas terapêuticas com notório potencial antimicrobiano, que estejam em desenvolvimento ou que foram recém-lançadas.

As terapias antimicrobianas são campo fértil de pesquisas e desemboca em publicações científicas com expressiva rotatividade de atualizações. Portanto, um estudo compilando as publicações mais recentes beneficia os profissionais de saúde e a comunidade científica na busca por informações. Finalmente, discutir esse tema é de extrema importância social, visto que amplia a visão da saúde humana.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica com abordagem de natureza exploratória e descritiva a fim de sintetizar as informações encontradas de forma crítica. Por se tratar de uma revisão não foi necessária que essa pesquisa fosse submetida ao Comitê de Ética, conforme a Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

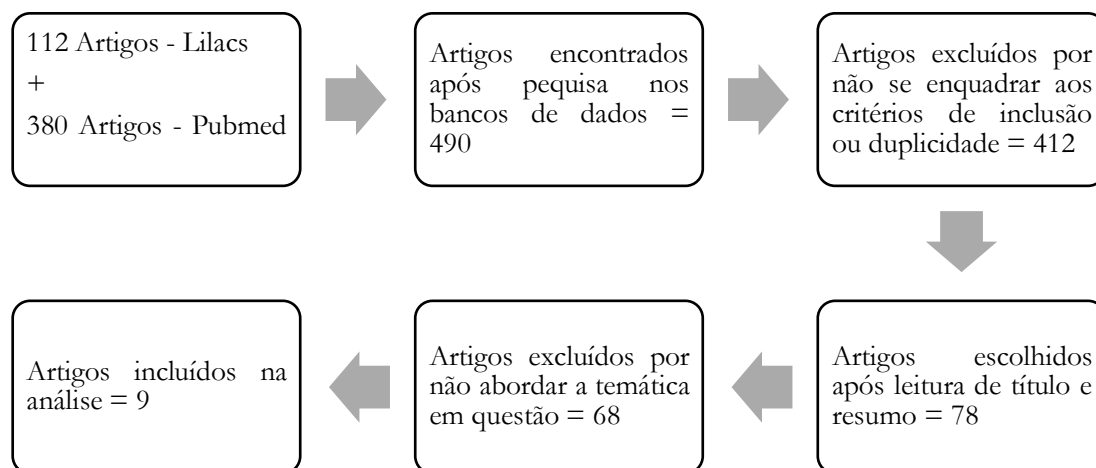


**Figura 1.** Fluxograma representando o processo e as etapas de seleção dos estudos que foram incluídos na revisão. Fonte: os autores.

A pesquisa dos artigos foi realizada, no período entre outubro de 2020 e janeiro de 2021, nas bases eletrônicas: PubMed e Lilacs; através dos descritores: Farmacorresistência Bacteriana Múltipla (Drug Resistance, Bacterial), Antibacterianos (Anti-Bacterial Agents) e Terapia Combinada (Combined Modality Therapy). Farmacorresistência Bacteriana Múltipla + Antibacterianos, Farmacorresistência Bacteriana Múltipla + Terapia Combinada, Antibacterianos + Terapia Combinada, Farmacorresistência Bacteriana Múltipla + Terapia Combinada. Foram incluídos artigos nos últimos 5 anos, em português, espanhol e em inglês. Os critérios de exclusão foram: artigos de revisão sistemática, ausência de resumo nas plataformas de busca citadas acima e artigos duplicados. No fluxograma a seguir (Figura 1), mostra como a coleta de dados foi realizada.

## RESULTADOS

Durante a pesquisa foram encontrados 490 artigos dentre os quais 112 na base Lilacs e 380 na base Pubmed. Os artigos que não se adequaram nos critérios de inclusão e encontrados duplicados em diferentes fontes de dados foram excluídos da pesquisa. Destes foram eliminados do trabalho 412, Logo em seguida foi realizado a leitura dos títulos e resumo dos artigos (n=78), e foram descartados 36 por não abordar o tema em questão, por fim apenas 9 artigos foram selecionados apresentando informação relevantes e condizentes com tema proposto no presente trabalho.



**Figura 2.** Fluxograma dos resultados dos artigos que integraram a pesquisa. Fonte: os autores.

**Tabela 1.** Caracterização dos artigos incluídos na pesquisa. Fonte: os autores.

Autor/ Ano	Título	Objetivo	Principais conclusões
<b>Umashankar et al. (2018)</b>	Eficácia do chá verde tópico contra <i>Staphylococcus aureus</i> multirresistente em casos de pioderma primário: Um ensaio controlado aberto.	Avaliar a eficácia clínica e segurança do chá verde tópico no pioderma primário causado pelo <i>S. aureus</i> . Além disso, determinar a concentração inibitória mínima contra <i>S. aureus</i> e <i>S. aureus</i> resistente à metilina.	O chá verde tem um efeito antibacteriano significativo contra <i>S. aureus</i> resistente a multidrogas. A concentração inibitória mínima do chá verde é estabelecida e é promissora em infecções <i>S. aureus</i> resistentes à metilina.
<b>Zihadi et. Al (2019)</b>	Eficácia antibacteriana do extrato etanólico de <i>Camellia sinensis</i> e <i>Azadirachta indica</i> folhas em <i>Staphylococcus aureus</i> resistente à metilina e <i>shiga-toxigenic Escherichia coli</i>	Investigar o potencial antibacteriano do extrato etanólico de <i>Camellia sinensis</i> (chá verde) e <i>Azadirachta indica</i> (nome comum: Neem) contra MRSA e <i>shiga-toxigenic Escherichia coli</i> (STEC).	As folhas de chá verde e Neem mostraram bons efeitos antimicrobianos e podem ser usadas para explorar novos compostos

Autor/ Ano	Título	Objetivo	Principais conclusões
			antimicrobianos contra MRSA e STEC.
<b>Kjellin et al. (2020)</b>	Eficácia dos lenços de banho após transplante de células hematopoiéticas: um ensaio randomizado	Avaliar se os lenços de banho experimentais com prata eram mais eficazes que os lenços de banho padrão com sabão na redução da colonização da pele por GNRs, VRE e bacilos gram-negativos multidroga resistentes (MDR), e bacteremia de lesão por barreira não-micosal.	Lenços de banho com prata ou padrão resultaram em taxas muito baixas e equivalentes de bacteremia e colonização com GNRs VRE e MDR em crianças pós-HCT. Estudos em outras populações de alto risco são necessários para confirmar esses resultados.
<b>Huang et al. (2019)</b>	Clorexidina versus banho de rotina para prevenir organismos multidroga resistentes e infecções por corrente sanguínea em unidades médicas e cirúrgicas gerais (teste de infecção por redução): um ensaio randomizado por conglomerados.	Avaliar o uso de banho de clorexidina em unidades de cuidados não críticos, com intervenção semelhante à que foi encontrada para reduzir organismos multidroga resistentes e bacteremia em unidades de terapia intensiva (UTI).	A descolonização com banho universal de clorexidina e mupirocina direcionada para portadores de MRSA não reduziu significativamente organismos multirresistíveis em pacientes não críticos.
<b>Salomão et al. (2016)</b>	Um ensaio clínico randomizado sobre a eficácia de um produto simbiótico	Avaliar a eficácia do produto simbiótico para descolonizar o trato	O produto simbiótico não foi eficaz para

Autor/ Ano	Título	Objetivo	Principais conclusões
	para descolonizar pacientes que abrigam bacilos gram-negativos multidroga resistentes.	intestinal dos pacientes que abrigam MDR e prevenir infecções nosocomiais.	descolonizar pacientes hospitalizados que abrigavam MDR.
<b>Kaye et al. (2020)</b>	Comparação dos desfechos de tratamento entre as populações de análise no ensaio restore-imi 1 fase 3 de Imipenem-Cilastatin-Relebactam versus Colistin mais Imipenem-Cilastatin em Pacientes com Infecções Bacterianas resistentes ao Imipenem.	Comparar os desfechos entre os pacientes que atenderam aos requisitos de elegibilidade com base na suscetibilidade laboratorial central versus suscetibilidade laboratorial local.	Os desfechos na população primária modificada microbiológica de intenção para tratar (mMITT) foram consistentes com os da população SmMITT, sugerindo que os desfechos podem ser aplicáveis ao uso real do IMI-REL para o tratamento de infecções por patógenos Gram-negativos resistentes ao Imipenem.
<b>Khorvash et al. (2020)</b>	Comparação de duas abordagens terapêuticas para o manejo de pneumonia associada ao ventilador devido a <i>Acinetobacter</i> multidroga resistente: um estudo clínico randomizado.	Comparar os efeitos da colistina e meropenem injetáveis combinados com a nebulização de colistina ou tobramicina, no manejo da pneumonia associada ao ventilador (VAP) por <i>Acinetobacter</i> resistente a multidroga.	A abordagem terapêutica pode ser utilizada como tratamento alternativo para o manejo da infecção em pacientes com VAP.
<b>Kim et al. (2019)</b>	Características farmacocinéticas e estratégias	Avaliar as características farmacocinéticas (PK) da	Esclarece as concentrações

Autor/ Ano	Título	Objetivo	Principais conclusões
	de amostragem limitadas para monitoramento de drogas terapêuticas de colistina em pacientes com infecções bacterianas gram-negativas multirresistentes.	colistina e orientar o TDM em pacientes tratados com colistina na Coreia.	recomendadas no tratamento com colistina. Outras avaliações em uma população maior de pacientes são necessárias.
<b>Álvarez et al. (2016)</b>	A dosagem de colistina sem dose de carregamento é eficaz ao tratar acinetobacter baumannii resistente ao carbapenem pneumonia associada ao ventilador causada por cepas com alta suscetibilidade à Colistina.	Analisar a mortalidade e a duração da permanência na UTI da <i>A. baumannii</i> VAP em comparação com a colonização respiratória em pacientes com ventilação mecânica (VM).	A. baumannii multirresistente VAP tratado com colistina tem mortalidade semelhante à colonização das vias aéreas mais baixas, entre os pacientes em VM, em um cenário de alta suscetibilidade à colistina de A. baumannii.

## DISCUSSÕES

As infecções por MRSA estão fortemente associadas a bacteremia, infecções do trato urinário e pneumonia nosocomial, e apresentam tratamento difícil devido à multirresistência de alguns patógenos. Diante disso, estudos sobre terapias alternativas são de extrema relevância, por exemplo: análise da ação antibacteriana de compostos naturais da *Camellia sinensis* (*C. sinensis*) – conhecido como chá verde, popular em todo o mundo – e do seu desempenho frente à terapêutica em casos de espécies multirresistentes.

Vários estudos *in vitro* mostraram que o extrato de chá verde possui atividade contra o MRSA (Hamilton-Miller e Shah, 2000) e a MDR-*P.aeruginosa* (Lee et al., 2003; Jazani et al., 2007), especialmente quando comparados aos antibióticos padrões comercialmente disponíveis, que são oxacilina (1 µg) e gentamicina (10 µg), respectivamente (Radji et al., 2013). Em concordância a isso, estudos recentes confirmam o potencial antimicrobiano do extrato da *C. sinensis* contra MRSA e STEC (Zihadi et al., 2019). No entanto, apesar dos estudos *in vitro* sugerem que o extrato de folhas de *C. sinensis* pode ser usado como medicamento complementar contra essas cepas multirresistentes, ainda são necessários mais

estudos para determinar a biodisponibilidade dos compostos ativos, as doses permitidas e a potencial toxicidade.

O primeiro estudo clínico realizado dividiu os participantes do estudo em dois grupos de intervenção: em um grupo foi administrado chá verde tópico – como estratégia de controle bacteriano – e em outro grupo com administração de placebo (grupo-controle). Foi constatado que, no grupo de intervenção, foi estatisticamente muito significativo a cura pacientes infectados com *S. aureus* e a cura de todos os pacientes infectados com MRSA. A métrica de concentração inibitória mínima de chá verde contra *S. aureus* foi de  $0,0265 \pm 0,008 \mu\text{g ml}^{-1}$  e contra MRSA foi de  $0,0205 \pm 0,003 \mu\text{g ml}^{-1}$  (Umashankar et al., 2018).

O uso de produtos naturais na terapêutica antibacteriana tem bases sólidas desde o início da história dos fármacos e, embora possuam ação farmacológica por serem moléculas e compostos em sua forma mais pura, ainda existe uma parcela da população que consome derivados de produtos naturais baseados na indicação do folclore local (Saraiva Filho et al., 2020). A terapêutica alternativa é ampliada para diversos tipos de agentes patogênicos: desde parasitoses até infecções virais e bacterianas – existem, para tal, diversos estudos que comprovam a eficácia da administração desses compostos *in vitro*. A carência do estudo está na falta conhecimento suficiente e de tecnologia em estudos *in vivo* das posologias e das interações fisiológicas dos compostos e também sobre a inespecificidade dos resultados da sinergia das substâncias (Fernandes et al., 2021).

Outra estratégia de controle bacteriano é a redução da transmissão e conseqüentemente da incidência de colonização e bacteremia, especialmente intervenções aditivas de prevenção de barreira. Nesse sentido, surgiram estudos comparando o banho diário em pacientes de risco em UTI, utilizando como grupo-controle o banho convencional e como intervenção o banho alternativo (Huang et al., 2019).

Um estudo clínico mostrou que o banho diário com uma solução de clorexidina, intervenção barata e simples de implementar, reduziu 32% de infecções por MRSA, 50% de infecções por VRE e diminuição significativa nas bacteremias por VRE (Climo et al., 2009). Essa eficácia foi confirmada em outro ensaio clínico realizado em dez UTIs pediátricas de cinco hospitais nos EUA usando clorexidina a 2%. No referido estudo, houve redução de bacteremia na população PP (inclusive em crianças em estado crítico), mas redução não significativa em ITT (MILSTONE *et al.*, 2013), no entanto, em pacientes portadores de MRSA das unidades de cuidados não críticos, o banho de clorexidina não reduziu significativamente as infecções multirresistentes, além houveram menos de 1% de eventos adversos (Huang et al., 2019).

Em pacientes com transplante de células hematopoiéticas (HCT) internados, a bacteremias ocorre em 20% a 45% dos casos, mas em pacientes gravemente doentes, essas infecções são reduzidas significadamente com o banho de clorexidina, sem impactar consistentemente a diversidade microbiana intestinal e sem nenhum efeito adverso (Giri et al., 2021). Já em crianças com HCT, uma das principais

causas de morbidade e mortalidade é bacteremia, especialmente por VRE e GNRs. Nesse caso, o banho com prata tem taxas equivalentes ao banho convencional (Kjellin et al., 2020).

Na mesma esteira da estratégia de descolonização, busca-se diminuir as infecções nosocomiais por MRD, especialmente respiratórias e do trato urinário, que aumentaram em todo o mundo nas últimas décadas. O fator mais preocupante nesses casos é a capacidade dos patógenos de colonizar o trato gastrointestinal por meses ou até anos por conta da resistência, funcionando como um grande reservatório e competindo com outras bactérias por nutrientes e espaço (Salomão et al., 2016).

No entanto, a hipótese de que a administração de um probiótico de *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus rhamnosus* e frutooligossacarídeos competisse com a MRD não foi eficaz na descolonização, tampouco na prevenção ou diminuição de infecções nosocomiais respiratórias e do trato urinário. Além disso, o tempo de internação, a incidência de eventos adversos e as taxas de mortalidade hospitalar foram semelhantes ao grupo placebo. O que pôde ser observado nesse sentido é que talvez um grupo mais variado de espécies endógenas, mais representativas da microbiota natural humana, pudesse produzir melhores resultados – não existem estudos suficientes para afirmar categoricamente (Salomão et al., 2016).

Utilizando a mesma estratégia, alguns estudos têm usado várias espécies de bactérias probióticas para prevenir infecções comunitárias recorrentes e associadas a cuidados de saúde. Geralmente os resultados são positivos, mas sem impacto significativo sobre as taxas de mortalidade em pacientes hospitalizados (Barraud et al., 2013).

Outro meio de controle bactericida é por terapia combinada. A maioria das infecções bacterianas graves são por gram-negativas e, nesse caso, os carbapenems são um dos pilares do tratamento convencional, porém os patógenos causadores são frequentemente resistentes. Assim, são necessários novos agentes antibacterianos ou combinações eficazes contra bactérias resistentes ao carbapenem com perfis de segurança favoráveis. Nesse cenário, nos últimos seis anos, novos antibióticos foram aprovados pela Food and Drug Administration (FDA) dos EUA com atividades predominantes contra bactérias Gram-negativas: plazomicina, eravacycline, temocilina (só foi aprovada na Bélgica e no Reino Unido), cefiderocol, ceftazidime/avibactam, ceftolozane/tazobactam, meropenem/vaborbactam e imipenem/relebactam (Grundmann et al., 2017).

Tratando-se da combinação imipenem/relebactam, o Relebactam (REL) restaura a suscetibilidade ao imipenem, isola e potencializa a atividade de imipenem e nenhum serve de substrato para os mecanismos de efluxo das bactérias gram negativas resistentes (Young et al., 2019). Portanto, a combinação de REL com imipenem-cilastatina (IMI), um carbapenem bem estabelecido para o tratamento de infecções graves, é uma opção de tratamento potencial para infecções causadas por patógenos resistentes ao carbapenem, que em estudo recente da fase 3, demonstrou que o sua eficácia e boa tolerabilidade (Motsch et al., 2020).



Em uma análise secundária, foram identificados os pacientes potencialmente elegíveis para tais ensaios, utilizando resultados de testes locais de suscetibilidade. A eficácia e segurança foram confirmadas tanto na população de eficácia primária (população de IMITT) quanto na análise secundária (população de SMMITT, que são mais consistentes), sendo mais favoráveis entre os pacientes tratados com IMI-REL que em terapia à base de colistina. Desse modo, é esperado o uso clínico futuro do IMI-REL para tratar infecções causadas por bactérias Gram-negativas multirresistentes (Kaye et al., 2020).

Ainda assim, a colistina é cada vez mais usada como a última opção terapêutica para o tratamento de infecções bacterianas multirresistentes e gram-negativas. Em pacientes com VAP, ao comparar duas estratégias de tratamento: a primeira realizada com o uso associado de meropenem intravenoso (IV), colistina injetável mais colistina nebulizada e, a segunda estratégia sendo realizada com uso associado de meropenem IV, colistina injetável mais tobramicina nebulizada. Não foi possível observar diferença significativa entre os escores de infecção pulmonar clínica (IPC) nem no nível de creatinina mas, apesar disso, a terapêutica combinada pode ser uma alternativa para o manejo da infecção em pacientes com VAP (Khorvash et al., 2020).

Pacientes infectados por *A. baumannii* VAP, tratados com colistina em doses baixas tradicionais, comparada a colonização respiratória em pacientes com VM com menor colonização das vias aéreas por *A. baumannii* (o grupo de controle mais apropriado (Rodríguez-Baño et al., 2015), têm mortalidades semelhantes em ambos os grupos. No entanto, os pacientes com VAP tiveram um tempo de internamento com maior duração na UTI (Álvarez-Marín et al., 2016).

Por mais que o uso de colistina seja corrente, tem uma estreita janela terapêutica, sendo necessário monitorar o uso, especialmente quanto a nefrotoxicidade. Ao avaliar suas características farmacocinéticas, as concentrações mínimas, máximas e médias em estado estável recomendadas são de 2,29, 5,5 e 3,38 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente (Kim et al., 2019).

Vários antibióticos foram disponibilizados e aprovados por agências reguladoras para uso clínico como alternativas terapêuticas a bactérias gram positivas resistentes, como a ceftarolina, daptomicina, linezolida, dalbavancina, telavancina, tedizólido e oritavancina. A dalbavancina apresenta uma atividade antimicrobiana de amplo espectro, agindo na síntese da parede celular bacteriana através da ligação do peptídeoglicano na porção terminal d-alanil-d-alanina, além de possuir atividade bactericida contra MRSA e *Streptococcus pyogenes*. A tedizolida atua na síntese proteica bacteriana e possui atividade bacteriostática contra patógenos resistentes como *Streptococcus*, *Enterococcus* e *Staphylococcus*, incluindo MRSA. Tal como estas, a oritavancina – que se distingue da vancomina por possuir um grupo hidrofóbico que promove uma maior interação com peptídeos distintos do terminal d-alanil-d-alanina – apresenta uma atividade bactericida elevada quando comparada à dalvancina e à vancomicina.

Além disso, o uso de bacteriófagos lítico como possibilidade de tratamento desses patógenos multirresistentes mostra-se a mais promissora quando comparada a outras abordagens terapêuticas. Essa alternativa é mais vantajosa devido a sua alta especificidade que possuem ao replicarem-se diretamente

no local da infecção. Por outro lado, os fagos são atacados pelas bactérias como mecanismo de defesa, havendo prejuízos para a produção de matriz extracelular, bloqueio de receptores aos patógenos e síntese de inibidores competitivos (Gabriel et al., 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos supracitados, permitiu a compreensão de algumas das mais novas correntes de estudos sobre as prevenções e terapêuticas contra as bactérias multirresistentes. Os estudos reafirmam a possibilidade de uso de terapias alternativas complementares como compostos naturais com os extratos de *Camellia sinensis* (Chá Verde) e novas opções de banhos em pacientes em UTI como métodos de barreira a exemplo do banho com clorexidina.

Outro meio de controle bactericida, que já é mais conhecido, é por terapia combinada, um método que costuma ser muito eficaz mas que deixa o alerta sobre a segurança, a exemplo da combinação de REL-IMI e da colistina injetada combinada com nebulização de outros antibióticos. Já em relação aos probióticos para competir com as MRD, os estudos não mostram eficácia superior, apesar de serem pesquisas incipientes.

As pesquisas revelam as potencialidades das mais várias técnicas de prevenção, controle e tratamento contra microrganismos multirresistentes, estimulando novos estudos nessa área, que possam contribuir para uma melhor convalescência e menor tempo de internamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Marín R et al. (2016). Colistin Dosage without Loading Dose Is Efficacious when Treating Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii* Ventilator-Associated Pneumonia Caused by Strains with High Susceptibility to Colistin. *PloS one*, 11(12): e0168468.
- Baiden F et al. (2010). The need for new antibiotics. England: [s. n.]. Doi:10.1016/S0140-6736(10)60265-6.
- Barcenilla GF et al. (2008). New therapeutic options for the treatment of multiresistant bacteria in the ICU. *Revista española de quimioterapia: publicación oficial de la Sociedad Española de Quimioterapia*, 21(Spec No): 9–13.
- Barraud D et al. (2013). Impact of the administration of probiotics on mortality in critically ill adult patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest*, 143(3): 646–655.
- Bassetti M et al. (2013). New antibiotics for bad bugs: where are we? *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, 12: 22.
- Boucher HW et al. (2009). Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 48(1): 1–12.

- Climo MW et al. (2009). The effect of daily bathing with chlorhexidine on the acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, vancomycin-resistant *Enterococcus*, and healthcare-associated bloodstream infections: Results of a quasi-experimental multicenter trial. *Critical Care Medicine*, [s. l.], 37(6): 1858–1865.
- Cornaglia G (2009). *Fighting infections due to multidrug-resistant Gram-positive pathogens*. England: [s. n.].
- Dheman N et al. (2020). An Analysis of Antibacterial Drug Development Trends in the United States, 1980–2019. *Clinical Infectious Diseases*, [s. l.].
- Gabriel MV et al. (2021). Eficácia da fagoterapia para o tratamento de infecções por bactérias multirresistentes e suas aplicações. *Brazilian Journals*, 3: 6-8.
- Giri VK et al. (2021). Chlorhexidine Gluconate Bathing Reduces the Incidence of Bloodstream Infections in Adults Undergoing Inpatient Hematopoietic Cell Transplantation. *Transplantation and cellular therapy*, [s. l.], 27(3): 262.e1-262.e11.
- Grundmann H et al. (2017). Occurrence of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in the European survey of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (EuSCAPE): a prospective, multinational study. *The Lancet. Infectious diseases*, 17(2): 153–163.
- Hamilton-Miller JM, Shah S (2000). Activity of the tea component epicatechin gallate and analogues against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. England: [s. n.].
- Huang SS et al. (2019). Chlorhexidine versus routine bathing to prevent multidrug-resistant organisms and all-cause bloodstream infections in general medical and surgical units (ABATE Infection trial): a cluster-randomised trial. *Lancet*, 393(10177): 1205–1215.
- IDSA (2010). The 10 x '20 Initiative: pursuing a global commitment to develop 10 new antibacterial drugs by 2020. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 50(8): 1081–1083.
- Jazani NH et al. (2007). Antibacterial effects of water soluble green tea extracts on multi-antibiotic resistant isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 10(9): 1544–1546.
- Kaye KS et al. (2020). Comparison of Treatment Outcomes between Analysis Populations in the RESTORE-IMI 1 Phase 3 Trial of Imipenem-Cilastatin-Relebactam versus Colistin plus Imipenem-Cilastatin in Patients with Imipenem-Nonsusceptible Bacterial Infections. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 64(5).
- Khovvash F et al. (2020). Comparison of two therapeutic approaches for the management of ventilator-associated pneumonia due to multidrug-resistant *Acinetobacter*: a randomized clinical trial study. *Journal of immunoassay & immunochemistry*, 41(1): 97–105.

- Kim EJ et al. (2019). Pharmacokinetic Characteristics and Limited Sampling Strategies for Therapeutic Drug Monitoring of Colistin in Patients With Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacterial Infections. *Therapeutic drug monitoring*, 41(1): 102–106.
- Kjellin M et al. (2020). Effectiveness of Bath Wipes After Hematopoietic Cell Transplantation: A Randomized Trial. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 37(6): 390–397.
- Lee YL et al. (2003). Antibacterial activity of vegetables and juices. *Nutrition*, 19(11–12): 994–996.
- Livermore DM. (2003). Bacterial resistance: origins, epidemiology, and impact. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 36(Suppl 1): S11-23.
- McGeer A (2004). News in antimicrobial resistance: documenting the progress of pathogens. *United States*.
- Milstone AM et al. (2013). Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *The Lancet*, 381(9872): 1099–1106.
- Morata L et al. (2015). New antibiotics against gram-positives: present and future indications. *Current opinion in pharmacology*, 24: 45–51.
- Motsch J et al. (2020). Restore-IMI 1: A Multicenter, Randomized, Double-blind Trial Comparing Efficacy and Safety of Imipenem/Relebactam vs Colistin Plus Imipenem in Patients With Imipenem-nonsusceptible Bacterial Infections. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 70(9): 1799–1808.
- OMS (2016). Resistência Antimicrobiana. [S. l.], Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 29 set. 2020.
- O’Neill J (2014). Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nationse. [S. l.]. Disponível em: [http://www.jpiamr.eu/wp-content/uploads/2014/12/AMR-Review-Paper-Tackling-a-crisis-for-the-health-and-wealth-of-nations\\_1-2.pdf](http://www.jpiamr.eu/wp-content/uploads/2014/12/AMR-Review-Paper-Tackling-a-crisis-for-the-health-and-wealth-of-nations_1-2.pdf). Acesso em: 29 set. 2020.
- Oliva A et al. (2018). High Potency of Melaleuca alternifolia Essential Oil against Multi-Drug Resistant Gram-Negative Bacteria and Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 23(10).
- OPAL SM (2016). Non-antibiotic treatments for bacterial diseases in an era of progressive antibiotic resistance. [S. l.: s. n.].
- Paul M et al. (2018). Colistin alone versus colistin plus meropenem for treatment of severe infections caused by carbapenem-resistant Gram-negative bacteria: an open-label, randomised controlled trial. *The Lancet. Infectious diseases*, 18(4): 391–400.
- Radji M et al. (2013). Antimicrobial activity of green tea extract against isolates of methicillin-resistant Staphylococcus aureus and multi-drug resistant Pseudomonas aeruginosa. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 3(8): 663–667; discussion 666.

- Rocha C et al. (2015). Emerging antibiotic resistance: a global threat and critical healthcare problem]. *Revista peruana de medicina experimental y salud publica*, 32(1): 139–145.
- Rodríguez-Baño J et al. (2015). Diagnosis and antimicrobial treatment of invasive infections due to multidrug-resistant Enterobacteriaceae. Guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica*, 33(5): 337.e1-337.e21.
- Salomão MCC et al. (2016). A randomized clinical trial on the effectiveness of a symbiotic product to decolonize patients harboring multidrug-resistant Gram-negative bacilli. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 49(5): 559–566.
- Tan GM (2008). Thuan Tong. Future” threat of Gram-negative resistance in Singapore. *Ann Acad Med Singapore*, 37(10): 884–890.
- Umashankar N et al. (2018). Effectiveness of topical green tea against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* in cases of primary pyoderma: An open controlled trial. *Indian journal of dermatology, venereology and leprology*, 84(2): 163–168.
- Young K et al. (2019). In vitro studies evaluating the activity of imipenem in combination with relebactam against *Pseudomonas aeruginosa*. *BMC microbiology*, 19(1): 150.
- Zihadi MD (2019). Asief Hossain et al. Antibacterial efficacy of ethanolic extract of *Camellia sinensis* and *Azadirachta indica* leaves on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and shiga-toxigenic *Escherichia coli*. *Journal of advanced veterinary and animal research*, 6(2): 247–252.

**ÍNDICE REMISSIVO**

**A**

Agricultura, 107, 110  
 Ansiedade, 84, 86, 87, 92  
 aprendizagem, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255  
 Assistência Farmacêutica, 257, 260, 261, 262, 263  
 Atenção Farmacêutica, 258, 260, 263  
 Atenção Primária à Saúde, 132, 136, 142  
 Atividade física, 92

**B**

Bacias hidrográficas, 161, 171  
 Beta lactâmicos, 210  
 Biomateriais, 110  
 biopolítica, 225, 227, 232  
 Bivalve exótico, 170

**C**

competição, 160, 166, 171  
 coronavírus, 61  
*Corbicula fluminea*, 156, 157, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170  
 COVID-19, 52, 57, 60, 61

**D**

*Deepwater Horizon*, 37, 38, 43, 45  
 Depressão, 84, 86, 87, 92  
 Diretrizes curriculares, 33  
 ditadura, 223, 224, 226, 229, 230, 231  
 Dom Quixote, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 263  
*Downstream*, 45

**E**

Educação, 33  
 Educação superior, 33  
 Eficiência Energética, 130  
 elementos finitos, 46, 47, 51  
 Energias Renováveis, 130  
 Ensino, 250, 254, 255  
 Envelhecimento acelerado, 125  
 estado de exceção, 224, 225, 227, 229, 231, 232  
 Estresse, 125

**F**

finite elements, 173, 182, 183

**H**

Hidrogel, 95, 104, 106, 107, 110  
 Homeopatia, 112, 115, 117, 118, 122, 123, 124, 125  
 homo sacer, 225, 226, 227, 228, 231, 232  
 Hortaliças, 125

**I**

Impactos ambientais, 81  
 interação, 247, 250, 251, 252, 253, 255  
 invasão, 157, 159, 161, 165, 169, 171  
 irrigação, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28

**L**

Líquido Iônico, 130

**M**

magnetismo, 24, 28  
 manipulador flexível, 51  
 manipulador paralelo, 46, 51  
 Mecanismo bactéria, 210  
 Mercúrio, 80, 81  
 Michel Foucault Loucura, 221  
*Midstream*, 44  
 milho, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28  
 Mineração, 75, 81  
 modelo multicorpos, 49, 50, 51  
 modelo variável, 51  
 multibody model, 173, 182, 183

**N**

Nanomateriais, 126, 130  
 Nanopartículas de ouro, 130

**O**

on-line, 247, 252, 253, 255  
 Origem étnica e saúde, 92

**P**

pandemia, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61

parallel manipulator, 172, 173, 182, 183  
Pesquisa científica, 74  
PGRA, 44, 45  
poder soberano, 225, 227, 228, 230, 231, 232  
Polímero Hidroretentor, 110  
Políticas neoliberais, 33  
Poluição atmosférica, 81  
potássio, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28  
Práticas Integrativas e Complementares, 131,  
132, 134, 141, 142  
Produção científica, 74  
produtividade, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 28  
produtivismo, 30, 31, 33  
Programa de Melhoria do Acesso e da  
Qualidade da Atenção Básica, 132, 142  
Publicação acadêmica, 74

## R

reduced model, 181, 182, 183  
Resistência bacteriana, 198, 202, 209, 210  
Rio Madeira, 78, 79, 80, 81

## S

Secretariado Executivo, 62, 63, 64, 65, 66, 67,  
68, 69, 70, 71, 72, 73, 74  
Sementes, 117, 124, 125  
Sistema Único de Saúde, 131, 141, 142  
socialização, 247, 253, 255  
Superabsorventes, 110

## T

tecnologia, 54, 55, 56, 57, 60, 61  
Terapia Antirretroviral, 256, 258, 263  
Transtornos de adaptação, 92

## U

Universidade Federal de Roraima, 62, 63, 69,  
70, 73, 74  
*Upstream*, 44  
Uso racional, 263

## V

variable dynamics, 173, 182, 183  
Vírus da Imunodeficiência Humana, 256, 263

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorando na UFMS/Chapadão do Sul-MS. É editor na Pantanal Editora e professor de Matemática no Colégio Maper. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência

Artificial. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos

publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan\_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do

Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 64 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 41 organizações de e-books, 29 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



**ID ARIS VERDECIA PEÑA**



Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e seis organizações de e-books.

**ID ROSALINA EUFRAUSINO LUSTOSA ZUFFO**



Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora.



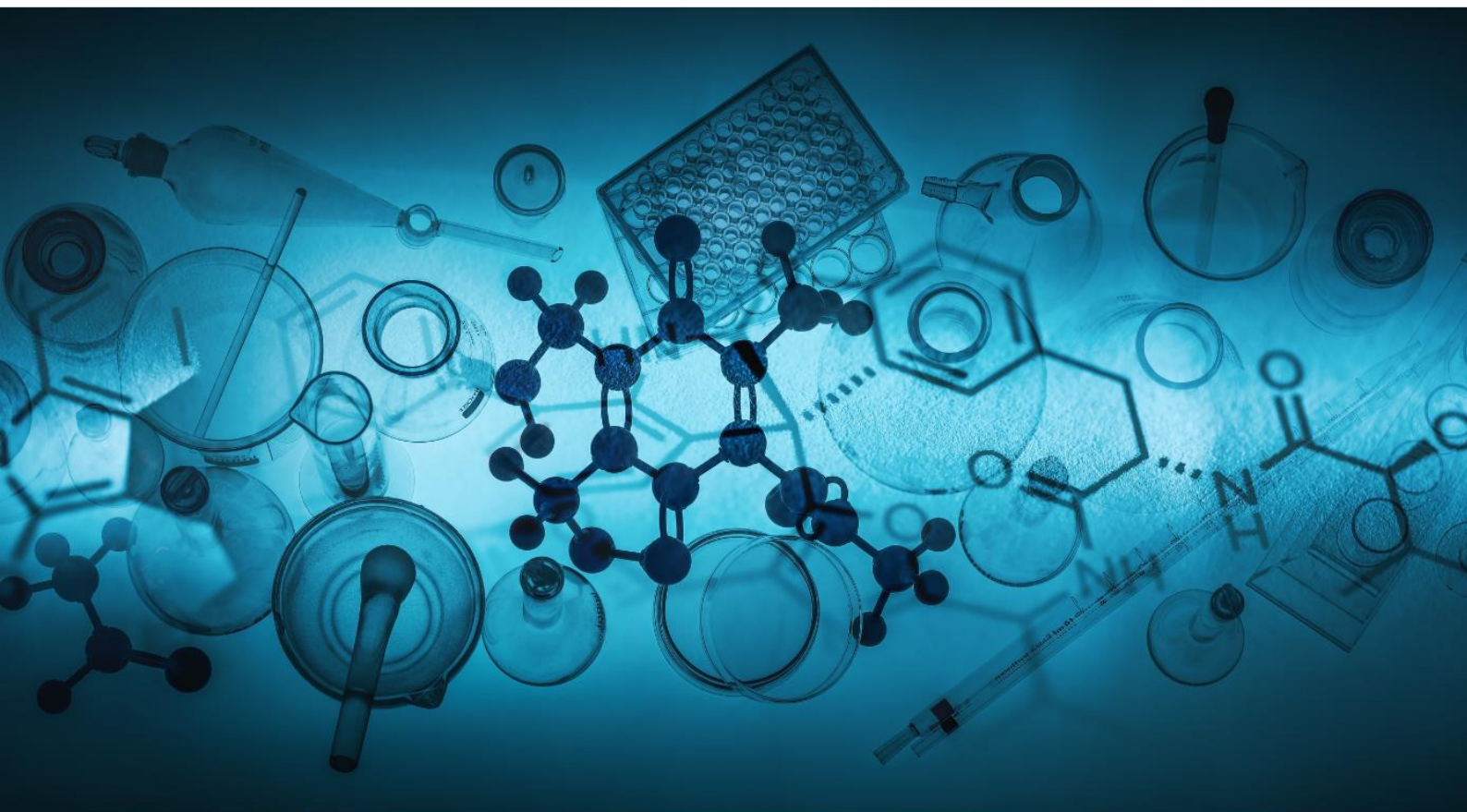
ISBN 978-658831995-6



9

786588

319956



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

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