

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 Argentele-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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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 https://doi.org/10.46420/9786588319956 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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	



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

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


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

Capítulo XVI	170
Model reduction of a 3RRR flexible parallel manipulator with experimental validation	170
Capítulo XVII	182
Alternativas terapêuticas na multirresistência bacteriana: uma revisão integrativa	182
Capítulo XVIII	196
Resistência bacteriana e seus mecanismos: uma revisão integrativa da literatura.....	196
Capítulo XIX	209
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
Capítulo XX	220
Problematizações sobre o corpo político em narrativas literárias que tematizam a ditadura militar brasileira	220
Capítulo XXI	229
Remoção de Linha de Base do Eletrocardiograma utilizando uma descrição no Espaço de Estados	229
Capítulo XXII	242
COVID-19 e as considerações pedagógicas da teoria histórico-cultural: construindo uma realidade	242
Capítulo XXIII	252
Atenção farmacêutica no tratamento do HIV.....	252
Índice Remissivo	259
Sobre os organizadores	261

Resistência bacteriana e seus mecanismos: uma revisão integrativa da literatura


Recebido em: 20/08/2021


Aceito em: 24/08/2021

 10.46420/9786588319956cap18


Ananda Gomes Campos^{1*} 

Izadora Alencar Nogueira² 

Luana Lima Barros² 

Brenda Jordânia Fernandes Rodrigues² 

Jackelinne Jadna Oliveira Mendes Vaz² 

Sandy Riely Herculano De Sousa² 

Francisco Antonio Vieira Dos Santos² 

Fernando Gomes Figueredo³ 

INTRODUÇÃO

As bactérias podem causar diversas doenças e para tratá-las são utilizados antibióticos. Entretanto, mesmo com a descoberta de tais fármacos e com a ampla variedade deles no mercado, esses microorganismos ainda conseguem se adaptar aos antibióticos e adquirir uma significativa resistência (Sampaio et al., 2018).

Em termos de saúde pública, a resistência bacteriana representa um risco à qualidade de vida humana conquistada ao longo dos anos com o avanço da microbiologia, das engenharias, da farmácia e da medicina, comprometendo o orçamento dos sistemas de saúde, sejam eles públicos ou privados, além de intensificar outro problema de grande relevância: as infecções hospitalares (Da Costa et al., 2017).

A utilização de antibióticos pela população é um tema que merece destaque e faz parte das prioridades da OMS. No entanto, o controle da utilização adequada de medicamentos é uma questão antiga e de difícil operacionalização no Brasil, em razão de fatores de ordem econômica, cultural, de informação, educação e fiscalização (Sampaio et al., 2018). Assim, é imprescindível que o uso desses medicamentos seja de maneira condizente, correta e consciente, pois é, atualmente, uma das principais formas de resistência bacteriana.

De uma forma geral, as enfermidades que são tratadas de maneira incorreta com antibióticos e a utilização descontrolada destes colaboram para o desenvolvimento de bactérias mais resistentes, que podem ser fatais para os seres humanos. Além disso, a má utilização desses fármacos aumenta o processo de resistência das bactérias contra esses remédios (Da Costa et al., 2017).

¹ Discente da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

² Discentes da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

³ Docente da Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte FMJ.

*Autor correspondente: fgfigueredo@gmail.com

Os mecanismos de resistência aos antibióticos acontecem tal como um resultado da habilidade da população bacteriana de se adaptar. Recentemente, exposições intermitentes a antibióticos mostraram levar rapidamente à evolução da tolerância bacteriana (Levin-Reisman et. al, 2017).

De acordo com Nastro (2019), a pressão seletiva cresce quando esses medicamentos são utilizados erroneamente, quando, por exemplo, os agentes de amplo espectro são prescritos desnecessariamente. Assim, a terapia antimicrobiana deve proporcionar eficácia clínica com o mínimo risco de seleção para resistência na cepa infectante e na microbiota do paciente.

Com a grande dificuldade de combater essas bactérias resistentes, observou-se que há diversos mecanismos nelas que contribuem para tal através da resistência horizontal e vertical, como o mecanismo enzimático, a bomba de efluxo, a alteração do sítio de ação e a alteração de permeabilidade (Felden et al., 2018).

Dessa maneira, há alguns microorganismos que são mais comumente encontradas nas infecções multirresistentes, como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus* spp., *Acinetobacter* ssp. e *Pseudomonas aeruginosa*. Conforme Isaías-Camacho et al. (2018), a resistência não é um problema recente, as localizações geográficas afetadas pela resistência dos microorganismos aos medicamentos e a extensão de bactérias resistentes nos seres humanos estão aumentando rapidamente, sendo tal fato é um obstáculo preocupante e relevante para a medicina.

Felden et al. (2018) também afirma que uma compreensão mais profunda dos princípios usados pelos patógenos para se adaptar, responder e resistir aos antibióticos abriria o caminho para a descoberta de medicamentos com novos mecanismos.

Além disso, Isaías-Camacho et al. (2018) ratifica que a *K. pneumoniae* é uma causa importante de infecções nos hospitais, como pneumonia, infecções em recém-nascidos e em pacientes em unidades de terapia intensiva; e que o *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) tem sido um importante problema de saúde pública.

O objetivo deste trabalho é elencar os principais mecanismos de resistência bacteriana, bem como o que favorece essa resistência, sendo bastante pertinente para elucidar e para ampliar o conhecimento da comunidade científica e dos profissionais de saúde interessados.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura pela análise de pesquisas relevantes sobre o assunto com abordagem de natureza descritiva e exploratória. Foi sustentado em dados coletados de fontes secundárias, sendo o objetivo principal a síntese dos estudos sobre os diversos mecanismos de resistência bacteriana, seus motivos e consequências para a sociedade.

Critérios de elegibilidade e seleção dos artigos

A pesquisa dos artigos foi efetuada nas bases eletrônicas: Lilacs e PubMed; por meio das palavras-chaves: "resistência + bactéria", "mecanismo + bactéria" e "bactérias + beta lactâmicos". Foram incluídos artigos nos últimos 5 anos em português, espanhol e inglês, visando eleger os trabalhos mais recentes. Os critérios de exclusão foram: ausência de resumo nas plataformas de busca citadas acima, artigos duplicados e artigos que não tratavam exclusivamente do tema exposto. No fluxograma a seguir (Figura 1), elaborado pelo próprio autor, mostra como a coleta de dados foi realizada.

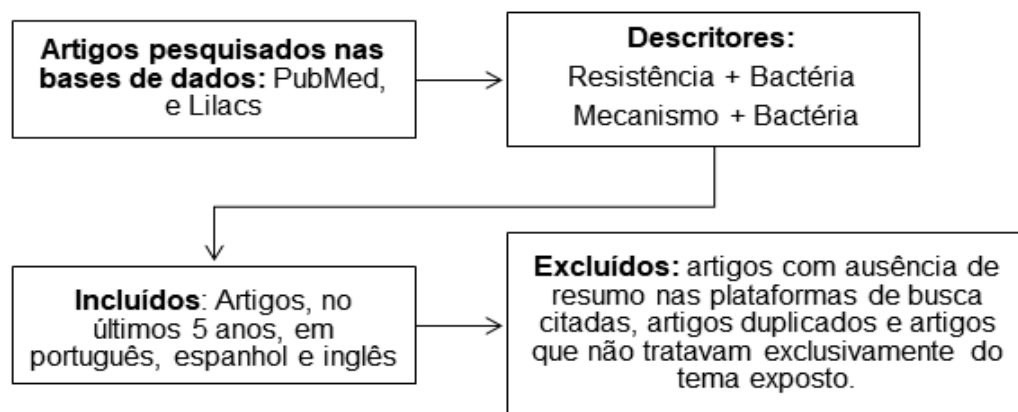


Figura 1. Fluxograma representando o processo e as etapas de seleção dos estudos que foram incluídos na revisão. Fonte: os autores.

Coleta e análise dos dados

A pesquisa foi realizada no período entre o ano de outubro de 2020 a abril de 2021.

Aspectos legais e éticos

Por se tratar de uma revisão não foi necessária que a pesquisa fosse submetida ao Comitê de Ética, conforme a Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa foram encontrados 1287 artigos, dentre os quais 949 na base Lilacs e 338 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. Em seguida foi realizada a leitura dos títulos e resumo dos artigos (n=120), foram descartados 90 por não abordar o tema em questão, e, em síntese, apenas 8 artigos foram selecionados, apresentando informações pertinentes e condizentes com tema exposto, os quais abrangem resistência bacteriana e os seus mecanismos.

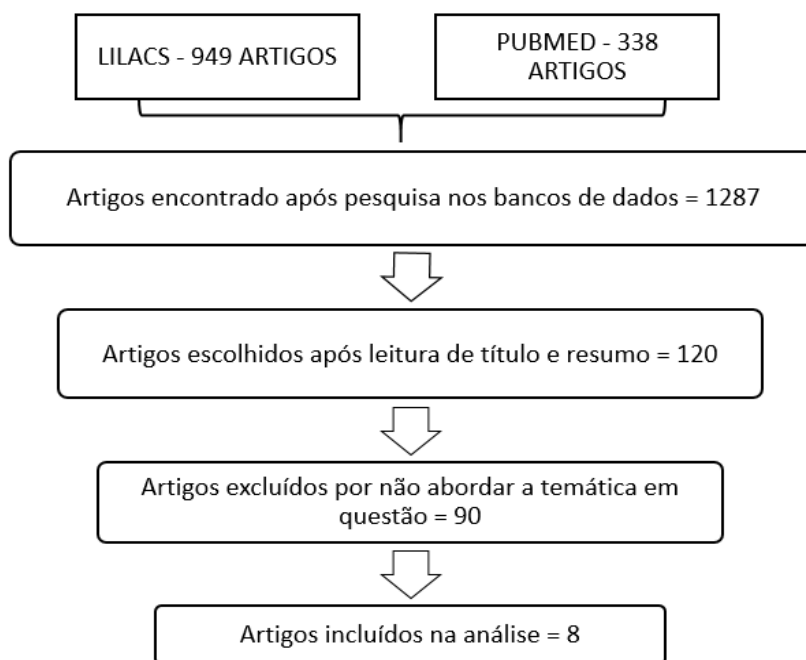


Figura 2. Fluxograma do resultado dos artigos que integraram a pesquisa. Fonte: os autores.

Tabela 1. Caracterização de artigos incluídos na pesquisa que abordam pontos dos mecanismos de resistência bacteriana. Fonte: os autores.

AUTOR/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
(Felden et al., 2018)	Adaptação bacteriana a antibióticos por meio de RNAs reguladores	Discutir os mecanismos mediados por sRNA explorados por patógenos bacterianos para combater os antibióticos. E explorar a implicação de sRNAs nos principais mecanismos que levam à resistência a antibióticos, como absorção de drogas, efluxo ativo de drogas, modificações de alvos de drogas, biofilmes, paredes celulares e biossíntese de LPS.	A expressão de vários sRNAs é induzida ou reprimida como resultado da exposição ao antibiótico SIC. RNAs específicos são essenciais em redes adaptativas para controlar processos-chave envolvidos na resistência às principais classes de antibióticos. O desenvolvimento e a aplicação de abordagens transcriptômicas no genoma facilita a identificação do conjunto de riborreguladores implicados na resposta a antibióticos e resistência em patógenos. Uma compreensão da implicação de sRNAs em redes de resistência a antibióticos permitirá o surgimento de novos compostos.

AUTOR/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
(Da Costa et al., 2017)	Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura	Avaliar os mecanismos bioquímicos e genéticos da resistência bacteriana, os fatores econômicos, sociais, propedêuticos, terapêuticos e epidemiológicos associados ao aparecimento de patógenos resistentes e o ônus que tais organismos geram sobre a saúde pública.	O desenvolvimento da resistência aos antibióticos favorece a seleção de genes de resistência. É essencial realizar medidas para evitar a resistência, como o uso racional dos antibióticos, prevenção de infecções bacterianas e a busca por novos metabólitos ativos contra diferentes microorganismos patogênicos. E também realizar boas práticas de higiene e medidas profiláticas. O conhecimento pelos profissionais de saúde os tornam conscientes da importância de suas práticas individuais e coletivas para contribuir de forma pragmática e eficaz para a reformulação das políticas públicas de saúde.
(Da Silva et al., 2018)	Resistência aos antimicrobianos: uma revisão dos desafios na busca por novas alternativas de tratamento	Analisar novas pesquisas relativas às novas substâncias com atividades antimicrobianas ou sob a averiguação que demonstrem notória efetividade quando testados frente às bactérias, comparando-as aos já empregados.	Há novas fontes naturais sendo exploradas e podem contribuir para a síntese de novos fármacos com propriedades antimicrobianas. E novos antimicrobianos podem ser inseridos no mercado e na prática clínica.
(Lewis et al., 2017)	Por que a tolerância convida a resistência	Avaliar o mecanismo de tolerância e resistência da bactéria e buscar relações entre tais.	A tolerância é uma propriedade de células bacterianas dormentes e que não crescem nas quais os alvos de antibióticos são inativos, permitindo que as bactérias sobrevivam. Os dois fenômenos são mecanicamente distintos e considerados não

AUTOR/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
(Lin et al., 2015)	Mecanismos de resistência a antibióticos	Compreender os mecanismos pelos quais as bactérias se defendem com sucesso contra o ataque de antibióticos. Analisar os mecanismos específicos de resistência em diferentes patógenos.	relacionados; a tolerância, no entanto, leva à resistência. A descoberta de novos antimicrobianos e a descoberta de estratégias para expandir a vida útil dos antibióticos é importante para combater a resistência antimicrobiana. O uso indevido de antibióticos, em aplicação e dosagem, contribui para o desenvolvimento de resistência aos antibióticos. É imperativo estudar a base molecular do desenvolvimento de resistência para prevenir e superar essa resistência, o que tornará os antibióticos existentes e novos mais eficazes e sustentáveis.
(Calderón et al., 2016)	Resistência antimicrobiana: microorganismos mais resistente e antibióticos com menos atividade	Apresentar e mencionar os agentes infecciosos que apresentam uma maior resistência a diferentes antibióticos ou grupos de antibióticos, e dar recomendações gerais para melhorar o uso dessas drogas.	Através dos mecanismos de resistência usados pelas bactérias descobriu-se que antibióticos são mais eficazes em combate de certos tipos ou famílias de bactérias. A compilação de agentes infecciosos e antibióticos, que mostraram resistência, auxilia no aprimoramento da terapêutica antimicrobiana. Há recomendações para prevenir a resistência aos antibióticos, como desenvolver programas de educação; fortalecer o conhecimento do profissional de saúde; estabelecer programas de vigilância para detectar emergência de cepas resistentes e desenhar estratégias de rotação clínica de antibióticos em centros de saúde.

AUTOR/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
(Clayton et al., 2017)	Mecanismos moleculares de resistência e tolerância a antibióticos baseados em biofilme em bactérias patogênicas	Apresentar os mecanismos conhecidos de resistência e tolerância do biofilme. E fornecer sugestões para trabalhos futuros no campo.	As infecções baseadas em biofilme são extremamente difíceis de curar. A gama de mecanismos moleculares contribui para o alto grau de recalcitrância que é das comunidades de biofilme. Esses mecanismos incluem, entre outros, a interação de antimicrobianos com componentes da matriz de biofilme, taxas de crescimento reduzidas e as várias ações de determinantes genéticos específicos de resistência e tolerância a antibióticos. Esses mecanismos agindo em conjunto, essas defesas ajudam a garantir a sobrevivência das células do biofilme mesmo diante dos regimes de tratamento antimicrobiano mais agressivos.
(Serra, 2017)	Resistência microbiana no contexto atual e a importância do conhecimento e aplicação na política antimicrobiana	Realizar uma compilação sobre a resistência antimicrobiana, suas causas e mecanismos, e a importância do conhecimento e aplicação da política antimicrobiana.	É importante a atualização e a conscientização sobre o problema e o aprimoramento profissional e institucional, de órgãos e organizações, do Estado e do governo. A vigilância epidemiológica, a Comissão de Infecção Hospitalar, as informações sobre resistência e a análise da qualidade da assistência médica com o uso adequado de antimicrobianos são importantes no enfrentamento desse problema de saúde.

DISCUSSÃO

As infecções bacterianas estão se tornando mais resistentes aos antibióticos, ratificando que tal fato advém de diversos mecanismos que as bactérias possuem para sobreviver. Levin-Reisman et al.

(2017) alega que um modelo matemático de genética populacional revelou como a tolerância aumenta as possibilidades de mutações de resistência a se espalharem na população, assim, as mutações de tolerância facilitariam, posteriormente, a rápida evolução da resistência. Como consequência, várias bactérias são resistentes a diversos ou até a maioria dos antibióticos. Felden et al. (2018) articula com tal estudo afirmando que, para as bactérias, os antimicrobianos podem ser estresses que induzem respostas protetoras e adaptativas no patógeno, impactando na eficiência da atividade do antibiótico.

No ambiente clínico humano – e também em animais de estimação –, a pressão de seleção aumenta quando esses medicamentos são usados incorretamente, por exemplo, se os agentes de amplo espectro são prescritos quando não são necessários ou são aplicados em doses subinibitória ou se a duração do tratamento for inadequada (Nastro, 2019). Da Silva et al. (2018), legítima afirmando que o uso excessivo de antibióticos na medicina e na agricultura e a utilização equivocada e demasiada pela sociedade é um fator agravante e determinante para o desenvolvimento de bactérias resistentes.

O ponto de vista de Gallego-Maldonado (2019) e de Calderón et al. (2016) se correspondem e se conciliam no que concerne às mutações cromossômicas e a troca de material genético entre as bactérias ou fagos (vírus que usam bactérias para reprodução e desenvolvimento), que resultam na formação de microorganismos resistentes a antibióticos. Tal fato é realizado por meio de mecanismos como transformação (transferência de gene por uma bactéria de DNA extracelular livre e previamente lisada para outra bactéria), transdução (transferência de DNA cromossômico ou plasmídeo de uma bactéria para outra por um bacteriófago), transposição (movimento de uma seção de DNA que pode conter genes de resistência a vários antibióticos e outros genes ligados entre si para a expressão de um certo promotor) e conjugação (troca de material genético entre duas bactérias através de uma fita ou pilus sexual).

Assim, a resistência bacteriana pode ser de dois tipos, de forma natural ou adquirida. Felden et al. (2018) afirma que a resistência adquirida se desenvolve com mutações genéticas ou via aquisição genética externa de organismos resistentes próximos, por transferência horizontal de genes. E Serra (2017) agrega afirmando que a resistência natural, ou intrínseca, é uma peculiaridade das bactérias que é anterior a utilização de antimicrobianos e é inerente a uma determinada espécie. Tal fato ratifica Levin-Reisman et al. (2017), o qual, em seu estudo, realizou experimentos de evolução *in vitro* para demonstrar que as populações bacterianas que se tornam geneticamente resistentes ao antibiótico ampicilina o fazem mais rapidamente quando há as mutações de tolerância. E, para ele, a tolerância deve ser rastreada e direcionada com melhor exatidão para diminuir as taxas de resistência adquirida.

Sierra et al. (2019) reforça que, do ponto de vista genético, a resistência antimicrobiana pode ser realizada pela obtenção de componentes genéticos que conferem resistência antimicrobiana de outras bactérias - através da troca genética entre microrganismos e recombinação fundamental - ou por mutação em genes pré-existentes, apesar de ser possível também existir mutações em genes previamente adquiridos. Desse modo Lewis et al. (2017) vai ao encontro desse estudo, afirmando que os mecanismos

de resistência, como a destruição de um medicamento ou a modificação de seu alvo, permitem que as bactérias cresçam na presença de antibióticos.

Segundo Felden et al. (2018), as mutações que desencadeiam a resistência modificam a ação do antibiótico, alterando os alvos da droga, reduzindo a absorção da droga, estimulando o efluxo da droga ou modificando as redes regulatórias implicadas no metabolismo geral. Já Isaías-Camacho et al. (2018) acrescenta que os ciclos de replicação da bactéria permitem o aparecimento de mutações *de novo* e em cada ciclo há a oportunidade de mutação, surgindo fatores genéticos que contribuem para essa resistência bacteriana. Ademais, ele reitera que há mecanismos de resistência bacteriana que objetiva os antibióticos em si, por exemplo, há microorganismo que possuem as enzimas β -lactamases que que hidrolisam o anel β -lactâmico das penicilinas e das cefalosporinas.

Gallego-Maldonado et al. (2019) certifica que as bactérias expressam enzimas capazes de gerar alterações na estrutura do antibiótico, perdendo sua funcionalidade e utilidade, e os genes que codificam tais enzimas podem ser encontrados no cromossomo bacteriano ou em plasmídeos, possibilitando a fácil transferência entre as bactérias. Lin et al. (2015) inclui ao dizer que um dos principais mecanismos de resistência bacteriana aos aminoglicosídeos é a produção de enzimas modificadoras de aminoglicosídeos.

Gallego-Maldonado et al. (2019) afirma também em seu estudo que as enzimas β -lactamases tipo AmpC são codificadas por cromossomos em uma variedade ampla de bactérias gram negativas. Com isso, Da Costa et al. (2017) agrega declarando que há diversas bactérias gram-positivas e gram-negativas que produzem β -lactamases de espectro estendido (ESBLs), as quais têm muitas variantes e produtos de tradução diversos que dão resistência às penicilinas e às cefalosporinas de terceira geração.

Conforme Isaías-Camacho et al. (2018), os genes que codificam a formação de ESBLs e carbapenemases tornam as bactérias gram-negativas resistentes a esta classe de antibióticos, em geral, são mediados por plasmídeos, os quais são peças circulares de DNA considerados móveis, pois podem ser transferidos entre bactérias por conjugação. Serra (2017) concorda e relata que, nesses casos, o grupo de genes Bla produz resistência a β -lactâmicos e cefalosporinas de espectro estendido, erms A, B e C para macrolídeos, metilina e assim por diante. Da Silva et al. (2018) acrescenta que os principais microorganismos que têm o mecanismo de resistência enzimático são *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* e tais microorganismos causam mais de 60% das infecções hospitalares e uma porcentagem importante das infecções comunitária.

Ainda em relação ao mecanismo enzimático, Lin et al. (2015) alega que os antibióticos β -lactâmicos, que inibem a biossíntese da parede celular bacteriana, são os mais largamente disponíveis e utilizados para tratar diversas infecções bacterianas. Já Isaías-Camacho et al. (2018) inclui que carbapenêmicos são antimicrobianos β -lactâmicos com um espectro mais alto e idealmente devem ser reservados para tratar pacientes criticamente enfermos.

Outro mecanismo de resistência microbiana são as bombas de efluxo, e, segundo Calderón et al. (2016), estas dependem de energia e podem se comportar como sistemas de eliminação de um ou mais

antibióticos, assim, a bactéria transporta o antibiótico para fora da célula sem modificá-la sem a ação antimicrobiana. Tal fato concorda com Da Costa et al. (2017), o qual ratifica que bombas de efluxo são proteínas de membranas que exportam os antibióticos para o meio extracelular, mantendo as concentrações intracelulares em níveis baixos. Além do estudo de Lin et al. (2015) agregar que a riqueza de informações genômicas bacterianas existentes possibilita a presença de uma variedade de sistemas de efluxo nas bactérias.

Além disso, Gallego-Maldonado et al. (2019) declara e acrescenta que essas bombas de saída atuam retirando o antibiótico periplasmático e o expulsa para fora da célula, evitando que alcance o seu local de ação. Isso se soma com os estudos de Da Costa et al. (2017) e Serra (2017), os quais discutem que existem diversos tipos de bombas de efluxo, as quais são categorizadas em cinco classes de transportadores e podem atuar por meio de transporte ativo e transporte ativo secundário, são elas: a superfamília de cassetes de ligação de ATP (ABC), a superfamília de facilitador máximo (MFS), a família de extrusão de compostos tóxicos multidrogas (MATE), a família de resistência de baixo nível (SMR) e a família de resistência à divisão nodular (RND).

Patino Bello et al. (2018) menciona que o mecanismo principal de resistência adquirida aos biocidas (compostos que podem neutralizar e exercer efeito de controle sobre um microrganismo) são as bombas de efluxo, proteínas transportadoras pertencentes às famílias filogenéticas do tipo SMR, apresentadas por bactérias gram negativas e gram positivas. Dessa maneira, articula com o trabalho de Da Costa et al. (2017), somando que esse mecanismo de resistência afeta todas as classes de antibióticos, atingindo especialmente os macrólitos, tetraciclinas e fluoroquinolonas, e que pode existir em bactérias gram positivas e gram negativas. E também acrescenta-se com o trabalho de Lin et al. (2015), o qual afirma que identificar compostos que possam neutralizar as funções de efluxo é um desafio no desenvolvimento de antimicrobianos eficazes contra tais patógenos resistentes a drogas.

De acordo com Gonçalves et al. (2017), a resistência a carbapenêmicos em *P. aeruginosa* frequentemente resulta na produção de MBL e está associada a infecções graves. Além disso, essa resistência foi prevalente em todo o hospital do seu estudo, sendo a frequência de cepas multirresistentes alta, sugerindo que outros mecanismos de resistência coexistem nessas cepas, como bombas de efluxo e impermeabilidade da membrana. E conforme Lin et al. (2015) e Clayton et al. (2017), as *Pseudomonas aeruginosa* possuem diversas bombas de efluxo de múltiplas drogas, como MexXY e MexAB-OprM, sendo, assim, um fator determinante para a resistência a antibióticos.

Patino et al. (2018) acrescenta que os principais microrganismos envolvidos nessa resistência são: *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *K. pneumoniae*, os quais os sistemas de bombeamento de efluxo de proteínas atravessam a membrana externa, o periplasma e a membrana plasmática por meio de um complexo de proteínas da bomba, que é mediado por genes que se expressam de acordo com a pressão exercida no microambiente. O estudo de Clayton et al. (2017) soma, analisando que a resistência de biofilmes (comunidades microbianas que se aderem a superfícies e são menos suscetíveis a ação de antibióticos que

outras bactérias) de *P. aeruginosa* também é através da bomba de efluxo, o multi fármaco específico para o biofilme PA 1875-1877. Dessa forma, o sistema de efluxo tem também um papel significativo para a resistência dos biofilmes e aos biocidas.

Em relação ao mecanismo de resistência por alteração do sítio de ação do antibiótico, há um sítio de ligação da bactéria com o antimicrobiano para este realizar a sua ação e efeito, quando ele é alterado por modificação estrutural ou conformacional, contribui-se para a ineficácia do medicamento, podendo causar a resistência bacteriana (Da Silva et al., 2018; Da Costa et al., 2017). Somado a isso, de acordo com Gallego-Maldonado et al. (2019), os mecanismos de mutação que ocorrem ao acaso, e o genótipo e fenótipo das proteínas (o local específico onde o antimicrobiano vai atuar) provoca uma mutação, assim, o antibiótico não se liga a bactéria e é interrompido a sua função.

Hooper et al. (2015) alega que alterações de um único aminoácido na girase ou na topoisomerase IV podem causar resistência às quinolonas, uma classe de antibióticos. Serra (2017) e Calderón et al. (2016) acrescentam que existem dois tipos de alterações do sítio de ação: a modificação de PBP (proteína de ligação à penicilina), complexo enzimático que permite a síntese de peptidoglicano, caso ocorra a mutação do sítio de ligação ao antimicrobiano, como o β -lactâmico, este não age e ocasiona a resistência; e a modificação ribossomal, o sítio ativo do ribossomo é modificado pelos genes *mecA* e *mecB* através de metilação, mecanismo relevante para a resistência à macrolídeos (*S. pneumoniae* e *S. pyogenes*).

Gallego-Maldonado et al. (2019) também relata que esse mecanismo é encontrado principalmente em bactérias gram positivas, as quais geram alterações estruturais nos locais de ação dos antibióticos β -lactâmicos ao nível das proteínas de ligação à penicilina. Assim, corrobora com Da Costa et al. (2017), reafirmando que tal fato é reportado especialmente em *Staphylococcus aureus*, que possui o gene *mecA*, o qual confere resistência à meticilina.

E por fim, tem-se o mecanismo de resistência bacteriana por alteração da permeabilidade da membrana celular das bactérias. Nos resultados, Da Silva et al. (2018) e Da Costa et al. (2017) concordam e declaram que o antibiótico precisa adentrar na membrana para exercer sua função e as porinas (proteínas membranares) auxiliam nessa penetração a membrana celular. No entanto, uma alteração na porina, seja na estrutura ou na quantidade, permite a modificação da permeabilidade dos fármacos, como β -lactâmicos, aminoglicosídeos e fluoroquinolonas, nas bactérias gram-negativas. Dessa forma, Gallego-Maldonado et al. (2019), totaliza afirmando que as bactérias causam ou, por estímulos externos, sofrem alterações na bicamada lipídica, sendo as modificações nas porinas que alteram a membrana. E estas são proteínas com estrutura em barril β e pertencem às proteínas integrais de membrana, que funcionam como poros por meio dos quais as moléculas se difundem e regulam a entrada de substâncias, como antibióticos.

Santos et al. (2015) adiciona consolidando que a modificação de porinas na membrana externa de *P. aeruginosa* tem permeabilidade diminuída a vários antimicrobianos e, assim, a ausência de tais porinas proporciona resistência intrínseca a um grande número de antibióticos. Esse fato é ratificado por Serra

(2017) o qual elucidada que o aumento de bactérias resistentes a carbapenens (classe de antibiótico beta-lactâmicos), pela produção de carbapenemases do tipo metalobetalactamase, é principalmente devido a mecanismos de permeabilidade e bomba de efluxo.

CONCLUSÕES

Tendo em vista os diversos mecanismos de resistência bacteriana, o aumento crescente e descontrolado da resistência e da tolerância bacteriana aos antibióticos está cada vez mais expressivo e agravante. A bactéria vem se adaptando consideravelmente ao meio e se tornando resistente a vários antibióticos, o que se torna um grande problema de saúde pública mundial, pois torna difícil o tratamento e a erradicação de doenças mais comuns e até as fatais. Dessa forma, seria imprescindível, por exemplo, o uso consciente e adequado dos antimicrobianos pela sociedade e a prescrição correta destes pelos médicos, com o intuito de se evitar a disseminação de patógenos multirresistentes e, assim, a ineficácia dos antibióticos, já que limitam-se as alternativas terapêuticas viáveis para combater bactérias resistentes. Portanto, é indispensável que a população em geral e até mesmo a comunidade de profissionais da saúde compreendam os mecanismos que ocasionam essa resistência, sendo significativamente necessário e relevante para minimizar esse problema e para buscar opções terapêuticas e soluções eficazes e efetivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderón RG, Aguilar UL (2016). Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad. *Rev Med Cos Cen*, 73(621): 757-763.
- Clayton WH, Thien-Fah M (2017). Molecular mechanisms of biofilm-based antibiotic resistance and tolerance in pathogenic bacteria. *FEMS Microbiology Reviews*, 41(3): 276–301.
- Da Costa ALP, Silva Júnior ACS (2017). Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. *Estação Científica (UNIFAP)*, [S.l.], 7(2): 45-57.
- Da Silva MO, Aquino S (2018). Antimicrobial resistance: a review of the challenges in the search for new treatment alternatives. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, [S.l.], 8(4): 472-482.
- Felden B, Cattoir V (2018). Bacterial Adaptation to Antibiotics through Regulatory RNAs. *Antimicrob Agents Chemother*. 62(5): e02503-17.
- Gallego-Maldonado G et al. (2019). Multirresistencia bacteriana: Reto terapéutico en trasplante renal. *Univ. Salud, Pasto*, 21(1): 72-87.
- Gonçalves IR et al. (2017). Carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: association with virulence genes and biofilm formation. *Braz. J. Microbiol.*, 48(2): 211-217.
- Hooper DC, Jacoby GA (2015). Mechanisms of drug resistance: quinolone resistance. *Ann N Y Acad Sci*. 1354(1): 12-31.
- Isaias-Camacho JO et al. (2018). Prescripción racional de antibióticos: una conducta urgente. *Med. interna Méx., Ciudad de México*, 34(5): 762-770.

- Levin-Reisman I et al. (2017). Antibiotic tolerance facilitates the evolution of resistance. *Science*, 355(6327): 826-830.
- Lewis K, Shan Y (2017). Why tolerance invites resistance. *Science*, 355(6327): 796.
- Lin J et al. (2015). Mecanismos de resistência a antibióticos. *Frente. Microbiol.* 6: 34.
- Nastro M (2019). ¿Qué podemos hacer para combatir la multirresistencia?. *Rev. argent. microbiol., Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 51(1): 1-2.
- Patino Bello DP et al. (2018). Uso de biocidas y mecanismos de respuesta bacteriana. *Rev Cubana Invest Bioméd*, 37(3): 1-17.
- Sampaio PDS et al. (2018). Implementação da nova regulamentação para prescrição e dispensação de antimicrobianos: possibilidades e desafios. *Cad. saúde colet.*, 26(1): 15-22.
- Santos IDALD et al. (2015). Mecanismos de resistência antimicrobiana em *Pseudomonas aeruginosa*. *RBAC: Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 47(1/2): 5-12.
- Serra Valdes MA (2017). La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Rev haban cienc méd*, 16(3): 402-419.
- Sierra Benitez EM, Leon Perez MQ (2019). Terapia antibacteriana: origen y evolución en el tiempo. *Rev. Med. Electrón.*, 41(5): 1300-1308.

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.

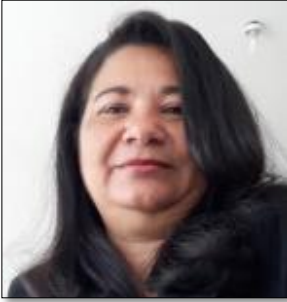


  **Jorge González Aguilera**

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.



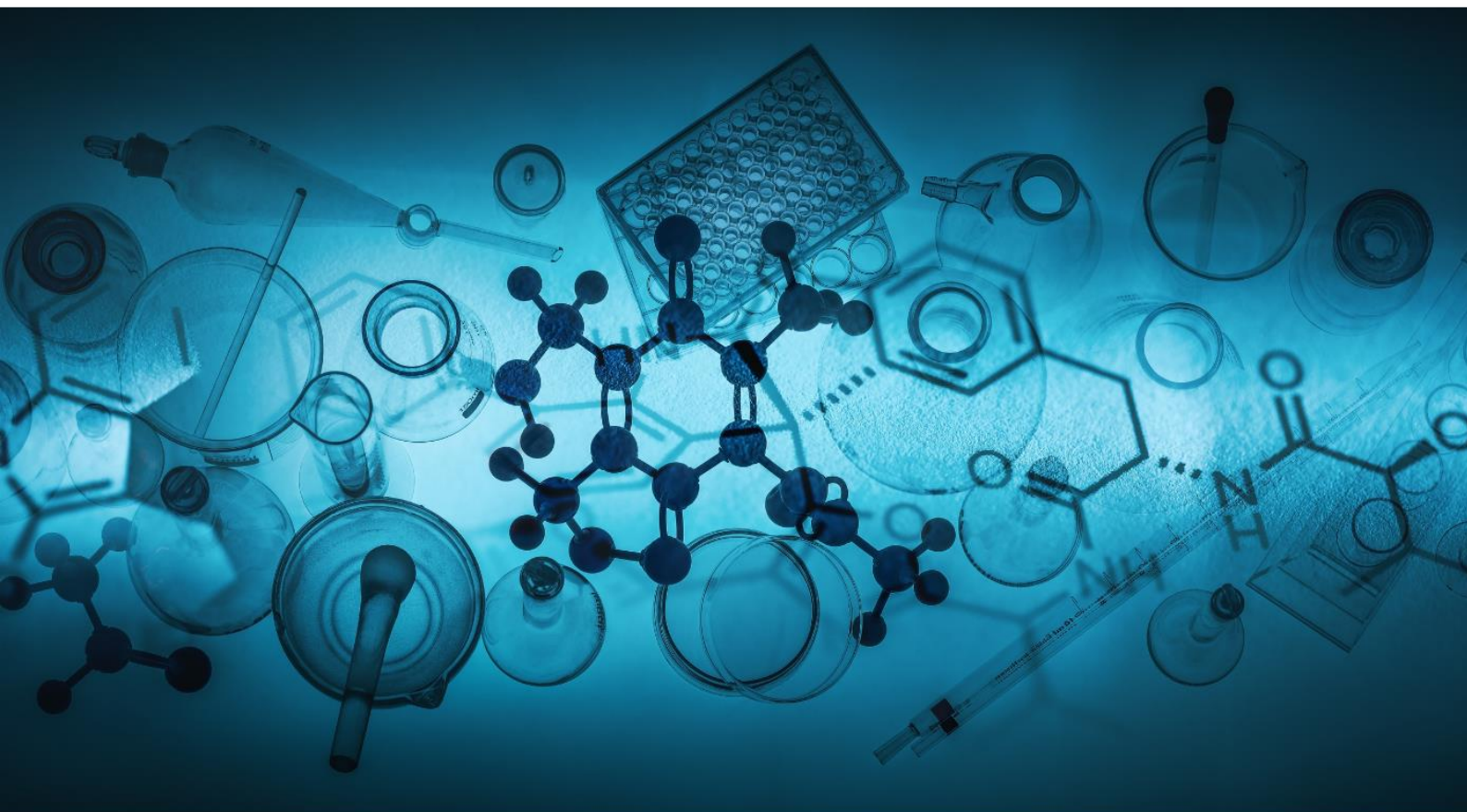
ISBN 978-658831995-6



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