

RESISTÊNCIA BACTERIANA HOSPITALAR: PRINCIPAIS PATÓGENOS MULTIRRESISTENTES E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

HOSPITAL BACTERIAL RESISTANCE: MAIN MULTIDRUG-RESISTANT PATHOGENS
AND CONTROL STRATEGIES

RESISTENCIA BACTERIANA HOSPITALARIA: PRINCIPALES PATÓGENOS
MULTIRRESISTENTES Y ESTRATEGIAS DE CONTROL

Jonas de Sousa Melo¹
Valmir Gomes de Souza²
Ermeson Moraes dos Santos³
Eullália Gonçalo das Neves e Silva⁴

RESUMO: A resistência microbiana representa um dos principais desafios da saúde pública contemporânea, especialmente no contexto hospitalar, onde o uso frequente de antimicrobianos e a vulnerabilidade dos pacientes favorecem a disseminação de microrganismos multirresistentes. Esse fenômeno ocorre quando bactérias desenvolvem mecanismos capazes de reduzir ou neutralizar a eficácia dos antibióticos utilizados no tratamento de infecções, tornando doenças anteriormente tratáveis cada vez mais difíceis de controlar. Nesse cenário, patógenos do grupo ESKAPE, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, destacam-se pela elevada capacidade de adaptação e resistência a múltiplas classes de antimicrobianos. Diante desse cenário assistencial, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura científica, os principais patógenos multirresistentes associados às infecções relacionadas à assistência à saúde, bem como as estratégias mais eficazes para o controle e prevenção da resistência microbiana nesse contexto. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura nas bases SciELO, PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde e Portal de Periódicos CAPES, utilizando descritores relacionados à resistência microbiana, infecções hospitalares, bactérias multirresistentes, antimicrobianos e controle de infecção. Foram incluídos estudos publicados entre 2022 e 2025, nos idiomas português e inglês. Após aplicação dos critérios de elegibilidade e triagem conforme as recomendações do protocolo PRISMA, foram selecionados 15 artigos científicos. Os resultados evidenciaram que bactérias do grupo ESKAPE representam os principais agentes associados às infecções multirresistentes no ambiente assistencial. Além disso, o uso indiscriminado de antibióticos e falhas nas medidas de controle de infecção contribuem significativamente para a disseminação desses microrganismos. Conclui-se que estratégias como vigilância microbiológica contínua, programas de gestão do uso de antimicrobianos e capacitação dos profissionais de saúde são fundamentais para reduzir a resistência microbiana e fortalecer a segurança do paciente no contexto hospitalar.

Palavras-chave: Resistência microbiana. Infecções relacionadas à assistência à saúde. Bactérias multirresistentes. Antimicrobianos. Controle de infecção.

¹Graduando do curso de farmácia UNIFIP.

²Orientador: Professor docente do curso de Farmácia UNIFIP.

³Coorientador: Professor Mestre docente do curso de Farmácia UNIFIP.

⁴Coorientadora: Professora Mestre docente do curso de Farmácia UNIFIP.

ABSTRACT: Microbial resistance represents one of the main challenges of contemporary public health, especially in the hospital setting, where the frequent use of antimicrobials and patient vulnerability favor the spread of multidrug-resistant microorganisms. This phenomenon occurs when bacteria develop mechanisms capable of reducing or neutralizing the effectiveness of antibiotics used in the treatment of infections, making previously treatable diseases increasingly difficult to control. In this context, pathogens from the ESKAPE group, such as *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, stand out due to their high capacity for adaptation and resistance to multiple classes of antimicrobials. Given this healthcare scenario, the present study aimed to analyze, through a review of the scientific literature, the main multidrug-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections, as well as the most effective strategies for controlling and preventing microbial resistance in this context. To this end, an integrative literature review was conducted using the SciELO, PubMed/MEDLINE, Virtual Health Library, and CAPES Periodicals Portal databases, employing descriptors related to microbial resistance, hospital infections, multidrug-resistant bacteria, antimicrobials, and infection control. Studies published between 2022 and 2025, in Portuguese and English, were included. After applying eligibility criteria and screening according to PRISMA protocol recommendations, 15 scientific articles were selected. The results showed that bacteria from the ESKAPE group are the main agents associated with multidrug-resistant infections in healthcare settings. Furthermore, the indiscriminate use of antibiotics and failures in infection control measures significantly contribute to the spread of these microorganisms. It is concluded that strategies such as continuous microbiological surveillance, antimicrobial stewardship programs, and training of healthcare professionals are essential to reduce microbial resistance and strengthen patient safety in hospital settings.

Keywords: Microbial Resistance. Healthcare-Associated Infections. Multidrug-Resistant Bacteria. Antimicrobial Agents. Infection Control.

RESUMEN: La resistencia a los antimicrobianos representa uno de los principales desafíos de la salud pública contemporánea, especialmente en el ámbito hospitalario, donde el uso frecuente de antimicrobianos y la vulnerabilidad de los pacientes favorecen la propagación de microorganismos multirresistentes. Este fenómeno se produce cuando las bacterias desarrollan mecanismos capaces de reducir o neutralizar la eficacia de los antibióticos utilizados en el tratamiento de infecciones, lo que dificulta cada vez más el control de enfermedades previamente tratables. En este contexto, destacan los patógenos del grupo ESKAPE, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, por su alta capacidad de adaptación y resistencia a múltiples clases de antimicrobianos. Ante este panorama sanitario, el presente estudio tuvo como objetivo analizar, mediante una revisión de la literatura científica, los principales patógenos multirresistentes asociados a infecciones nosocomiales, así como las estrategias más eficaces para el control y la prevención de la resistencia a los antimicrobianos en este contexto. Con este fin, se realizó una revisión bibliográfica integradora en las bases de datos SciELO, PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual en Salud y Portal de Publicaciones Periódicas de CAPES, utilizando descriptores relacionados con la resistencia microbiana, las infecciones hospitalarias, las bacterias multirresistentes, los antimicrobianos y el control de infecciones. Se incluyeron estudios publicados entre 2022 y 2025, en portugués e inglés. Tras aplicar los criterios de elegibilidad y selección según las recomendaciones del protocolo PRISMA, se seleccionaron 15 artículos científicos. Los resultados mostraron que las bacterias del grupo ESKAPE

representan los principales agentes asociados a las infecciones multirresistentes en el ámbito sanitario. Además, el uso indiscriminado de antibióticos y las deficiencias en las medidas de control de infecciones contribuyen significativamente a la propagación de estos microorganismos. Se concluye que estrategias como la vigilancia microbiológica continua, los programas de optimización del uso de antimicrobianos y la formación del personal sanitario son fundamentales para reducir la resistencia microbiana y fortalecer la seguridad del paciente en el ámbito hospitalario.

Palabras clave: Resistencia microbiana. Infecciones asociadas a la atención sanitaria. Bacterias multirresistentes. Antimicrobianos. Control de infecciones.

INTRODUÇÃO

A resistência microbiana representa um dos principais desafios da medicina contemporânea e constitui uma preocupação crescente para os sistemas de saúde em todo o mundo. Esse fenômeno ocorre quando bactérias desenvolvem mecanismos capazes de reduzir ou neutralizar a eficácia dos antimicrobianos utilizados no tratamento de infecções. Embora a descoberta dos antibióticos tenha revolucionado a medicina moderna, o uso inadequado e excessivo desses medicamentos ao longo das últimas décadas tem favorecido a seleção de cepas resistentes, tornando doenças anteriormente tratáveis cada vez mais difíceis de controlar (Medeiros *et al.*, 2024).

De acordo com dados recentes da Organização Mundial da Saúde (2023), a resistência antimicrobiana está entre as dez maiores ameaças à saúde pública global. Estima-se que cerca de 1,27 milhão de mortes anuais estejam diretamente associadas a infecções causadas por bactérias resistentes, além de milhões de outros casos relacionados a complicações decorrentes desse fenômeno. Esse cenário impacta diretamente a eficácia dos tratamentos, prolonga o tempo de internação hospitalar e aumenta significativamente os custos assistenciais.

Para compreender a gravidade desse problema, é importante destacar o sistema de classificação da resistência microbiana. Segundo Agyeman *et al.* (2022), os agentes infecciosos podem ser categorizados em três grupos principais: multirresistentes (MDR), quando apresentam resistência a pelo menos um agente em três ou mais classes de antibióticos; extensivamente resistentes (XDR), quando são resistentes a quase todas as classes, exceto em duas ou menos; e pan-resistentes (PDR), quando não respondem a nenhum antimicrobiano disponível.

No Brasil, o monitoramento desse fenômeno é realizado por meio de programas nacionais de vigilância epidemiológica que acompanham o perfil de agentes etiológicos

associados às infecções relacionadas à assistência à saúde. Dados recentes apontam aumento significativo da circulação de bactérias multirresistentes em hospitais brasileiros, especialmente em unidades de terapia intensiva, onde a elevada utilização de antibióticos e a maior vulnerabilidade dos pacientes favorecem a disseminação desses patógenos (Brasil, 2024).

Entre os agentes infecciosos de maior relevância clínica destacam-se aqueles pertencentes ao grupo conhecido como ESKAPE, composto por *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter* spp. Esses patógenos são responsáveis por grande parte das infecções graves no contexto assistencial e apresentam elevada capacidade de adaptação e resistência a múltiplas classes de antimicrobianos (Oliveira *et al.*, 2020).

Dentre esses agentes, *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase destaca-se pela alta frequência em surtos e elevada mortalidade, com estudos recentes no Brasil apontando aumento de cepas resistentes aos carbapenêmicos, o que reforça a necessidade de vigilância microbiológica e adoção de medidas rigorosas de controle. Além disso, bactérias como *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* apresentam grande capacidade de sobrevivência em superfícies e equipamentos, favorecendo a transmissão cruzada e contribuindo para a disseminação de infecções, especialmente em unidades de terapia intensiva (Rocha *et al.*, 2026).

Diversos fatores contribuem para o surgimento e a disseminação desse problema no cenário assistencial, destacando-se principalmente o uso indiscriminado de antibióticos. A prescrição inadequada, a automedicação e a interrupção precoce do tratamento favorecem a seleção de cepas resistentes e reduzem as opções terapêuticas disponíveis (Ahmed *et al.*, 2025).

Outro fator relevante está relacionado às falhas nas medidas de controle de infecção, como a higienização inadequada das mãos, a desinfecção insuficiente de superfícies e o manejo incorreto de dispositivos invasivos. Estudos demonstram que determinados patógenos podem permanecer viáveis por longos períodos em superfícies, aumentando o risco de transmissão entre pacientes internados (Edessa *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a adoção de estratégias eficazes de prevenção e controle torna-se essencial para reduzir a disseminação de bactérias multirresistentes. Medidas como a implementação de programas de gestão do uso de antimicrobianos, o monitoramento microbiológico contínuo, o isolamento de pacientes infectados e a capacitação permanente dos

profissionais de saúde são fundamentais para conter o avanço desse fenômeno e melhorar a qualidade da assistência (Davey *et al.*, 2017).

Assim, a relevância deste tema está diretamente relacionada ao impacto crescente da resistência microbiana na segurança do paciente e na eficácia dos tratamentos disponíveis. A compreensão dos principais agentes infecciosos e das estratégias eficazes de controle torna-se fundamental para reduzir os riscos associados às infecções relacionadas à assistência à saúde e promover uma assistência mais segura e eficiente.

Diante desse panorama, esta pesquisa tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura científica, os principais patógenos multirresistentes associados às infecções relacionadas à assistência à saúde e as estratégias mais eficazes para o controle e prevenção da resistência microbiana no contexto hospitalar.

MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, abordagem metodológica amplamente utilizada na área da saúde por permitir a síntese sistematizada e a análise crítica de evidências científicas previamente publicadas sobre determinado fenômeno. Esse método possibilita reunir resultados provenientes de diferentes delineamentos metodológicos, favorecendo uma compreensão ampla do estado atual do conhecimento sobre um tema específico. De acordo com Snyder (2019) e Torracó (2020), a revisão integrativa contribui para a consolidação do conhecimento científico e para o desenvolvimento de práticas baseadas em evidências.

Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), essa abordagem permite organizar e sintetizar resultados de pesquisas de forma sistemática e crítica, favorecendo a identificação de lacunas do conhecimento e orientando novas investigações científicas. O desenvolvimento da presente revisão seguiu etapas metodológicas sistematizadas descritas na literatura científica, incluindo a definição da questão norteadora da pesquisa, o estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, a seleção das bases de dados, a identificação e busca dos estudos, a triagem das publicações, a análise dos resultados e a síntese das evidências científicas (Snyder, 2019).

A pergunta norteadora deste estudo foi: “Quais são os principais patógenos multirresistentes associados às infecções hospitalares e quais estratégias têm se mostrado mais eficazes para o controle e prevenção da resistência bacteriana no ambiente hospitalar?”

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed/MEDLINE (*National Library of Medicine*), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essas bases foram selecionadas por reunirem periódicos científicos nacionais e internacionais relevantes na área das ciências da saúde, possibilitando o acesso a estudos atualizados sobre resistência bacteriana hospitalar e patógenos multirresistentes.

Para a realização da busca foram utilizados descritores controlados presentes nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH), incluindo: “resistência bacteriana”, “infecção hospitalar”, “bactérias multirresistentes”, “antimicrobianos” e “controle de infecção”. Esses termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, estratégia recomendada para ampliar ou refinar os resultados das pesquisas em bases científicas (Snyder, 2019).

O recorte temporal adotado contemplou publicações entre os anos de 2022 e 2025, com o objetivo de reunir evidências científicas atualizadas acerca da resistência bacteriana hospitalar. Foram incluídos artigos científicos disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português e inglês, que abordassem diretamente patógenos multirresistentes associados às infecções hospitalares e estratégias de prevenção e controle da resistência bacteriana. Foram excluídos estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, resumos de congressos, editoriais, cartas ao editor e trabalhos que não apresentavam relação direta com o objetivo da pesquisa.

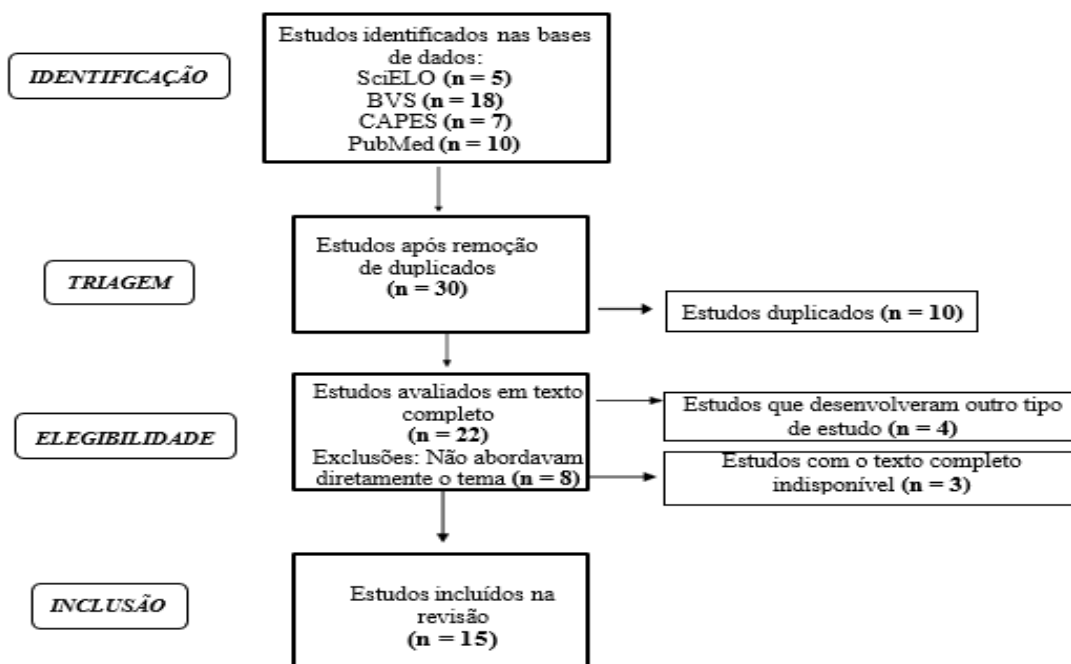
A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Inicialmente foi realizada a leitura dos títulos e resumos das publicações identificadas nas bases de dados, com o objetivo de selecionar os estudos potencialmente relevantes. Em seguida, foi realizada a leitura completa dos artigos previamente selecionados, permitindo a análise detalhada de seus objetivos, metodologia, resultados e conclusões. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 15 artigos científicos foram selecionados, compondo a amostra final desta revisão integrativa.

O processo de seleção e organização dos estudos seguiu as recomendações metodológicas do checklist PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), amplamente utilizado para garantir transparência e reprodutibilidade em revisões da literatura (Page *et al.*, 2021). As informações extraídas dos artigos foram organizadas em quadros comparativos contendo dados como autoria, ano de publicação, objetivos, metodologia e principais resultados.

A análise dos estudos selecionados foi conduzida de forma descritiva e interpretativa, permitindo a construção de uma síntese crítica das evidências disponíveis sobre os principais patógenos multirresistentes presentes em ambientes hospitalares e as estratégias de controle utilizadas para reduzir sua disseminação. O processo de seleção dos estudos foi apresentado por meio de um fluxograma baseado nas diretrizes PRISMA, evidenciando as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos analisados.

Além disso, buscou-se garantir rigor metodológico em todas as etapas do processo de revisão, desde a definição dos critérios de elegibilidade até a análise dos estudos selecionados. A sistematização das informações permitiu comparar os achados da literatura e identificar padrões, convergências e lacunas relacionadas à resistência bacteriana em ambientes hospitalares. Esse procedimento contribuiu para uma interpretação crítica das evidências científicas disponíveis, possibilitando uma visão mais abrangente sobre os principais patógenos multirresistentes e as estratégias de controle e prevenção adotadas nos serviços de saúde, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas da revisão integrativa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos selecionados e analisados nesta revisão integrativa foram organizados de forma sistemática, permitindo uma visão ampla e comparativa sobre os principais patógenos

multirresistentes associados às infecções hospitalares e as estratégias adotadas para o controle da resistência bacteriana. As publicações reunidas abrangem diferentes contextos epidemiológicos e abordagens metodológicas, incluindo estudos observacionais, revisões sistemáticas e pesquisas laboratoriais, evidenciando tanto os avanços científicos quanto os desafios ainda presentes no enfrentamento da resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares.

De modo geral, os estudos analisados abordam aspectos relacionados ao perfil microbiológico de bactérias multirresistentes, ao impacto do uso indiscriminado de antimicrobianos nos serviços de saúde e às estratégias de vigilância epidemiológica e controle de infecções hospitalares. Observou-se que microrganismos pertencentes ao grupo ESKAPE, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), são frequentemente associados a surtos hospitalares e apresentam elevada capacidade de desenvolver mecanismos de resistência a múltiplas classes de antimicrobianos.

A seguir, o Quadro 1 apresenta as principais características dos artigos incluídos nesta revisão, considerando autor(es), ano de publicação, objetivos, método empregado e principais conclusões, permitindo a visualização das contribuições científicas mais relevantes publicadas nos últimos 5 anos.

Quadro 1. Características dos artigos incluídos neste estudo, de acordo com autor(es)/ano de publicação, objetivos, método empregado e principais conclusões.

Autor(es) / Ano	Objetivos	Método Empregado	Principais Conclusões
Santos <i>et al.</i> (2025)	Analisar o impacto da pandemia de COVID-19 na resistência bacteriana hospitalar.	Estudo documental e analítico.	Demonstrou aumento significativo de infecções hospitalares causadas por bactérias multirresistentes no período pós-pandemia.
Souza <i>et al.</i> , (2025)	Avaliar tendências de resistência antimicrobiana em <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Estudo longitudinal hospitalar.	Observou uma redução no número total de infecções por <i>P. aeruginosa</i> ao longo de uma década, porém com um aumento preocupante na proporção de cepas com fenótipos de resistência múltipla (MDR e XDR), especialmente em UTIs
Almeida <i>et al.</i> (2024)	Investigar a ocorrência de <i>Klebsiella pneumoniae</i> multirresistente em hospital brasileiro.	Estudo microbiológico observacional.	Identificou alta prevalência de cepas resistentes a carbapenêmicos, associadas a maior gravidade clínica e risco de disseminação hospitalar.
Rocha <i>et al.</i> (2024)	Caracterizar o perfil genético de <i>Acinetobacter baumannii</i> resistente em hospital brasileiro.	Estudo laboratorial molecular.	Evidenciou a presença de genes associados à resistência antimicrobiana e potencial de

			disseminação em unidades de terapia intensiva.
Meirelles; Martins; Pilger (2024)	Avaliar o perfil de prescrição de antimicrobianos em unidade de terapia intensiva.	Estudo observacional retrospectivo.	Observou elevado consumo de antibióticos de amplo espectro, associado ao aumento da resistência bacteriana.
Austríaco-Teixeira; Cabral; Machado (2024)	Discutir o panorama atual da resistência antimicrobiana em hospitais brasileiros.	Revisão de literatura.	Destacou o crescimento da resistência bacteriana e a necessidade de políticas públicas voltadas ao uso racional de antibióticos.
Koval; Laaf; Aschenbrenner (2024)	Avaliar a presença de bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares.	Revisão integrativa.	Concluiu que superfícies hospitalares podem atuar como reservatórios de microrganismos resistentes.
Markovic <i>et al.</i> (2024)	Avaliar a incidência de <i>Klebsiella</i> , <i>Pseudomonas</i> e <i>Acinetobacter</i> multirresistentes em hospitais.	Estudo observacional multicêntrico.	Identificou aumento significativo na resistência de <i>K. pneumoniae</i> a antibióticos como meropenem e colistina em um hospital terciário na Sérvia após a pandemia
Zhang <i>et al.</i> (2024)	Investigar métodos genômicos para prever resistência em <i>Klebsiella pneumoniae</i> .	Estudo experimental com sequenciamento genômico.	Desenvolveu modelos preditivos baseados em sequenciamento genômico e metagenômico capazes de prever com alta precisão a resistência antimicrobiana em <i>K. pneumoniae</i> .
Aqel <i>et al.</i> (2024)	Monitorar padrões de resistência bacteriana em hospital terciário.	Estudo observacional.	Identificou alta resistência a antibióticos amplamente utilizados na prática clínica.
Reffat <i>et al.</i> (2024)	Revisar a ocorrência de resistência bacteriana durante a pandemia.	Revisão de escopo.	A revisão demonstrou resultados heterogêneos, com a maioria dos estudos (67%) não indicando mudança significativa na resistência antimicrobiana pré e pós-pandemia, embora um aumento tenha sido notado em patógenos específicos
Souza <i>et al.</i> (2023)	Investigar o impacto da pandemia no perfil microbiológico de UTIs brasileiras.	Estudo epidemiológico retrospectivo.	Observou aumento na incidência de bactérias multirresistentes após o período pandêmico.
Polly <i>et al.</i> (2022)	Avaliar o impacto da COVID-19 na incidência de infecções multirresistentes em hospital brasileiro.	Estudo epidemiológico retrospectivo.	Demonstrou aumento significativo de infecções hospitalares por bactérias multirresistentes durante a pandemia.
Nardulli <i>et al.</i> (2022)	Investigar a relação entre uso excessivo de antibióticos e resistência bacteriana.	Estudo observacional retrospectivo.	Concluiu que o uso indiscriminado de antimicrobianos contribui significativamente para a seleção de cepas resistentes.
Agyeman <i>et al.</i> (2022)	Analisar tendências globais de resistência antimicrobiana em infecções hospitalares.	Revisão sistemática.	Sintetizou as tendências de resistência e as opções de tratamento disponíveis para infecções hospitalares causadas por patógenos MDR, XDR e PDR

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A análise detalhada dos estudos apresentados no Quadro 1 possibilitou identificar diferentes enfoques de investigação relacionados à resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares. De maneira geral, as pesquisas convergem para a compreensão de que a disseminação de microrganismos multirresistentes constitui um problema crescente de saúde pública, especialmente em unidades hospitalares e de terapia intensiva, onde o uso frequente de antimicrobianos favorece a seleção de cepas resistentes.

A partir da leitura integral dos artigos incluídos nesta revisão, foi possível agrupar os estudos em categorias temáticas, considerando os principais focos de investigação abordados pelos autores. Essa categorização permitiu identificar padrões de análise e organizar os resultados de forma mais sistemática, facilitando a interpretação das evidências científicas disponíveis na literatura recente. As categorias identificadas foram: (1) perfil microbiológico de bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar; (2) impacto do uso de antimicrobianos na emergência da resistência bacteriana; e (3) estratégias de vigilância, controle e monitoramento da resistência antimicrobiana, conforme apresentado no Quadro 2.

A organização dos estudos nessas categorias possibilita compreender de forma mais clara como diferentes abordagens científicas contribuem para o entendimento da resistência bacteriana e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde. O Quadro 2 foi elaborado considerando a temática dos estudos analisados, bem como suas principais contribuições para a área.

Quadro 2. Distribuição dos estudos incluídos na revisão integrativa de acordo com as categorias temáticas identificadas.

Categoria temática	Estudos incluídos	Principais contribuições
Perfil microbiológico de bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar	Almeida <i>et al.</i> (2024); Rocha <i>et al.</i> (2024); Markovic <i>et al.</i> (2024); Zhang <i>et al.</i> (2024); Souza <i>et al.</i> , (2025)	Esses estudos investigam a ocorrência e as características microbiológicas de patógenos multirresistentes, como <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , destacando a elevada capacidade desses microrganismos de desenvolver mecanismos de resistência e se disseminar em ambientes hospitalares.
Impacto do uso de antimicrobianos na emergência da resistência bacteriana	Meirelles; Martins; Pilger (2024); Nardulli <i>et al.</i> (2022); Reffat <i>et al.</i> (2024); Agyeman <i>et al.</i> (2022); Santos <i>et al.</i> (2025)	Os estudos dessa categoria demonstram que o uso indiscriminado ou inadequado de antibióticos está diretamente relacionado ao aumento da resistência bacteriana, evidenciando a necessidade de estratégias de uso racional de antimicrobianos nos serviços de saúde.
Vigilância epidemiológica e estratégias de controle	Austríaco-Teixeira; Cabral; Machado (2024); Koval; Laaf; Aschenbrenner (2024);	Esses estudos abordam estratégias de monitoramento epidemiológico, controle de infecções hospitalares e políticas institucionais

da resistência antimicrobiana	Aqel <i>et al.</i> (2024); Souza <i>et al.</i> (2023); Polly <i>et al.</i> (2022)	voltadas à redução da disseminação de bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares.
--------------------------------------	---	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A organização dos estudos em categorias temáticas, apresentada no Quadro 2, possibilitou uma análise mais aprofundada dos diferentes aspectos envolvidos na resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares. De modo geral, os resultados evidenciam que a emergência e a disseminação de bactérias multirresistentes decorrem de um conjunto complexo de fatores microbiológicos, clínicos e institucionais, o que reforça a necessidade de abordagens integradas que envolvam a vigilância epidemiológica, o uso racional de antimicrobianos e o fortalecimento das práticas de controle de infecções.

No que se refere à categoria perfil microbiológico de bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar, os estudos analisados apontam para a predominância de patógenos pertencentes ao grupo ESKAPE, especialmente *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*, microrganismos reconhecidos por sua elevada capacidade de desenvolver mecanismos de resistência a múltiplas classes de antimicrobianos.

O estudo conduzido por Almeida *et al.* (2024) identificou elevada prevalência de cepas de *Klebsiella pneumoniae* resistentes a carbapenêmicos em ambiente hospitalar brasileiro, associando essas cepas a maior gravidade clínica e risco de disseminação intra-hospitalar. De forma semelhante, Rocha *et al.* (2024) demonstraram, por meio de análises moleculares, a presença de genes de resistência em isolados de *Acinetobacter baumannii*, evidenciando o potencial desse patógeno para causar surtos em unidades de terapia intensiva. Resultados convergentes também foram observados por Markovic *et al.* (2024) em um estudo conduzido em um hospital terciário na Sérvia. Os autores identificaram um aumento significativo na incidência e na resistência de *Klebsiella pneumoniae* a antimicrobianos de última linha, como meropenem e colistina, durante e após a pandemia de COVID-19, o que ilustra como a pressão seletiva em ambientes de terapia intensiva agrava o problema.

Complementarmente, Zhang *et al.* (2024) demonstraram o potencial das novas tecnologias ao desenvolverem modelos de predição baseados em sequenciamento genômico (WGS) e metagenômico (mNGS). Esses modelos provaram ser capazes de prever com alta precisão a resistência de *Klebsiella pneumoniae* a antibióticos específicos, oferecendo uma alternativa mais rápida aos testes convencionais de suscetibilidade e contribuindo para estratégias mais eficazes de monitoramento e decisão terapêutica.

Já Souza *et al.* (2025), ao analisarem dados de uma década em um hospital na Arábia Saudita, trouxeram uma outra perspectiva: embora o número total de infecções por *Pseudomonas aeruginosa* tenha diminuído substancialmente ao longo dos anos, possivelmente refletindo melhorias no controle de infecções, a proporção de cepas apresentando fenótipos de resistência múltipla (MDR) e extensiva (XDR) aumentou significativamente, sobretudo em unidades de terapia intensiva. Isso ressalta a capacidade adaptativa desse microrganismo frente à pressão seletiva exercida pelos antimicrobianos.

A segunda categoria, relacionada ao impacto do uso de antimicrobianos na emergência da resistência bacteriana, reforça a relação direta entre o uso indiscriminado de antibióticos e o aumento da resistência microbiana. Nesse contexto, Meirelles, Martins e Pilger (2024) observaram elevado consumo de antimicrobianos de amplo espectro em unidades de terapia intensiva, associando essa prática ao aumento de microrganismos resistentes no ambiente hospitalar.

De forma semelhante, Nardulli *et al.* (2022) demonstraram que o uso inadequado de antibióticos constitui um dos principais fatores responsáveis pela seleção de cepas multirresistentes, sobretudo em instituições de saúde com elevado volume de internações. A revisão realizada por Agyeman *et al.* (2022) reforça essa perspectiva ao destacar que o uso excessivo de antimicrobianos contribui significativamente para a ampliação da resistência bacteriana em nível global, configurando um dos maiores desafios contemporâneos da saúde pública.

Em contrapartida, a revisão conduzida por Reffat *et al.* (2024) apresentou um panorama mais heterogêneo sobre o impacto da pandemia. Ao analisar diversos estudos globais, os autores constataram que a maioria dos resultados (67%) não demonstraram alteração significativa nos padrões de resistência bacteriana entre os períodos pré e pós-pandemia. Contudo, observou-se que o uso empírico e intensivo de antibióticos durante a crise sanitária contribuiu para o aumento da resistência em patógenos específicos, como o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), evidenciando a complexidade dessa problemática. Corroborando esses achados, Santos *et al.* (2025) identificaram um aumento significativo das infecções hospitalares causadas por bactérias multirresistentes no período pós-pandêmico, destacando a necessidade de estratégias mais rigorosas de controle da prescrição de antimicrobianos.

A terceira categoria identificada nesta revisão refere-se à vigilância epidemiológica e às estratégias de controle da resistência antimicrobiana, que representam elementos essenciais

para a prevenção e o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde. De acordo com Austríaco-Teixeira, Cabral e Machado (2024), o fortalecimento de políticas institucionais voltadas ao uso racional de antibióticos constitui uma das principais estratégias para reduzir a disseminação de bactérias multirresistentes em hospitais.

Nesse sentido, Koval, Laaf e Aschenbrenner (2024) destacam que superfícies hospitalares e equipamentos médicos podem atuar como reservatórios de microrganismos resistentes, evidenciando a importância de protocolos rigorosos de higienização e controle ambiental. Estudos conduzidos por Aqel *et al.* (2024) também reforçam a relevância da vigilância microbiológica contínua para identificação precoce de padrões de resistência bacteriana, permitindo a implementação de medidas preventivas mais eficazes.

No contexto brasileiro, Souza *et al.* (2023) observaram aumento da incidência de bactérias multirresistentes em unidades de terapia intensiva após o período pandêmico, ressaltando a necessidade de fortalecer sistemas de monitoramento epidemiológico. De forma semelhante, Polly *et al.* (2022) demonstraram que hospitais que adotam programas estruturados de controle de infecções apresentam redução significativa na disseminação de microrganismos multirresistentes, evidenciando a eficácia de estratégias institucionais integradas.

De forma geral, os resultados desta revisão integrativa indicam que a resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares constitui um fenômeno multifatorial, fortemente influenciado pela interação entre fatores microbiológicos, práticas clínicas relacionadas à prescrição de antimicrobianos e políticas institucionais de vigilância e controle de infecções.

A análise dos estudos evidencia que a resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares representa um dos principais desafios contemporâneos para os sistemas de saúde, sendo resultado de múltiplos fatores inter-relacionados. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de estratégias multidisciplinares e integradas que envolvam a vigilância epidemiológica, a implementação de programas de gestão do uso de antimicrobianos e o fortalecimento das práticas de controle de infecções, com o objetivo de reduzir a disseminação de bactérias multirresistentes e minimizar os impactos clínicos e epidemiológicos associados a esse importante problema de saúde pública.

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram que a disseminação de patógenos multirresistentes está associada tanto às características adaptativas dos microrganismos quanto às práticas clínicas relacionadas à prescrição e utilização de antibióticos nos serviços de saúde. Nesse contexto, destaca-se a importância da implementação de programas estruturados de

gestão do uso de antimicrobianos, aliados às estratégias eficazes de monitoramento microbiológico e prevenção de infecções hospitalares.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de investimento contínuo em pesquisas voltadas à identificação precoce de mecanismos de resistência e ao desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas e preventivas, contribuindo para o enfrentamento da resistência bacteriana e para a melhoria da segurança assistencial em ambientes hospitalares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão da literatura permitiu identificar os principais patógenos multirresistentes associados às infecções hospitalares, com destaque para microrganismos do grupo ESKAPE, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA). Os estudos demonstraram que esses agentes possuem elevada capacidade de desenvolver resistência aos antimicrobianos utilizados no ambiente hospitalar. Além disso, evidenciou-se que estratégias como vigilância microbiológica, uso racional de antibióticos e controle de infecções hospitalares são essenciais para reduzir a disseminação dessas bactérias.

Como limitações deste estudo, destaca-se que a revisão foi baseada em um número específico de artigos selecionados em determinadas bases de dados e dentro de um recorte temporal recente, o que pode ter restringido a inclusão de outras pesquisas relevantes sobre o tema. Além disso, a diversidade metodológica entre os estudos analisados pode dificultar comparações diretas entre os resultados. Ainda assim, os dados reunidos permitiram construir uma visão atualizada e consistente sobre o panorama da resistência antimicrobiana no contexto hospitalar.

Diante desse cenário, destaca-se a importância de ampliar investigações científicas voltadas ao monitoramento da resistência bacteriana e ao desenvolvimento de novas estratégias de prevenção e tratamento das infecções hospitalares. Pesquisas futuras podem explorar abordagens como vigilância genômica, novas terapias antimicrobianas e avaliação da efetividade de programas institucionais de uso racional de antibióticos. O avanço dessas investigações é essencial para fortalecer políticas de controle da resistência antimicrobiana e promover maior segurança na assistência à saúde.

REFERÊNCIAS

AGYEMAN, W. Y. *et al.* Antibiotic resistance trends and treatment options for hospital-acquired infections. **Cureus**, v. 14, 2022. Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/antibiotic-resistance-trends-and-treatment-options-for-hospital-acquired-infections>. Acesso em: 25 fev. 2026.

AHMED, S; AHMED, R; ADAM, R. Z; COETZEE, R. Antimicrobial resistance, antibiotic prescribing practices and antimicrobial stewardship in South Africa: a scoping review. **JAC-Antimicrobial Resistance**, v. 7, n. 1, fev. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlafo14>.

ALMEIDA, A. P. C. *et al.* Long-term occurrence of multiple antimicrobial drug resistant *Klebsiella pneumoniae* isolates harboring virulent potential in a tertiary hospital from Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38743244/> Acesso em: 26 fev. 2026.

AQEL, A. A. *et al.* Monitoring antibiotic resistance patterns in hospital pathogens. **Antibiotics**, v. 13, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/antibiotics> Acesso em: 15 mar. 2026.

AUSTRÍACO-TEIXEIRA, P; CABRAL, N. S; MACHADO, D. D. Resistência antimicrobiana em hospitais brasileiros: panorama atual, fatores agravantes e medidas de contenção. **Boletim de Conjuntura**, 2024. Disponível em: <https://revistaboletimconjuntura.com.br/revista/article/view/8030>. Acesso em: 27 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: microrganismos resistentes aos carbapenêmicos e sua distribuição no Brasil (2015–2022)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2024/boletim-epidem-vol-55-n-2/view>. Acesso em: 01 mar. 2026.

DAVEY, P.; MARWICK, C. A.; SCOTT, C. L.; CHARANI, E.; MCNEIL, K.; BROWN, E.; GOULD, I. M.; RAMSAY, C. R.; MICHIE, S. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 2, Art. No.: CD003543, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003543.pub4>

OLIVEIRA, D. M. P.; FORDE, B. M.; KIDD, T. J.; HARRIS, P. N. A.; SCHEMBRI, M. A.; BEATSON, S. A.; PATERSON, D. L.; WALKER, M. J. Antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 33, n. 3, e00181-19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00181-19>.

EDESSA, D.; KUMSA, F. A.; DINSA, G. *et al.* Inappropriate antibiotic access practices at the community level in Eastern Ethiopia. **Scientific Reports**, v. 14, p. 17751, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67688-1>.

KOVAL, C. F. N; LAAF, R. A; ASCHENBRENNER, J. J. Bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares: revisão integrativa. **Environmental Research and Reports**, 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/erro1/article/view/10204>. Acesso em: 02 mar. 2026.

MARKOVIC, M. *et al.* Influence of COVID-19 on the incidence and antimicrobial resistance of multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-global-antimicrobial-resistance>. Acesso em: 15 mar. 2026.

MEDEIROS, A. F. *et al.* Antimicrobial consumption and resistance in a tertiary care hospital in Brazil: a 7-year time series. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 18, n. 12, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39863953/> Acesso em: 03 mar. 2026.

MEIRELLES, L. C; MARTINS, V. L. M; PILGER, D. Prescrição antimicrobiana e resistência bacteriana em uma unidade de terapia intensiva brasileira. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 14, n. 1, 2024. Disponível em: <https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/19024>. Acesso em: 04 mar. 2026.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4mXGk3vYq8YQz>. Acesso em: 15 mar. 2026.

NARDULLI, P. *et al.* Antibiotic abuse and antimicrobial resistance in hospital environments. **Medicina**, v. 58, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/medicina>. Acesso em: 05 mar. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Antimicrobial resistance**. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 17 abr. 2026.

16

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, 2021. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 06 mar. 2026.

POLLY, M. *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic on multidrug-resistant bacterial infections in hospitals. **American Journal of Infection Control**, v. 50, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35101337/>. Acesso em: 07 mar. 2026.

REFFAT, Noora *et al.* Bacterial resistance among hospitalized patients during the COVID-19 pandemic. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-global-antimicrobial-resistance>. Acesso em: 08 mar. 2026.

ROCHA, I. V. *et al.* Post-pandemic molecular epidemiology of β -lactam resistance and biofilm formation in multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* from a Brazilian tertiary hospital. **Microbial Pathogenesis**, 2026. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41548819/> Acesso em: 27 fev. 2026.

ROCHA, I. V.; MARTINS, L. R.; PIMENTEL, M. I. S.; MENDES, R. P. G.; LOPES, A. C. S. Genetic profile and characterization of antimicrobial resistance in *Acinetobacter baumannii*

post-COVID-19 pandemic: a study in a tertiary hospital in Recife, Brazil. *Journal of Applied Microbiology*, v. 135, n. 6, p. 1–11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/jambio/lxae148>

SANTOS, K. C. L. *et al.* Estudo da resistência bacteriana em infecções hospitalares pós-pandemia: impacto da COVID-19 em infecções hospitalares resistentes. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, 2025. Disponível em: <https://recima21.com.br/recima21/article/view/6977>. Acesso em: 04 mar. 2026.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333-339, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>. Acesso em: 03 mar. 2026.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://journal.einstein.br/article/revisao-integrativa-o-que-e-e-como-fazer>

SOUZA, R. *et al.* Impact of COVID-19 on microbiological profile and antibiotic consumption in intensive care units in Brazil. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38065221/>. Acesso em: 05 mar. 2026.

SOUZA, R. K. F.; GONÇALVES, M. C. C. C.; PEREIRA, S. F.; CORREIA, T. G.; MENEZES, R. A. O.; PROIETTI JUNIOR, A. A. Perfil de resistência antimicrobiana em *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de amostras clínicas da rede pública hospitalar no estado do Amapá. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 8, p. 1–24, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n8-314>.

TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: guidelines and examples. **Human Resource Development Review**, v. 19, n. 1, p. 45-59, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1534484320931023>. Acesso em: 15 mar. 2026.

ZHANG, Y. *et al.* Prediction of antimicrobial resistance in *Klebsiella pneumoniae* using genomic sequencing data. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, 2024. Disponível em: <https://academic.oup.com/jac>. Acesso em: 09 mar. 2026.