

DOENÇAS INFECIOSAS E PARASITÁRIAS 2

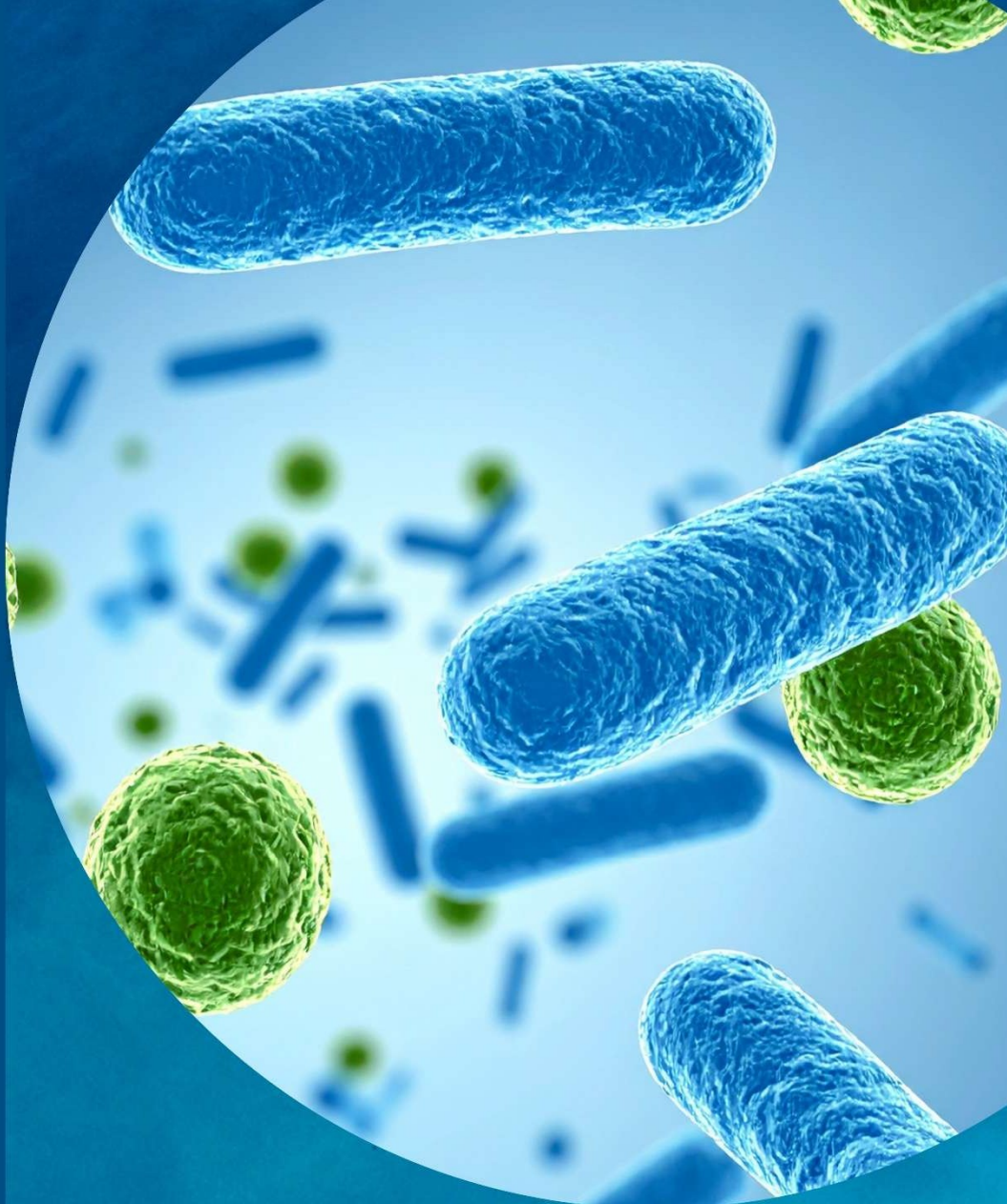


ORGANIZADORES

PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO
LENNARA PEREIRA MOTA



DOENÇAS INFECIOSAS E PARASITÁRIAS 2



ORGANIZADORES

PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO
LENNARA PEREIRA MOTA





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

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



LICENÇA CREATIVE COMMONS

A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS: VOLUME 2 de [SCISAUDE](#) está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](#). (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/doencas-infecciosas-e-parasitarias-2/90>

2025 by SCISAUDE

Copyright © SCISAUDE

Copyright do texto © 2025 Os autores

Copyright da edição © 2025 SCISAUDE

Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.

Open access publication by SCISAUDE



DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS: VOLUME 2

ORGANIZADORES

Me. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

Esp. Lennara Pereira Mota

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

Editor chefe

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Projeto gráfico

Lennara Pereira Mota

Diagramação:

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

Revisão:

Os Autores



Conselho Editorial

Ana Flavia de Oliveira Ribeiro	Elane da Silva Barbosa	Juliane Maguetas Colombo Pazzanese
Ana Florise Morais Oliveira	Francine Castro Oliveira	Júlia Maria do Nascimento Silva
André de Lima Aires	Giovanna Carvalho Sousa Silva	Kaline Malu Gerônimo Silva dos Santos
Angélica de Fatima Borges Fernandes	Heloísa Helena Figuerêdo Alves	Laíza Helena Viana
Camila Tuane de Medeiros	Jamile Xavier de Oliveira	Leandra Caline dos Santos
Camilla Thaís Duarte Brasileiro	Jean Carlos Leal Carvalho De Melo Filho	Lennara Pereira Mota
Carla Fernanda Couto Rodrigues	João Paulo Lima Moreira	Luana Bastos Araújo
Daniela de Castro Barbosa Leonello	Juliana Britto Martins de Oliveira	Maria Isabel Soares Barros
Dayane Dayse de Melo Costa	Juliana de Paula Nascimento	Maria Luiza de Moura Rodrigues
Maria Vitalina Alves de Sousa	Raissa Escandiusi Avramidis	Wesley Romário Dias Martins
Maryane Karolyne Buarque Vasconcelos	Renata Pereira da Silva	Wilianne da Silva Gomes
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho	Sannya Paes Landim Brito Alves	Willame de Sousa Oliveira
Mayara Stefanie Sousa Oliveira	Suellen Aparecida Patricio Pereira	Naila Roberta Alves Rocha
Michelle Carvalho Almeida	Thamires da Silva Leal	Neusa Camilla Cavalcante Andrade Oliveira
Márcia Farsura de Oliveira		



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Doenças infecciosas e parasitárias 2 [livro eletrônico] / organização Paulo Sérgio da Paz Silva Filho, Lennara Pereira Mota. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2025.

HTML5

ISBN 978-65-85376-77-8

1. Doenças infecciosas e parasitárias : Medicina WC 695 2. Patologia 3. Saúde 4. Tratamento I. Filho, Paulo Sérgio da Paz Silva. II. Mota, Lennara Pereira.

25-324946.0

CDD-616.96

Índices para catálogo sistemático:

1. Doenças infecciosas e parasitárias : Medicina 616.96

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638



10.56161/sci.ed.202512233



978-65-85376-77-8



SCISAUDE

Teresina – PI – Brasil

scienceesaude@hotmail.com

www.scisaude.com.br





APRESENTAÇÃO

O e-book “Doenças Infecciosas e Parasitárias: Volume 2” dá continuidade à proposta iniciada no primeiro volume, aprofundando discussões científicas sobre agravos que permanecem como importantes desafios para a saúde pública, especialmente em contextos marcados por desigualdades sociais, ambientais e estruturais.

Esta obra reúne capítulos elaborados por pesquisadores e profissionais da área da saúde, abordando de forma atualizada aspectos epidemiológicos, clínicos, laboratoriais e terapêuticos das principais doenças infecciosas e parasitárias. O volume 2 amplia o escopo temático ao incorporar análises mais específicas, estudos populacionais, revisões integrativas e discussões voltadas à vigilância em saúde, controle de doenças, resistência antimicrobiana e estratégias de prevenção e promoção da saúde.

Destinado a estudantes, docentes, pesquisadores e profissionais da saúde, este e-book busca fortalecer a integração entre conhecimento científico e prática profissional, contribuindo para a formação crítica e para a qualificação das ações em infectologia, parasitologia, saúde coletiva e medicina tropical.

Espera-se que “Doenças Infecciosas e Parasitárias: Volume 2” consolide-se como uma ferramenta de apoio acadêmico e técnico, incentivando a produção científica, o aprimoramento profissional e o desenvolvimento de estratégias eficazes para o enfrentamento das doenças infecciosas e parasitárias no cenário contemporâneo da saúde pública.

Boa Leitura!!!

CAPÍTULO 1.....	10
EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO AÇÃO ESTRATÉGICA NO COMBATE DA RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS	10
10.56161/sci.ed.20251223C1	10
CAPÍTULO 2.....	19
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM GRAM-NEGATIVAS: REVISÃO CRÍTICA DE EPIDEMIOLOGIA E NOVAS TERAPIAS	19
10.56161/sci.ed.20251223C2	19
CAPÍTULO 3.....	29
PERSPECTIVAS FUTURAS NA BACTERIOLOGIA MÉDICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE TERAPIAS INOVADORAS.....	29
10.56161/sci.ed.20251223C3	29
CAPÍTULO 4.....	41
PANORAMA DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ENDOCARDITES E OUTRAS INFECÇÕES CARDÍACAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	41
10.56161/sci.ed.20251223C4	41
CAPÍTULO 5.....	58
EFETIVIDADE DE ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS NA REDUÇÃO DE PARASIToses INTESTINAIS EM POPULAÇÕES INFANTIS	58
10.56161/sci.ed.20251223C5	58
CAPÍTULO 6.....	67
VÍRUS EPSTEIN-BARR COMO ELO ENTRE INFECÇÃO PELO HIV E NEOPLASIAS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.....	67
10.56161/sci.ed.20251223C6	67
CAPÍTULO 7.....	84
NEUROINFECÇÕES EM PACIENTES VULNERÁVEIS: INTERAÇÕES ENTRE IMUNOSSUPRESSÃO, NEUROINFLAMAÇÃO E INFECÇÕES REATIVAS.....	84
10.56161/sci.ed.20251223C7	84
CAPÍTULO 8.....	98
IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO NA REDUÇÃO DE DOENÇAS INFECCIOSAS	98
10.56161/sci.ed.20251223C8	98



CAPÍTULO 2

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM GRAM-NEGATIVAS: REVISÃO CRÍTICA DE EPIDEMIOLOGIA E NOVAS TERAPIAS

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN GRAM-NEGATIVES: A CRITICAL REVIEW
OF EPIDEMIOLOGY AND NEW THERAPIES.

 10.56161/sci.ed.20251223C2

Rafael de Araújo Freire

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0000-3245-6473>

Lucas Gabriel Sousa Santos

Docente em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0002-2996-050X>

Antônio Vinícius Almeida Souza

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0005-6441-5402>

Davinny Hellen Oliveira do Ó

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0005-0772-9480>

Ellen Mariana Clemente Vieira

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0009-8455-5049>

Givanildo Bezerra da Nóbrega

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0009-0269-0184>

Monique de Sousa Paixão

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0000-0002-1773-7610>

Pollyana Medeiros da Silva Bernardo

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0009-5716-4325>

Ricardo Augusto Abrantes de Oliveira Júnior

Graduando em Medicina, UNINASSAU Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Orcid ID do autor <https://orcid.org/0009-0000-2589-1653>





RESUMO


A resistência antimicrobiana (RAM), classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das maiores ameaças globais, concentra-se nas bactérias Gram-negativas de alto risco, que demonstram rápida capacidade de desenvolver mecanismos de resistência, comprometendo a eficácia de antibióticos de última linha e elevando as taxas de morbidade e mortalidade. Diante desse cenário, esta revisão de literatura sintética, baseada em meta-análises e revisões sistemáticas recentes, objetivou analisar o panorama epidemiológico da RAM em gêneros como *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*, e avaliar o impacto de estratégias terapêuticas emergentes. A literatura científica revela que a resistência a carbapenêmicos é um fenômeno global em ascensão, correlacionada diretamente com desfechos clínicos mais desfavoráveis, como maior mortalidade. Fatores de risco como o uso prévio de antibióticos e dispositivos invasivos reforçam a urgência de rigorosas estratégias de controle de infecção e de vigilância epidemiológica. Em resposta, o estudo explora terapias inovadoras: a reavaliação de antibióticos mais antigos (fosfomicina) e o papel de mecanismos não-convencionais. Peptídeos antimicrobianos (AMPs), que atacam a membrana celular bacteriana, e a terapia fágica (utilizando bacteriófagos) mostram-se as promessas mais significativas por combaterem infecções de forma precisa, minimizando o dano à microbiota. A urgência é reforçada pela emergência de resistência a antibióticos de último recurso (colistina), indicando o esgotamento do arsenal atual. A transição de um modelo de combate generalista para um de precisão é fundamental. O futuro da bacteriologia médica exige um esforço global e coordenado para aumentar o investimento em pesquisa, acelerar os processos regulatórios de terapias emergentes e fortalecer a vigilância internacional. Este estudo, ao sintetizar as evidências, aponta caminhos para tratamentos mais seguros e eficazes contra a crescente ameaça da RAM.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência Antimicrobiana; Bactérias Gram-Negativas; Terapia Fágica; Peptídeos Antimicrobianos; Epidemiologia.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR), classified by the World Health Organization (WHO) as one of the greatest global threats, focuses on high-risk Gram-negative bacteria, which demonstrate rapid capacity to develop resistance mechanisms, compromising the effectiveness of last-line antibiotics and increasing morbidity and mortality rates. In view of this scenario, this review of the synthetic literature, based on recent meta-analyses and systematic reviews, aimed to analyze the epidemiological panorama of AMR in genera such as *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii*, and to evaluate the impact of emerging therapeutic strategies. The scientific literature reveals that carbapenem resistance is a global phenomenon on the rise, directly correlated with more unfavorable clinical outcomes, such as higher mortality. Risk factors such as the previous use of antibiotics and invasive devices reinforce the urgency of rigorous infection control and epidemiological surveillance strategies. In response, the study explores innovative therapies: the reevaluation of older antibiotics (fosfomicin) and the role of unconventional mechanisms. Antimicrobial peptides (AMPs), which attack the bacterial cell membrane, and phage therapy (using bacteriophages) show the most significant promise for fighting infections precisely, minimizing damage to the microbiota. The urgency is reinforced by the emergence of resistance to last-resort antibiotics (colistin), indicating the depletion of the current arsenal. The transition from a generalist to a precision combat model is fundamental.





The future of medical bacteriology requires a global and coordinated effort to increase investment in research, accelerate regulatory processes for emerging therapies, and strengthen international surveillance. This study, by synthesizing the evidence, points to safer and more effective treatments against the growing threat of AMR.

KEYWORDS: Antimicrobial Resistance; Gram-Negative Bacteria; Phage Therapy; Antimicrobial Peptides; Epidemiology.

1. INTRODUÇÃO

A crise global da resistência antimicrobiana representa uma das maiores e mais urgentes ameaças à saúde pública moderna, sendo classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das dez principais ameaças globais à saúde (Davies O, 2017). Dentro desse cenário alarmante, as bactérias Gram-negativas emergem como agentes particularmente preocupantes devido à sua notável capacidade de desenvolver e disseminar mecanismos de resistência, comprometendo a eficácia de antibióticos de última linha e elevando significativamente as taxas de morbidade e mortalidade (Ranjbar R, 2022).

O aumento da resistência, especialmente a carbapenêmicos, em patógenos de alta relevância clínica como *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*, tem impulsionado a comunidade científica a buscar, com urgência, novas estratégias terapêuticas. Compreender a epidemiologia e os desfechos clínicos associados a essas infecções é fundamental para aprimorar as práticas de controle de infecção hospitalar e o gerenciamento de antimicrobianos (Lin et al., 2023; Wang M, 2022). Ao mesmo tempo, a necessidade de alternativas aos tratamentos convencionais tem reavivado o interesse em abordagens que utilizam mecanismos não-convencionais, como a reavaliação de medicamentos mais antigos e o desenvolvimento de agentes inovadores.

Neste contexto, esta revisão de literatura se propõe a fornecer uma visão crítica e atualizada da literatura científica, baseada em revisões sistemáticas e meta-análises de alto impacto, sobre o cenário da resistência antimicrobiana em bactérias Gram-negativas. O artigo se aprofunda na epidemiologia e na prevalência da resistência, discute os fatores de risco e a mortalidade associada, e explora o papel de novas estratégias terapêuticas, incluindo o uso de fosfomicina, peptídeos antimicrobianos e a promissora terapia fágica. A fluidez da discussão tem como objetivo não apenas descrever o problema, mas também conectar as evidências de forma coesa, preparando o leitor para as próximas seções, que detalharão os achados e as conclusões sobre as futuras perspectivas no combate a esses patógenos.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido como uma revisão de literatura sintética, visando compilar, analisar e sintetizar criticamente a literatura científica de alto impacto sobre o cenário da resistência antimicrobiana em bactérias Gram-negativas. A metodologia foi estruturada para fornecer uma análise abrangente e atualizada, baseada nos achados de estudos primários e secundários de relevância clínica e epidemiológica.

2.1. FONTES DE DADOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA

Uma busca abrangente foi realizada para identificar estudos publicados nos últimos seis anos (2019-2025). As fontes de dados primárias para a seleção das referências incluíram bases de dados bibliográficas como PubMed, SciELO, e Cochrane Library. Adicionalmente, artigos de revisão e meta-análises de alto impacto serviram como fontes de dados secundários, fornecendo uma base robusta para a análise.


Foram incluídos no escopo desta revisão artigos originais, revisões sistemáticas e meta-análises que abordaram a epidemiologia, a prevalência, a mortalidade e as novas abordagens terapêuticas relacionadas a infecções por gêneros de bactérias Gram-negativas de importância clínica, com foco em *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*.

2.2. PROCESSO DE SELEÇÃO E SÍNTESE DE DADOS

A seleção dos artigos foi realizada com base na leitura de títulos e resumos. Aqueles considerados relevantes para os temas propostos foram lidos na íntegra para a extração dos dados. Os principais dados extraídos e sintetizados de forma narrativa incluíram:

- Epidemiologia: Prevalência global e regional de resistência, especialmente a carbapenêmicos.
- Fatores de Risco e Mortalidade: Relação entre a infecção por patógenos resistentes e desfechos clínicos adversos.
- Novas Estratégias Terapêuticas: Eficácia de abordagens inovadoras, como o uso de fosfomicina, peptídeos antimicrobianos e a terapia fágica.
- Mecanismos de Resistência: Detalhes sobre a emergência e a disseminação de genes de resistência, como os de colistina.





A síntese dos dados não buscou uma meta-análise quantitativa, mas sim uma análise crítica e narrativa dos achados para construir uma visão coesa e integrada do cenário atual, que serve como base para a discussão e as conclusões subsequentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos artigos de alta qualidade selecionados nesta revisão sintética revelou um panorama de crescente complexidade e urgência em relação à resistência antimicrobiana em bactérias Gram-negativas. Os resultados foram agrupados em três eixos principais: epidemiologia e impacto clínico, mecanismos de resistência e, por fim, as terapias emergentes.

3.1. EPIDEMIOLOGIA E PREVALÊNCIA


A resistência a carbapenêmicos, os antibióticos de último recurso, demonstrou ser um fenômeno global em ascensão. Uma meta-análise de Lin et al. (2023) sobre a infecção hospitalar por *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenêmicos (CR-Kp) evidenciou uma prevalência significativa e crescente, com taxas notavelmente mais altas em determinadas regiões. De forma similar, o estudo de Ayobami et al. (2019) reforçou o problema ao mapear a incidência de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenêmicos na Europa, no Oriente Médio e na África, sublinhando a necessidade de uma vigilância epidemiológica contínua e regionalizada. O estudo multicêntrico CRACKLE-2 (Wang et al., 2022) correlacionou de forma prospectiva as infecções por CR-Kp com desfechos clínicos mais desfavoráveis, reforçando o impacto direto da resistência na morbidade e mortalidade dos pacientes

3.2. FATORES DE RISCO, MORTALIDADE E ESTRATÉGIAS DE CONTENÇÃO

A mortalidade associada a infecções por bactérias multirresistentes é um dos resultados mais alarmantes desta análise. Mohd Sazly Lim et al. (2019) confirmaram a alta mortalidade associada a pneumonias causadas por *Acinetobacter baumannii*, enquanto Čiginskienė et al. (2019) identificaram fatores de risco específicos para a pneumonia associada à ventilação mecânica, como o uso prévio de antibióticos e a presença de cateteres.

Além disso, a transmissão de bactérias Gram-negativas multirresistentes não se restringe ao ambiente hospitalar, como indicado pela revisão de Bulabula et al. (2020), que demonstrou a transmissão de mães colonizadas para seus bebês. No entanto, a implementação de estratégias de vigilância ativa, conforme demonstrado por Saporito et al. (2021) em uma Unidade de





Terapia Intensiva Neonatal, mostrou-se eficaz na contenção da disseminação desses patógenos, destacando a importância das práticas de controle de infecção.

3.3. NOVAS TERAPIAS E MECANISMOS ALTERNATIVOS

A necessidade de ir além dos antibióticos tradicionais é um tema central na literatura recente. A reavaliação de antibióticos mais antigos, como a fosfomicina, tem ganhado destaque. A meta-análise de Verma et al. (2025) reforça seu papel, confirmando sua eficácia e segurança para o tratamento de infecções do trato urinário não complicadas. Essa abordagem representa uma estratégia valiosa para preservar antibióticos de último recurso e otimizar o uso das terapias disponíveis.

Além disso, a pesquisa tem explorado novas fronteiras com mecanismos de ação não-convencionais. Os peptídeos antimicrobianos (AMPs), como discutido por Rima et al. (2021) e Huan et al. (2020), são promissores. Esses compostos atacam a membrana celular bacteriana, um mecanismo que difere fundamentalmente da maioria dos antibióticos e, por isso, reduz o risco de desenvolvimento de resistência. Sua natureza intrínseca oferece uma nova classe de agentes com alto potencial terapêutico.

Paralelamente, a terapia fágica emergiu como uma das alternativas mais promissoras. Como evidenciado por Sawa et al. (2024), essa abordagem utiliza bacteriófagos — vírus que infectam e destroem bactérias — para combater infecções. A alta especificidade dos fagos permite um tratamento de precisão, visando apenas o patógeno, o que minimiza os danos à microbiota do paciente. Essa especificidade torna-a uma solução potencial para infecções refratárias a múltiplos medicamentos, oferecendo uma arma direcionada contra superbactérias. A análise das novas e reavaliadas terapias revela uma transição estratégica no combate à RAM, movendo-se de soluções imediatas para soluções de precisão futuristas.

A fosfomicina, enquanto antibiótico reavaliado, oferece um benefício imediato e prático para infecções específicas, como o tratamento de infecções do trato urinário não complicadas, conforme reforçado pela meta-análise de Verma et al. (2025). Seu uso, contudo, é limitado pelo espectro e exige rigor no gerenciamento para evitar o desenvolvimento rápido de resistência, um risco inerente à reintrodução de antibióticos mais antigos.



3.4. MECANISMOS DE RESISTÊNCIA EMERGENTES

A urgência para essas novas terapias é ainda maior diante do surgimento de mecanismos de resistência a antibióticos de última linha, como a colistina. As análises de Narimisa et al. (2024), Abavisani et al. (2021) e Abd El-Baky et al. (2020) sobre *Pseudomonas aeruginosa* revelaram que a resistência a este medicamento está se disseminando globalmente, impulsionada por fatores como a superexpressão de bombas de efluxo. A emergência desses mecanismos sublinha que o arsenal terapêutico atual está se esgotando, reforçando a necessidade crítica de se investir e acelerar a pesquisa em terapias alternativas para garantir um futuro mais seguro na medicina.

4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS


A crise global da resistência antimicrobiana, impulsionada pela disseminação de patógenos Gram-negativos multirresistentes, não é apenas um desafio contemporâneo, mas uma ameaça existencial à medicina moderna. As evidências sintetizadas nesta revisão demonstram de forma inequívoca que a prevalência de patógenos como a *Klebsiella pneumoniae* e o *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenêmicos está em ascensão global, correlacionada a desfechos clínicos mais graves e elevadas taxas de mortalidade. O surgimento de resistência a antibióticos de último recurso, como a colistina, sublinha a urgência de uma mudança de paradigma.

O caminho a seguir deve ser multifacetado e inovador. Não basta apenas otimizar o uso dos antibióticos existentes; é imperativo buscar e integrar novas estratégias que ataquem a resistência por meio de mecanismos alternativos. As promissoras abordagens terapêuticas, como a terapia fágica e o uso de peptídeos antimicrobianos, representam as próximas gerações de armas contra as superbactérias. A especificidade dos fagos, que minimiza o dano à microbiota benéfica, e o mecanismo de ação único dos AMPs, que dificulta o desenvolvimento de resistência, sugerem que um futuro na bacteriologia médica pode ser moldado por tratamentos de precisão e personalizados.

A concretização desses avanços, no entanto, exige um esforço global e coordenado. Os caminhos que se abrem incluem:

- Aumento do Investimento em Pesquisa: É crucial destinar mais recursos para a investigação de novas moléculas e terapias não convencionais. O retorno sobre este





investimento não se mede apenas em lucros, mas em vidas salvas e na sustentabilidade dos sistemas de saúde.

- Aceleração dos Processos Regulatórios: Órgãos de saúde precisam criar mecanismos mais ágeis para a aprovação e o licenciamento de terapias emergentes, como a terapia fágica, que possui particularidades que a diferenciam dos antibióticos convencionais.
- Vigilância e Colaboração Internacional: Fortalecer as redes de vigilância epidemiológica e a colaboração entre países é fundamental para monitorar a disseminação de novos mecanismos de resistência e responder de forma rápida e eficaz.

A transição de um modelo de combate generalista para um de precisão e individualização na terapêutica bacteriana não é apenas uma possibilidade, mas a única rota viável para mitigar a crise da resistência e garantir que a medicina moderna mantenha sua capacidade de tratar infecções bacterianas no futuro. Este artigo, ao sintetizar o conhecimento atual, espera contribuir para essa transição, apontando o caminho para uma nova era na bacteriologia médica.

Para que os caminhos sugeridos avancem, é crucial reconhecer as limitações metodológicas intrínsecas ao atual corpo de evidências. Por se tratar de uma revisão sintética e narrativa, este trabalho herda as limitações dos estudos primários e secundários analisados. A principal lacuna reside no estágio de desenvolvimento das novas terapias: a eficácia da terapia fágica e dos AMPs baseia-se majoritariamente em estudos *in vitro* ou pequenos estudos de caso.


Consequentemente, há uma carência crítica de Ensaio Clínicos Randomizados (ECRs de Fase III, de grande escala e multicêntricos, que demonstrem a segurança, a eficácia clínica e a não-inferioridade dessas novas terapias em comparação aos antibióticos convencionais no cenário da infecção hospitalar. A ausência de uma meta-análise quantitativa no processo de síntese reflete essa heterogeneidade e a falta de padronização nos estudos primários, o que torna a tradução dos achados promissores para a prática clínica global um desafio a ser superado.

5. REFERENCIAS

ABD EL-BAKY, R. M. et al. Prevalence and some possible mechanisms of colistin resistance among multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. **Infect. Drug Resist.**, v. 13, p. 323–332, 2020.

ABAVISANI, M. et al. Evaluation of efflux pumps overexpression and β -lactamase genes among colistin resistant *Pseudomonas aeruginosa*. **Gene Rep.**, v. 24, p. 101301, 2021.





AYOBAMI, O. et al. The incidence and prevalence of hospital-acquired (carbapenem-resistant) *Acinetobacter baumannii* in Europe, Eastern Mediterranean and Africa: a systematic review and meta-analysis. **Emerg Microbes Infect.**, v. 8, n. 1, p. 1747-1759, 2019.

BULABULA, A. N. H.; DRAMOWSKI, A.; MEHTAR, S. Transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria from colonized mothers to their infants: a systematic review and meta-analysis. **J Hosp Infect.**, v. 104, n. 1, p. 57-67, 2020.

ČIGINSKIENĖ, A. et al. Ventilator-Associated Pneumonia due to Drug-Resistant *Acinetobacter baumannii*: Risk Factors and Mortality Relation with Resistance Profiles, and Independent Predictors of In-Hospital Mortality. **Medicina (Kaunas)**, v. 55, n. 2, p. 49, 2019.

DAVIES, O. **WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed.** WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-....> Acesso em: 25 set. 2025.

HUAN, Y.; KONG, Q.; MOU, H.; YI, H. Antimicrobial Peptides: Classification, Design, Application and Research Progress in Multiple Fields. **Front. Microbiol.**, v. 11, p. 582779, 2020.

LIN, X. C. et al. The Global and Regional Prevalence of Hospital-Acquired Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Infection: A Systematic Review and Meta-analysis. **Open Forum Infect Dis.**, v. 11, n. 2, p. ofad649, 2023.

MOHD SAZLLY LIM, S. et al. The global prevalence of multidrug-resistance among *Acinetobacter baumannii* causing hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia and its associated mortality: A systematic review and meta-analysis. **J Infect.**, v. 79, n. 6, p. 593-600, 2019.

MOUANGA-NDZIME, Y. et al. Trends in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Urinary Tract Infections and Antibiotic Resistance over a 5-Year Period in Southeastern Gabon. **Antibiotics (Basel)**, v. 14, n. 1, p. 14, 2024.

NARIMISA, N. et al. Prevalence of colistin resistance in clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*: a systematic review and meta-analysis. **Front Microbiol.**, v. 15, p. 1477836, 2024.


RANJBAR, R.; ALAM, M. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **Evid Based Nurs.**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2022-103540>. Acesso em: 25 set. 2025.

RIMA, M. et al. Antimicrobial Peptides: A Potent Alternative to Antibiotics. **Antibiotics (Basel)**, v. 10, n. 9, p. 1095, 2021.

SABIH, A.; LESLIE, S. W. **Complicated Urinary Tract Infections.** Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.

SAPORITO, L. et al. Efficacy of a coordinated strategy for containment of multidrug-resistant Gram-negative bacteria carriage in a Neonatal Intensive Care Unit in the context of an active surveillance program. **Antimicrob Resist Infect Control.**, v. 10, n. 1, p. 30, 2021.





SAWA, T.; MORIYAMA, K.; KINOSHITA, M. Current status of bacteriophage therapy for severe bacterial infections. **J Intensive Care.**, v. 12, n. 1, p. 44, 2024.

VERMA, T.; MANHAS, G. S.; MANHAS, R. S. Efficacy and Safety of Single-dose Fosfomycin for Uncomplicated Urinary Tract Infection in Women: Systematic Review and Meta-analysis. **J Midlife Health.**, v. 16, n. 2, p. 124-136, 2025.

WANG, M. et al. Clinical outcomes and bacterial characteristics of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* complex among patients from different global regions (CRACKLE-2): a prospective, multicentre, cohort study. **Lancet Infect Dis**, v. 22, p. 401–12, 2022.

