



**PhD Scientific Review**

**ISSN 2676 – 0444**

---

Submetido em: 20/11/2024 | Aceito em: 02/12/2024 | Publicado em: 14/12/2024 | Artigo

## **IMPACTOS DAS INFECÇÕES POR BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES NA SAÚDE PÚBLICA**

IMPACTS OF MULTIDRUGENT BACTERIA INFECTIONS ON PUBLIC HEALTH

**Dellya Blenda da Silva**

Discente do Curso de Farmácia  
Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL

**Kayo Kayk Melo da Silva**

Discente do Curso de Farmácia  
Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL

**Maria Luiza Ribeiro Bastos da Silva**

Doutora em Ciências Biológicas  
Docente do Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL

**Cite este artigo:** DA SILVA, D.B.; DA SILVA, K.K.M.; DA SILVA, M.L.R.B. Impactos das infecções por bactérias multirresistentes na saúde pública. PhD Scientific Review, vol. 4, nº 12, p. 44–57, 2024.

**Resumo:** A resistência bacteriana, exacerbada pelo uso inadequado de antimicrobianos, representa um grave problema de saúde pública. Este estudo teve como objetivo analisar descobertas sobre multirresistência bacteriana em ambientes hospitalares e seu impacto na saúde pública. Trata-se de um estudo descritivo do tipo revisão de literatura. Foram selecionados artigos científicos dos últimos dez anos, extraídos das bases de dados PubMed, SciELO e ScienceDirect. Os descritores utilizados incluíram “infecções bacterianas”, “antibioticoterapia”, “uso irracional de antimicrobianos”, “bacilos gram-negativos” e “mutações bacterianas”, abrangendo publicações em português e inglês. A partir de 120 publicações iniciais, 100 artigos foram selecionados por abordarem bactérias específicas, seus mecanismos de resistência e o impacto clínico da multirresistência. Os resultados indicam que os mecanismos de resistência mais frequentes incluem: modificação do antibiótico, bloqueio de sua ação no alvo, alteração do sítio primário de ligação e desenvolvimento de um alvo alternativo. As bactérias gram-negativas mais comumente associadas à resistência são *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*. A alta resistência desses microrganismos dificulta o tratamento, aumenta a morbimortalidade, prolonga o tempo de internação e eleva os custos hospitalares. Conclui-se que é essencial sensibilizar profissionais de saúde sobre medidas de controle para prevenir cepas bacterianas resistentes. O conhecimento do perfil de resistência dos patógenos em unidades de terapia intensiva, por meio de culturas de vigilância, é crucial para reduzir a disseminação de bacilos multirresistentes e melhorar o manejo de infecções em ambientes hospitalares.

**Palavras-Chaves:** Bacilos gram-negativos. Impacto da Multirresistência. Uso irracional de antibióticos.



**Abstract:** Bacterial resistance, exacerbated by the inadequate use of antimicrobials, represents a serious public health problem. This study aimed to analyze findings related to bacterial multiresistance in hospital environments and its impact on public health. This is a descriptive study of the literature review type. Scientific articles from the last ten years were selected from PubMed, SciELO, and ScienceDirect databases. The descriptors used included “bacterial infections,” “antibiotic therapy,” “irrational use of antimicrobials,” “gram-negative bacilli,” and “bacterial mutations,” encompassing publications in Portuguese and English. From 120 initial publications, 100 articles were selected for addressing specific bacteria, their main resistance mechanisms, and the clinical impact of multiresistance. The results indicate that the most frequent resistance mechanisms include: antibiotic modification, blocking its action on the target, alteration of the primary binding site, and development of an alternative target. The gram-negative bacteria most commonly associated with resistance are *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The high resistance of these microorganisms complicates treatment, increases morbidity and mortality, prolongs hospitalization, and raises hospital costs. It concludes that it is essential to raise awareness among healthcare professionals about control measures to prevent resistant bacterial strains. Knowledge of the resistance profile of pathogens in intensive care units, through surveillance cultures, is crucial to reduce the spread of multiresistant bacilli and improve infection management in hospital environments.

**Keywords:** Gram-negative bacilli. Impact of multidrug resistance. Irrational use of antibiotics.

## INTRODUÇÃO

A infecção hospitalar se desenvolve durante o período de hospitalização, podendo ser localizada ou sistêmica, resultando de uma resposta adversa à presença de um agente infeccioso ou à toxina por ele produzida, manifestando-se 48 horas ou mais após a admissão hospitalar, durante a internação ou após a alta do paciente (Brasil, 2021). Infecções adquiridas em ambiente hospitalar são particularmente preocupantes em indivíduos com 60 anos ou mais, devido ao declínio da resposta imunológica e à necessidade de procedimentos invasivos, resultando em uma elevada taxa de mortalidade (Deshpande *et al.*, 2023).

Infecções bacterianas representam uma fonte significativa de morbidade e mortalidade nos hospitais, aumentando os custos dos cuidados de saúde. É cada vez mais comum identificar cepas resistentes de bactérias gram-negativas em pacientes internados (Pournaras *et al.* 2020). Os patógenos responsáveis pelas infecções hospitalares podem ser transmitidos via endógena, pela própria microbiota do paciente, ou exógena (Menezes; Porto; Pimenta, 2016). Entre os bacilos gram-negativos mais comuns estão *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii* (Seyedmousavi *et al.*, 2021). As bactérias



desenvolvem resistência através da seleção natural, onde apenas as cepas mais resistentes sobrevivem e transmitem seus genes às gerações seguintes (Costa; Junior, 2017).

Nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), o tempo prolongado de internação hospitalar, o uso de ventilação mecânica, procedimentos invasivos, a suscetibilidade dos pacientes, a idade avançada e o uso de imunossuppressores favorecem o surgimento de infecções hospitalares (Tavares *et al.*, 2022). Por isso, é essencial que as UTIs sejam monitoradas continuamente (Oliveira *et al.*, 2023). Os antibióticos permitiram avanços significativos em procedimentos médicos, mas sua eficácia pode ser comprometida pela resistência bacteriana, reduzindo as opções de tratamento e facilitando a disseminação de bactérias resistentes em ambientes hospitalares e na comunidade (Karlowsky *et al.*, 2020). Isso aumenta as complicações clínicas em pacientes hospitalizados, prolonga o tempo de internação e eleva os custos associados (Guimarães; Momesso; Pupo, 2010).

As infecções causadas por bactérias resistentes são difíceis de tratar e exigem estratégias para minimizar a resistência, como a redução das prescrições de antimicrobianos e o uso criterioso dessa classe de medicamentos (Vieira, 2017). A resistência bacteriana é um desafio de saúde pública complexo que afeta sistemas de saúde globalmente. De acordo com o World Economic Forum Global Risks, a resistência bacteriana é uma das principais ameaças à saúde humana (Blair *et al.*, 2015). Portanto, é crucial adotar uma abordagem multidisciplinar que considere desde a natureza das doenças infecciosas até os fatores farmacoterapêuticos, ambientais, políticos e socioeconômicos (Franco *et al.*, 2011).

Microrganismos são classificados como multirresistentes quando demonstram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos. No estudo de Goff *et al.* (2021), cepas de *Escherichia coli*, foram responsáveis por infecções urinárias hospitalares, apresentaram alta multirresistência. *Acinetobacter baumannii*, um dos principais agentes de infecções graves, demonstra resistência elevada a vários antibióticos, justificando a vigilância contínua pelos serviços de controle de infecção hospitalar (Exner *et al.*, 2017). Infecções por bacilos gram-negativos, especialmente aqueles produtores de enzimas que hidrolisam carbapenêmicos, representam um desafio significativo devido à resistência a esses importantes antimicrobianos



da classe dos  $\beta$ -lactâmicos (Giacobbe *et al.*, 2019). Infecções do trato urinário são um exemplo preocupante de como organismos multirresistentes podem levar a sérios quadros clínicos, como insuficiência renal, sepse e até óbito, se não tratadas adequadamente (Karlowsky *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de cepas bacterianas resistentes causa grandes problemas para a saúde pública e exige a atenção de todos os profissionais envolvidos na prescrição e manejo de antibióticos, incluindo diagnósticos e cuidados com os pacientes. O papel do profissional biomédico é crucial, pois contribui com pesquisas que vão desde o diagnóstico e realização de antibiogramas até a descoberta de novas abordagens para a cura e prevenção de doenças (Iriart *et al.*, 2021). O cenário atual revela fragilidades nos protocolos de segurança e higiene, tanto intra quanto extra-hospitalares. O controle da disseminação de cepas bacterianas multidrogas-resistentes exige novas estratégias e a atualização das práticas antimicrobianas e de controle existentes (Drydew, 2023).

A importância desta pesquisa reside na necessidade de compreender e abordar os impactos das infecções por bactérias multirresistentes, que representam uma séria ameaça à saúde pública. Este estudo visa analisar o impacto da multirresistência bacteriana em hospitais, abordando as principais bactérias gram-negativas multirresistentes, os mecanismos de resistência desenvolvidos por elas, o uso do antibiograma na determinação da sensibilidade aos antibióticos e o perfil de resistência desses bacilos aos antimicrobianos. Esse entendimento é crucial para desenvolver estratégias eficazes de controle e tratamento, reduzindo assim a morbidade, a mortalidade e os custos associados às infecções hospitalares.

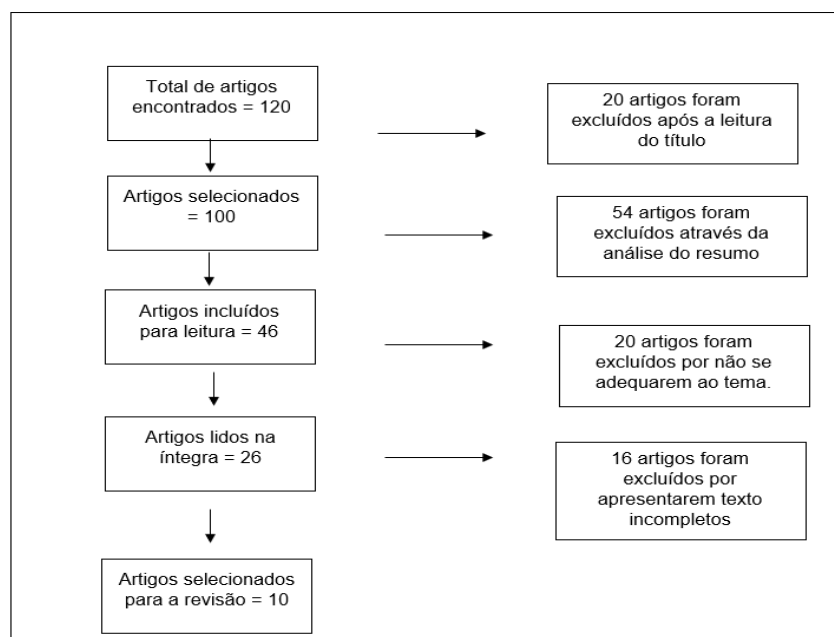
## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão da literatura, que se concentra nas principais complicações resultantes do aumento da resistência bacteriana, com ênfase nos bacilos gram-negativos predominantes, nas modalidades de infecções associadas e nas alternativas de tratamento disponíveis. A questão central é: "Quais são os principais problemas derivados do uso indiscriminado de antibióticos, da inadequada assepsia no ambiente hospitalar e seus impactos na saúde pública?"



A pesquisa utilizou materiais bibliográficos, como revistas, artigos científicos e publicações nas bases de dados PubMed, SciELO e ScienceDirect, abrangendo os últimos dez anos. Os descritores utilizados nas Ciências da Saúde (DeCS) foram: “Infecções bacterianas”, “antibioticoterapia”, “uso irracional de antimicrobianos”, “bacilos gram-negativos” e “mutações bacterianas”, em português e inglês.

Durante a busca pelos artigos relevantes, foram identificadas um total de 120 publicações que se alinhavam ao tema proposto. Essas foram submetidas aos critérios de inclusão e exclusão. Após a leitura dos títulos, foram selecionados 100 artigos pertinentes ao grupo de bactérias em estudo, aos principais mecanismos de resistência desenvolvidos por esses microrganismos e ao impacto da multirresistência em ambiente hospitalar. Em seguida, a leitura dos resumos resultou na exclusão de 54 artigos (30 por não se concentrarem em bactérias gram-negativas e 24 por duplicidade). Na terceira etapa, a leitura integral dos artigos científicos permitiu a seleção de 46 artigos (20 foram excluídos por não se adequarem ao tema). Na quarta etapa, foram excluídos 16 artigos por apresentarem textos incompletos. Ao final, foram selecionados 10 artigos científicos para a revisão, conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1** – Seleção dos artigos incluídos na revisão.



**PhD Scientific Review**

**ISSN 2676 - 0444**

---

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o refinamento com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos na pesquisa, estes artigos, estão detalhados no Quadro 1, abordam o tipo de estudo conduzido, o ambiente hospitalar no qual os pacientes foram tratados, as amostras de material biológico utilizadas para a identificação de microrganismos e submetidas a cultivos de vigilância, as cepas de bactérias gram-negativas isoladas e seus respectivos perfis de resistência aos antimicrobianos.



**Quadro 1** – Síntese dos tipos de estudo que compõem a revisão de literatura, número de pacientes e respectivos âmbitos hospitalares onde ocorreram as coletas dos materiais biológicos, identificação dos Bacilos gram-negativos isolados desse material e seus perfis de resistência frente aos antibióticos.

Artigos	Autores/Ano	Tipo de Estudo	Nº pacientes/ Âmbito hospitalar onde ocorreu a coleta das amostras do material biológico	Fonte do material biológico Analisado	Bacilos gram negativos encontrados nas Amostras biológicas	Perfil de Resistência das culturas frente ao antimicrobiano	Resultados Relevantes
1	Basso <i>et al.</i> , (2016).	Descritivo do tipo retrospectivo.	98 amostras pacientes de hospitais da região de Porto Alegre.	Aspirado traqueal, hemoculturas, urocultura, escarro, ponta de cateter	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Ampicilina; Nitrofuratoína; Norfloxacino	<i>P. aeruginosa</i> se apresentou como o principal patógeno encontrado em amostras, seguida por <i>E. coli</i> e <i>A. baumannii</i> .
2	Furtado, (2019).	Estudo observacional e transversal.	279 hemoculturas de paciente das enfermarias e Centro de terapia intensiva do Hospital Universitário do Pará.	Hemoculturas	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Cefepima Ceftazidima	Os bacilos Gram-negativos foram os microrganismos mais frequentes (51,3%), dos quais os fermentadores mostraram-se resistentes a ceftazidima (83,0%) e a cefepima (76,1%).
3	Oliveira <i>et al.</i> , (2017)	Estudo de coorte prospectivo.	2.137 pacientes da UTI de um Hospital Universitário	Análise de Culturas laboratoriais microbiológicas de pacientes da UTI	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ;	Carbapenêmicos	A média global de colonização por MR foi de 39% para <i>Acinetobacter baumannii</i> resistentes aos
			de Belo Horizonte.		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .		carbapenêmicos, 21% para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistentes aos carbapenêmicos.
4	Mota; Oliveira; Souto (2018)	Descritivo e retrospectivo	222 prontuários de pacientes/ UTI do Hospital de Santa Casa de Misericórdia de Goiânia	Urocultura, aspirado traqueal, hemocultura, ponta de cateter.	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Ampicilina, quinolonas, cefalosporinas.	Das 13 espécies de BGN isoladas, <i>K. pneumoniae</i> foi o micro-organismo mais prevalente (35,5%), seguido de <i>E. coli</i> (24,1%), <i>A. baumannii</i> (14,3%) e <i>P. aeruginosa</i> (11,0%).
5	Silva, (2017)	Descritivo	5.024 amostras de pacientes do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP	Amostras de hemoculturas.	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>	Aminoglicosídeos, ampicilinas, carbapenêmicos. Polimixinas	<i>Acinetobacter baumannii</i> , foi o mais isolado nas amostras clínicas, 2.292 em 5024, seguido por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
6	Figueiredo; Vianna; Nascimento. (2013)	Descritivo, retrospectivo	Amostras de 1.000 pacientes de uma UTI de um Hospital	Amostras obtidas por acesso venoso central, cânula de traqueostomia.	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Carbapenêmicos, Quinolonas	Os principais microrganismos envolvidos com a etiologia destas infecções foi a <i>Pseudomonas</i>





			Público Municipal de João Pessoa.				<i>aeruginosa</i> (31,58%), <i>Acinetobacter baumannii</i> (15,79%) e <i>Klebsiella pneumoniae</i> (10,53%)
7	Ciello; Araújo, (2016)	Descritivo, observacional e retrospectivo	694 culturas positivas para <i>Acinetobacter baumannii</i> em um Hospital das Clínicas - Universidade Federal do Triângulo Mineiro.	Amostras obtidas por exames de cultura de urina, secreções e hemocultura.	<i>Acinetobacter baumannii</i>	Carbapenêmicos	A prevalência de <i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a carbapenem foi maior nas amostras de secreções de ferida (25%), seguidas por amostras do trato respiratório inferior (21,4%).
8	Casari; Fagundes (2015)	Descritivo	500 amostras de pacientes da UTI do Hospital Regional do Sudoeste do Paraná	Os dados foram coletados na Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), referentes às culturas microbianas realizadas no ano de 2015.	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Cefepime, Piperacilina, Meropenem, Amicacina e Vancomicina.	Entre as bactérias a mais prevalente foi <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (19,7%), seguidos de <i>Escherichia coli</i> (11,2%), <i>Acinetobacter sp</i> (11,2%), <i>Klebsiella sp.</i> (8,5%).
9	Souza <i>et al.</i> , (2021)	Descritivo-exploratório com abordagem quantitativa realizado.	562 amostras de macas do Hospital das Clínicas de Pernambuco/ HC-UFPE	Amostras provenientes da análise microbiológica das superfícies das macas	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ;	Meropenem, Quinolonas	Alguns desses microrganismos <i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; apresentaram 100% de resistência aos antibióticos testados.
10	Ribeiro <i>et al.</i> , (2019)	Descritivo	450 culturas de pacientes do Hospital Universitário da UNIVASF/ Petrolina	Amostras provenientes de secreções traqueais, hemoculturas e uroculturas	<i>Acinetobacter baumannii</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Piperacilina, Meropenem,	As espécies bacterianas com maior resistência foram <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia coli</i>
Artigos	Autores/Ano	Tipo de Estudo	Nº pacientes/ Âmbito hospitalar onde ocorreu a coleta das amostras do material biológico	Fonte do material biológico Analisado	Bacilos gram negativos encontrados nas Amostras biológicas	Perfil de Resistência das culturas frente ao antimicrobiano	Resultados Relevantes

Fonte: Elaborado pelos autores

Os bacilos gram-negativos demonstram resistência a diversos antibióticos, incluindo penicilinas, cefalosporinas, aminoglicosídeos, tetraciclina, fluoroquinolonas, sulfonamidas,





carbapenêmicos e polimixinas. Esta resistência resulta em graves consequências devido à falta de opções terapêuticas eficazes, tornando o tratamento dessas infecções particularmente desafiador (Oliveira *et al.*, 2017).

Infecções multirresistentes não só dificultam o tratamento, como também prolongam o período de internação, aumentam os custos hospitalares e podem elevar a taxa de mortalidade. Por isso, a resistência bacteriana aos antimicrobianos tem se tornado um problema central em unidades de terapia intensiva. Nesse contexto, Basso *et al.* (2016) ressaltam a importância do conhecimento da microbiota da UTI para a escolha adequada da antibioticoterapia. Já Furtado (2019) enfatiza que a realização de Testes de Sensibilidade em amostras de vigilância de pacientes em UTIs é crucial para determinar o perfil de sensibilidade dos patógenos, possibilitando a seleção adequada da terapia antimicrobiana e prevenindo o uso inadequado e o consequente desenvolvimento de resistência antimicrobiana.

A resistência dos bacilos gram-negativos a muitos antimicrobianos utilizados na prática clínica pode ser atribuída a mecanismos como bombas de fluxo, alterações nos sítios de ligação do fármaco, mudanças na permeabilidade da membrana, produção de enzimas degradantes e modificações conformacionais do medicamento, culminando em sua inativação (Basso *et al.*, 2016).

Entre os microrganismos mais prevalentes em secreções coletadas por swab, conforme observado pelo estudo de Mota, Oliveira e Souto (2018), estão *K. pneumoniae* (40%) e *Acinetobacter baumannii* (23,3%) (Quadro 2). Cepas de *K. pneumoniae* também foram destacadas na pesquisa de Zanini (2014), realizada no Hospital Universitário de Santa Maria, sendo isoladas em aproximadamente 22% das amostras de swab oriundas de culturas de vigilância.



**Quadro 2** – Bacilos gram negativos mais prevalentes em infecções hospitalares.

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Enterobacter spp.</i>
<i>Acinetobacter baumannii</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>
<i>Escherichia coli</i>

**Fonte:** Adaptado de Mota, Oliveira e Souto (2018).

No estudo de Silva (2017), os patógenos predominantes em infecções associadas a cateteres incluíram *Acinetobacter sp.* (33,3%), seguidos por *E. coli*, *K. pneumoniae*, leveduras e bacilos não fermentadores. A resistência das cepas de Enterobacteriaceae à colistina e a múltiplos medicamentos tem aumentado globalmente, com infecções nosocomiais causadas por esses microrganismos responsáveis por aproximadamente 40% das taxas de mortalidade em UTIs (Mota; Oliveira; Souto, 2018).

O estudo conduzido por Figueredo, Viana e Nascimento (2013) em uma UTI de um hospital em João Pessoa revelou que *P. aeruginosa*, *A. baumannii* e *K. pneumoniae* foram encontradas em frequências de 31,58%, 15,79% e 10,53%, respectivamente, em infecções relacionadas a cateteres vasculares centrais. Esses dispositivos contribuem para a disseminação de infecções locais ou sistêmicas, dependendo do tipo de cateter, das técnicas de manipulação e da frequência de manipulação.

A incidência de infecções causadas por *A. baumannii* tem aumentado nos últimos anos, sendo capaz de provocar infecções pulmonares, urinárias, em feridas cirúrgicas e na corrente sanguínea. Os carbapenêmicos são os antibióticos de escolha para tratar infecções por gram-negativos, mas a resistência do *A. baumannii* tem aumentado na última década, representando um problema significativo devido às opções limitadas de tratamento (Ciello; Araújo, 2016).

A principal característica clinicamente relevante das cepas de *A. baumannii* é sua resistência a múltiplas drogas, incluindo beta-lactâmicos, quinolonas, tetraciclínas e aminoglicosídeos. A colistina e a tigeciclina permanecem como os antibióticos ativos, embora o



uso da tigeciclina em infecções graves por *A. baumannii* não esteja completamente esclarecido, restando apenas a colistina como alternativa terapêutica (Figueredo; Viana; Nascimento, 2013).

Casiril e Fagundes (2015) observaram a prevalência de *P. aeruginosa* (19,7%), *Acinetobacter* spp. (11,2%), *E. coli* (11,2%) e *Klebsiella* spp. (8,5%) entre outros microrganismos em infecções na UTI do Hospital Regional do Sudoeste do Paraná. A maioria das cepas de *Pseudomonas* anteriormente suscetíveis agora apresenta resistência à piperacilina e à piperacilina combinada com tazobactam. Souza *et al.* (2021) notaram, devido à produção de betalactamase de espectro estendido, perda de poros ou expressão da bomba de efluxo, o surgimento de cepas resistentes a beta-lactâmicos, carbapenêmicos e até mesmo à colistina. O verdadeiro desafio em muitas UTIs ao redor do mundo são as cepas de *P. aeruginosa* denominadas pan-resistentes.

Na pesquisa de Ribeiro *et al.* (2019), após a análise de secreções traqueais, hemoculturas e uroculturas de pacientes internados em uma UTI de um hospital universitário, observou-se que os bacilos gram-negativos predominavam nas amostras na seguinte ordem: *A. baumannii* (20,3%), *K pneumoniae* (15,1%), *P. aeruginosa* (19,7%) e *E. coli* (5,7%).

A colonização retal assintomática por *K. pneumoniae* (MDR-KP) é atualmente considerada o principal reservatório para transmissão contínua e, portanto, representa um ponto crucial para o controle de infecção. Por esse motivo, diversas fontes europeias recomendam fortemente a adoção de programas de rastreamento ativo e coleta de dados epidemiológicos para cepas de MDR-KP (Souza *et al.*, 2021).

Diante do elevado índice de resistência observado entre os microrganismos, o uso cíclico ou a rotação de antimicrobianos tem sido adotado nos hospitais. Trata-se da substituição programada de uma classe de antibióticos (ou de um membro específico dentro de uma classe) por outra classe (ou um membro específico dessa nova classe) que atue em um espectro semelhante (Ribeiro *et al.*, 2019). Para Furtado (2019), a estratégia do uso cíclico de antimicrobianos é atraente, pois remove periodicamente determinadas classes ou agentes específicos que podem induzir ou selecionar resistência nos ambientes institucionais. Essa exposição cíclica impede o progresso da resistência por um mecanismo de “seleção” de microrganismos durante o uso de um antibiótico.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados analisados, o estudo destaca a gravidade e a complexidade das infecções causadas por bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares. Os bacilos gram-negativos, em particular, representam um desafio significativo devido à sua resistência a múltiplos antibióticos, o que limita as opções terapêuticas e dificulta o tratamento eficaz dessas infecções.

A pesquisa revelou que a resistência bacteriana resulta em prolongamento do tempo de internação, aumento dos custos hospitalares e elevação das taxas de morbidade e mortalidade. Essa situação é exacerbada em Unidades de Terapia Intensiva, onde a presença de pacientes gravemente enfermos e a utilização frequente de dispositivos invasivos criam um ambiente propício para a disseminação de infecções nosocomiais.

Diante disso, torna-se crucial implementar estratégias de monitoramento contínuo das UTIs, bem como adotar medidas rigorosas de controle de infecção. O uso criterioso e rotacional de antimicrobianos, aliado à realização de Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos (TSA), é essencial para evitar o desenvolvimento de cepas resistentes e assegurar a escolha adequada da terapia antimicrobiana.

A resistência crescente das Enterobacteriaceae, particularmente à colistina e outros antimicrobianos, sublinha a necessidade de novas abordagens terapêuticas e políticas de saúde pública que promovam a utilização racional de antibióticos e a melhoria das práticas de assepsia hospitalar.

Assim, a pesquisa conclui que, para reduzir os impactos das infecções por bactérias multirresistentes na saúde pública, é indispensável uma abordagem multidisciplinar que envolva a vigilância epidemiológica, a educação continuada dos profissionais de saúde e o desenvolvimento de novas estratégias de prevenção e tratamento. Essas ações combinadas podem contribuir para minimizar a disseminação de microrganismos resistentes e melhorar os desfechos clínicos dos pacientes hospitalizados.



## REFERÊNCIAS

- BASSO, M. E. *et al.* Prevalência de infecções bacterianas em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 48, n. 4, p. 383-388, 2016.
- BLAIR, J. M. *et al.* **Global risks and resistance**. Geneva: World Economic Forum, 2015.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Nacionais de Prevenção de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde**. Brasília, 2021.
- CIELLO, G.; ARAÚJO, M. C. Perfil epidemiológico de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenems em um hospital do interior mineiro. **REFACS**, v. 4, n. 3, p. 201-207, 2016.
- COSTA, J. C.; JÚNIOR, M. S. Resistência bacteriana: um desafio para a saúde pública. **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 41, Suppl. 1, p. 1-8, 2017.
- DESHPANDE, A. *et al.* Intravenous to oral antibiotic switch therapy among patients hospitalized with community-acquired pneumonia. **Clinical Infectious Diseases**, v. 77, n. 2, p. 174-185, 2023.
- DRYDEW, M. Antibiotic resistance: A global crisis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 59, n. 10, p. 3215-3220, 2023.
- EXNER, M. *et al.* Resistência antimicrobiana em *Acinetobacter baumannii*: uma revisão atualizada. **Infectious Diseases Journal**, v. 23, n. 2, p. 215-225, 2017.
- FIGUEIREDO, D. A.; VIANNA, R. P. T.; NASCIMENTO, J. A. Epidemiologia da infecção hospitalar em unidade de terapia intensiva de um hospital público municipal de João Pessoa – PB. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 17, n. 3, p. 233-240, 2013.
- FURTADO, D. M. F. *et al.* Consumo de antimicrobianos e o impacto na resistência bacteriana em um hospital público do estado do Pará, Brasil, de 2012 a 2016. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 10, p. 1-8, 2019.
- FRANCO, E. S. *et al.* Resistência bacteriana: complexidade e desafios para o controle. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 3, p. 385-387, 2011.
- GIACOBBE, D. R.; MIKULSKA, M.; VISCOLI, C. Update on carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v. 38, n. 4, p. 675-690, 2019.



GOFF, D. A. *et al.* Antimicrobial stewardship in the management of multidrug-resistant infections. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 41, n. 6, p. 675-683, 2021.

GUIMARÃES, T.; MOMESSO, L. A. M.; PUPO, M. T. Resistência bacteriana: uma revisão sobre mecanismos e impactos na saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2077-2087, 2016.

IRIART, J. A. The impact of biomedical research on antibiotic resistance. **Journal of Biomedical Science**, v. 28, n. 1, p. 1-12, 2021.

KARLOWSKY, J. A. *et al.* Current trends in antimicrobial resistance in the hospital setting. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 75, n. 6, p. 1646-1653, 2020.

MOTA, F. S.; OLIVEIRA, H. A.; SOUTO, R. C. F. Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n. 2, p. 270-277, 2018.

OLIVEIRA, S. A. *et al.* Colonização bacteriana e resistência antimicrobiana em trabalhadores de saúde: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 30, p. 651-657, 2017.

OLIVEIRA, A. C. *et al.* Risk factors for healthcare-associated infection in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. **Critical Care Medicine**, v. 51, n. 6, e492-e507, 2023.

POURNARAS, S. *et al.* Global trends in the prevalence of multidrug-resistant bacteria in healthcare settings. **Critical Care Medicine**, v. 48, n. 9, p. 1428-1435, 2020.

RIBEIRO, T. S. *et al.* Ocorrência e perfil bacteriano de culturas coletadas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva em um hospital terciário. **Revista HU**, v. 45, n. 2, p. 122-133, 2019.

SEYEDMOUSAVI, S. *et al.* Effectiveness of antimicrobial stewardship programs in reducing resistance rates. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 27, n. 5, p. 675-681, 2021.

SILVA, E. D. Incidência de *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* em amostras clínicas de pacientes atendidos em um hospital universitário. **Revista Biblioteca Virtual em Saúde**, v. 10, n. 19, p. 1-17, 2017.

SOUZA, W. K. S. *et al.* Avaliação da população bacteriana nas superfícies das macas de um hospital universitário de Pernambuco. **Research, Society and Development**, 2021.