

Biossegurança em hospitais materno-infantis: desafios e perspectivas

Biosafety in maternal and children's hospitals: challenges and perspectives

Bioseguridad en hospitales materno-infantiles: desafíos y perspectivas

Thais Cardoso Guerra¹
Higor Luan Silva Almeida²
Maísa Miranda Coutinho³
Natália Ferrini Laviola Pereira⁴
Clara Mônica Figueredo de Lima⁵
Israel Souza Ribeiro⁶
William Rodrigues de Freitas^{7*}

Recebido em: 14 set. 2025

Aceito em: 19 ago. 2026

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi analisar os desafios e as perspectivas da biossegurança em hospitais materno-infantis, enfatizando a aplicação prática de normas, infraestrutura, resistência microbiana e a influência da cultura organizacional. Revisão integrativa realizada na base de dados LILACS, na Biblioteca Virtual em Saúde e na biblioteca eletrônica *SciELO*, contemplando publicações de 2015 a 2025, tendo sido incluídos quatro estudos após aplicação dos critérios de elegibilidade. Considerando artigos científicos e documentos oficiais que abordam barreiras e estratégias para implementação de práticas de segurança. Foram identificados obstáculos como infraestrutura insuficiente, falta de treinamento contínuo e aumento da resistência antimicrobiana em ambientes hospitalares. A análise destaca a importância da modernização da infraestrutura, do investimento em tecnologias inovadoras e da capacitação profissional contínua como medidas essenciais para a prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde. Além disso, enfatiza-se o papel

¹ Médica Especialista em Pediatria. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6736-6801>. E-mail: drathaiscardoso@gmail.com.

² Bacharel em Saúde. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6853-0388>. E-mail: igor.vestibular@gmail.com.

³ Bacharel em Saúde. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6876-7740>. E-mail: maisamirandacoutinho@gmail.com.

⁴ Doutora em Biosistemas. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5628-5053>. E-mail: natalialaviolaa@hotmail.com.

⁵ Doutora em Ciências da Saúde. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5038-7977>. E-mail: claramonicalima.otorrino@gmail.com.

⁶ Doutor em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1262-1387>. E-mail: israel.biotec@gmail.com.

^{7*} Doutor em Biociências e Biotecnologia. Universidade Federal do Sul da Bahia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3152-6297>. E-mail: william.freitas@ufsb.edu.br. Autor correspondente

central da cultura organizacional no fortalecimento das práticas de segurança, bem como a necessidade de programas de gestão de antimicrobianos, melhorias nos sistemas de ventilação e descontaminação e políticas públicas eficazes. Portanto, a biossegurança em hospitais materno-infantis requer uma abordagem multidisciplinar, integrando educação continuada, infraestrutura adequada e protocolos específicos. O fortalecimento da cultura de segurança, juntamente com o investimento em tecnologia e treinamento, é fundamental para garantir um ambiente hospitalar seguro para pacientes e profissionais.

Palavras-chave: Arquitetura hospitalar. Cultura organizacional. Segurança do paciente. Serviços de saúde materno-infantil.

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the challenges and perspectives regarding biosafety in maternal and child hospitals, emphasizing the practical application of standards, infrastructure, microbial resistance, and the influence of organizational culture. An integrative review was conducted using the LILACS, Virtual Health Library, and SciELO databases, covering publications from 2015 to 2025; four studies were included after applying eligibility criteria. The review considered scientific articles and official documents addressing barriers to and strategies for implementing safety practices. Obstacles identified included insufficient infrastructure, a lack of continuous training, and rising antimicrobial resistance in hospital settings. The analysis highlights the importance of infrastructure modernization, investment in innovative technologies, and continuous professional training as essential measures for preventing healthcare-associated infections. Furthermore, the study emphasizes the pivotal role of organizational culture in strengthening safety practices, as well as the need for antimicrobial stewardship programs, improvements in ventilation and decontamination systems, and effective public policies. Therefore, biosafety in maternal and child hospitals requires a multidisciplinary approach that integrates continuing education, adequate infrastructure, and specific protocols. Strengthening the safety culture, combined with investment in technology and training, is fundamental to ensuring a safe hospital environment for both patients and healthcare professionals.

Keywords: Hospital architecture. Organizational culture. Patient safety. Maternal-child health services.

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue analizar los desafíos y perspectivas en materia de bioseguridad en hospitales materno-infantiles, haciendo hincapié en la aplicación práctica de normas, la infraestructura, la resistencia microbiana y la influencia de la cultura organizacional. Se realizó una revisión integradora utilizando la base de datos LILACS, la Biblioteca Virtual en Salud y SciELO, abarcando publicaciones desde 2015 hasta 2025; se incluyeron cuatro estudios tras aplicar los criterios de elegibilidad. La revisión consideró artículos científicos y documentos oficiales que abordaban las barreras y estrategias para la implementación de prácticas de seguridad. Entre los obstáculos identificados se encuentran la infraestructura insuficiente, la falta de capacitación continua y el aumento de la resistencia a los antimicrobianos en el entorno hospitalario. El análisis destaca la importancia de la modernización de la infraestructura, la inversión en tecnologías innovadoras y la capacitación profesional continua como medidas esenciales para prevenir las infecciones asociadas a la atención de salud. Asimismo, el estudio subraya el papel fundamental de la cultura organizacional en el fortalecimiento de las prácticas de seguridad, así como la necesidad de

programas de uso racional de antimicrobianos, mejoras en los sistemas de ventilación y descontaminación, y políticas públicas eficaces. Por tanto, la bioseguridad en los hospitales materno-infantiles requiere un enfoque multidisciplinario que integre la educación continua, una infraestructura adecuada y protocolos específicos. Fortalecer la cultura de seguridad, junto con la inversión en tecnología y capacitación, resulta fundamental para garantizar un entorno hospitalario seguro tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud.

Palabras clave: Arquitectura hospitalaria. Cultura organizacional. Seguridad del paciente. Servicios de salud materno-infantil.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas com a assistência à saúde (IRAS) representam um dos principais desafios para os sistemas de saúde, tanto em contextos nacionais como internacionais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as IRAS estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade hospitalar, contribuindo significativamente para o aumento dos custos assistenciais e da permanência hospitalar. Essas infecções ocorrem devido a diversos fatores, incluindo a alta densidade de pacientes, a complexidade dos procedimentos realizados e a circulação de microrganismos resistentes no ambiente hospitalar (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022).

A prevenção dessas infecções exige medidas rigorosas e eficazes, que vão desde o controle do fluxo de pessoas dentro das unidades de saúde até a implementação de protocolos padronizados para assepsia e desinfecção de superfícies e instrumentos. Fatores como superlotação, escassez de recursos e deficiências na adesão às boas práticas de biossegurança potencializam esse problema, evidenciando a necessidade de medidas de controle e prevenção (BRASIL, 2010).

No contexto materno-infantil, as infecções hospitalares assumem um caráter ainda mais preocupante, dada a vulnerabilidade de gestantes, puérperas e recém-nascidos. Estudos recentes apontam que unidades neonatais e obstétricas apresentam altos índices de IRAS, impactando a saúde dos bebês e das mães, bem como a segurança dos profissionais de saúde envolvidos nos cuidados. Esses ambientes exigem cuidados ainda mais específicos, pois os recém-nascidos possuem um sistema imunológico em desenvolvimento e são mais suscetíveis a complicações decorrentes de infecções hospitalares (Olin *et al.* 2018).

A prevenção de infecções em unidades materno-infantis requer a adoção de boas práticas, como o incentivo à higienização adequada das mãos, o controle específico de visitas e a capacitação contínua dos profissionais de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022). Além disso, o uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a esterilização envolvendo materiais hospitalares são fundamentais para minimizar os riscos de transmissão de patógenos. A educação continuada dos profissionais que atuam nessas unidades é essencial para garantir a correta adesão às diretrizes essenciais para a segurança hospitalar (BRASIL, 2010).

Nos últimos anos, a disseminação de microrganismos multirresistentes agravou o cenário de infecções hospitalares, tornando mais complexa a adoção de medidas eficazes de controle e prevenção. Segundo Schuts e colaboradores (2016), a resistência antimicrobiana representa uma das maiores ameaças à saúde pública global, exigindo o desenvolvimento de novas abordagens e estratégias de contenção. O uso de antibióticos, a baixa adesão às políticas de controle de infecção e a contaminação cruzada em hospitais são alguns dos fatores que contribuem para o aumento da resistência bacteriana (Schinas *et al.*, 2023).

A biossegurança, nesse contexto, é definida como um conjunto de normas, medidas e procedimentos destinados à prevenção e controle de riscos biológicos, químicos e físicos em ambientes hospitalares (BRASIL, 2010). Seu objetivo principal é proteger pacientes, profissionais e visitantes contra exposições acidentais a agentes infecciosos, promovendo um ambiente hospitalar seguro e eficiente. A adoção de práticas de biossegurança inclui o uso adequado de EPIs, a higienização rigorosa das mãos, o descarte adequado de resíduos e a adesão a protocolos de isolamento, entre outras medidas preventivas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Apesar da relevância das diretrizes de biossegurança, diversos desafios ainda dificultam sua implementação eficaz em hospitais. Barreiras estruturais, como deficiência na infraestrutura hospitalar, escassez de materiais e necessidade de treinamento contínuo de profissionais, são fatores que dificultam a consolidação dessas práticas (De Oliveira, 2024). Além disso, a adesão dos profissionais de saúde às normas de segurança ainda é um desafio significativo, exigindo estratégias educativas e campanhas de conscientização eficazes.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar criticamente os desafios e perspectivas da biossegurança em ambientes hospitalares, com ênfase na prevenção de

infecções e no controle da propagação de microrganismos multirresistentes. Uma revisão da literatura científica recente permitirá identificar os principais obstáculos enfrentados pelos profissionais de saúde e propor soluções que possam melhorar a segurança hospitalar, promovendo a melhoria da qualidade assistencial e da proteção da saúde coletiva. Assim, o presente estudo apresenta como questão norteadora: Quais são as principais práticas e desafios relacionados à biossegurança em hospitais materno-infantis e quais impactos essas medidas têm na segurança de pacientes, acompanhantes e profissionais de saúde?

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, fundamentada no referencial metodológico da prática baseada em evidências, com o objetivo de reunir e analisar criticamente produções científicas relacionadas à biossegurança hospitalar, com foco em hospitais materno-infantis.

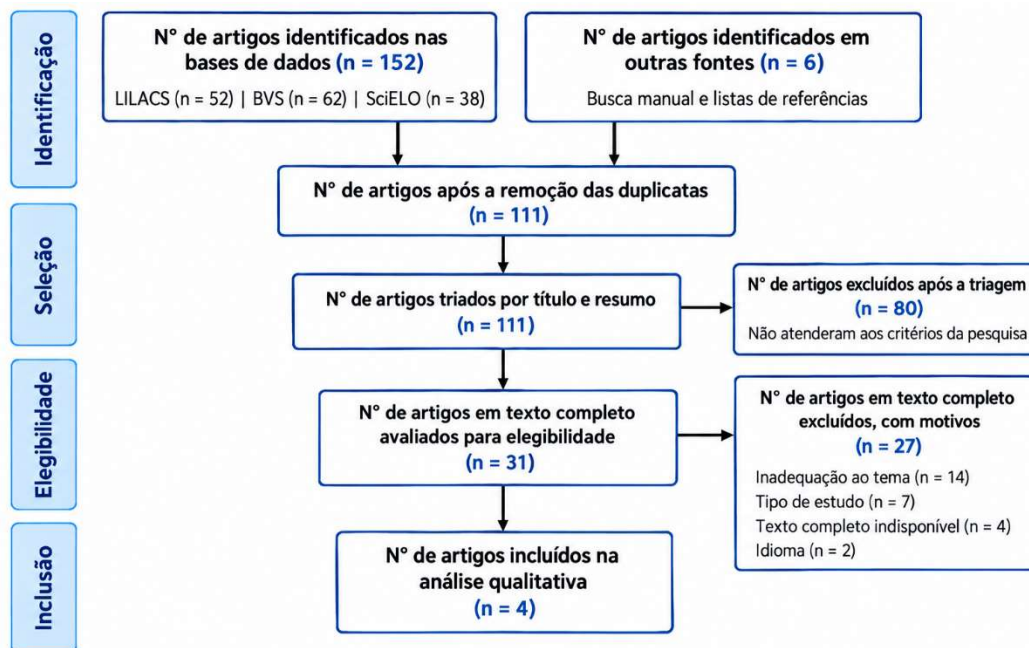
A busca inicial foi realizada entre fevereiro e março de 2025, atualizada em julho de 2026, contemplando artigos publicados no período de 2015 a 2025. As fontes de informação consultadas foram a base de dados *LILACS*, a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e a biblioteca eletrônica *SciELO*, acessadas por meio do Portal CAPES. Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados e não controlados (DeCS/MeSH) em português, inglês e espanhol, tais como: “biossegurança”, “hospital materno-infantil”, “infecções hospitalares”, “precauções universais”, “segurança do paciente” e “prevenção de infecção”, isolados e combinados com operadores booleanos (AND, OR).

Como critérios de inclusão, foram estabelecidos: artigos originais ou revisões sistemáticas que abordassem medidas de biossegurança hospitalar; estudos realizados em contexto hospitalar, com destaque para unidades materno-infantis; publicações em periódicos indexados de relevância na área da saúde; estudos que apresentassem dados empíricos, diretrizes ou práticas inovadoras relacionadas à redução de infecções e promoção da segurança hospitalar. Como critérios de exclusão, foram excluídos: artigos duplicados nas bases de dados; publicações que não abordassem diretamente a temática proposta; trabalhos com metodologias frágeis ou que não apresentassem evidências científicas consistentes; editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos ou materiais de caráter opinativo sem fundamentação científica.

A seleção dos estudos seguiu as recomendações do modelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), sendo realizada em três etapas: identificação, triagem (leitura de títulos e resumos) e elegibilidade (análise do texto completo). O fluxograma PRISMA de seleção dos estudos é apresentado na Figura 1. A extração e categorização dos dados foi realizada considerando o ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, objetivos, medidas de biossegurança analisadas, principais desafios identificados e contribuições para a prática hospitalar.

Conforme as recomendações do PRISMA (2020), identificamos 158 estudos, sendo 152 provenientes das bases de dados LILACS (n = 52), BVS (n = 62) e SciELO (n = 38), além de seis registros localizados em outras fontes. Após removermos 47 duplicatas, triamos 111 estudos por meio da leitura dos títulos e resumos, dos quais excluímos 80 por não atenderem aos critérios da pesquisa. Em seguida, avaliamos 31 artigos em texto completo quanto à elegibilidade, excluindo 27 pelos seguintes motivos: inadequação ao tema (n = 14), tipo de estudo (n = 7), indisponibilidade do texto completo (n = 4) e idioma (n = 2). Ao final do processo de seleção, incluímos quatro estudos na análise qualitativa.

Figura 1 - Fluxograma de busca e seleção e dos artigos para a revisão integrativa sobre biossegurança em hospitais materno-infantis, com base no PRISMA.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biossegurança hospitalar é um tema de crescente relevância na literatura científica devido ao impacto direto que possui na segurança dos pacientes e profissionais de saúde. O ambiente hospitalar é caracterizado por uma alta circulação de patógenos, tornando-se um dos principais locais de transmissão de infecções, especialmente devido à exposição frequente de indivíduos imunocomprometidos (Olin *et al.*, 2018). A revisão dos estudos selecionados evidenciou que os desafios relacionados à biossegurança podem ser classificados em diferentes eixos, abrangendo questões estruturais, organizacionais e microbiológicas.

Entre os principais entraves à prevenção e controle de infecções hospitalares estão a deficiência na infraestrutura hospitalar, a baixa adesão dos profissionais às normas de biossegurança e a crescente resistência microbiana, fatores que comprometem diretamente a qualidade assistencial (Novack 2015; Baur *et al.*, 2017). Desta forma, é essencial um maior investimento em capacitação profissional, aquisição de equipamentos adequados e a implementação de políticas públicas mais eficazes.

Embora o levantamento inicial tenha identificado um número expressivo de publicações, após a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão, apenas quatro estudos atenderam integralmente aos objetivos desta revisão. Esse achado reflete a escassez de pesquisas direcionadas especificamente ao contexto da biossegurança em hospitais materno-infantis (De Oliveira, 2024).

Assim, optou-se por selecionar um artigo base de referência ligado a um tema central a ser discutido, integrando-se à discussão outras referências relacionadas, a fim de garantir o direcionamento da discussão e ampliar a perspectiva sobre o tema.

Biossegurança: da teoria à aplicação prática em ambientes hospitalares

A biossegurança hospitalar, amplamente reconhecida como essencial para a segurança de pacientes e profissionais, enfrenta desafios importantes em sua implementação. A transposição das diretrizes teóricas para a prática cotidiana ainda é limitada, principalmente devido a barreiras institucionais, sobrecarga de trabalho e falhas na fiscalização (BRASIL, 2010). Além disso, a falta de incentivo organizacional e a escassez de treinamentos atualizados dificultam a aplicação prática das diretrizes de biossegurança em diversos setores hospitalares (Hsu *et al.*, 2021).

Quadro 1 – Características metodológicas e principais achados dos estudos selecionados sobre biossegurança e prevenção de infecções em serviços de saúde.

Autor/ano	Tema Central	Metodologia	Principais resultados
Dornelas <i>et al.</i> (2025)	Infecções hospitalares e uso de antimicrobianos: epidemiologia e resistência bacteriana	Revisão integrativa da literatura	As bactérias multirresistentes aumentam o tempo de internação, as complicações e os custos hospitalares, reforçando a importância do uso racional de antimicrobianos e do controle de infecções.
De Oliveira <i>et al.</i> (2024)	Conhecimento e comportamento dos profissionais de enfermagem da Atenção Primária sobre Precauções Padrão e Específicas	Estudo transversal, correlacional, descritivo, de abordagem quantitativa	Predominou baixo conhecimento sobre barreiras, associado à falta de treinamento e à menor adesão às práticas seguras.
Assis <i>et al.</i> (2025)	Avaliação da implementação dos Programas de Gerenciamento de Antimicrobianos em hospitais brasileiros com UTI adulto e identificação dos desafios para sua implantação	Estudo quantitativo, transversal, retrospectivo e multicêntrico, realizado com dados de 1.170 hospitais brasileiros com UTI adulto	Baixa implementação dos programas e necessidade de fortalecer educação, apoio institucional e recursos humanos.
De Moraes Novack <i>et al.</i> (2015)	Avaliar a importância das medidas de biossegurança e prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde.	Revisão narrativa da literatura.	Destacou que a adesão às normas de biossegurança, à higienização das mãos e ao uso correto dos EPIs reduz significativamente o risco de infecções hospitalares e protege profissionais e pacientes.

Nota: EPI – Equipamento de Proteção Individual; UTI – Unidade de Terapia Intensiva.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Pesquisas sugerem que programas de treinamento periódicos, simulações de emergência e auditorias regulares são fundamentais para garantir a efetividade das normas de biossegurança. Segundo Assis (2025), hospitais que implantaram treinamentos contínuos tiveram redução nos casos de infecção associada à assistência à saúde. Além disso, Possoli e colaboradores (2021), destacam que a implementação de metodologias ativas de aprendizagem para os profissionais de saúde, como *workshops* e estudos de caso, melhora significativamente a adesão às normas de biossegurança.

Por fim, a literatura reforça que a integração de estratégias digitais, como sistemas de monitoramento em tempo real, pode auxiliar na identificação precoce de falhas nos protocolos de segurança, permitindo ações corretivas imediatas e aumentando a eficiência na prevenção de infecções hospitalares (Massaroli; Martini, 2014).

Biossegurança em hospitais materno-infantil: desafios e ferramentas de implementação de normas biosseguras

Os hospitais materno-infantis apresentam desafios únicos em relação à biossegurança devido à vulnerabilidade de neonatos e gestantes, tornando necessária a adoção de protocolos mais rigorosos e estratégias preventivas eficientes. A elevada sensibilidade imunológica dos recém-nascidos e a maior suscetibilidade a infecções nos períodos pré e pós-natal exigem medidas rigorosas de controle de infecções, abrangendo desde o uso adequado de EPIs até a aplicação de práticas assépticas rigorosas (Freitas *et al.* 2021).

Payne e colaboradores (2018), por exemplo, especificam sobre a prática correta em procedimentos como cateter central em unidades neonatais, reforçando a importância de protocolos mais rigorosos para evitar contaminação. Além disso, Sun e colaboradores (2023) ressaltam que a capacitação de equipes multidisciplinares e o uso de tecnologias inovadoras, como a desinfecção por luz ultravioleta, demonstraram impacto positivo na prevenção de infecções em UTIs neonatais.

Outro fator relevante é a taxa de colonização por bactérias resistentes entre neonatos, que pode ser significativamente reduzida com práticas como a restrição do uso de antibióticos de amplo espectro, protocolos rígidos de higiene das mãos e vigilância microbiológica contínua (Dramowski *et al.* 2022).

Além disso, a biossegurança em hospitais materno-infantis também envolve o controle do fluxo de visitantes e acompanhantes, uma vez que infecções podem ser introduzidas por pessoas externas ao ambiente hospitalar. A implementação de barreiras sanitárias, como triagens epidemiológicas e reforço na higienização das áreas comuns, são medidas essenciais para a contenção de surtos infecciosos (Fitzgerald *et al.*, 2022).

Outro ponto crucial é a adesão dos profissionais à adoção de práticas assépticas no contato com recém-nascidos, especialmente durante a administração de medicamentos e procedimentos invasivos, como cateterismo e intubação. Estudos demonstram que a presença de enfermeiros especializados no controle de infecções neonatais está diretamente associada a uma melhor adesão aos protocolos de biossegurança (Fitzgerald *et al.*, 2022).

Além das estratégias convencionais, a literatura tem enfatizado a importância da educação continuada para profissionais que atuam em unidades materno-infantis. Treinamentos interdisciplinares, simulações de emergências infecciosas e incorporação de tecnologias para o monitoramento de infecções hospitalares são abordagens efetivas para garantir um ambiente mais seguro para mães e recém-nascidos (Assis, 2025).

Portanto, a biossegurança em hospitais materno-infantis exige uma abordagem integrada, envolvendo infraestrutura adequada, capacitação profissional contínua e o uso de tecnologias inovadoras. O fortalecimento das práticas de controle de infecções nesses ambientes não apenas reduz a morbidade e mortalidade neonatal, mas também contribui para a segurança global dos serviços de saúde.

Cultura organizacional e biossegurança: o papel dos colaboradores para ambientes hospitalares adequados

A cultura organizacional tem papel determinante na adesão dos profissionais de saúde às normas de biossegurança. Ambientes que promovem cultura de segurança robusta registram menores taxas de infecção e maior eficiência na prevenção de riscos biológicos (Braun *et al.*, 2020). Segundo Hessels e colaboradores (2023), a presença de lideranças comprometidas com a biossegurança influencia diretamente a adesão dos profissionais às práticas seguras. Hospitais que adotam políticas institucionais explícitas para a segurança do paciente observam maior conformidade com os protocolos de higienização e uso de EPIs.

Outro fator essencial para a promoção de um ambiente seguro é a comunicação eficiente entre os membros da equipe. Estudos indicam que hospitais com canais claros de

comunicação sobre riscos biológicos e procedimentos emergenciais apresentam menor incidência de falhas nos protocolos de biossegurança (CDC, 2023). A realização de treinamentos interdisciplinares também se mostra fundamental para a integração de equipes e o fortalecimento da cultura organizacional (BRASIL, 2010).

Além disso, o engajamento dos colaboradores desempenha um papel crucial. Profissionais que percebem o impacto direto da biossegurança na sua própria saúde e na dos pacientes demonstram maior comprometimento com as diretrizes institucionais (De Oliveira, 2024). Estratégias como prêmios por boas práticas, *feedbacks* constantes e incentivos à participação em programas educativos são valiosos para o fortalecimento de uma cultura organizacional sólida e eficaz.

Portanto, uma cultura organizacional voltada para a biossegurança deve ser continuamente aprimorada, envolvendo treinamentos regulares, comunicação eficiente e o comprometimento da gestão hospitalar, a fim de garantir um ambiente seguro para todos os envolvidos no atendimento hospitalar (De Oliveira, 2024).

Infraestrutura e recursos: impacto na biossegurança hospitalar

A insuficiência de infraestrutura adequada afeta diretamente a segurança dos pacientes e profissionais. Estudos apontam que hospitais com estrutura precária, sem ventilação adequada e com falta de equipamentos de proteção individual, possuem taxas elevadas de infecção hospitalar (BRASIL, 2010; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022). Essa realidade evidencia a importância de ambientes técnicos adequados e de recursos materiais suficientes para garantir uma execução eficaz das práticas de biossegurança.

De acordo com Chia *et al.*, (2020), hospitais que não possuem uma infraestrutura adequada para separação de pacientes infectados apresentam um aumento significativo na propagação de patógenos multirresistentes. A inexistência de áreas exclusivas para o isolamento de pacientes, aliada à carência de barreiras físicas, como antecâmaras e sistemas de pressão negativa, comprometem a contenção de agentes infecciosos e favorecem surtos nosocomiais. Além disso, a falta de espaços adequados compromete a eficácia dos protocolos de biossegurança (CDC, 2023).

Outro ponto crítico é a insuficiência de sistemas de ventilação adequados, que aumentam os riscos de transmissão aérea de agentes infecciosos. Pesquisas indicam que hospitais que investem em renovação de ar e purificadores de ambiente observam uma

redução de até 50% na contaminação cruzada (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022). A ventilação natural, associada a sistemas mecânicos de exaustão e filtragem, tem se mostrado eficaz na prevenção da propagação de doenças respiratórias, como a tuberculose e a COVID-19 (Liu *et al.* 2022).

Além disso, a ausência de recursos básicos, como água potável, descarte apropriado de resíduos e materiais de limpeza adequados, prejudica a adesão às normas de biossegurança e potencializa o risco de contaminação ambiental (BRASIL, 2010). A precariedade na oferta desses insumos compromete diretamente a execução de práticas como a higienização das mãos e a desinfecção de superfícies, elementos-chave no controle de infecções.

Segundo a OMS (2022), uma infraestrutura hospitalar deve contemplar ambientes amplos, bem iluminados, com superfícies laváveis e com fluxos organizados de entrada e saída de pacientes e profissionais, a fim de minimizar riscos de contaminação cruzada. Nesse sentido, as políticas públicas voltadas para a modernização da infraestrutura hospitalar, aliadas ao financiamento adequado e à fiscalização contínua, são essenciais para a promoção de ambientes seguros e compatíveis com os princípios da biossegurança.

Assim, torna-se necessário que os gestores de saúde compreendam a infraestrutura como um componente estratégico de biossegurança. Os investimentos em melhorias estruturais não apenas reduzem os riscos de infecção hospitalar, como também favorecem a eficiência dos serviços de saúde, o bem-estar das equipes e a confiança dos usuários no sistema de saúde (Oliveira, 2010).

Resistência microbiana e biossegurança

A resistência microbiana representa um desafio complexo e multifacetado para a biossegurança hospitalar, não apenas a seleção de microrganismos resistentes, mas também fatores comportamentais, ambientais e de gestão. O uso indiscriminado e prolongado de antimicrobianos em pacientes, aliado à falta de protocolos de descontinuação adequados, contribui de forma significativa para o surgimento de "superbactérias" capazes de resistir às terapias convencionais (Dornelas *et al.* 2025).

Programas de manejo antimicrobiano, que incluem revisões diárias de prescrições, *feedback* aos prescritores e protocolos padronizados de desescalamento, ajudam a reduzir a o uso indiscriminado de antimicrobianos sem comprometer o desfecho clínico (Baur *et al.*,

2017). Além disso, estudos mostram que atuação de comitês de antimicrobianos hospitalares promoveu uma queda significativa na incidência de infecção por *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) em grandes hospitais universitários (Baur *et al.* 2017).

Outro aspecto fundamental é o monitoramento microbiológico contínuo, que envolve a realização de culturas sistemáticas e a vigilância ativa de cepas resistentes em unidades críticas. A utilização de sistemas de informação para rastreamento de padrões de resistência permite a identificação precoce de surtos, possibilitando intervenções imediatas e a implementação de medidas de contenção, como isolamento de pacientes colonizados e reforço nas práticas de higienização (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022).

Além disso, a educação continuada dos profissionais de saúde sobre os mecanismos de resistência, vias de transmissão e boas práticas de prevenção é crucial para a sustentabilidade das ações de biossegurança. Segundo Assis (2025) e Schuts e colaboradores (2016), treinamentos combinados com materiais educativos e sessões de *feedback* aumentam adesão às diretrizes de prescrição racional de antibióticos.

Em suma, o enfrentamento da resistência microbiana no contexto hospitalar requer uma abordagem integrada, que combine vigilância microbiológica, educação contínua e inovação tecnológica, garantindo a eficácia dos antimicrobianos e a proteção de pacientes e profissionais (Assis, 2025).

Desafios e perspectivas futuras:

O aprimoramento da biossegurança hospitalar depende da incorporação de tecnologias emergentes, políticas de governança estratégica e do engajamento ativo de todos os níveis da organização. Estudos revelam que a implementação de sistemas automatizados de desinfecção por radiação ultravioleta e monitoramento eletrônico de equipamentos reduz significativamente os índices de infecção hospitalar em unidades piloto (Sun *et al.*, 2023). No entanto, essa transformação exige investimentos iniciais e capacitação técnica, o que pode ser uma barreira para instituições com recursos limitados (Olin *et al.*, 2018).

Além das inovações tecnológicas, ferramentas baseadas em inteligência artificial (IA) têm sido exploradas para a previsão de surtos e otimização de protocolos de higienização. Isso pois algoritmos de aprendizado de máquina podem analisar dados epidemiológicos em tempo real, antecipando focos de contaminação e permitindo intervenções direcionadas (Assis,

2025; Baddal *et al.*, 2024). Essa abordagem proativa reforça a capacidade de resposta dos hospitais diante de patógenos emergentes.

A governança institucional também desempenha papel crucial na sustentação das práticas de biossegurança. Segundo a WHO (2016), as comissões multidisciplinares, compostas por representantes da equipe clínica, de controle de infecções e de gestão, promovem uma visão integrada das necessidades e facilitam a criação de indicadores de desempenho para monitorar a adesão aos protocolos. A utilização de painéis de monitoramento, alinhados às metas de qualidade, cria um ciclo de melhoria contínua e responsabilização.

A participação ativa dos pacientes e acompanhantes também surge como elemento de melhoria na biossegurança. De acordo com Agreli e colaboradores (2019), programas de educação ao paciente, que incluem instruções sobre higiene das mãos e condutas seguras durante a internação, fazem parte da biossegurança. Essa abordagem colaborativa promove uma cultura de responsabilidade compartilhada.

Por fim, as políticas públicas de financiamento e regulação têm papel determinante para viabilizar a adoção dessas inovações. Donskey (2023) recomenda a criação de linhas de crédito específicas para modernização de unidades críticas e a definição de requisitos mínimos de biossegurança em processos de acreditação hospitalar. Essas medidas garantem que a biossegurança seja parte integrante da estratégia nacional de saúde.

Em resumo, as perspectivas futuras da biossegurança hospitalar apontam para uma combinação de tecnologia, governança e educação continuada. A adoção de soluções inovadoras, associada a um ambiente organizacional que valoriza a segurança e a colaboração intersetorial, aponta o caminho para ambientes hospitalares cada vez mais resilientes a ameaças biológicas. Abaixo, apresenta-se uma nuvem de palavras com os principais termos abordados na presente análise (Figura 2).

Apesar da grande relevância das informações aqui apresentadas, o presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A escassez de estudos empíricos com delineamentos metodológicos robustos voltados à biossegurança em hospitais materno-infantis, aliada à heterogeneidade das metodologias dos estudos incluídos, limita a comparabilidade dos achados e a possibilidade de sínteses quantitativas. Além disso, a predominância de pesquisas baseadas em dados autorrelatados ou análises

descritivas podem introduzir vieses de informação. Dessa forma, são necessárias pesquisas com maior rigor metodológico, incluindo estudos multicêntricos e interdisciplinares, bem como ensaios controlados, para avaliar de forma mais consistente a efetividade das estratégias de biossegurança nesse contexto.

Figura 2 – Nuvem de palavras sobre Biossegurança no contexto hospitalar.



Fonte: Dados da pesquisa (2025) , adaptado pelos autores através do site www.mentimeter.com

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão evidenciou que a biossegurança hospitalar constitui um pilar essencial para a qualidade e segurança da assistência em saúde, demandando a integração de múltiplos componentes: infraestrutura, cultura organizacional, educação profissional e tecnologia. A deficiência em equipamentos, sistemas de ventilação e áreas de isolamento compromete diretamente a contenção de patógenos e favorece surtos de infecções nos ambientes hospitalares. Da mesma forma, a resistência antimicrobiana, impulsionada pelo uso inadequado de antibióticos, reforça a necessidade de programas de *antimicrobial stewardship* e vigilância contínua, a fim de preservar a eficácia dos agentes terapêuticos.

Além disso, a adesão rigorosa dos profissionais às normas de biossegurança depende de uma cultura organizacional sólida, na qual lideranças comprometidas e estratégias de comunicação e incentivo promovam o engajamento das equipes. Hospitais que adotam treinamentos contínuos, simulações de emergência e auditorias regulares demonstram

melhores indicadores de controle de infecções, refletindo o impacto positivo dos investimentos em educação permanente e em metodologias ativas de aprendizagem.

Por fim, as perspectivas futuras apontam para uma abordagem multidisciplinar, na qual tecnologias emergentes, como sistemas automatizados de desinfecção por ultravioleta e inteligência artificial para predição de sejam incorporadas aos protocolos tradicionais, sempre apoiadas por políticas públicas eficazes e financiamento adequado. A participação ativa de pacientes, acompanhantes e gestores, aliada a comitês de governança e indicadores de desempenho, consolida um modelo de biossegurança baseado na prevenção, na inovação e na responsabilização coletiva.

Em síntese, a construção de ambientes hospitalares resilientes frente às ameaças biológicas requer esforços coordenados em infraestrutura, formação profissional, cultura de segurança e aplicação de tecnologias. Somente por meio dessa estratégia integrada será possível garantir a proteção dos pacientes, profissionais e comunidade, promovendo práticas de biossegurança cada vez mais eficazes e sustentáveis.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Conceitualização: Guerra, T. C.; Lima, C. M. F.; Ribeiro, I. S. **Investigação:** Almeida, H. L. S. e Coutinho, M. M. **Supervisão:** Guerra, T. C. **Escrita (rascunho original):** Guerra, T. C.; Almeida, H. L. S.; Coutinho, M. M. **Escrita (revisão e edição):** Ribeiro, I. S. e Freitas, W. R.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

DECLARAÇÃO DE IA GENERATIVA NA ESCRITA CIENTÍFICA

Os autores declaram que utilizaram a ferramenta de inteligência artificial generativa ChatGPT (OpenAI, versão GPT-4o) como suporte técnico na revisão linguística e na tradução dos resumos. A ferramenta não foi utilizada para geração, análise ou interpretação dos dados científicos.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, Mariana Portela de. **Stewardship Brasil: avaliação dos componentes dos programas de gerenciamento de antimicrobianos em hospitais brasileiros com Unidade de Terapia Intensiva adulto**. 2025. Tese (Doutorado em Promoção da Saúde) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2025. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/4122>Acesso em: 22 jul. 2026.
- BADDAL, Buket; TANER, Ferdiye; OZSAHIN, Dilber Uzun. Harnessing of artificial intelligence for the diagnosis and prevention of hospital-acquired infections: a systematic review. **Diagnostics**, v. 14, n. 5, p. 484, 2024. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14050484>
- BAUR, David *et al.* Effect of antibiotic stewardship on the incidence of infection and colonisation with antibiotic-resistant bacteria and *Clostridium difficile* infection: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 17, n. 9, p. 990-1001, 2017. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30325-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30325-0)
- BRASIL. Ministério da Saúde; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- BRAUN, Barbara I. *et al.* Culture of safety: impact on improvement in infection prevention process and outcomes. **Current Infectious Disease Reports**, v. 22, n. 12, p. 34, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11908-020-00741-y>
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings**. Atlanta: CDC, 2007. Atualizado em: 27 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/isolation-precautions/index.html>. Acesso em: 23 jul. 2026.
- CHIA, Po Ying *et al.* The role of hospital environment in transmissions of multidrug-resistant gram-negative organisms. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, v. 9, n. 1, p. 29, 2020. <https://doi.org/10.1186/s13756-020-0685-1>
- FREITAS, Felipe Teixeira de Melo; VIEGAS, Anna Paula Bise; ROMERO, Gustavo Adolfo Sierra. Neonatal healthcare-associated infections in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Archives of Public Health**, v. 79, n. 1, p. 89, 2021. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00611-6>
- DE OLIVEIRA, Elayne Cristina Barroso. **Conhecimento e comportamento dos profissionais de enfermagem da Atenção Primária à Saúde: medidas de precaução e fatores associados**. 2024. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2024. Disponível em <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/9600/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20ELAYNE%2016%2010%2024.pdf> Acesso em 22 de jul. 2026.

DONSKEY, Curtis J. Empowering patients to prevent healthcare-associated infections.

American Journal of Infection Control, v. 51, n. 11, p. A107-A113, 2023.

<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.03.008>

DORNELAS, Amanda Ferreira *et al.* Hospital infections and antimicrobial use: Integrative

review on epidemiology and bacterial resistance. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 12, p. e39141250246-e39141250246, 2025. <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i12.50246>

DRAMOWSKI, Angela *et al.* Healthcare-associated infection prevention interventions for neonates in resource-limited settings. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, p. 919403, 2022.

<https://doi.org/10.3389/fped.2022.919403>

AGRELI, Heloise Fernandes, *et al.* Patient involvement in the implementation of infection prevention and control guidelines and associated interventions: a scoping review. **BMJ Open**, v. 9, n. 3, p. e025824, 2019. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025824>

FITZGERALD, Felicity C. *et al.* The impact of interventions to prevent neonatal healthcare-associated infections in low-and middle-income countries: a systematic review. **The Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 41, n. 3S, p. S26-S35, 2022.

<https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003320>

HESSELS, Amanda J. *et al.* Impact of patient safety climate on infection prevention practices and healthcare worker and patient outcomes. **American Journal of Infection Control**, v. 51, n. 5, p. 482-489, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.01.021>

HSU, Jen-Fu *et al.* Multidrug-resistant healthcare-associated infections in neonates with severe respiratory failure and the impacts of inappropriate initial antibiotic therapy.

Antibiotics, v. 10, n. 4, p. 459, 2021. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040459>

LIU, David T. *et al.* Portable HEPA purifiers to eliminate airborne SARS-CoV-2: a systematic review. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, v. 166, n. 4, p. 615-622, 2022.

<https://doi.org/10.1177/01945998211022636>

MASSAROLI, Aline; MARTINI, Jussara Gue. Perfil dos profissionais do controle de infecções no ambiente hospitalar. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 13, n. 3, p. 511-518, 2014.

<https://doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v13i3.20764>

NOVACK, Alexandra Camargo de Moraes. Acidentes com perfurocortantes em trabalhadores da saúde: revisão da literatura. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 5, n. 2, p. 89-93, 2015. <https://doi.org/10.17058/reci.v5i2.4439>

OLIN, Axel *et al.* Stereotypic immune system development in newborn children. **Cell**, v. 174, n. 5, p. 1277-1292.e14, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.06.045>

OLIVEIRA, Adriana Cristina de; DAMASCENO, Quésia Souza. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 44, n. 4, p. 1118-1123, 2010.
<https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000400038>

PAYNE, Victoria *et al.* Care bundles to reduce central line-associated bloodstream infections in the neonatal unit: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition**, v. 103, n. 5, p. F422-F429, 2018.
<https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313362>

POSSOLI, Luciane *et al.* Segurança do paciente no ambiente hospitalar: uma revisão integrativa/Patient safety in the hospital environment: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 15962-15980, 2021.
<https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-124>

SCHINAS, Georgios *et al.* Preventing multidrug-resistant bacterial transmission in the intensive care unit with a comprehensive approach: a policymaking manual. **Antibiotics**, v. 12, n. 8, p. 1255, 2023. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12081255>

SCHUTS, Emelie C. *et al.* Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 16, n. 7, p. 847-856, 2016. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00065-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00065-7)

SUN, Yanlin *et al.* Effectiveness of ultraviolet-C disinfection systems for reduction of multi-drug resistant organism infections in healthcare settings: a systematic review and meta-analysis. **Epidemiology & Infection**, v. 151, p. e149, 2023.
<https://doi.org/10.1017/S0950268823001371>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global report on infection prevention and control**. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em:
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>. Acesso em: 28 jul. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level**. Genebra: World Health Organization, 2016. Disponível em:
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549929>. Acesso em: 22 jul. 2026.