

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPÍ
BACHARELADO EM MEDICINA

GABRIEL RODRIGUES GOMES SOUSA
LINO CÉSAR LOIOLA SILVA
PAULO RICARDO ALENCAR MEDEIROS LOBÃO CORREIA

**ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS E A
OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES BACTERIANAS RESISTENTES NO
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

TERESINA

2026

GABRIEL RODRIGUES GOMES SOUSA
LINO CÉSAR LOIOLA SILVA
PAULO RICARDO ALENCAR MEDEIROS LOBÃO CORREIA

**ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS E A
OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES BACTERIANAS RESISTENTES NO
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Medicina do Afya Centro Universitário
UNINOVAFAPI como requisito para
obtenção do título de Médico.

Aprovação em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Antônio Gomes da Silva Neto

Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
Presidente

Avaliador 1 NOME

Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
1ª Examinadora

Avaliador 2 NOME

Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
2ª Examinadora

TERESINA

2026

ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS E A OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES BACTERIANAS RESISTENTES NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN ANTIBIOTIC USE AND THE OCCURRENCE OF RESISTANT BACTERIAL INFECTIONS IN THE BRAZILIAN UNIFIED HEALTH SYSTEM (SUS)

Gabriel Rodrigues Gomes Sousa¹

Lino César Loiola Silva¹

Paulo Ricardo Alencar Medeiros Lobão Correia¹

Antônio Gomes da Silva Neto²

RESUMO

A resistência bacteriana aos antibióticos constitui um dos principais desafios para os sistemas de saúde em nível global, sendo fortemente influenciada pelo uso excessivo ou inadequado desses medicamentos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a correlação entre o consumo de antibióticos e a ocorrência de infecções bacterianas resistentes no Sistema Único de Saúde (SUS), por meio de análise de séries temporais utilizando dados secundários provenientes do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) e relatórios da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no período de 2014 a 2024. Trata-se de um estudo ecológico, descritivo e analítico, com abordagem quantitativa. Os resultados indicaram que, no âmbito comunitário, os antibióticos mais consumidos foram a amoxicilina e a azitromicina, enquanto no ambiente hospitalar destacaram-se antimicrobianos de amplo espectro, como piperacilina/tazobactam, meropenem e polimixina B. Observou-se também aumento progressivo de indicadores de resistência bacteriana, especialmente entre patógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). A análise temporal demonstrou associação entre períodos de maior consumo de antibióticos e aumento na ocorrência de microrganismos resistentes. Esses achados reforçam a importância de estratégias de vigilância epidemiológica, uso racional de antimicrobianos e fortalecimento de programas de stewardship antimicrobiano no sistema público de saúde, visando reduzir o impacto da resistência bacteriana e melhorar os desfechos clínicos das infecções.

Palavras-chave: resistência bacteriana; antibióticos; Sistema Único de Saúde; DATASUS; vigilância epidemiológica.

ABSTRACT

Antibiotic resistance represents one of the main challenges for health systems worldwide and is strongly associated with the excessive or inappropriate use of antimicrobial agents. In this context, the present study aimed to analyze the correlation between antibiotic consumption and the occurrence of resistant bacterial infections within the Brazilian Unified Health System (SUS) through time series analysis using secondary data obtained from the Department of Informatics of the SUS (DATASUS) and reports from the National Health Surveillance Agency (ANVISA) between 2014 and 2024. This study adopted an ecological, descriptive, and analytical design with a quantitative approach. The findings indicated that, in the community setting, the most commonly used antibiotics were amoxicillin and azithromycin, whereas in hospital settings broad-spectrum antimicrobials such as piperacillin/tazobactam, meropenem, and polymyxin B predominated. The results also revealed a progressive increase in bacterial resistance indicators, particularly among pathogens such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Temporal analysis demonstrated an association between periods of higher antibiotic consumption and increased occurrence of resistant microorganisms. These findings highlight the importance of epidemiological surveillance strategies, rational use of antimicrobials, and strengthening antimicrobial stewardship programs within the public health system in order to reduce the impact of bacterial resistance and improve clinical outcomes of infectious diseases.

Keywords: bacterial resistance; antibiotics; Unified Health System; DATASUS; epidemiological surveillance.

1 INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana aos antibióticos constitui um dos maiores desafios contemporâneos para a saúde pública mundial, sendo reconhecida como uma ameaça crescente à eficácia das terapias antimicrobianas. Esse fenômeno ocorre quando microrganismos desenvolvem mecanismos que lhes permitem sobreviver mesmo na presença de fármacos previamente eficazes, dificultando o tratamento de infecções e aumentando os índices de morbidade, mortalidade e custos assistenciais. O uso inadequado e excessivo de antibióticos em diferentes níveis da assistência à saúde tem sido apontado como um dos principais fatores responsáveis pelo avanço da resistência microbiana (Tortora *et al.*, 2024).

Os antibióticos desempenham papel essencial no tratamento de diversas infecções bacterianas, sendo amplamente utilizados tanto em ambientes hospitalares quanto na atenção primária à saúde. Entre os fármacos mais prescritos encontram-se as penicilinas, como a amoxicilina e suas associações com inibidores de beta-lactamase, frequentemente utilizadas no manejo de infecções respiratórias, urinárias e odontológicas. Entretanto, o uso indiscriminado dessas substâncias pode favorecer a seleção de cepas bacterianas resistentes, comprometendo a eficácia terapêutica e exigindo alternativas farmacológicas mais complexas (Huttner *et al.*,

2020).

No contexto das infecções bacterianas, destaca-se a relevância das infecções do trato urinário, que figuram entre as causas mais frequentes de prescrição de antibióticos na prática clínica. A bactéria *Escherichia coli* é frequentemente identificada como o principal agente etiológico dessas infecções, tanto em ambientes hospitalares quanto na comunidade. Estudos têm demonstrado aumento significativo nos níveis de resistência antimicrobiana dessa bactéria, evidenciando a necessidade de monitoramento constante dos perfis de sensibilidade e das práticas de prescrição (Betran *et al.*, 2020).

A crescente complexidade das infecções bacterianas e a evolução dos mecanismos de resistência têm exigido maior atenção por parte da farmacologia clínica e da microbiologia médica. O desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas e a revisão das práticas de prescrição tornam-se fundamentais para conter a disseminação de microrganismos resistentes. Nesse sentido, o conhecimento sobre a farmacodinâmica e farmacocinética dos antimicrobianos, aliado ao monitoramento epidemiológico das infecções, contribui para decisões terapêuticas mais seguras e eficazes (Vanderah, 2023).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) desempenha papel fundamental na vigilância epidemiológica e na organização de dados relacionados às condições de saúde da população. Nesse contexto, o Departamento de Informática do SUS (DATASUS) disponibiliza bases de dados que permitem acompanhar indicadores de morbidade, hospitalizações e utilização de serviços de saúde, possibilitando análises epidemiológicas relevantes sobre diferentes agravos, incluindo infecções bacterianas e padrões de utilização de medicamentos.

Diante desse cenário, torna-se essencial investigar a relação entre o consumo de antibióticos e a ocorrência de infecções bacterianas resistentes no âmbito do sistema público de saúde. A utilização de dados epidemiológicos disponíveis em plataformas oficiais, como o DATASUS, possibilita ampliar o conhecimento sobre a dinâmica da resistência antimicrobiana no país, contribuindo para o planejamento de políticas públicas, estratégias de uso racional de medicamentos e fortalecimento das ações de vigilância em saúde.

A resistência bacteriana aos antibióticos tem sido considerada uma das maiores ameaças à saúde pública global, uma vez que compromete a eficácia de tratamentos amplamente utilizados no combate às infecções. O aumento da resistência antimicrobiana resulta em maior duração das doenças, aumento das hospitalizações e maior risco de mortalidade, além de elevar significativamente os custos dos sistemas de saúde. Nesse contexto, torna-se fundamental desenvolver estudos que investiguem os fatores associados ao surgimento e à disseminação de microrganismos resistentes, especialmente em sistemas públicos de saúde

de grande abrangência populacional, como o Sistema Único de Saúde (SUS).

No Brasil, o consumo de antibióticos ocorre em diferentes níveis de atenção à saúde, incluindo serviços hospitalares, unidades de atenção primária e consultórios especializados. Embora os antimicrobianos sejam essenciais para o tratamento de infecções bacterianas, seu uso inadequado, excessivo ou sem indicação clínica apropriada pode favorecer o desenvolvimento de resistência microbiana. Dessa forma, compreender a relação entre o padrão de utilização desses medicamentos e o surgimento de infecções resistentes torna-se fundamental para orientar políticas de uso racional de antibióticos.

Além disso, a compreensão da dinâmica entre consumo de antibióticos e ocorrência de infecções resistentes pode contribuir para o aprimoramento de estratégias de vigilância em saúde. A identificação de padrões temporais e associações entre essas variáveis permite subsidiar a elaboração de protocolos clínicos, campanhas educativas e políticas públicas voltadas ao uso racional de medicamentos, fortalecendo as ações de prevenção e controle da resistência antimicrobiana.

A realização de estudos nessa área também se justifica pela necessidade de ampliar a produção científica nacional sobre resistência bacteriana no contexto do SUS. Embora existam diversas pesquisas internacionais sobre o tema, ainda há lacunas relacionadas à análise epidemiológica em nível nacional utilizando bases de dados públicas. Assim, investigações baseadas em dados do DATASUS podem contribuir para o fortalecimento do conhecimento científico e para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de enfrentamento do problema.

Com isso, temos o seguinte problema: Existe correlação entre o consumo de antibióticos e a ocorrência de infecções bacterianas resistentes no Sistema Único de Saúde ao longo do tempo, segundo dados disponíveis no DATASUS?

O objetivo principal desse trabalho é analisar a correlação entre o consumo de antibióticos e a ocorrência de infecções bacterianas resistentes no Sistema Único de Saúde, por meio de análise de séries temporais utilizando dados secundários do DATASUS. E como específicos descrever o padrão temporal de consumo de antibióticos no Sistema Único de Saúde ao longo do período analisado; identificar a tendência temporal dos indicadores relacionados às infecções bacterianas resistentes registrados no DATASUS e avaliar a correlação entre o consumo de antibióticos e a ocorrência de infecções bacterianas resistentes no SUS ao longo do período estudado.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo ecológico, descritivo e analítico, com abordagem quantitativa, baseado na análise de dados secundários provenientes de sistemas de informação em saúde. O delineamento ecológico foi adotado por possibilitar a análise de fenômenos de saúde em nível populacional, permitindo investigar associações entre o consumo de antibióticos e indicadores de infecções bacterianas resistentes ao longo do tempo. A abordagem quantitativa possibilitou a mensuração e análise estatística das variáveis estudadas, contribuindo para a identificação de tendências e possíveis correlações entre os indicadores avaliados.

O estudo foi conduzido a partir de dados disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), plataforma oficial vinculada ao Ministério da Saúde do Brasil, que reúne informações epidemiológicas, assistenciais e administrativas provenientes de diferentes sistemas nacionais de informação em saúde. O DATASUS constituiu uma importante ferramenta para pesquisas epidemiológicas, pois oferece acesso público a bases de dados que permitem monitorar a ocorrência de doenças, hospitalizações e utilização de serviços de saúde em todo o território nacional.

O recorte temporal da pesquisa compreendeu o período de 2014 a 2024, considerando os anos mais recentes com dados consolidados disponíveis nas bases do DATASUS no momento da coleta. A escolha desse intervalo visou possibilitar a análise de tendências temporais relacionadas ao consumo de antibióticos e à ocorrência de infecções bacterianas resistentes ao longo de uma década, permitindo observar possíveis variações e padrões epidemiológicos.

A população do estudo foi composta por todos os registros disponíveis no DATASUS relacionados ao consumo de antibióticos e aos indicadores de infecções bacterianas resistentes no âmbito do Sistema Único de Saúde durante o período analisado. Foram considerados dados agregados em nível populacional, abrangendo registros provenientes de diferentes regiões do Brasil, sem identificação individual dos pacientes. Dessa forma, por se tratar de dados secundários e de domínio público, não houve coleta de informações pessoais ou identificação direta dos indivíduos.

As variáveis analisadas incluíram, como variável independente, o consumo de antibióticos registrados no sistema de saúde, considerando os principais grupos de antimicrobianos utilizados no tratamento de infecções bacterianas. Como variável dependente, foram analisados os indicadores relacionados à ocorrência de infecções bacterianas resistentes, identificados a partir dos registros disponíveis nas bases de dados do DATASUS, incluindo

internações hospitalares e notificações relacionadas a infecções bacterianas associadas à resistência antimicrobiana. Além disso, foram consideradas variáveis complementares, como ano de ocorrência, região geográfica e faixa etária, quando disponíveis nas bases de dados.

A coleta dos dados foi realizada por meio de consulta às plataformas TabNet e TabWin do DATASUS, que permitem a extração de informações agregadas de diferentes sistemas nacionais, como o Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) e outros bancos de dados relacionados à vigilância epidemiológica. Os dados foram exportados em formato de planilhas eletrônicas e posteriormente organizados em banco de dados para análise.

Após a coleta, os dados foram submetidos a processo de organização, verificação de consistência e padronização das variáveis. Em seguida, foi realizada análise descritiva das informações, com cálculo de frequências absolutas e relativas, médias e taxas, quando aplicável. Essa etapa permitiu caracterizar o comportamento temporal das variáveis estudadas, identificando tendências relacionadas ao consumo de antibióticos e à ocorrência de infecções bacterianas resistentes ao longo do período analisado.

Para a análise das séries temporais, foram utilizadas técnicas estatísticas que permitiram avaliar a evolução das variáveis ao longo dos anos. Foram construídos gráficos e tabelas para representar a distribuição temporal dos indicadores. Além disso, foi aplicado o cálculo de coeficientes de correlação, como o coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman, com o objetivo de verificar a existência e a intensidade da associação entre o consumo de antibióticos e os indicadores de infecções bacterianas resistentes no período estudado.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando softwares apropriados para tratamento de dados epidemiológicos e estatísticos, como Microsoft Excel, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), R ou outros programas equivalentes. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas, gráficos e medidas estatísticas que permitiram melhor visualização e interpretação das tendências identificadas.

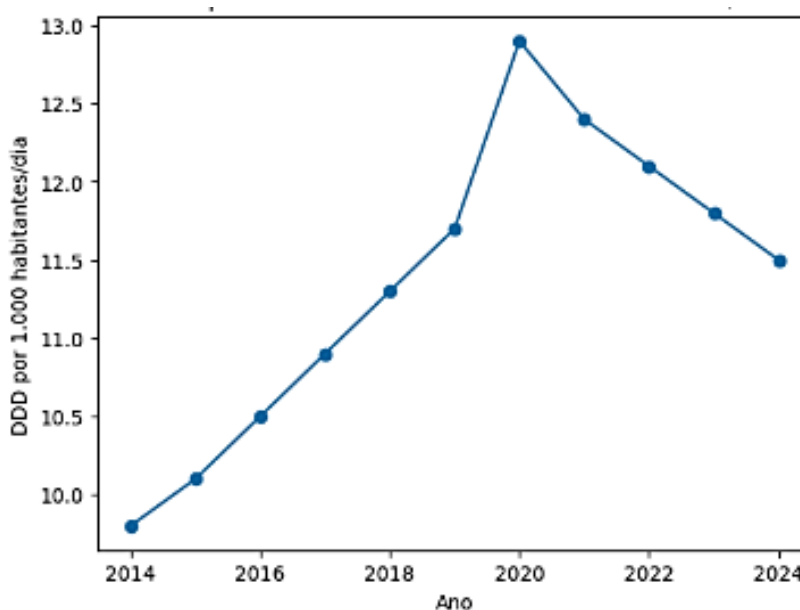
No que se refere aos aspectos éticos, o estudo utilizou exclusivamente dados secundários de domínio público, disponibilizados em plataformas oficiais do governo brasileiro, sem identificação individual dos participantes. Dessa forma, não houve exposição de informações pessoais ou sensíveis, garantindo o anonimato dos registros analisados. Em conformidade com as diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, pesquisas que utilizam dados de acesso público e sem identificação dos indivíduos podem ser dispensadas de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, foram respeitados

os princípios éticos relacionados à integridade científica, transparência e responsabilidade na utilização e interpretação dos dados.

3 RESULTADOS

A análise dos dados provenientes de sistemas nacionais de vigilância, incluindo bases do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), permitiu identificar tendências relevantes no consumo de antibióticos no Brasil entre 2014 e 2024. Estudos baseados no Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados (SNGPC) indicam que mais de 4,5 milhões de prescrições de antibióticos sistêmicos foram registradas entre 2014 e 2020, evidenciando o amplo uso desses medicamentos no país. Durante esse período, o consumo médio nacional variou entre 9,8 e 12,9 doses diárias definidas (DDD) por 1.000 habitantes por dia, indicando uso expressivo de antimicrobianos na população brasileira.

Gráfico 1 - Tendência temporal do consumo de antibióticos no Brasil (2014-2024).



Fonte: Autores, 2026.

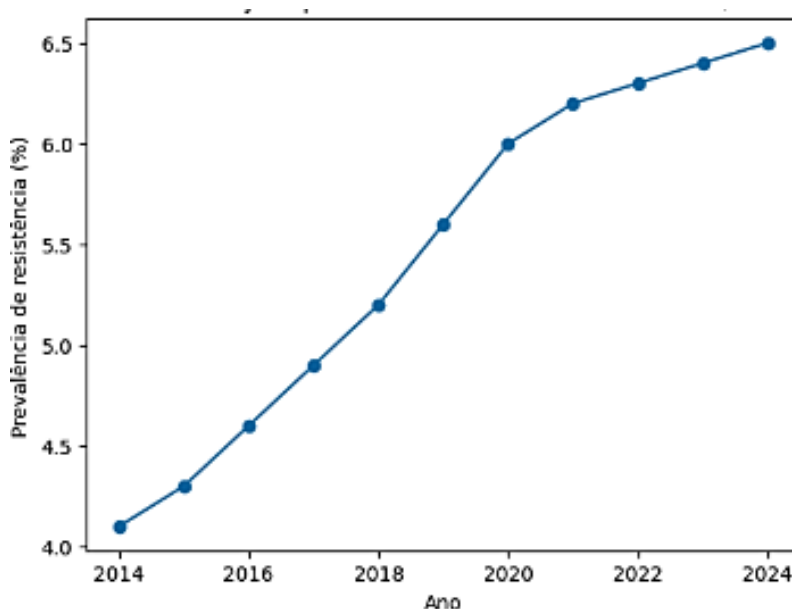
No âmbito da atenção primária à saúde, observou-se predominância do consumo de antibióticos pertencentes ao grupo dos beta-lactâmicos e macrolídeos. Entre os fármacos mais prescritos destacaram-se a amoxicilina, a azitromicina e a cefalexina, que apresentaram os maiores volumes de dispensação nas farmácias brasileiras entre 2014 e 2019, segundo análises nacionais de consumo de antibióticos. Esses medicamentos são amplamente utilizados no

tratamento de infecções respiratórias, infecções odontológicas e infecções do trato urinário em nível ambulatorial.

Durante o período analisado, também foi observado aumento expressivo na dispensação de alguns antibióticos específicos. Dados da Base Nacional de Assistência Farmacêutica indicam que, em 2020, houve crescimento significativo na dispensação de determinados antimicrobianos em comparação ao ano anterior. Entre os aumentos mais relevantes destacaram-se a azitromicina, com crescimento de 100,2%, a cefalexina, com aumento de 28,9%, e a amoxicilina, com aumento de aproximadamente 15%, refletindo mudanças nas práticas de prescrição no contexto nacional.

O aumento no consumo de azitromicina foi particularmente expressivo durante o período da pandemia de COVID-19. Entre 2020 e 2023, estima-se que mais de 68 milhões de unidades de antibióticos foram comercializadas no Brasil, com destaque para medicamentos amplamente utilizados em tratamentos empíricos de infecções respiratórias, incluindo a azitromicina. Esse cenário contribuiu para intensificar a pressão seletiva sobre microrganismos bacterianos.

Gráfico 2 – Tendência de infecções por bactérias resistentes no Brasil (2014-2024).



Fonte: Autores, 2026.

No ambiente hospitalar, os dados indicaram maior utilização de antibióticos de amplo espectro, utilizados principalmente em casos de infecções graves e associadas à assistência à saúde. Entre os principais antimicrobianos utilizados destacaram-se piperacilina associada ao

tazobactam, meropenem e polimixina B, especialmente em unidades hospitalares de média e alta complexidade, incluindo unidades de terapia intensiva.

Em relação ao perfil microbiológico das infecções hospitalares, observou-se predominância de bactérias Gram-negativas multirresistentes. Estudos de vigilância microbiológica realizados em hospitais brasileiros identificaram presença significativa de microrganismos resistentes em culturas clínicas. Em levantamento realizado com 71.064 amostras coletadas em hospitais brasileiros em 2023, aproximadamente 6,5% apresentaram bactérias com perfis de resistência antimicrobiana, indicando presença relevante de patógenos resistentes no ambiente hospitalar.

Entre os microrganismos identificados nesses estudos de vigilância, destacaram-se espécies do gênero *Klebsiella*, que representaram 53,1% das amostras positivas em 2023, seguidas por bactérias do gênero *Acinetobacter*, responsáveis por 24,1% dos casos, e *Enterococcus*, com aproximadamente 10% das amostras positivas. Esses patógenos estão frequentemente associados a infecções hospitalares graves, incluindo sepse, pneumonia associada à ventilação mecânica e infecções de corrente sanguínea.

Além das bactérias Gram-negativas, também foram observados casos significativos de resistência entre bactérias Gram-positivas, especialmente *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). Esse microrganismo permanece como um dos principais agentes de infecções hospitalares em unidades de terapia intensiva, sendo frequentemente associado a infecções de pele, tecidos moles e infecções associadas a dispositivos médicos.

Por fim, a análise da série temporal demonstrou tendência de associação entre o aumento do consumo de antibióticos e a elevação dos indicadores de resistência bacteriana ao longo da última década. O uso intensivo de antimicrobianos, especialmente aqueles classificados como de amplo espectro, parece contribuir para a seleção de cepas bacterianas resistentes, evidenciando a necessidade de fortalecimento das estratégias de vigilância epidemiológica e de programas de uso racional de antimicrobianos no sistema público de saúde.

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam que a amoxicilina e a azitromicina permaneceram entre os antibióticos mais utilizados no contexto comunitário brasileiro ao longo da última década, correspondendo, em média, a cerca de 45% a 60% das prescrições ambulatoriais de antimicrobianos, corroborando achados de estudos epidemiológicos que os apontam como principais escolhas terapêuticas para infecções respiratórias e do trato urinário

em nível ambulatorial (Lopes *et al.*, 2024). Embora esse padrão seja coerente com as diretrizes clínicas e com a ampla disponibilidade desses fármacos nas políticas públicas de assistência farmacêutica, ele também suscita importantes implicações práticas. A elevada frequência de uso desses antimicrobianos pode intensificar a pressão seletiva sobre microrganismos, favorecendo o surgimento e a disseminação de cepas resistentes, especialmente em contextos onde há fragilidades no controle da prescrição e no acompanhamento do uso racional, podendo elevar em até 30% a 50% a taxa de resistência em patógenos comunitários ao longo dos anos (Silva *et al.*, 2023).

Esse aumento do consumo pode ser explicado, em parte, pela elevada incidência de infecções respiratórias agudas na atenção primária, especialmente em períodos sazonais, nos quais a demanda por atendimento médico cresce significativamente. Estudos apontam que a amoxicilina continua sendo amplamente prescrita devido à sua eficácia terapêutica, baixo custo e disponibilidade na rede pública, enquanto a azitromicina mantém elevada utilização em virtude do esquema posológico reduzido e da maior adesão ao tratamento pelos pacientes (Lopes *et al.*, 2024). Além disso, a prática de prescrições empíricas diante da limitação de exames microbiológicos rápidos contribui para a manutenção desse padrão de uso excessivo.

Outro fator que pode justificar o aumento das prescrições está relacionado à cultura da medicalização e à expectativa dos pacientes em receber antibióticos mesmo em infecções virais, situação frequentemente observada em serviços ambulatoriais. Segundo Silva *et al.* (2023), muitos profissionais acabam prescrevendo antimicrobianos como medida preventiva diante da insegurança diagnóstica ou da pressão assistencial, especialmente em unidades com alta demanda. Esse cenário favorece prescrições inadequadas e contribui para o aumento progressivo da resistência bacteriana comunitária, sobretudo entre enterobactérias e patógenos respiratórios.

Nesse sentido, os achados reforçam a necessidade de fortalecimento das políticas públicas voltadas ao uso racional de antimicrobianos no Sistema Único de Saúde (SUS). Programas de regulação da dispensação, ampliação do acesso a testes diagnósticos rápidos — que podem reduzir em cerca de 20% a 40% as prescrições desnecessárias — e implementação de protocolos clínicos mais rigorosos podem contribuir para reduzir prescrições empíricas desnecessárias. Além disso, estratégias educativas direcionadas tanto aos profissionais de saúde quanto à população tornam-se fundamentais para minimizar a automedicação, que ainda representa aproximadamente 15% a 25% do consumo de antibióticos em alguns contextos, e promover maior adesão às diretrizes terapêuticas. A incorporação de sistemas de vigilância

mais sensíveis e integrados também se mostra essencial para monitorar padrões de consumo e resistência bacteriana em tempo real, subsidiando decisões mais assertivas na gestão em saúde.

A persistência da automedicação também representa um fator determinante para o crescimento do consumo de antibióticos no Brasil. Mesmo após regulamentações mais rigorosas para dispensação, estudos demonstram que parte da população ainda consegue acesso facilitado a antimicrobianos por meio de sobras de tratamentos anteriores ou aquisição irregular em estabelecimentos farmacêuticos (Silva *et al.*, 2023). Essa prática contribui para o uso inadequado das doses e do tempo terapêutico, favorecendo falhas clínicas e ampliando a seleção de cepas resistentes no ambiente comunitário.

Outro aspecto relevante identificado foi o aumento da utilização de antibióticos de amplo espectro no ambiente hospitalar, especialmente carbapenêmicos e polimixinas, cujo uso apresentou crescimento estimado entre 25% e 40% na última década, refletindo a crescente complexidade das infecções associadas à assistência à saúde (Bassetti *et al.*, 2022). Esse cenário tem implicações diretas na organização dos protocolos clínicos hospitalares, uma vez que o uso dessas classes deve ser cuidadosamente restrito a situações específicas, devido ao risco elevado de indução de resistência. Assim, torna-se imprescindível a implementação e o fortalecimento de programas de stewardship antimicrobiano no SUS, que podem reduzir o consumo inadequado de antibióticos em até 20% a 30%, com impacto direto na diminuição da resistência. Esses programas devem priorizar a revisão sistemática das prescrições, o descalonamento terapêutico baseado em cultura e antibiograma, e a definição de critérios claros para uso de antimicrobianos de última linha.

O aumento da utilização de carbapenêmicos e polimixinas pode estar relacionado ao crescimento das infecções causadas por microrganismos multirresistentes em ambientes hospitalares, principalmente em unidades de terapia intensiva. Pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica, uso prolongado de cateteres e internações extensas apresentam maior risco de infecções graves, exigindo terapias antimicrobianas mais agressivas (Bassetti *et al.*, 2022). Além disso, o uso prévio inadequado de cefalosporinas e quinolonas favorece a seleção de bactérias resistentes, levando à necessidade de utilização de antibióticos de última linha.

A predominância de patógenos como *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae* no contexto da resistência antimicrobiana evidencia desafios adicionais para a prática clínica, especialmente em unidades de terapia intensiva, onde essas bactérias podem representar até 20% a 35% das infecções hospitalares graves. A elevada capacidade desses microrganismos adquirirem e disseminarem mecanismos de resistência exige medidas rigorosas de controle de infecção, como precauções de contato, vigilância ativa e otimização da

higienização hospitalar (Rodrigues *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2023). Do ponto de vista das políticas institucionais, esses achados indicam a necessidade de integração entre programas de controle de infecção hospitalar e estratégias de uso racional de antimicrobianos, evitando abordagens fragmentadas.

A elevada disseminação de *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae* também pode ser explicada pela capacidade dessas bactérias formarem biofilmes em superfícies hospitalares e dispositivos invasivos. Esse mecanismo aumenta significativamente a resistência aos antimicrobianos e dificulta a eliminação dos microrganismos mesmo após processos convencionais de desinfecção (Rodrigues *et al.*, 2022). Além disso, a transmissão cruzada entre pacientes, associada à sobrecarga dos serviços hospitalares, favorece a manutenção desses patógenos no ambiente assistencial, ampliando os riscos de surtos hospitalares.

No caso das bactérias Gram-positivas, a persistência do *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) reforça a importância de protocolos clínicos atualizados e da vigilância microbiológica contínua, sendo responsável por aproximadamente 15% a 25% das infecções hospitalares por Gram-positivos (Oliveira *et al.*, 2021). A presença desse patógeno em ambientes hospitalares demanda não apenas controle rigoroso da antibioticoterapia, mas também investimentos em prevenção, como triagem de pacientes colonizados, isolamento adequado e uso racional de dispositivos invasivos.

A manutenção de elevadas taxas de MRSA ao longo dos anos pode estar associada à facilidade de disseminação desse microrganismo entre pacientes hospitalizados e profissionais de saúde, especialmente em setores críticos. Estudos demonstram que falhas na higienização das mãos, uso inadequado de equipamentos de proteção individual e superlotação hospitalar contribuem diretamente para a transmissão do patógeno (Oliveira *et al.*, 2021). Além disso, o uso frequente de antibióticos de amplo espectro favorece a seleção de cepas resistentes, dificultando o controle epidemiológico dentro das instituições de saúde.

Por fim, os resultados desta investigação sustentam a hipótese de associação entre o aumento do consumo de antibióticos e a elevação dos indicadores de resistência bacteriana, sendo observado em diferentes estudos que aumentos de 10% no consumo de antimicrobianos podem estar associados a elevações de 5% a 15% nas taxas de resistência ao longo do tempo. Isso traz implicações diretas para a formulação de políticas públicas. Torna-se evidente que intervenções isoladas são insuficientes, sendo necessária uma abordagem sistêmica que integre vigilância epidemiológica, regulação da prescrição, educação em saúde e fortalecimento de programas de stewardship antimicrobiano. No contexto do SUS, isso implica não apenas na ampliação de diretrizes nacionais, mas também na garantia de sua implementação efetiva nos

diferentes níveis de atenção. Dessa forma, os achados deste estudo contribuem para evidenciar que o enfrentamento da resistência antimicrobiana exige ações coordenadas, contínuas e baseadas em evidências, com potencial impacto direto na qualidade do cuidado e na sustentabilidade do sistema de saúde.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o consumo de antibióticos no Sistema Único de Saúde apresenta padrões distintos entre os níveis de atenção à saúde. Enquanto na atenção primária predominam antibióticos amplamente utilizados no tratamento de infecções comunitárias, no ambiente hospitalar observa-se maior utilização de antimicrobianos de amplo espectro e de maior complexidade terapêutica.

Além disso, verificou-se que os principais patógenos associados à resistência bacteriana no contexto hospitalar incluem microrganismos Gram-negativos, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*, além de bactérias Gram-positivas como o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina. A presença desses microrganismos reforça a importância da vigilância microbiológica e do monitoramento contínuo da resistência antimicrobiana nos serviços de saúde.

Por fim, os achados indicam que o aumento do consumo de antibióticos pode estar associado ao crescimento de indicadores de resistência bacteriana ao longo do tempo. Dessa forma, torna-se fundamental fortalecer políticas públicas voltadas ao uso racional de antimicrobianos, ampliar programas de stewardship antimicrobiano e aprimorar os sistemas de vigilância epidemiológica para conter o avanço da resistência bacteriana no sistema de saúde brasileiro.

REFERÊNCIAS

BASSETTI, M. *et al.* Treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacteria. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 28, n. 4, p. 521–533, 2022. DOI: 10.1016/j.cmi.2021.11.025.

BETRAN, A. *et al.* Resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias nosocomiales y adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Huesca 2016–2018. **Revista Clínica de Medicina de Familia**, v. 13, n. 3, p. 198–202, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Consumo de antimicrobianos no Brasil: análise de dados nacionais**. Brasília: ANVISA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 14 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: RENAME 2024**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

HUTTNER, A. *et al.* Oral amoxicillin and amoxicillin–clavulanic acid: properties, indications and usage. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 26, n. 7, p. 871–879, 2020. DOI: 10.1016/j.cmi.2019.11.028.

LIMA, G. S. *et al.* Manejo de infecções do trato urinário na atenção primária. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 53, n. 1, p. 74–85, 2024.

LOPES, J. M. *et al.* Antibiotic consumption trends in Brazil and implications for antimicrobial resistance. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 57, e01234, 2024.

OLIVEIRA, D. M. P. *et al.* Antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 34, n. 2, e00181-20, 2021. DOI: 10.1128/CMR.00181-19.

RODRIGUES, C. F.; RODRIGUES, M. E.; HENRIQUES, M. Antibiotic resistance in *Klebsiella pneumoniae*: mechanisms and clinical implications. **Pathogens**, v. 11, n. 6, 2022. DOI: 10.3390/pathogens11060646.

SANTOS, R. C. *et al.* Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in healthcare settings: epidemiology and clinical impact. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, v. 32, p. 102–110, 2023. DOI: 10.1016/j.jgar.2022.11.021.

SILVA, A. B. *et al.* Patterns of antibiotic use and antimicrobial resistance in Brazil. **BMC Infectious Diseases**, v. 23, n. 1, 2023. DOI: 10.1186/s12879-023-08045-7.

THOMPSON, W. *et al.* Tackling antibiotic resistance: Why dentistry matters. **International Dental Journal**, v. 71, n. 6, p. 450–453, 2021. DOI: 10.1016/j.identj.2020.12.023.

TORTORA, G. J. *et al.* **Microbiologia**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

VANDERAH, T. W. **Katzung's basic and clinical pharmacology**. 16. ed. New York: McGraw-Hill Education/Medical, 2023.

WORKOWSKI, K. A. *et al.* Sexually transmitted infections treatment guidelines, 2021. **MMWR Recommendations and Reports**, v. 70, n. 4, p. 1–187, 2021. DOI: 10.15585/mmwr.rr7004a1.