

Capítulo 15

COMBATENDO AS INFECÇÕES HOSPITALARES NA ERA DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA

MARCELO FONTES DA SILVA¹
MARAIZA CARNEIRO²
LEONARDO SIQUEIRA CAMPOS²
DANIELLE CRISTINA LIMA FURUCHO²
FELIPE ADAS²
MARIA FERNANDA ALVES SOARES²
ADRIANO ANTÔNIO DE FIGUEIREDO FILHO²
EDUARDA DOS SANTOS BARRETO²
DIANA CASARIN KRONHARDT²
AMANDA REZENDE DE PAULO²
GIOVANA BONDAVALLI GIROTTO²
ANA PAULA DA SILVA PACHECO²
GABRIEL MENDES FONSECA NEVES²
MAIARA BRUNA RODRIGUES DE BIASI³
GABRIELA BITTINGER BALESTRIN⁴

1. Discente – Doutorado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Medicina na Universidade Anhanguera-UNIDERP
2. Discente – Medicina na Universidade Anhanguera-UNIDERP
3. Discente – Medicina na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS
4. Médica pela Universidade Anhanguera-UNIDERP

Palavras Chave: Infraestrutura hospitalar; Isolamento de pacientes; Vigilância epidemiológica.



INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares, também conhecidas como infecções nosocomiais, representam um desafio significativo para sistemas de saúde em todo o mundo. Estas infecções ocorrem em um contexto hospitalar ou clínico, afetando pacientes internados, muitas vezes comprometendo a recuperação e aumentando a morbidade e mortalidade (MONEGRO *et al.*, 2023).

A incidência dessas infecções tem se elevado, impulsionada pela crescente complexidade dos procedimentos médicos e cirúrgicos, uso intensivo de dispositivos invasivos e a permanência prolongada de pacientes em unidades de saúde (BLOT *et al.*, 2022).

O cenário é ainda mais complicado pela crescente ameaça da resistência antimicrobiana. Microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus, fungos e parasitas, têm desenvolvido mecanismos que os tornam resistentes aos medicamentos projetados para eliminá-los, complicando assim o tratamento das infecções hospitalares (SALAM *et al.*, 2023).

A resistência antimicrobiana tornou-se uma crise global, com implicações que transcendem fronteiras nacionais e setoriais, exigindo uma abordagem multidisciplinar e colaborativa para sua gestão e controle (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023). No âmbito hospitalar, as infecções podem ser causadas por uma variedade de agentes patogênicos, incluindo bactérias multirresistentes como MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente à meticilina), VRE (*Enterococcus* resistente à vancomicina) e bactérias produtoras de β -lactamase de espectro estendido (ESBL) (SZABÓ *et al.*, 2022).

As vias de transmissão são diversas, englobando contato direto entre pacientes e profissionais de saúde, transmissão por equipamentos médicos contaminados, e até mesmo por via aérea, através de gotículas ou partículas (LEUNG, 2021).

Para combater essas infecções, é crucial a implementação de estratégias de prevenção e controle, incluindo higiene rigorosa, uso adequado de antimicrobianos, medidas de isolamento e treinamento contínuo dos profissionais de saúde. Além das medidas preventivas, a inovação tecnológica desempenha um papel vital, com o desenvolvimento de novos métodos diagnósticos, tratamentos mais eficazes e sistemas de monitoramento e alerta precoce (MAJUMDER *et al.*, 2020).

A análise de dados e estatísticas sobre infecções hospitalares e resistência antimicrobiana é fundamental para entender as tendências, identificar riscos e monitorar a eficácia das intervenções. Portanto, o objetivo principal deste estudo é explorar as dimensões das infecções hospitalares na era da resistência antimicrobiana, destacando os desafios, as inovações e as estratégias de combate para proteger a saúde dos pacientes e a eficácia do sistema de saúde global.

MÉTODO

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, exploratória e de procedimento bibliográfico para investigar como a resistência antimicrobiana se projeta na realidade dos hospitais e centros de saúde, além de identificar melhores métodos de tratamento e prevenção, e para alcançar os objetivos estabelecidos, escolheu-se realizar um estudo baseado em literatura.

Foi realizada uma busca sistemática de artigos científicos, capítulos e documentos governamentais relacionados à resistência antimicrobiana, além de buscar novos métodos de tratamento, prevenção e perspectivas futuras.

A pesquisa abrangeu bases de dados eletrônicas como PubMed, Scopus, *Web of Science*, SciELO e LILACS, bem como repositórios institucionais e portais governamentais e os critérios de seleção incluíram artigos publicados nos últimos cinco anos.

Os materiais selecionados foram submetidos a uma análise de conteúdo, na qual foram identificados e categorizados temas relevantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Impacto global

As infecções hospitalares, ou infecções nosocomiais, são infecções adquiridas por pacientes durante a estadia em hospitais ou outras instituições de saúde, que não estavam presentes nem em incubação no momento da admissão. Essas infecções podem surgir em qualquer local do hospital, incluindo unidades de terapia intensiva, enfermarias cirúrgicas e médicas, e podem afetar tanto pacientes quanto profissionais de saúde (HAQUE *et al.*, 2018).

Essas infecções constituem um problema grave de saúde pública devido à sua frequência, gravidade e impacto econômico. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, em qualquer momento, mais de 1,4 milhão de pessoas em todo o mundo sofrem de complicações decorrentes de infecções hospitalares. Isso não apenas aumenta a morbidade e mortalidade entre os pacientes, mas também prolonga a duração das estadias hospitalares e eleva os custos de tratamento (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2022).

A magnitude dessas infecções é ainda mais pronunciada em países de baixa e média renda, onde as taxas de infecção podem ser significativamente mais altas devido a recursos limitados, falta de infraestrutura adequada e escassez de programas de controle de infecções. Em tais contextos, os riscos são exacerbados pela falta de água potável, instalações sanitárias inadequadas e higiene precária (MAKI & ZERVOS, 2021).

Além do mais, as infecções hospitalares têm um impacto profundo nos sistemas de saúde, consumindo recursos valiosos e exigindo atenção especializada. A resistência antimicrobia-

na, impulsionada em parte pelo uso indevido e excessivo de antibióticos, agrava o desafio, limitando as opções de tratamento disponíveis e forçando o uso de terapias mais caras e complexas (MUTTEEB *et al.*, 2023).

Globalmente, a carga das infecções hospitalares é um indicador crítico da qualidade e segurança dos cuidados de saúde. O monitoramento e a gestão eficaz dessas infecções são imperativos para a melhoria dos padrões de cuidado, a proteção da saúde pública e a sustentabilidade dos sistemas de saúde (HAQUE *et al.*, 2020).

Assim, entender a definição, o alcance e o impacto global das infecções hospitalares é essencial para desenvolver estratégias eficientes de prevenção, controle e tratamento, visando minimizar seu impacto sobre pacientes e profissionais de saúde em todo o mundo. Este conhecimento é fundamental para a elaboração de políticas públicas e práticas de saúde que visem à redução da incidência e da gravidade dessas infecções nos ambientes de cuidado à saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Agentes patogênicos e mecanismos de resistência

As infecções hospitalares podem ser causadas por uma variedade de agentes patogênicos, incluindo bactérias, vírus, fungos e parasitas. Entre as bactérias, os mais comuns são o *Staphylococcus aureus*, incluindo as cepas resistentes à meticilina (MRSA), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Estes microrganismos são particularmente perigosos em ambientes hospitalares devido à sua capacidade de rapidamente desenvolver resistência aos antibióticos (NIMER, 2022).

Os mecanismos de resistência antimicrobiana são complexos, envolvendo mudanças genéticas que permitem aos patógenos sobreviver em presença de agentes antimicrobianos. Essas adaptações incluem a produção de en-

zimas que degradam o antibiótico, alterações em sítios-alvo moleculares que reduzem a eficácia do fármaco, e o desenvolvimento de sistemas de bombas de efluxo que expulsam o antibiótico da célula bacteriana (KAKOULLIS *et al.*, 2021).

O uso excessivo e inadequado de antibióticos em humanos e animais tem acelerado o processo de resistência. Isso é particularmente problemático em hospitais, onde o uso intensivo desses medicamentos, muitas vezes como medida preventiva, pode selecionar cepas resistentes, tornando as infecções ainda mais difíceis de tratar (RAHMAN *et al.*, 2022).

Além disso, a transferência horizontal de genes, que permite que bactérias resistentes compartilhem seus genes de resistência com outras bactérias, pode ocorrer em hospitais, exacerbando ainda mais o problema. Isso resulta em um cenário onde as infecções hospitalares causadas por microrganismos multirresistentes se tornam cada vez mais comuns e desafiadoras para controlar (LARSSON & FLACH, 2022).

Entender os agentes patogênicos responsáveis pelas infecções hospitalares e seus mecanismos de resistência é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento. Isso inclui o uso racional de antimicrobianos, a implementação de programas robustos de controle de infecções e o investimento em pesquisa para o desenvolvimento de novos antibióticos e terapias alternativas.

Estratégias de prevenção e controle

A prevenção e controle de infecções hospitalares envolvem uma abordagem multifacetada, centrada na adoção de práticas de higiene rigorosas, monitoramento constante e educação contínua dos profissionais de saúde. Uma das medidas mais fundamentais é a higiene das mãos, reconhecida como a maneira mais eficaz

de prevenir a transmissão de patógenos. Protocolos de higiene das mãos, incluindo o uso adequado de desinfetantes à base de álcool e lavagem com água e sabão, devem ser estritamente seguidos por todos os profissionais de saúde (KUBDE *et al.*, 2023).

O uso apropriado de equipamentos de proteção individual (EPI), como luvas, máscaras, aventais e óculos de proteção, também é crucial para bloquear a transmissão de infecções. Esses equipamentos devem ser usados de acordo com as diretrizes específicas para cada procedimento e ambiente hospitalar (VERBEEK *et al.*, 2019).

Além disso, a limpeza e desinfecção ambiental são componentes essenciais para controlar a propagação de microrganismos nos hospitais. Isso inclui a desinfecção regular de superfícies de alto toque, como maçanetas, interruptores de luz e equipamentos médicos, bem como a manutenção adequada de sistemas de ventilação para evitar a disseminação de agentes infecciosos pelo ar (ASSADIAN *et al.*, 2021).

Outra estratégia importante é a gestão do uso de antimicrobianos, conhecida como *stewardship* antimicrobiano. Essa abordagem envolve a monitorização e otimização do uso de antibióticos para tratar infecções, minimizando a resistência aos antimicrobianos e melhorando os resultados dos pacientes. A escolha do antimicrobiano, a dosagem, a via de administração e a duração do tratamento devem ser cuidadosamente consideradas para cada caso (KHADSE *et al.*, 2023).

A educação e o treinamento contínuos dos profissionais de saúde são fundamentais para a eficácia das estratégias de prevenção e controle. Isso inclui a formação sobre as melhores práticas de higiene, uso correto de EPI, procedimentos de limpeza e desinfecção, bem como gerenciamento de antimicrobianos (ALHUMAID *et al.*, 2021).

A implementação de sistemas de vigilância epidemiológica nos hospitais permite o monitoramento contínuo de infecções, identificando surtos precocemente e facilitando intervenções rápidas. Esses sistemas ajudam a rastrear as tendências das infecções hospitalares, avaliar a eficácia das medidas de controle implementadas e identificar áreas que requerem melhorias. Ao adotar estas estratégias de prevenção e controle, os hospitais podem reduzir significativamente a incidência de infecções hospitalares, protegendo a saúde dos pacientes e melhorando a qualidade geral dos cuidados de saúde (GOMES *et al.*, 2022).

Desafios no diagnóstico e tratamento

O diagnóstico preciso de infecções hospitalares é um desafio fundamental, dada a variedade de patógenos envolvidos e a complexidade dos quadros clínicos dos pacientes. Os sintomas de infecções hospitalares muitas vezes se sobrepõem aos de outras condições, o que pode dificultar a identificação da causa exata da infecção. Além disso, a detecção de agentes patogênicos resistentes requer métodos laboratoriais específicos e sofisticados, que podem não estar disponíveis em todas as instalações de saúde, especialmente em regiões de recursos limitados (SIKORA & ZAHRA, 2023).

Uma vez identificada a infecção, o tratamento se torna um desafio adicional, especialmente no caso de infecções causadas por bactérias multirresistentes. A escolha do antimicrobiano apropriado é complicada pela resistência crescente a muitos medicamentos convencionais, forçando os profissionais de saúde a recorrerem a opções terapêuticas menos testadas e, muitas vezes, mais caras e com maior risco de efeitos colaterais (MUTTEEB *et al.*, 2023).

A resistência antimicrobiana, resultante do uso excessivo e inadequado de antibióticos, tem limitado severamente as opções de tratamento

disponíveis. Isso não apenas aumenta o risco de falha terapêutica, mas também eleva os custos dos cuidados de saúde, prolonga a duração das internações hospitalares e pode levar a desfechos clínicos piores para os pacientes (AGYEMAN *et al.*, 2022).

Além disso, a necessidade de medidas de isolamento para pacientes com infecções resistentes pode complicar a logística hospitalar, aumentar o uso de recursos e colocar uma pressão adicional sobre os sistemas de saúde já sobrecarregados. Estas medidas são essenciais para prevenir a propagação de patógenos resistentes, mas requerem uma gestão cuidadosa e recursos adequados (LARROSA & ALMIRANTE, 2021).

A falta de novos antibióticos em desenvolvimento é um problema crescente, com poucas alternativas terapêuticas emergindo para enfrentar as cepas resistentes. Isso coloca uma ênfase adicional na necessidade de pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos, bem como na adoção de abordagens alternativas, como terapias fágicas, vacinação e métodos de tratamento não baseados em antibióticos (MURUGAIYAN *et al.*, 2022).

Futuro da prevenção e controle de infecções hospitalares

À medida que avançamos, a medicina está se adaptando e evoluindo para enfrentar o desafio persistente das infecções hospitalares, com uma ênfase crescente na prevenção, na inovação tecnológica e na colaboração interdisciplinar. As estratégias futuras para a prevenção e controle dessas infecções podem envolver uma integração mais forte de sistemas de vigilância digital e análise de dados em tempo real para monitorar e responder rapidamente a surtos de infecções.

O desenvolvimento e a implementação de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial (AI) e a aprendizagem de máquina, estão

transformando o modo como as infecções são monitoradas e gerenciadas. Estas tecnologias podem ajudar a identificar padrões de resistência antimicrobiana, prever surtos de infecções e otimizar o uso de antibióticos, levando a uma abordagem mais eficaz e personalizada no tratamento de infecções hospitalares (LIU *et al.*, 2024).

Além disso, a inovação em desinfecção e esterilização, incluindo o uso de novas substâncias químicas, luz ultravioleta e robótica, está fortalecendo as capacidades dos hospitais para manter ambientes clínicos livres de patógenos. Essas técnicas avançadas podem reduzir significativamente a carga de agentes infecciosos nos ambientes hospitalares e limitar a transmissão de infecções (SCHAHAWI *et al.*, 2021).

A colaboração global e o compartilhamento de informações também são essenciais para o futuro da prevenção e controle de infecções hospitalares. Iniciativas internacionais podem fortalecer a promoção da troca de conhecimentos e melhores práticas, bem como para coordenar esforços na luta contra a resistência antimicrobiana.

O compromisso com a formação contínua dos profissionais de saúde em práticas de controle de infecções e gestão antimicrobiana é crucial. A educação e o treinamento são fundamentais para assegurar que as equipes de saúde estejam atualizadas com as últimas estratégias e tecnologias de prevenção e controle, e o futuro da prevenção e controle de infecções hospitalares dependerá de uma abordagem proativa e adaptativa, que incorpore as últimas inovações tecnológicas, promova a colaboração internacional e mantenha um foco rigoroso na educação e treinamento dos profissionais de saúde. Estes esforços coletivos são vitais para salvaguardar a saúde dos pacientes e garantir a resiliência dos sistemas de saúde diante dos desafios das infecções hospitalares (SHELKE *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

As infecções hospitalares continuam sendo um problema significativo de saúde pública, exacerbado pela crescente ameaça da resistência antimicrobiana. Este desafio requer uma resposta global coordenada, combinando vigilância rigorosa, prevenção, controle inovador e práticas de tratamento. As estratégias de prevenção e controle, como higiene das mãos, uso correto de antimicrobianos e medidas de isolamento, são fundamentais para mitigar o risco de transmissão e desenvolvimento de resistência. Além disso, a inovação tecnológica, incluindo a inteligência artificial e novos métodos de desinfecção, promete transformar a maneira como as infecções hospitalares são gerenciadas, levando a um ambiente de saúde mais seguro.

O papel da educação e do treinamento contínuo dos profissionais de saúde não pode ser subestimado. Eles são a linha de frente na prevenção e no manejo das infecções hospitalares e, portanto, devem estar equipados com o conhecimento e as ferramentas necessárias para responder efetivamente a estes desafios. A colaboração interdisciplinar e a comunicação eficaz entre os diferentes setores da saúde são essenciais para uma abordagem holística e eficaz na prevenção e controle dessas infecções.

Por fim, o futuro da luta contra as infecções hospitalares exigirá um compromisso contínuo com a pesquisa, o desenvolvimento de políticas baseadas em evidências e a implementação de práticas de cuidado ao paciente que sejam tanto seguras quanto eficazes. Combinando esforços em todos os níveis do sistema de saúde e envolvendo stakeholders globais, podemos avançar na redução da incidência de infecções hospitalares e na superação dos desafios impostos pela resistência antimicrobiana, protegendo assim a saúde dos pacientes e a eficácia dos sistemas de saúde em todo o mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGYEMAN, W.Y. *et al.* A Systematic Review of Antibiotic Resistance Trends and Treatment Options for Hospital-Acquired Multidrug-Resistant Infections. *Cureus*, v. 14, n. 10, p. e29956, 2022. doi: 10.7759/cureus.29956.

ALHUMAID, S. *et al.* Knowledge of infection prevention and control among healthcare workers and factors influencing compliance: a systematic review. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, v. 10, n. 1, p. 86, 2021. doi: 10.1186/s13756-021-00957-0.

ASSADIAN, O. *et al.* Practical recommendations for routine cleaning and disinfection procedures in healthcare institutions: a narrative review. *Journal of Hospital Infection*, v. 113, p. 104, 2021. doi: 10.1016/j.jhin.2021.03.010.

BLOT, S. *et al.* Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive and Critical Care Nursing*, v. 70, p. 103227, 2022. doi: 10.1016/j.iccn.2022.103227.

GOMES, B.M. *et al.* Chapter 2 - Public health, surveillance systems and preventive medicine in an interconnected world. *One Health*, v. 21, p. 33, 2022. doi: 10.1016/B978-0-12-822794-7.00006-X.

HAQUE, M. *et al.* Health care-associated infections - an overview. *Infection and Drug Resistance*, v. 11, p. 2321, 2018. doi: 10.2147/IDR.S177247.

HAQUE, M. *et al.* Strategies to Prevent Healthcare-Associated Infections: A Narrative Overview. *Risk Management and Healthcare Policy*, v. 13, p. 1765, 2020. doi: 10.2147/RMHP.S269315.

KAKOULLIS, L. *et al.* Mechanisms of Antibiotic Resistance in Important Gram-Positive and Gram-Negative Pathogens and Novel Antibiotic Solutions. *Antibiotics*, v. 10, n. 4, p. 415, 2021. doi: 10.3390/antibiotics10040415.

KHADSE, S.N. *et al.* Impact of Antimicrobial Stewardship on Reducing Antimicrobial Resistance. *Cureus*, v. 15, n. 12, p. e49935, 2023. doi: 10.7759/cureus.49935.

KUBDE, D. Importance of Hospital Infection Control. *Cureus*, v. 15, n. 12, p. e50931, 2023. doi: 10.7759/cureus.50931.

LARROSA, M.N. & ALMIRANTE, B. Isolation strategy for controlling the spread of multidrug-resistant organisms: Is this still an essential option in hospitals? *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 39, n. 9, p. 425, 2021. doi: 10.1016/j.eimc.2021.04.010.

LARSSON, D.G.J. & FLACH, C.F. Antibiotic resistance in the environment. *Nature Reviews Microbiology*, v. 20, n. 5, p. 257, 2022. doi: 10.1038/s41579-021-00649-x.

LEUNG, N.H.L. Transmissibility and transmission of respiratory viruses. *Nature Reviews Microbiology*, v. 19, p. 528, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>

LIU, G.Y. *et al.* Antimicrobial resistance crisis: could artificial intelligence be the solution? *Military Medical Research*, v. 11, n. 7, 2024. doi: 10.1186/s40779-024-00510-1.

MAJUMDER, M.A.A. *et al.* Antimicrobial Stewardship: Fighting Antimicrobial Resistance and Protecting Global Public Health. *Infection and Drug Resistance*, v. 13, p. 4713, 2020. doi: 10.2147/IDR.S290835.

MAKI, G. & ZERVOS, M. Health Care-Acquired Infections in Low- and Middle-Income Countries and the Role of Infection Prevention and Control. *Infectious Disease Clinics of North America*, v. 35, n. 3, p. 827, 2021. doi: 10.1016/j.idc.2021.04.014.

MONEGRO, A.F. *et al.* Hospital-Acquired Infections. *In: StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.

MURUGAIYAN, J. *et al.* Progress in Alternative Strategies to Combat Antimicrobial Resistance: Focus on Antibiotics. *Antibiotics*, v. 11, n. 2, p. 200, 2022. doi: 10.3390/antibiotics11020200.

- MUTEEB, G. *et al.* Origin of Antibiotics and Antibiotic Resistance, and Their Impacts on Drug Development: A Narrative Review. *Pharmaceuticals*, v. 16, n. 11, p. 1615, 2023. doi: 10.3390/ph16111615.
- NIMER, N.A. Nosocomial Infection and Antibiotic-Resistant Threat in the Middle East. *Infection and Drug Resistance*, v. 15, p. 631, 2022. doi: 10.2147/IDR.S351755.
- OLIVEIRA, H.M. *et al.* Policies for control and prevention of infections related to healthcare assistance in Brazil: a conceptual analysis. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 50, n. 3, p. 0505, 2016. doi: 10.1590/S0080-623420160000400018.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. WHO launches first ever global report on infection prevention and control. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control>. Acesso em: 02 mar. 2024.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. Antimicrobial resistance: accelerating national and global responses. 2023. Disponível em: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB154/B154_13-en.pdf. Acesso em: 04 mar. 2024.
- RAHMAN, M.M. An Overview of Antimicrobial Stewardship Optimization: The Use of Antibiotics in Humans and Animals to Prevent Resistance. *Antibiotics*, 11, n. 5, p. 667, 2022. doi: 10.3390/antibiotics11050667.
- SALAM, M.A. *et al.* Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare*, v. 11, n. 13, p. 1946, 2023. doi: 10.3390/healthcare11131946.
- SCHAHAWI, D. M. *et al.* Ultraviolet disinfection robots to improve hospital cleaning: Real promise or just a gimmick? *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, v. 10, n. 33, 2021. doi: 10.1186/s13756-020-00878-4.
- SHELKE, Y.P. *et al.* An Overview of Preventive Strategies and the Role of Various Organizations in Combating Antimicrobial Resistance. *Cureus*, v. 15, n. 9, p. e44666, 2023. doi: 10.7759/cureus.44666.
- SIKORA, A. & ZAHRA, F. Nosocomial Infections. *In: StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- SZABÓ, S. *et al.* An Overview of Healthcare Associated Infections and Their Detection Methods Caused by Pathogen Bacteria in Romania and Europe. *Journal of Clinical Medicine*, v. 11, n. 11, p. 3204, 2022. doi: 10.3390/jcm11113204.
- VERBEEK, J.H. *et al.* Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 7, n. 7, p. 011621, 2019. doi: 10.1002/14651858.CD011621.pub3.