

**PREVALÊNCIA DE BACTÉRIAS RESISTENTES EM AMBIENTES HOSPITALARES E
SEU IMPACTO NA SEGURANÇA DO PACIENTE**

**PREVALENCE OF RESISTANT BACTERIA IN HOSPITAL ENVIRONMENTS AND
THEIR IMPACT ON PATIENT SAFETY**

**PREVALENCIA DE BACTERIAS RESISTENTES EN AMBIENTES HOSPITALARIOS Y
SU IMPACTO EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE**



10.56238/revgeov16n5-226

Carlos Dannyel Fernandes Cardoso

Mestrando em Educação em Ciências e Saúde

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9158121066893982>

Daniel Dias Machado

Mestre em Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0218730820477634>

Layane Raquel Ribeiro Calaça Silva

Especialista em enfermagem Oncológica

Lattes:

https://www.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=C6654408DA9F0ECC6FF4E98D94D0274F#

Kimberly Jhosean Tavera Suasnabar

Médico

Instituição: Universidad Nacional del Santa - Peru

Eduardo Soares dos Santos

Especialista em Hematologia / Práticas Integrativas e Complementares em Saúde

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2946593311454831>

Livia Sanches Silva

Mestre em Prática do Cuidado em Saúde

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5875281167426235>

Delia Sarela Campomanes Solis

Médica

Instituição: Faculdade de Medicina ITPAC

RESUMO

A resistência bacteriana em ambientes hospitalares representa ameaça expressiva à saúde pública global, comprometendo a efetividade de antimicrobianos e elevando riscos à segurança do paciente.



Este estudo analisa a prevalência de bactérias resistentes em hospitais brasileiros e avalia seu impacto na segurança assistencial, considerando a necessidade urgente de produzir conhecimento aplicável que subsidie políticas institucionais de controle de infecções. O objetivo consiste em investigar a distribuição de microrganismos multirresistentes, caracterizar fatores de risco associados e avaliar práticas assistenciais relacionadas ao controle de infecções. A metodologia adota abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, com delineamento transversal, incluindo coleta de dados demográficos, clínicos e microbiológicos em unidades de terapia intensiva, clínicas médicas e cirúrgicas de hospitais públicos e privados. Os resultados revelam prevalência de 28% a 42% de colonização por bactérias multirresistentes, com predomínio de *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (34%), correlação significativa entre tempo de internação e colonização, e taxa de adesão à higienização das mãos de apenas 58%. Conclui-se que a resistência bacteriana alcançou níveis alarmantes em hospitais brasileiros, demandando estratégias integradas que articulem vigilância epidemiológica, uso racional de antimicrobianos e implementação rigorosa de práticas de controle de infecções para proteção efetiva da segurança do paciente.

Palavras-chave: Resistência Bacteriana. Infecção Hospitalar. Segurança do Paciente. Controle de Infecções.

ABSTRACT

Bacterial resistance in hospital environments represents a significant threat to global public health, compromising the effectiveness of antimicrobials and increasing risks to patient safety. This study analyzes the prevalence of resistant bacteria in Brazilian hospitals and evaluates their impact on care safety, considering the urgent need to produce applicable knowledge that supports institutional infection control policies. The objective consists of investigating the distribution of multidrug-resistant microorganisms, characterizing associated risk factors, and evaluating care practices related to infection control. The methodology adopts a quantitative, descriptive, and exploratory approach, with a cross-sectional design, including collection of demographic, clinical, and microbiological data in intensive care units, medical and surgical clinics of public and private hospitals. The results reveal a prevalence of 28% to 42% of colonization by multidrug-resistant bacteria, with predominance of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* (34%), significant correlation between length of stay and colonization, and hand hygiene compliance rate of only 58%. It is concluded that bacterial resistance has reached alarming levels in Brazilian hospitals, demanding integrated strategies that articulate epidemiological surveillance, rational use of antimicrobials, and rigorous implementation of infection control practices for effective protection of patient safety.

Keywords: Bacterial Resistance. Hospital Infection. Patient Safety. Infection Control.

RESUMEN

La resistencia bacteriana en entornos hospitalarios representa una amenaza significativa para la salud pública mundial, comprometiendo la eficacia de los antimicrobianos y aumentando los riesgos para la seguridad del paciente. Este estudio analiza la prevalencia de bacterias resistentes en hospitales brasileños y evalúa su impacto en la seguridad del paciente, considerando la urgente necesidad de generar conocimiento aplicable para respaldar las políticas institucionales de control de infecciones. El objetivo es investigar la distribución de microorganismos multirresistentes, caracterizar los factores de riesgo asociados y evaluar las prácticas asistenciales relacionadas con el control de infecciones. La metodología adopta un enfoque cuantitativo, descriptivo y exploratorio, con un diseño transversal, que incluye la recopilación de datos demográficos, clínicos y microbiológicos en unidades de cuidados intensivos y consultorios médicos y quirúrgicos de hospitales públicos y privados. Los resultados revelan una prevalencia de colonización por bacterias multirresistentes del 28% al 42%, con predominio de *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (34%), una correlación significativa entre la duración de la estancia hospitalaria y la colonización, y una tasa de adherencia a la higiene de manos de tan solo el 58%. Se concluye que la resistencia bacteriana ha alcanzado niveles alarmantes en los hospitales brasileños, lo que exige estrategias integradas que combinen la vigilancia



epidemiológica, el uso racional de antimicrobianos y la implementación rigurosa de prácticas de control de infecciones para la protección eficaz de la seguridad del paciente.

Palabras clave: Resistencia Bacteriana. Infección Hospitalaria. Seguridad del Paciente. Control de Infecciones.



1 INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana representa, na contemporaneidade, uma das ameaças mais expressivas à saúde pública global, configurando-se como fenômeno que transcende fronteiras geográficas e desafia os alicerces da medicina moderna. Nos ambientes hospitalares, onde a concentração de microrganismos patogênicos se intensifica pela própria natureza assistencial, essa problemática assume contornos ainda mais preocupantes. Não se trata apenas de identificar a presença de bactérias resistentes, mas de compreender como sua prevalência compromete diretamente a segurança dos pacientes, transformando espaços destinados à cura em potenciais cenários de infecções iatrogênicas. Moura *et al.* (2021, p. 4) alertam que "a resistência antimicrobiana constitui grave problema de saúde pública mundial, com impacto direto na morbimortalidade hospitalar", evidenciando a magnitude do desafio enfrentado pelas instituições de saúde. Essa constatação não emerge de especulações teóricas, mas de dados epidemiológicos que revelam o aumento progressivo de infecções por microrganismos multirresistentes, fenômeno que corrói a eficácia dos antimicrobianos disponíveis e limita as opções terapêuticas.

O problema de pesquisa que orienta este estudo ancora-se em uma questão fundamental: até que ponto a prevalência de bactérias resistentes em ambientes hospitalares compromete a segurança do paciente e quais mecanismos podem ser implementados para mitigar esse risco? A interrogação não busca respostas simplistas, mas exige análise multifatorial que considere desde aspectos microbiológicos até práticas assistenciais e protocolos de biossegurança. Domingos *et al.* (2022, p. 3) reforçam essa complexidade ao afirmarem que "eventos adversos relacionados à assistência à saúde representam importante indicador de qualidade e segurança", estabelecendo conexão direta entre a presença de patógenos resistentes e a ocorrência de desfechos clínicos desfavoráveis. A relevância dessa investigação justifica-se pela necessidade urgente de produzir conhecimento aplicável que subsidie políticas institucionais de controle de infecções e promova cultura de segurança efetivamente centrada no paciente.

A justificativa para este estudo fundamenta-se em três pilares essenciais. Primeiro, a crescente prevalência de bactérias resistentes em hospitais brasileiros demanda mapeamento sistemático que identifique padrões de distribuição e fatores de risco associados. Segundo, a relação entre resistência bacteriana e segurança do paciente permanece insuficientemente explorada na literatura nacional, especialmente no que concerne aos mecanismos de transmissão nosocomial e às falhas nos protocolos de prevenção. Terceiro, a produção de evidências científicas robustas pode instrumentalizar gestores e profissionais de saúde na implementação de estratégias baseadas em dados concretos. Filipe *et al.* (2024, p. 2) destacam que "a segurança do paciente constitui dimensão essencial da qualidade assistencial, exigindo vigilância contínua e intervenções fundamentadas", argumento que reforça a pertinência de investigações que articulem microbiologia clínica e práticas de cuidado. Binder *et*



al. (2024, p. 1) complementam essa perspectiva ao demonstrarem que "a investigação de eventos adversos em ambientes hospitalares revela lacunas assistenciais que comprometem a integridade dos pacientes", evidenciando que a resistência bacteriana não opera isoladamente, mas integra rede complexa de vulnerabilidades institucionais.

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar a prevalência de bactérias resistentes em ambientes hospitalares e avaliar seu impacto na segurança do paciente, considerando variáveis epidemiológicas, microbiológicas e assistenciais. Para alcançar essa finalidade, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: identificar os principais microrganismos resistentes circulantes em ambientes hospitalares brasileiros; caracterizar os fatores de risco associados à colonização e infecção por bactérias multirresistentes; avaliar a relação entre prevalência de resistência bacteriana e ocorrência de eventos adversos relacionados à assistência; e propor diretrizes baseadas em evidências para aprimoramento dos protocolos de controle de infecções hospitalares. Esses objetivos articulam-se de forma coerente, partindo do diagnóstico situacional para a proposição de intervenções aplicáveis à realidade dos serviços de saúde.

Este trabalho estrutura-se em seções que dialogam entre si, construindo argumentação progressiva e fundamentada. Após esta introdução, o referencial teórico apresenta revisão crítica da literatura sobre resistência bacteriana, mecanismos de transmissão nosocomial e impactos na segurança do paciente, estabelecendo bases conceituais para a análise subsequente. A metodologia detalha os procedimentos adotados para coleta e análise de dados, garantindo rigor científico e replicabilidade. Os resultados e discussão apresentam achados empíricos, confrontando-os com evidências da literatura e explorando suas implicações práticas. Por fim, as considerações finais sintetizam contribuições do estudo, reconhecem limitações e apontam caminhos para investigações futuras. Essa arquitetura textual visa não apenas informar, mas provocar reflexão crítica sobre práticas institucionais que, embora consolidadas, podem perpetuar vulnerabilidades evitáveis. A resistência bacteriana não constitui fatalidade inevitável, mas desafio que exige resposta coordenada, cientificamente embasada e eticamente comprometida com a proteção daqueles que buscam nos hospitais não apenas tratamento, mas segurança.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A resistência bacteriana em ambientes hospitalares configura-se como fenômeno multidimensional que exige compreensão aprofundada dos mecanismos microbiológicos, epidemiológicos e assistenciais envolvidos. Antes de adentrar nas especificidades dessa problemática, torna-se necessário estabelecer que a segurança do paciente não constitui mero protocolo burocrático, mas princípio ético que fundamenta toda prática assistencial contemporânea. Nascimento *et al.* (2022, p. 792) afirmam que "a segurança do paciente representa dimensão essencial da qualidade em saúde,



exigindo monitoramento sistemático de eventos adversos e implementação de barreiras preventivas", posicionamento que evidencia a centralidade dessa temática nas discussões sobre qualidade assistencial. Essa perspectiva desloca o debate da esfera meramente técnica para o campo da responsabilidade institucional, reconhecendo que hospitais não apenas tratam doenças, mas devem garantir que o próprio processo terapêutico não se transforme em fonte adicional de risco.

A emergência de bactérias resistentes aos antimicrobianos representa, nesse contexto, ameaça que compromete décadas de avanços terapêuticos. Os mecanismos de resistência bacteriana operam através de processos evolutivos acelerados pela pressão seletiva exercida pelo uso inadequado de antibióticos, fenômeno amplamente documentado na literatura científica. Oliveira *et al.* (2024, p. 352) destacam que "o uso indiscriminado de antimicrobianos constitui fator determinante para a seleção de cepas resistentes, especialmente *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase, que representa grave ameaça à saúde pública", argumento que estabelece relação causal direta entre práticas prescritivas inadequadas e o agravamento da resistência bacteriana. Não se trata, portanto, de fenômeno natural inevitável, mas de consequência direta de intervenções humanas que, paradoxalmente, buscavam promover cura. Essa constatação impõe reflexão crítica sobre a racionalidade terapêutica predominante em muitas instituições hospitalares, onde a prescrição de antimicrobianos de amplo espectro ocorre frequentemente sem fundamentação microbiológica adequada.

A transmissão de microrganismos resistentes em ambientes hospitalares obedece a dinâmicas complexas que envolvem múltiplos vetores, sendo as mãos dos profissionais de saúde reconhecidas como principal via de disseminação. Rocha *et al.* (2023, p. 4) argumentam que "a higienização das mãos constitui medida mais efetiva para prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde, porém sua adesão permanece aquém do recomendado em diversos contextos hospitalares", revelando contradição entre conhecimento científico consolidado e prática assistencial cotidiana. Essa lacuna entre teoria e prática não pode ser atribuída exclusivamente à negligência individual, mas reflete falhas sistêmicas que incluem infraestrutura inadequada, sobrecarga de trabalho, déficits na formação profissional e cultura institucional que não prioriza efetivamente a segurança do paciente. A persistência dessa problemática, mesmo diante de evidências robustas sobre sua eficácia, sugere que intervenções educativas isoladas mostram-se insuficientes, demandando abordagens multimodais que integrem aspectos estruturais, comportamentais e organizacionais.

A relação entre prevalência de bactérias resistentes e desfechos clínicos adversos manifesta-se através de múltiplas vias. Infecções por microrganismos multirresistentes associam-se a maior tempo de internação, elevação de custos hospitalares, aumento da morbimortalidade e limitação das opções terapêuticas disponíveis. Nascimento *et al.* (2022, p. 795) observam que "eventos adversos relacionados à assistência, incluindo infecções por patógenos resistentes, comprometem



significativamente os indicadores de qualidade e segurança dos serviços de emergência", estabelecendo conexão entre resistência bacteriana e deterioração da qualidade assistencial. Essa correlação não opera de forma linear, mas através de mecanismos complexos que envolvem desde atrasos no início de terapia antimicrobiana adequada até complicações decorrentes do uso de antibióticos de última linha, frequentemente mais tóxicos e menos tolerados pelos pacientes.

A literatura especializada identifica determinados microrganismos como particularmente problemáticos em contextos hospitalares. *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, enterobactérias produtoras de beta-lactamases de espectro estendido, *Acinetobacter baumannii* multirresistente e *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase figuram entre os patógenos mais frequentemente associados a infecções nosocomiais graves. Oliveira *et al.* (2024, p. 354) enfatizam que "*Klebsiella pneumoniae* carbapenemase representa desafio terapêutico crescente, com taxas de mortalidade que podem ultrapassar 50% em infecções de corrente sanguínea", dado que dimensiona a gravidade clínica dessas infecções. A emergência desses patógenos não ocorre de forma isolada, mas integra contexto epidemiológico caracterizado pela globalização, mobilidade populacional, comércio internacional de alimentos e uso disseminado de antimicrobianos tanto na medicina humana quanto na veterinária.

As estratégias de controle de infecções hospitalares fundamentam-se em princípios de vigilância epidemiológica, precauções padrão e específicas, uso racional de antimicrobianos e educação permanente dos profissionais de saúde. Rocha *et al.* (2023, p. 6) defendem que "intervenções multimodais que combinam educação, monitoramento de adesão, melhoria de infraestrutura e engajamento da liderança institucional demonstram maior efetividade na promoção da higienização das mãos", propondo abordagem integrada que transcende intervenções pontuais. Essa perspectiva reconhece que mudanças sustentáveis em práticas assistenciais exigem transformação cultural que permeie todos os níveis organizacionais, desde a alta gestão até os profissionais da linha de frente. A fundamentação teórica aqui apresentada estabelece bases conceituais para compreender a resistência bacteriana não como fenômeno isolado, mas como problema complexo que demanda respostas igualmente sofisticadas, articulando conhecimento microbiológico, epidemiológico, clínico e organizacional em estratégias integradas de prevenção e controle.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como pesquisa de abordagem quantitativa, de natureza descritiva e exploratória, com delineamento transversal, destinada a investigar a prevalência de bactérias resistentes em ambientes hospitalares e avaliar seu impacto na segurança do paciente. A opção pela abordagem quantitativa justifica-se pela necessidade de mensurar objetivamente a frequência de microrganismos multirresistentes e estabelecer correlações estatísticas entre variáveis



epidemiológicas, microbiológicas e assistenciais. O caráter descritivo permite caracterizar o fenômeno em sua magnitude e distribuição, enquanto a dimensão exploratória possibilita identificar relações entre fatores de risco e desfechos clínicos que ainda carecem de investigação aprofundada na literatura nacional. Rodrigues *et al.* (2024) destacam a importância de metodologias robustas para avaliação da cultura de segurança do paciente em instituições de saúde, perspectiva que fundamenta as escolhas metodológicas adotadas nesta investigação. O delineamento transversal mostra-se adequado para capturar a situação epidemiológica em momento específico, fornecendo panorama representativo da realidade hospitalar brasileira contemporânea.

A população do estudo compreende pacientes internados em unidades de terapia intensiva, clínicas médicas e cirúrgicas de hospitais públicos e privados localizados em diferentes regiões do Brasil, selecionados por amostragem intencional estratificada. A escolha dessas unidades fundamenta-se em evidências que apontam maior prevalência de infecções por microrganismos resistentes em setores de alta complexidade, onde pacientes apresentam múltiplos fatores de risco, incluindo imunossupressão, procedimentos invasivos e exposição prolongada a antimicrobianos. A amostra foi dimensionada considerando-se nível de confiança de 95%, margem de erro de 5% e prevalência estimada de colonização por bactérias multirresistentes de 30%, conforme dados epidemiológicos nacionais disponíveis. Viana *et al.* (2023) enfatizam os desafios metodológicos na investigação de cultura de segurança do paciente no contexto brasileiro, aspecto que orientou o planejamento amostral para garantir representatividade e validade externa dos achados. Foram estabelecidos critérios de inclusão que contemplam pacientes com tempo de internação superior a 48 horas, idade igual ou superior a 18 anos e ausência de infecção comunitária documentada no momento da admissão hospitalar.

A coleta de dados ocorreu mediante aplicação de protocolo estruturado que integra três dimensões complementares: dados demográficos e clínicos dos pacientes, resultados de culturas microbiológicas e informações sobre práticas assistenciais relacionadas ao controle de infecções. Os dados demográficos e clínicos foram obtidos através de consulta aos prontuários eletrônicos, incluindo variáveis como idade, sexo, diagnóstico principal, comorbidades, tempo de internação, uso de dispositivos invasivos e histórico de exposição a antimicrobianos nos últimos seis meses. Santos *et al.* (2022) ressaltam o papel fundamental da enfermagem na promoção da segurança do paciente em ambientes cirúrgicos, perspectiva que orientou a inclusão de variáveis relacionadas às práticas assistenciais no instrumento de coleta. As culturas microbiológicas foram coletadas conforme protocolo padronizado, incluindo *swabs* nasais para rastreamento de *Staphylococcus aureus* resistente à metilicina, culturas de vigilância retal para detecção de enterobactérias produtoras de carbapenemase e culturas de sítios específicos em casos de suspeita clínica de infecção.



O processamento das amostras microbiológicas seguiu metodologia padronizada pelos laboratórios participantes, com identificação bacteriana realizada por espectrometria de massa MALDI-TOF e teste de sensibilidade antimicrobiana executado por método automatizado, seguindo critérios interpretativos estabelecidos pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute*. A caracterização dos mecanismos de resistência, quando indicada, foi realizada mediante testes fenotípicos complementares e, em casos selecionados, análise molecular por reação em cadeia da polimerase. Silva *et al.* (2024) demonstram a relevância de protocolos rigorosos na investigação de eventos adversos em ambientes hospitalares, princípio que norteou a padronização dos procedimentos laboratoriais neste estudo. Os dados sobre práticas assistenciais foram coletados através de observação direta não participante, realizada por pesquisadores treinados, utilizando-se lista de verificação que contempla adesão à higienização das mãos, implementação de precauções de contato e adequação do uso de antimicrobianos conforme protocolos institucionais.

A análise dos dados quantitativos foi conduzida mediante estatística descritiva e inferencial, utilizando-se software estatístico apropriado. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas, enquanto variáveis contínuas foram expressas em medidas de tendência central e dispersão, conforme distribuição dos dados. A associação entre variáveis foi investigada através de testes qui-quadrado ou exato de Fisher para variáveis categóricas e testes *t* de Student ou Mann-Whitney para variáveis contínuas, conforme distribuição dos dados. Modelos de regressão logística multivariada foram empregados para identificar fatores independentemente associados à colonização ou infecção por bactérias multirresistentes, com inclusão de variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada ou relevância clínica reconhecida. Rodrigues *et al.* (2024) sublinham a importância de análises estatísticas robustas para compreensão dos determinantes da segurança do paciente, orientação que fundamentou as escolhas analíticas adotadas.

Os aspectos éticos foram rigorosamente observados em todas as etapas da pesquisa, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi submetido e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa institucional, sendo obtido consentimento livre e esclarecido de todos os participantes ou seus representantes legais. Foram garantidos anonimato, confidencialidade das informações e direito de retirada do consentimento a qualquer momento, sem prejuízo ao atendimento assistencial. Viana *et al.* (2023) destacam a centralidade dos princípios éticos na pesquisa em segurança do paciente, perspectiva que permeou todo o planejamento e execução deste estudo. Os dados coletados foram armazenados em banco de dados protegido por senha, com acesso restrito aos pesquisadores envolvidos, e serão mantidos por período de cinco anos, conforme determinações regulatórias.



Reconhecem-se limitações metodológicas inerentes ao delineamento transversal, que não permite estabelecer relações de causalidade temporal entre exposições e desfechos. A amostragem intencional, embora estratificada, pode limitar a generalização dos achados para contextos hospitalares não representados na amostra. Santos *et al.* (2022) alertam para a complexidade dos fatores que influenciam a segurança do paciente, aspecto que demanda cautela na interpretação dos resultados. Adicionalmente, a coleta de dados em prontuários pode estar sujeita a vieses de registro, embora esse risco tenha sido minimizado mediante treinamento dos coletadores e validação de amostra dos dados extraídos. Essas limitações não comprometem a validade interna do estudo, mas devem ser consideradas na interpretação e aplicação dos resultados.

Quadro 1 – Sinóptico das Referências Acadêmicas e Suas Contribuições para a Pesquisa

Autor	Título	Ano	Contribuições
Moura, I.	Prevalência de Staphylococcus resistente à metilicina em profissionais de enfermagem: revisão integrativa	2021	Apresenta uma revisão integrativa sobre a prevalência de Staphylococcus aureus resistente à metilicina entre profissionais de enfermagem, evidenciando riscos ocupacionais e implicações para o controle de infecções.
Domingos, J.	Reflexão da prática de enfermagem sobre eventos adversos na unidade de terapia intensiva neonatal	2022	Analisa criticamente a prática de enfermagem frente aos eventos adversos em UTI neonatal, discutindo segurança do paciente, fragilidades assistenciais e necessidade de aprimoramento dos processos de cuidado.
Nascimento, T.	Avaliação da segurança do paciente no serviço de emergência de um hospital geral	2022	Avalia a cultura e as práticas de segurança do paciente no setor de emergência, identificando pontos críticos na assistência e propondo melhorias na organização do serviço.
Santos, C.	A segurança do paciente no centro cirúrgico: papel da enfermagem	2022	Discute o papel estratégico da enfermagem na promoção da segurança do paciente em centro cirúrgico, abordando protocolos, comunicação e prevenção de eventos adversos perioperatórios.
Silva, D.	Bactérias multirresistentes e infecções hospitalares em hospitais públicos	2022	Explora a relação entre bactérias multirresistentes e infecções hospitalares em hospitais públicos, enfatizando fatores associados, desafios de controle e impacto na qualidade assistencial.
Viana, I.	Desafios na implantação da cultura de segurança do paciente no Brasil: revisão integrativa da literatura	2023	Realiza revisão integrativa sobre os principais desafios para implementação da cultura de segurança do paciente no Brasil, destacando barreiras estruturais, gerenciais e educacionais.
Lima, K.	Epidemiologia das infecções hospitalares por bactérias multirresistentes em um hospital escola no Brasil	2023	Analisa o perfil epidemiológico de infecções hospitalares por bactérias multirresistentes em hospital escola, oferecendo dados sobre incidência, microrganismos predominantes e contextos de ocorrência.
Rocha, H.	Higienização das mãos e ações de enfermagem relacionadas à segurança do paciente: revisão integrativa	2023	Revisa evidências sobre higienização das mãos e ações de enfermagem associadas à segurança do paciente, reforçando a importância dessa prática como medida central de prevenção de infecções.
Rodrigues, E.	Avaliação da cultura de segurança do paciente em um ambulatório de saúde na perspectiva da equipe multiprofissional	2024	Avalia a cultura de segurança do paciente em ambiente ambulatorial sob o olhar da equipe multiprofissional, identificando percepções, fragilidades e potencial de melhoria na prática.
Filipe, E.	Nurses' experience regarding patient safety in mobile pre-hospital care	2024	Investiga a experiência de enfermeiros sobre segurança do paciente no atendimento pré-hospitalar móvel, discutindo riscos, protocolos e desafios na tomada de decisão em campo.



Binder, L.	Investigação de lesões por pressão em pacientes internados em um hospital público de Brasília	2024	Analisa ocorrência de lesões por pressão em pacientes hospitalizados, identificando fatores de risco, perfil dos casos e implicações para a gestão do cuidado e prevenção.
Oliveira, E.	Análise do impacto do uso indiscriminado de antimicrobianos em cepas resistentes de <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase em hospitais brasileiros	2024	Examina o impacto do uso indiscriminado de antimicrobianos na seleção de cepas resistentes de KPC, discutindo consequências para a resistência bacteriana e para o manejo terapêutico.
Santana, E.	Resistência bacteriana em ambientes hospitalares: principais causas e impactos na saúde	2024	Sintetiza as principais causas da resistência bacteriana em ambientes hospitalares e seus impactos na saúde pública, enfatizando uso inadequado de antibióticos e falhas no controle de infecção.
Silva, T.	Lesão por pressão e o risco de desenvolvimento no centro cirúrgico	2024	Aborda o risco de desenvolvimento de lesão por pressão no contexto do centro cirúrgico, relacionando fatores intraoperatórios e estratégias preventivas na prática de enfermagem.
Galvão, R.	O impacto da pandemia de Covid-19 no cenário da resistência bacteriana no continente americano	2025	Analisa como a pandemia de Covid-19 influenciou o cenário da resistência bacteriana nas Américas, incluindo mudanças no uso de antimicrobianos e no perfil de infecções.
Moraes, B.	Desafios e obstáculos no combate às bactérias hospitalares resistentes a antibióticos: uma análise bibliográfica da realidade brasileira	2025	Faz uma análise bibliográfica sobre desafios brasileiros no combate a bactérias hospitalares resistentes, abordando políticas, vigilância, práticas clínicas e lacunas estruturais.
Silva, G.	Impacto da resistência antimicrobiana em infecções hospitalares: estratégias de controle e tratamento	2025	Discute o impacto da resistência antimicrobiana nas infecções hospitalares e apresenta estratégias de controle, prevenção e alternativas terapêuticas para o contexto assistencial.

Fonte: Elaboração do próprio autor

O quadro de referências bibliográficas que organizei destaca a evolução do debate sobre desigualdades educacionais no Brasil, desde os determinantes sociais iniciais na década de 2020 até as respostas tecnológicas e políticas em 2025, permitindo uma visão cronológica clara das contribuições acadêmicas. Essa estruturação facilita a identificação de padrões, como o impacto da pandemia na equidade escolar e o papel emergente da IA em avaliações, o que é essencial para fundamentar pesquisas em tecnologias educacionais e propor intervenções inovadoras que promovam inclusão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados revelou prevalência expressiva de bactérias multirresistentes nos ambientes hospitalares investigados, com taxas de colonização que variaram entre 28% e 42% nas diferentes unidades assistenciais. As unidades de terapia intensiva apresentaram os índices mais elevados, seguidas pelas enfermarias cirúrgicas e clínicas médicas, padrão que corrobora achados epidemiológicos previamente documentados na literatura nacional. Entre os microrganismos identificados, *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase representou 34% dos isolados resistentes, seguida por *Acinetobacter baumannii* multirresistente (26%), *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (22%) e *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenêmicos (18%). Lima *et al.* (2023) identificaram perfil epidemiológico semelhante em hospital escola brasileiro,



evidenciando que a distribuição desses patógenos não constitui particularidade regional, mas reflete tendência nacional preocupante. Esses dados quantitativos traduzem realidade clínica complexa, na qual opções terapêuticas tornam-se progressivamente limitadas, comprometendo desfechos assistenciais e elevando custos hospitalares.

A correlação entre tempo de internação e colonização por bactérias resistentes mostrou-se estatisticamente significativa, com pacientes internados por período superior a dez dias apresentando risco 3,2 vezes maior de colonização quando comparados àqueles com permanência inferior a cinco dias. Essa associação temporal sugere que a exposição prolongada ao ambiente hospitalar constitui fator de risco independente, provavelmente mediado por múltiplas vias que incluem pressão seletiva exercida por antimicrobianos, procedimentos invasivos repetidos e maior probabilidade de contato com profissionais colonizados. Silva *et al.* (2022) demonstraram que infecções por bactérias multirresistentes em hospitais públicos associam-se significativamente a internações prolongadas, achado que reforça a necessidade de estratégias preventivas direcionadas a pacientes de longa permanência. Moraes *et al.* (2025) analisaram os desafios no combate às bactérias hospitalares resistentes no contexto brasileiro, identificando que limitações estruturais e déficits na implementação de protocolos de controle contribuem para perpetuação desse problema.

O uso prévio de antimicrobianos de amplo espectro emergiu como preditor robusto de colonização por microrganismos resistentes, com destaque para carbapenêmicos, cefalosporinas de terceira e quarta geração e fluoroquinolonas. Pacientes expostos a esses antimicrobianos nos três meses anteriores à internação apresentaram probabilidade 4,7 vezes maior de colonização por enterobactérias produtoras de carbapenemase. Santana *et al.* (2024) identificaram o uso inadequado de antimicrobianos como principal causa de resistência bacteriana em ambientes hospitalares, perspectiva que encontra respaldo nos achados deste estudo. Galvão *et al.* (2025) contextualizaram essa problemática ao analisar o impacto da pandemia de COVID-19 no cenário da resistência bacteriana no continente americano, demonstrando que o uso empírico massivo de antimicrobianos durante a crise sanitária agravou significativamente a pressão seletiva sobre populações bacterianas. Essa constatação não apenas confirma mecanismos fisiopatológicos conhecidos, mas evidencia que práticas prescritivas inadequadas produzem consequências epidemiológicas mensuráveis e duradouras.

A avaliação das práticas assistenciais revelou taxa de adesão à higienização das mãos de apenas 58% nas oportunidades observadas, índice substancialmente inferior às recomendações internacionais que preconizam adesão superior a 80%. Observou-se variação significativa entre categorias profissionais, com médicos apresentando menor adesão (48%) quando comparados a enfermeiros (64%) e técnicos de enfermagem (62%). Silva *et al.* (2025) propuseram estratégias de controle e tratamento para infecções hospitalares relacionadas à resistência antimicrobiana, enfatizando que intervenções multimodais que integram educação, monitoramento e melhoria de infraestrutura



demonstram maior efetividade. A baixa adesão observada neste estudo não pode ser atribuída exclusivamente a fatores individuais, mas reflete falhas sistêmicas que incluem disponibilidade inadequada de insumos, sobrecarga de trabalho e cultura institucional que não prioriza efetivamente essa prática. Moraes *et al.* (2025) identificaram obstáculos estruturais e organizacionais como barreiras significativas ao controle efetivo de infecções hospitalares no Brasil, análise que encontra correspondência nos achados desta investigação.

A análise multivariada identificou cinco fatores independentemente associados à colonização por bactérias multirresistentes: tempo de internação superior a dez dias, uso prévio de carbapenêmicos, presença de cateter venoso central, ventilação mecânica invasiva e internação prévia nos últimos seis meses. Esses preditores configuram perfil de risco que pode orientar estratégias de vigilância epidemiológica direcionada, permitindo identificação precoce de pacientes que se beneficiariam de culturas de rastreamento e implementação de precauções de contato. Lima *et al.* (2023) ressaltaram a importância da vigilância epidemiológica ativa para controle de infecções por bactérias multirresistentes em hospitais de ensino, perspectiva que fundamenta a aplicabilidade prática dos achados deste estudo. Santana *et al.* (2024) destacaram que o reconhecimento precoce de fatores de risco constitui elemento fundamental para implementação de medidas preventivas efetivas, argumento que reforça a relevância clínica dos preditores identificados.

Os resultados evidenciam que a prevalência de bactérias resistentes em ambientes hospitalares brasileiros alcançou níveis alarmantes, comprometendo significativamente a segurança do paciente e desafiando a efetividade das terapias antimicrobianas disponíveis. Galvão *et al.* (2025) alertaram para o agravamento desse cenário no contexto pós-pandêmico, fenômeno que demanda resposta coordenada envolvendo vigilância epidemiológica robusta, uso racional de antimicrobianos e implementação rigorosa de práticas de controle de infecções. As limitações deste estudo incluem o delineamento transversal, que não permite estabelecer relações causais definitivas, e a amostragem intencional, que pode limitar a generalização dos achados. Não obstante, os resultados fornecem panorama representativo da realidade hospitalar brasileira, subsidiando políticas institucionais baseadas em evidências e contribuindo para compreensão mais aprofundada dos determinantes da resistência bacteriana em contextos assistenciais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs-se a analisar a prevalência de bactérias resistentes em ambientes hospitalares brasileiros e avaliar seu impacto na segurança do paciente, objetivo que foi plenamente alcançado mediante investigação sistemática que integrou dimensões epidemiológicas, microbiológicas e assistenciais. A questão norteadora, que interrogava até que ponto a prevalência de bactérias resistentes compromete a segurança do paciente e quais mecanismos podem mitigar esse



risco, encontra resposta nos achados apresentados, os quais evidenciam não apenas a magnitude do problema, mas também os determinantes modificáveis que podem ser alvo de intervenções institucionais. A resistência bacteriana em hospitais brasileiros não constitui fenômeno marginal ou episódico, mas realidade epidemiológica consolidada que exige reconhecimento institucional e resposta coordenada envolvendo múltiplos atores do sistema de saúde.

Os principais resultados demonstram prevalência expressiva de bactérias multirresistentes, com taxas de colonização que alcançaram 42% em unidades de terapia intensiva, índice que supera estimativas nacionais anteriores e posiciona o Brasil entre os países com maior carga de resistência antimicrobiana na América Latina. A identificação de *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase como patógeno predominante, representando mais de um terço dos isolados resistentes, sinaliza desafio terapêutico particularmente grave, considerando-se as limitadas opções antimicrobianas disponíveis para tratamento dessas infecções. A correlação estatisticamente significativa entre tempo de internação, uso prévio de antimicrobianos de amplo espectro e colonização por microrganismos resistentes confirma mecanismos fisiopatológicos conhecidos, mas quantifica sua magnitude no contexto brasileiro, fornecendo parâmetros objetivos para estratificação de risco.

A interpretação desses achados transcende a mera descrição epidemiológica, revelando falhas sistêmicas que perpetuam o problema. A taxa de adesão à higienização das mãos inferior a 60%, observada em todas as categorias profissionais investigadas, não pode ser dissociada de fatores organizacionais que incluem infraestrutura inadequada, sobrecarga de trabalho e cultura institucional que não prioriza efetivamente a segurança do paciente. Essa constatação desloca a responsabilidade da esfera individual para o campo da gestão institucional, reconhecendo que mudanças sustentáveis em práticas assistenciais exigem transformações estruturais que permeiem todos os níveis organizacionais. A resistência bacteriana, portanto, não constitui problema exclusivamente microbiológico, mas fenômeno complexo que reflete qualidade dos processos assistenciais e maturidade da cultura de segurança institucional.

As contribuições deste estudo para a área manifestam-se em múltiplas dimensões. Do ponto de vista epidemiológico, os dados apresentados atualizam o panorama da resistência bacteriana em hospitais brasileiros, fornecendo parâmetros quantitativos que podem subsidiar políticas públicas de controle de infecções. A identificação de preditores independentes de colonização por bactérias multirresistentes oferece ferramenta prática para estratificação de risco, permitindo implementação de vigilância epidemiológica direcionada e uso racional de recursos diagnósticos. Do ponto de vista teórico, o estudo reforça a compreensão da resistência bacteriana como problema multifatorial que demanda abordagens integradas, articulando conhecimento microbiológico, epidemiológico e organizacional em estratégias coerentes de prevenção e controle.



Reconhecem-se limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O delineamento transversal, embora adequado para caracterização da prevalência, não permite estabelecer relações de causalidade temporal entre exposições e desfechos, limitação que poderia ser superada mediante estudos longitudinais prospectivos. A amostragem intencional, ainda que estratificada para garantir representatividade regional e diversidade de perfis institucionais, pode não capturar particularidades de contextos hospitalares específicos, especialmente instituições de pequeno porte ou localizadas em regiões remotas. A coleta de dados sobre práticas assistenciais mediante observação direta, embora metodologicamente robusta, pode estar sujeita ao efeito Hawthorne, no qual profissionais modificam comportamentos quando sabem estar sendo observados, potencialmente superestimando taxas reais de adesão.

Estudos futuros devem priorizar investigações longitudinais que acompanhem pacientes desde a admissão hospitalar até desfechos clínicos definidos, permitindo estabelecer relações causais entre colonização por bactérias resistentes e eventos adversos específicos, incluindo infecções de corrente sanguínea, pneumonia associada à ventilação mecânica e mortalidade atribuível. A avaliação da efetividade de intervenções multimodais para controle de infecções, implementadas em contextos reais de prática clínica, constitui lacuna que demanda preenchimento mediante ensaios clínicos pragmáticos ou estudos quase-experimentais com grupos controle adequados. A análise molecular dos mecanismos de resistência, incluindo caracterização de elementos genéticos móveis e investigação de clones epidêmicos circulantes, pode elucidar rotas de transmissão e fundamentar estratégias de controle mais direcionadas.

A investigação dos determinantes organizacionais da cultura de segurança do paciente, explorando como características da liderança institucional, processos de trabalho e clima organizacional influenciam práticas assistenciais relacionadas ao controle de infecções, representa fronteira promissora para pesquisas futuras. Estudos de implementação que avaliem barreiras e facilitadores para adoção de práticas baseadas em evidências em diferentes contextos institucionais podem fornecer conhecimento aplicável para superação dos desafios identificados. A análise econômica do impacto da resistência bacteriana, quantificando custos diretos e indiretos associados a infecções por microrganismos multirresistentes, pode fortalecer argumentos para priorização de investimentos em prevenção e controle.

Este trabalho evidencia que a resistência bacteriana em ambientes hospitalares brasileiros alcançou níveis que comprometem não apenas desfechos clínicos individuais, mas a própria sustentabilidade do modelo assistencial contemporâneo. A erosão progressiva da efetividade antimicrobiana, se não contida mediante estratégias coordenadas e baseadas em evidências, pode conduzir a cenário no qual procedimentos médicos rotineiros tornem-se inviáveis devido ao risco infeccioso inaceitável. A segurança do paciente, princípio ético fundamental que deve nortear toda



prática assistencial, encontra-se ameaçada por fenômeno que, embora complexo, apresenta determinantes modificáveis mediante intervenções factíveis. A transformação dessa realidade exige não apenas conhecimento científico, mas vontade política, comprometimento institucional e reconhecimento de que investimentos em prevenção representam não custos, mas economia de recursos e, sobretudo, preservação de vidas.



REFERÊNCIAS

- Binder, L.; Liotto, B.; Salgado, F. Investigação de lesões por pressão em pacientes internados em um hospital público de Brasília. Programa de Iniciação Científica - PIC/Uniceub - Relatórios de Pesquisa, 2024. DOI: 10.5102/pic.n0.2022.9584.
- Domingos, J.; Tavares, A.; Silva, V.; Saraiva, E.; Chaves, E. Reflexão da prática de enfermagem sobre eventos adversos na unidade de terapia intensiva neonatal. Research, Society and Development, v. 11, n. 12, e581111235138, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.35138.
- Filipe, E.; Modesto, R.; Carmo, H.; Martins, H.; Martins, M. Nurses' experience regarding patient safety in mobile pre-hospital care. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 77, n. 5, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2023-0529.
- Moura, I.; Oliveira, E.; Carvalho, A.; Freitas, D.; Moura, M. Prevalência de Staphylococcus resistente à metilicina em profissionais de enfermagem: revisão integrativa. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 23, 2021. DOI: 10.5216/ree.v23.66184.
- Nascimento, T.; Carvalho, L.; Pires, P.; Oliveira, A. Avaliação da segurança do paciente no serviço de emergência de um hospital geral. Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social, v. 10, n. 4, p. 791-800, 2022. DOI: 10.18554/refacs.v10i4.6170.
- Oliveira, E.; Silva, G.; Naccache, M.; Carvalho, M.; Santos, A. Análise do impacto do uso indiscriminado de antimicrobianos em cepas resistentes de Klebsiella pneumoniae carbapenemase em hospitais brasileiros. Pensar Acadêmico, v. 22, n. 3, p. 349-360, 2024. DOI: 10.21576/pensaracadmico.2024v22i3.4203.
- Rocha, H.; Almeida, T.; Souza, G.; Silva, M. Higienização das mãos e ações de enfermagem relacionadas à segurança do paciente: revisão integrativa. Research, Society and Development, v. 12, n. 10, e30121043370, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i10.43370.
- Rodrigues, E.; Júnior, P.; Ribeiro, L.; Siman, A. Avaliação da cultura de segurança do paciente em um ambulatório de saúde na perspectiva da equipe multiprofissional. Brazilian Journal of Health Review, v. 7, n. 1, p. 7040-7056, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n1-573.
- Santos, C.; Brito, B.; Silva, D.; Xavier, L.; Santos, P. A segurança do paciente no centro cirúrgico: papel da enfermagem. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar, v. 3, n. 11, e3112141, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i11.2141.
- Silva, T.; Silva, B.; Lima, E.; Oliveira, M.; Silva, H.; Silva, L. Lesão por pressão e o risco de desenvolvimento no centro cirúrgico. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 24, n. 6, e16000, 2024. DOI: 10.25248/reas.e16000.2024.
- Viana, I.; Sarto, R.; Filho, I.; Vilela, A. Desafios na implantação da cultura de segurança do paciente no Brasil: revisão integrativa da literatura. Research, Society and Development, v. 12, n. 2, e28212240035, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i2.40035.
- Galvão, R.; Oliveira, L.; Júnior, S.; Cavalcanti, I. O impacto da pandemia de Covid-19 no cenário da resistência bacteriana no continente americano. Revista Sustinere, v. 13, n. 1, 2025. DOI: 10.12957/sustinere.2025.83324.



Lima, K.; Rehem, A.; Santos, J.; Scorzoni, L. Epidemiologia das infecções hospitalares por bactérias multirresistentes em um hospital escola no Brasil. *Revista Saúde – UNG-Ser*, v. 16, n. 3, p. 08, 2023. DOI: 10.33947/1982-3282-v16n3-5093.

Moraes, B.; Henrique, D.; Redes, S.; Medeiros, H. Desafios e obstáculos no combate às bactérias hospitalares resistentes a antibióticos: uma análise bibliográfica da realidade brasileira. *Interference – A Journal of Audio Culture*, v. 11, n. 2, p. 5340-5362, 2025. DOI: 10.36557/2009-3578.2025v11n2p5340-5362.

Santana, E.; Assunção, E.; Assunção, R.; Tobias, D.; Borges, A.; Paula, E.; Queiroz, I. Resistência bacteriana em ambientes hospitalares: principais causas e impactos na saúde. *Studies in Multidisciplinary Review*, v. 5, n. 2, e10978, 2024. DOI: 10.55034/smr5n2-001.

Silva, D.; Pereira, I.; Bahiano, P. Bactérias multirresistentes e infecções hospitalares em hospitais públicos. *Anais do II CONAMIC*, 2022. DOI: 10.51161/ii-conamic/09.

Silva, G.; Marques, E.; Henriques, I.; Brasil, M.; Pires, T.; Victor, L.; Anacleto, R. Impacto da resistência antimicrobiana em infecções hospitalares: estratégias de controle e tratamento. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 2, p. 223-233, 2025. DOI: 10.36557/2674-8169.2025v7n2p223-233.

