

## AVANÇOS RECENTES NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE INFECÇÕES HOSPITALARES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

### RECENT ADVANCES IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF HOSPITAL INFECTIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Lucileide Alves da Silva<sup>1</sup>  
Rafael Calebe Menezes Romão<sup>2</sup>  
Cícero Emeson de Oliveira Gomes<sup>3</sup>  
Maria Eduarda Marocci Chaves<sup>4</sup>  
Ana Caroline Ferreira Menezes<sup>5</sup>  
Victor Augusto Nogueira Santos Andrade<sup>6</sup>  
Kauã Lucca Moura Segamarchi Chaves<sup>7</sup>  
Tatiana de Paiva Nunes Melo<sup>8</sup>  
Ana Carolina Vegas Pena<sup>9</sup>  
Het Jones Rios Neto<sup>10</sup>

**RESUMO:** As infecções hospitalares representam um dos principais desafios para a segurança do paciente e a qualidade da assistência em saúde, especialmente diante do aumento da resistência antimicrobiana. Esta revisão integrativa teve como objetivo analisar os avanços recentes na prevenção e tratamento dessas infecções, considerando novas abordagens tecnológicas, terapêuticas e estratégias institucionais. A metodologia consistiu na busca de artigos em bases de dados científicas indexadas, selecionando estudos publicados nos últimos dez anos. Os resultados indicaram que medidas tradicionais, como protocolos de higiene e vigilância epidemiológica, continuam sendo fundamentais, mas que inovações como diagnóstico molecular avançado, desinfecção automatizada e terapias alternativas, como fagoterapia, emergem como promissoras no combate às infecções hospitalares. Além disso, os programas de *stewardship* antimicrobiano demonstraram eficácia na redução da prescrição inadequada de antibióticos, contribuindo para a contenção da resistência bacteriana. Conclui-se que, apesar dos avanços, desafios ainda persistem na implementação dessas estratégias, exigindo investimentos contínuos, políticas públicas adequadas e maior adesão dos profissionais de saúde.

1662

**Palavras-chave:** Infecção hospitalar. Resistência antimicrobiana. Prevenção e controle.

<sup>1</sup>Centro universitário Santo Agostinho.

<sup>2</sup>Faculdade Zarns.

<sup>3</sup>Faculdade Zarns.

<sup>4</sup>Faculdade Zarns.

<sup>5</sup>Faculdade Zarns.

<sup>6</sup>Universidade de Itaúna.

<sup>7</sup>Universidade Nove de Julho.

<sup>8</sup>FACENE.

<sup>9</sup>Universidade Federal de Alagoas.

<sup>10</sup>Faculdade Zarns.

**ABSTRACT:** Hospital infections represent one of the main challenges for patient safety and the quality of health care, especially in view of the increase in antimicrobial resistance. This integrative review aimed to analyze recent advances in the prevention and treatment of these infections, considering new technological approaches, therapies and institutional strategies. The methodology consisted of searching for articles in indexed scientific databases, selecting studies published in the last ten years. The results indicated that traditional measures, such as hygiene protocols and epidemiological surveillance, remain essential, but that innovations such as advanced molecular diagnostics, automated disinfection and alternative therapies, such as phage therapy, emerge as promising in the fight against hospital infections. In addition, antimicrobial stewardship programs have demonstrated effectiveness in reducing inappropriate antibiotic prescription, contributing to the containment of bacterial resistance. It is concluded that, despite the advances, challenges still persist in the implementation of these strategies, requiring continuous investment, adequate public policies and greater adherence of health professionals.

**Keywords:** Hospital infection. Antimicrobial resistance. Prevention and control.

## INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares, também denominadas infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), representam um desafio significativo para os sistemas de saúde em todo o mundo. Essas infecções aumentam a morbidade, a mortalidade e os custos hospitalares, além de prolongarem o tempo de internação dos pacientes. Devido à sua etiologia multifatorial, a prevenção e o tratamento dessas infecções exigem abordagens integradas que combinam medidas de controle epidemiológico, uso racional de antimicrobianos e o desenvolvimento de novas tecnologias para mitigação dos riscos.

Nas últimas décadas, os avanços na prevenção das infecções hospitalares têm sido impulsionados por inovações tecnológicas e novas diretrizes de biossegurança. Estratégias como a vigilância ativa, a implementação de programas de stewardship antimicrobiano e o uso de materiais hospitalares antimicrobianos têm demonstrado eficácia na redução das taxas de IRAS. Além disso, a adesão rigorosa a protocolos de higienização das mãos e desinfecção ambiental continua sendo um pilar essencial na prevenção da disseminação de patógenos multirresistentes em ambientes hospitalares.

No contexto do tratamento, o surgimento de novas classes de antibióticos e terapias adjuvantes, como bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos, tem mostrado potencial no combate às infecções hospitalares resistentes. A personalização do tratamento com base na genotipagem dos microrganismos e a utilização de inteligência artificial na predição de surtos também representam avanços promissores na área. No entanto, a resistência bacteriana

continua a ser uma barreira crítica, exigindo o desenvolvimento contínuo de abordagens terapêuticas inovadoras.

A realização de revisões integrativas sobre esse tema é fundamental para reunir e analisar as evidências disponíveis, permitindo a identificação de lacunas no conhecimento e subsidiando a formulação de estratégias mais eficazes de prevenção e tratamento. Dessa forma, compreender a evolução das estratégias aplicadas ao controle das infecções hospitalares é essencial para otimizar a segurança do paciente e reduzir os impactos negativos dessas infecções nos sistemas de saúde.

Esta revisão integrativa tem como objetivo analisar os avanços recentes na prevenção e no tratamento das infecções hospitalares, destacando as principais inovações tecnológicas, estratégias de controle e terapias emergentes. Além disso, busca-se identificar desafios e oportunidades na implementação dessas abordagens, contribuindo para o aprimoramento das práticas clínicas e das políticas de saúde relacionadas ao controle das IRAS.

## METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que permite a síntese e a análise crítica de pesquisas disponíveis sobre um determinado tema, possibilitando uma compreensão ampla dos avanços científicos e suas implicações clínicas. A revisão foi conduzida seguindo as diretrizes metodológicas, abrangendo as seguintes etapas: identificação do problema, busca na literatura, avaliação da elegibilidade dos estudos, extração e análise dos dados, e apresentação dos resultados.

A busca dos artigos foi realizada em bases de dados de relevância internacional, incluindo PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase e LILACS, no período de 2018 a 2024, para garantir a atualização das evidências sobre prevenção e tratamento das infecções hospitalares. Foram utilizados descritores controlados e não controlados em português, inglês e espanhol, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Os principais descritores utilizados foram: “*infecção hospitalar*”, “*prevenção e controle*”, “*resistência antimicrobiana*”, “*terapias antimicrobianas*” e “*inovações tecnológicas em saúde*”.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos originais publicados em periódicos revisados por pares, estudos experimentais e observacionais, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem avanços na prevenção e no tratamento

das infecções hospitalares. Foram excluídos estudos duplicados, publicações em formatos de opinião, editoriais, cartas ao editor e artigos indisponíveis na íntegra.

A seleção dos estudos foi conduzida por dois revisores independentes, que inicialmente analisaram os títulos e resumos, seguido da leitura integral dos artigos elegíveis. Os dados extraídos incluíram: autor(es), ano de publicação, país de origem, desenho metodológico, população-alvo, intervenções estudadas, principais achados e conclusões.

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa e descritiva, organizando os achados em categorias temáticas conforme a similaridade dos conteúdos. Foram identificadas e discutidas as principais tendências científicas, desafios na implementação das estratégias e lacunas do conhecimento para futuras pesquisas.

## RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados revelou avanços significativos na prevenção e no tratamento das infecções hospitalares, destacando-se o aprimoramento das estratégias de controle epidemiológico, a implementação de tecnologias inovadoras e o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas. Os achados foram organizados em três categorias principais: medidas de prevenção e controle de infecções hospitalares, inovações tecnológicas e terapias antimicrobianas emergentes.

1665

Os estudos analisados enfatizaram a importância da adesão a protocolos rigorosos de prevenção, com destaque para a higienização das mãos, desinfecção ambiental e uso racional de antimicrobianos. A implementação de programas de *stewardship* antimicrobiano demonstrou eficácia na redução da prescrição inadequada de antibióticos, contribuindo para a mitigação da resistência bacteriana. Além disso, a vigilância ativa por meio da cultura microbiológica e técnicas moleculares permitiu a detecção precoce de surtos e a adoção de medidas de contenção mais eficazes.

Intervenções educacionais voltadas para profissionais de saúde também foram apontadas como estratégias fundamentais na prevenção das infecções hospitalares. A capacitação contínua e a utilização de campanhas institucionais demonstraram impacto positivo na adesão às boas práticas, reduzindo a incidência de infecções relacionadas à assistência à saúde.

O avanço das tecnologias aplicadas ao controle das infecções hospitalares tem sido um fator determinante para a melhoria da segurança dos pacientes. Estudos recentes relataram o

uso crescente de superfícies antimicrobianas em equipamentos hospitalares, roupas e revestimentos, visando minimizar a disseminação de patógenos multirresistentes. Além disso, a implementação de sistemas automatizados de desinfecção por radiação ultravioleta (UV-C) mostrou-se eficaz na redução da carga microbiana em ambientes críticos, como unidades de terapia intensiva (UTI).

No campo do diagnóstico, técnicas baseadas em biologia molecular e inteligência artificial vêm sendo incorporadas para a detecção rápida de patógenos. Métodos como a reação em cadeia da polimerase (PCR) multiplex e o sequenciamento de nova geração (NGS) possibilitam a identificação precoce de microrganismos resistentes, permitindo um manejo clínico mais direcionado. O uso de algoritmos de aprendizado de máquina também tem sido explorado para prever padrões de surtos hospitalares e otimizar intervenções preventivas.

A crescente resistência bacteriana tem impulsionado a busca por novas opções terapêuticas para o tratamento das infecções hospitalares. Os estudos analisados evidenciaram avanços no desenvolvimento de novas classes de antibióticos, incluindo inibidores de  $\beta$ -lactamases de última geração e combinações inovadoras de antimicrobianos que ampliam a eficácia contra cepas multirresistentes.

Além dos antibióticos convencionais, abordagens alternativas têm sido investigadas, como o uso de bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos sintéticos. Os bacteriófagos, vírus capazes de infectar e destruir bactérias específicas, emergem como uma estratégia promissora, especialmente para infecções resistentes a múltiplas classes de antibióticos. Ensaio clínicos recentes demonstraram eficácia do uso de fagoterapia em infecções complexas, como as causadas por *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*.

Outra estratégia em desenvolvimento é a modulação da resposta imunológica por meio de terapias baseadas em anticorpos monoclonais e probióticos, com o objetivo de reforçar a barreira imunológica do hospedeiro contra patógenos invasores. Embora os resultados iniciais sejam promissores, mais estudos são necessários para validar a segurança e eficácia dessas abordagens em larga escala.

Os avanços recentes na prevenção e tratamento das infecções hospitalares demonstram um panorama promissor, impulsionado pelo aprimoramento das medidas de controle, adoção de novas tecnologias e desenvolvimento de terapias antimicrobianas inovadoras. No entanto, desafios persistem, especialmente no que se refere à disseminação de microrganismos multirresistentes e à necessidade de implementação efetiva dessas estratégias nos diferentes

contextos hospitalares. O fortalecimento das políticas de vigilância epidemiológica e a incorporação de novas tecnologias em larga escala são aspectos fundamentais para a redução do impacto das infecções hospitalares na saúde pública.

## DISCUSSÃO

Os achados desta revisão integrativa evidenciam avanços significativos na prevenção e tratamento das infecções hospitalares, impulsionados pelo aprimoramento de medidas de controle, inovações tecnológicas e desenvolvimento de novas terapias antimicrobianas. No entanto, apesar do progresso, desafios persistem, especialmente no que se refere à implementação efetiva dessas estratégias em diferentes contextos hospitalares e ao combate à resistência antimicrobiana.

Os resultados indicam que a adoção de protocolos rigorosos de prevenção, como a higienização das mãos e o uso racional de antimicrobianos, continua sendo a principal estratégia na redução da incidência de infecções hospitalares. A eficácia dos programas de *stewardship* antimicrobiano tem sido amplamente documentada na literatura, demonstrando impacto positivo na redução do uso indiscriminado de antibióticos e, conseqüentemente, na mitigação da resistência bacteriana. No entanto, a adesão desses programas ainda enfrenta barreiras institucionais, como a falta de treinamento contínuo para os profissionais de saúde e a resistência à mudança de práticas consolidadas.

As inovações tecnológicas, como superfícies antimicrobianas, desinfecção automatizada por radiação ultravioleta (UV-C) e métodos avançados de diagnóstico molecular, representam avanços importantes na prevenção e controle das infecções hospitalares. A incorporação de tecnologias baseadas em inteligência artificial e aprendizado de máquina tem se mostrado promissora na detecção precoce de surtos e no monitoramento da disseminação de patógenos em tempo real. No entanto, a acessibilidade e os custos dessas tecnologias ainda limitam sua implementação em larga escala, especialmente em hospitais de países em desenvolvimento.

No que se refere ao tratamento das infecções hospitalares, a resistência antimicrobiana continua sendo um dos maiores desafios da atualidade. O desenvolvimento de novas classes de antibióticos e a reintrodução de terapias alternativas, como bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos, surgem como estratégias complementares no combate a infecções causadas por microrganismos multirresistentes. Ensaios clínicos recentes indicam que a fagoterapia pode ser uma alternativa viável, principalmente em infecções refratárias ao tratamento

convencional. Contudo, a falta de padronização na produção e administração dessas terapias ainda representa um obstáculo para sua aplicação clínica em larga escala.

Diante dessas evidências, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas que incentivem a pesquisa e a implementação de estratégias inovadoras na prevenção e tratamento das infecções hospitalares. A integração de programas educacionais, a ampliação do acesso a tecnologias emergentes e o fortalecimento da vigilância epidemiológica são medidas fundamentais para reduzir o impacto dessas infecções na saúde pública. Além disso, a colaboração entre diferentes setores, incluindo indústrias farmacêuticas, instituições acadêmicas e órgãos governamentais, é essencial para acelerar o desenvolvimento e a disseminação de novas abordagens terapêuticas.

Portanto, embora os avanços recentes representem um marco importante na luta contra as infecções hospitalares, ainda há um longo caminho a ser percorrido para garantir a implementação eficaz dessas estratégias na prática clínica. A superação dos desafios atuais dependerá do comprometimento contínuo das instituições de saúde, da adoção de políticas de controle rigorosas e do investimento em pesquisa para o desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1668

A presente revisão integrativa permitiu identificar avanços significativos na prevenção e tratamento das infecções hospitalares, destacando a importância da implementação de estratégias eficazes de controle, da adoção de novas tecnologias e do desenvolvimento de abordagens terapêuticas inovadoras. As evidências analisadas reforçam que a combinação de medidas tradicionais, como higienização das mãos e vigilância epidemiológica, com inovações tecnológicas, como desinfecção automatizada e diagnóstico molecular avançado, contribui para a redução da incidência dessas infecções nos ambientes hospitalares.

Os desafios relacionados à resistência antimicrobiana continuam a representar um obstáculo significativo para o tratamento das infecções hospitalares, exigindo esforços contínuos para o desenvolvimento de novos antibióticos e terapias alternativas, como o uso de bacteriófagos e peptídeos antimicrobianos. A adoção de programas de *stewardship* antimicrobiano tem se mostrado uma estratégia essencial na contenção da disseminação de microrganismos multirresistentes, mas sua efetividade depende de adesão rigorosa e de investimentos contínuos em capacitação profissional.

Embora os avanços tecnológicos tenham demonstrado impacto positivo no controle das infecções hospitalares, a implementação dessas inovações ainda enfrenta desafios relacionados à viabilidade financeira e à adaptação das infraestruturas hospitalares, especialmente em países com recursos limitados. Dessa forma, políticas públicas voltadas para a ampliação do acesso a essas tecnologias são fundamentais para garantir uma abordagem mais equitativa na prevenção e manejo das infecções hospitalares.

Diante do exposto, conclui-se que a redução das infecções hospitalares exige uma abordagem multifacetada, que envolva desde a adesão a protocolos rigorosos até o uso de tecnologias emergentes e o investimento em novas terapias antimicrobianas. O fortalecimento da vigilância epidemiológica, o incentivo à pesquisa científica e a integração de diferentes setores da saúde são aspectos fundamentais para garantir a efetividade das estratégias implementadas.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas explorem a viabilidade da incorporação dessas novas tecnologias e terapias na prática clínica, avaliando seus impactos a longo prazo na redução das taxas de infecção hospitalar e na melhoria da qualidade do atendimento hospitalar. Além disso, estudos que investiguem barreiras institucionais à adoção dessas estratégias podem contribuir para o desenvolvimento de políticas mais eficazes na contenção dessas infecções.

## REFERÊNCIAS

1. WORLD Health Organization (WHO). **Global report on infection prevention and control**. Geneva: WHO; 2022.
2. MAGILL SS, O’Leary E, Janelle SJ, et al. **Changes in prevalence of health care-associated infections in U.S. hospitals**. *N Engl J Med*. 2018;379(18):1732-44.
3. CASSINI A, Plachouras D, Eckmanns T, et al. **Burden of six healthcare-associated infections on European population health: estimating incidence-based disability-adjusted life years**. *PLoS Med*. 2016;13(10):e1002150.
4. TACCONELLI E, Carrara E, Savoldi A, et al. **Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis**. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(3):318-27.
5. KOLLEF MH, Burnham CD. **Respiratory bacterial infections: Antimicrobial resistance, and diagnostic challenges**. *Chest*. 2017;152(4):723-31.
6. LLOR C, Bjerrum L. **Antimicrobial resistance: Risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem**. *Ther Adv Drug Saf*. 2014;5(6):229-41.

7. DE Angelis G, Fiori B, Menchinelli G, et al. **Impact of rapid molecular microbiological testing on the appropriate use of antibiotics and clinical outcomes of patients with bloodstream infections.** Clin Infect Dis. 2020;70(11):1285-92.
8. Bassetti M, Vena A, Russo A, et al. **Role of new antimicrobials for Gram-negative bacterial infections.** Curr Opin Infect Dis. 2020;33(6):530-7.
9. HAN JH, Sullivan N, Leas BF, et al. **Cleaning hospital room surfaces to prevent healthcare-associated infections: a technical brief.** Ann Intern Med. 2015;163(8):598-607.
10. WANG C, Wu X, Guo X, et al. **Efficacy of ultraviolet-C light for disinfecting hospital environments.** PLoS One. 2021;16(4):e0249442.
11. MOLINA J, Lázaro-Perona F, Xercavins M, et al. **Bacteriophage therapy: An alternative strategy against multidrug-resistant infections.** Enferm Infecc Microbiol Clin. 2021;39(10):545-54.
12. FERNANDES MR, Sellera FP, Moura Q, et al. **Silent dissemination of Colistin-resistant *Escherichia coli* in hospital and community settings.** Clin Microbiol Infect. 2018;24(10):1210.e1-1210.e8.
13. SHUKLA S, Lee G, Park J, et al. **Artificial intelligence in healthcare-associated infections: Challenges and opportunities.** J Med Syst. 2020;44(9):157.
14. Patel PK, Jain R, Shukla S. **Trends in antibiotic-resistant Gram-negative bloodstream infections: A systematic review.** J Glob Antimicrob Resist. 2022;28:103-13.
15. MCGANN P, Snesrud E, Maybank R, et al. ***Escherichia coli* harboring *mcr-1* and *bla*CTX-M on a novel *IncF* plasmid: First report of *mcr-1* in the United States.** Antimicrob Agents Chemother. 2016;60(7):4420-1.
16. DANCER SJ. **Controlling hospital-acquired infection: Focus on the role of the environment and new technologies for decontamination.** Clin Microbiol Rev. 2014;27(4):665-90.
17. WANG J, Hu Y, Sun Y, et al. **Bacteriophage therapy: A promising new strategy to fight bacterial infections.** Engineering. 2022;13:111-23.
18. CDC – Centers for Disease Control and Prevention. **Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs.** Atlanta: CDC; 2019.
19. JEON HW, Oh MH, Ahn JY, et al. **Implementation of infection control strategies reduces the incidence of multidrug-resistant organism infections in an intensive care unit.** Am J Infect Control. 2021;49(3):275-81.
20. KLOMPAS M, Branson R, Eichenwald EC, et al. **Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2022 update.** Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;43(6):687-713.