REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO NO BRASIL COM DESTAQUE PARA AMAZÔNIA LEGAL

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN URINARY TRACT INFECTIONS IN BRAZIL WITH EMPHASIS ON THE LEGAL AMAZON

RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN BRASIL CON ÉNFASIS EN LA AMAZONÍA LEGAL

Lucas Wagner Pereira de Souza
Acadêmico de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: lucas.wagner@alunos.afya.com.br

Nicolle Juliana Ximendes Gadelha Alves
Acadêmico de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: nicollejuliana17@gmail.com

Nieggy Schuindt Galdino
Acadêmico de Medicina, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: nieggy@gmail.com

Siandra Cordeiro Alves
Médica, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: siandra.alves@afya.com.br

Adriana Cristina Dutra Capila
Médica, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: adriana.capila@afya.com.br

Jerônimo Vieira Dantas Filho
Pós-Doutorado em Saúde Ambiental, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: jeronimo.filho@afya.com.br

Rosineide Vieira Gois
Médica com Mestrado em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde, Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, Brasil
E-mail: jeronimo.filho@afya.com.br

Resumo
Objetivo: As infecções do trato urinário (ITU) estão entre as infecções bacterianas mais frequentes na prática clínica e representam importante problema de saúde pública devido ao aumento progressivo da resistência antimicrobiana. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil etiológico e os padrões regionais de resistência antimicrobiana dos principais uropatógenos no Brasil, com ênfase comparativa entre as diferentes regiões brasileiras, especialmente na Amazônia Legal. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida nas bases

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

PubMed/MEDLINE, SciELO e Google Scholar, incluindo estudos publicados entre 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram selecionados 18 estudos elegíveis contendo dados microbiológicos extraíveis sobre uropatógenos isolados em uroculturas e respectivos perfis de sensibilidade e resistência antimicrobiana. Os dados foram organizados, padronizados e analisados de forma descritiva e comparativa. **Resultados:** Escherichia coli foi o principal agente etiológico em todas as regiões analisadas. Observou-se maior resistência às penicilinas, antifolatos e fluoroquinolonas, enquanto nitrofurantoína, fosfomicina e carbapenêmicos apresentaram menores percentuais de resistência na maior parte dos estudos. **Conclusão:** Os achados evidenciam importantes diferenças regionais e reforçam a necessidade de vigilância microbiológica contínua e políticas de uso racional de antimicrobianos no Brasil.

Palavras-chave: Amazônia legal; *Escherichia coli*; Infecções do Trato Urinário; Resistência Antimicrobiana.

Abstract
Objective: Urinary tract infections (UTIs) are among the most frequent bacterial infections in clinical practice and represent a major public health concern due to the progressive increase in antimicrobial resistance. This study aimed to analyze the etiological profile and regional patterns of antimicrobial resistance among the main uropathogens in Brazil, with comparative emphasis on the different Brazilian regions, especially the Legal Amazon. **Methods**: This is an integrative literature review conducted using the PubMed/MEDLINE, SciELO, and Google Scholar databases, including studies published between 2015 and 2025 in Portuguese and English. Eighteen eligible studies containing extractable microbiological data on uropathogens isolated from urine cultures and their respective antimicrobial susceptibility and resistance profiles were selected. Data were organized, standardized, and analyzed descriptively and comparatively. **Results**: *Escherichia coli* was the main etiological agent in all analyzed regions. Higher resistance rates were observed for penicillins, antifolates, and fluoroquinolones, whereas nitrofurantoin, fosfomycin, and carbapenems showed lower resistance percentages in most studies. **Conclusion**: The findings demonstrate important regional differences and reinforce the need for continuous microbiological surveillance and rational antimicrobial use policies in Brazil.

Keywords: Antimicrobial Resistance; *Escherichia coli*; Legal Amazon; Urinary Tract Infections.

Resumen
Objetivo: Las infecciones del tracto urinario (ITU) se encuentran entre las infecciones bacterianas más frecuentes en la práctica clínica y representan un importante problema de salud pública debido al aumento progresivo de la resistencia antimicrobiana. Este estudio tuvo como objetivo analizar el perfil etiológico y los patrones regionales de resistencia antimicrobiana de los principales uropatógenos en Brasil, con énfasis comparativo entre las diferentes regiones brasileñas, especialmente en la Amazonía Legal. **Métodos**: Se trata de una revisión integradora de la literatura, realizada en las bases de datos PubMed/MEDLINE, SciELO y Google Scholar, incluyendo estudios publicados entre 2015 y 2025 en portugués e inglés. Se seleccionaron 18 estudios elegibles que contenían datos microbiológicos extraíbles sobre uropatógenos aislados en urocultivos y sus respectivos perfiles de sensibilidad y resistencia antimicrobiana. Los datos fueron organizados, estandarizados y analizados de manera descriptiva y comparativa. **Resultados**: *Escherichia coli* fue el principal agente etiológico en todas las regiones analizadas. Se observó mayor resistencia a las penicilinas, antifolatos y fluoroquinolonas, mientras que la nitrofurantoína, la fosfomicina y los carbapenémicos presentaron menores porcentajes de resistencia en la mayoría de los estudios.
Conclusión: Los hallazgos evidencian importantes diferencias regionales y refuerzan la necesidad de vigilancia microbiológica continua y de políticas de uso racional de antimicrobianos en Brasil.

Palabras clave: Amazonía Legal; Escherichia coli; Infecciones del Tracto Urinario; Resistencia Antimicrobiana.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

1. Introdução

As infecções do trato urinário (ITU) estão entre as infecções bacterianas mais frequentes na prática clínica, configurando um desafio persistente para profissionais de saúde e sistemas de vigilância epidemiológica. Embora muitas vezes sejam tratadas como quadros simples e de manejo rotineiro, o aumento da resistência antimicrobiana entre uropatógenos tem tornado a escolha terapêutica empírica mais complexa e elevado o risco de falhas no tratamento. Dessa forma, a combinação entre alta frequência clínica, impacto assistencial e avanço da resistência bacteriana coloca as ITUs como um problema de saúde pública global, exigindo vigilância microbiológica contínua, uso racional de antimicrobianos e políticas mais efetivas de controle da resistência antimicrobiana (PAHO, 2022; WHO, 2025).

Nas últimas décadas, a disseminação de microrganismos resistentes a múltiplas classes de antibióticos tornou-se uma ameaça crescente à efetividade dos tratamentos antimicrobianos. Estima-se que, se medidas eficazes não forem implementadas, a resistência antimicrobiana poderá ser responsável por milhões de mortes anuais até 2050, além de sobrecarregar sistemas de saúde e economias globais. No contexto brasileiro, o uso indiscriminado, excessivo ou incorreto de antimicrobianos contribui para o surgimento e a disseminação de microrganismos resistentes, tornando os medicamentos menos eficazes e aumentando o risco de complicações graves (O'Neill, 2016; BRASIL, 2025).

A Amazônia Legal, formada por territórios urbanos, rurais, ribeirinhos e indígenas, apresenta desigualdades importantes na disponibilidade de recursos, infraestrutura física, oferta de serviços e acesso à atenção em saúde, em comparação com o restante do país (Rocha *et al.,* 2021). Nesse contexto, surgem questões críticas que norteiam a presente revisão: qual é o perfil etiológico e os padrões de resistência dos microrganismos causadores de ITUs na Amazônia Legal e nas demais regiões do Brasil? De que forma as características epidemiológicas e socioestruturais da região amazônica interferem na dinâmica dessas infecções e na eficácia terapêutica?

A identificação do perfil microbiológico local e dos padrões de sensibilidade aos antimicrobianos é fundamental para orientar condutas clínicas mais precisas e políticas de saúde pública eficazes. Estratégias como protocolos terapêuticos

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

baseados em evidências regionais, monitoramento contínuo da resistência bacteriana e educação em saúde para prevenção e uso racional de antimicrobianos podem contribuir significativamente para a contenção do problema. O pressuposto que fundamenta este estudo é que a caracterização local do perfil microbiológico e da resistência antimicrobiana permitirá intervenções clínicas e de saúde pública mais direcionadas, reduzindo o risco de tratamentos inadequados e a seleção de microrganismos multirresistentes (WHO, 2015; EAU, 2025).

Além disso, ao conhecer o panorama geral dos casos de ITU no país, torna-se possível identificar os patógenos mais recorrentes e subsidiar medidas públicas de prevenção primária. O conhecimento detalhado do perfil etiológico e dos padrões de resistência nessa população permite identificar tendências, antecipar complicações e orientar condutas médicas mais seguras e eficazes (BRASIL, 2025; WHO, 2025).

Diante disso, o objetivo geral desta revisão integrativa é analisar o perfil microbiológico e a resistência antimicrobiana em casos de infecção do trato urinário no Brasil, com destaque para a região amazônica, discutindo suas implicações na conduta médica e fornecendo subsídios para a melhoria das práticas clínicas e políticas de saúde na região.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo, analítico e retrospectivo, conduzida com o objetivo de sintetizar evidências sobre o perfil etiológico e a resistência antimicrobiana dos principais agentes causadores das infecções do trato urinário no Brasil. O delineamento integrativo permitiu incluir estudos com diferentes populações, contextos assistenciais e métodos laboratoriais, possibilitando síntese comparativa regional dos dados microbiológicos disponíveis.

A pergunta norteadora do estudo foi: “Quais são os agentes etiológicos mais frequentemente associados às ITU nas diferentes regiões brasileiras e quais os perfis regionais de resistência antimicrobiana descritos na literatura?”

A busca bibliográfica foi realizada entre fevereiro e maio de 2026 nas bases de dados PubMed/MEDLINE e SciELO, sendo o Google Scholar utilizado como fonte complementar para identificação de literatura regional potencialmente não indexada nas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

bases principais. Foram incluídas publicações entre 2015 e 2025, nos idiomas português e inglês. A estratégia de busca utilizou descritores controlados (MeSH e DeCS) e palavras-chave combinadas por operadores booleanos, incluindo: (“Urinary Tract Infections” OR “UTI”) AND (“Antimicrobial Resistance” OR “Drug Resistance”) AND (“Brazil” OR “Amazon Region”). Na busca complementar, foram adicionados termos geográficos específicos, incluindo nomes das regiões brasileiras e respectivos estados, mantendo-se os critérios de elegibilidade aplicados à busca principal.

Foram incluídos estudos realizados nas cinco regiões brasileiras contendo dados microbiológicos extraíveis sobre uropatógenos isolados em uroculturas, frequência etiológica, sensibilidade ou resistência antimicrobiana e identificação geográfica da população estudada. Foram considerados estudos envolvendo pacientes ambulatoriais, hospitalizados, gestantes, adultos e pacientes críticos. Excluíram-se estudos duplicados, sem texto completo, sem descrição metodológica adequada, sem denominador quantitativo claro ou sem dados microbiológicos aproveitáveis. Estudos exclusivamente fúngicos foram excluídos da análise principal, assim como estudos restritos a um único patógeno para análise etiológica geral, embora estes tenham sido mantidos para avaliação específica de resistência antimicrobiana quando apresentavam dados quantitativos aproveitáveis.

O processo de seleção ocorreu em três etapas: leitura de títulos, análise de resumos e leitura integral dos textos elegíveis. A triagem foi realizada independentemente pelos autores, com resolução de divergências por consenso. O processo de identificação, elegibilidade e inclusão dos estudos foi organizado com base nas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), conforme demonstrado na Figura 1. Após a busca inicial, foram identificados 15.464 registros. Destes, 15.443 foram excluídos após remoção de duplicidades e aplicação dos critérios metodológicos de elegibilidade. Posteriormente, 21 estudos foram selecionados para leitura em texto completo, dos quais 3 foram excluídos após avaliação integral por não atenderem aos critérios de elegibilidade estabelecidos. A amostra final foi composta por 18 estudos incluídos na análise qualitativa, descritiva e comparativa.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Os dados extraídos foram organizados em planilhas no Microsoft Excel®, contendo autor, ano, região, estado, população avaliada, delineamento metodológico, número de isolados, microrganismos identificados, antimicrobianos testados, classes farmacológicas, números de isolados resistentes, sensíveis e testados, percentuais de resistência e sensibilidade e forma de apresentação dos resultados. Quando disponíveis, também foram registrados o patógeno ou o grupo bacteriano correspondente ao antibiograma e observações metodológicas relevantes, como dados agregados, estudos de patógeno único, ausência de denominador ou apresentação conjunta de resistência e categoria intermediária. Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas exclusivamente como suporte auxiliar para organização dos dados, padronização terminológica, agrupamento farmacológico dos antimicrobianos e apoio à formulação preliminar de critérios de comparabilidade entre os estudos. Todas as etapas analíticas e interpretações científicas foram integralmente revisadas e validadas pelos autores.

Os agentes etiológicos foram padronizados em categorias microbiológicas comuns, incluindo *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae/spp.*, *Proteus mirabilis/spp.*, *Enterococcus faecalis/spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa/spp.* e *Acinetobacter baumannii/spp.*, permitindo harmonização entre estudos que identificavam os microrganismos em diferentes níveis taxonômicos.

Os antimicrobianos foram agrupados em classes farmacológicas padronizadas, incluindo β-lactâmicos, aminoglicosídeos, fluoroquinolonas, carbapenêmicos, glicopeptídeos, nitrofuranos, antifolatos e outras classes clinicamente relevantes. Quando os estudos apresentaram dados agregados em categorias amplas, como β-lactâmicos ou quinolonas/fluoroquinolonas, esses resultados foram mantidos separadamente quando não foi possível redistribuí-los com segurança entre subclasses farmacológicas. Devido à heterogeneidade metodológica entre os estudos, os dados foram classificados conforme nível de comparabilidade, distinguindo-se dados comparáveis diretos, quando apresentavam o mesmo patógeno, antimicrobiano e denominador; dados comparáveis por classe antimicrobiana, quando podiam ser agrupados por classe farmacológica; e dados descritivos, quando apresentavam

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

relevância clínica ou epidemiológica, mas não permitiam harmonização quantitativa adequada.

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada quanto à clareza da descrição microbiológica, caracterização da população, disponibilidade de dados quantitativos, consistência dos métodos laboratoriais e forma de apresentação dos resultados de sensibilidade e resistência antimicrobiana. Estudos com limitações que impediam harmonização quantitativa foram mantidos apenas na análise descritiva.

A análise etiológica regional considerou a frequência percentual dos uropatógenos mais frequentes, priorizando estudos com múltiplos agentes bacterianos e denominadores claramente definidos. Quando possível, as frequências regionais dos patógenos foram ponderadas conforme o número total de isolados elegíveis. Para a construção dos perfis regionais, foram utilizados os estudos considerados metodologicamente mais compatíveis e com maior disponibilidade de dados microbiológicos extraíveis, mesmo quando realizados em estados ou municípios específicos. Essa estratégia foi adotada devido à heterogeneidade dos estudos disponíveis e à limitada disponibilidade de levantamentos multicêntricos nacionais, permitindo uma síntese comparativa regional dos dados encontrados, sem pretensão de extrapolação epidemiológica absoluta para toda a população de cada região brasileira. A análise de resistência antimicrobiana foi conduzida separadamente da análise etiológica. Na descrição textual, os dados foram preservados conforme sua forma original de apresentação, considerando resultados por patógeno, por antimicrobiano específico, por classe farmacológica ou por grupo bacteriano. Para os gráficos regionais, entretanto, foi utilizada resistência ponderada geral por classe antimicrobiana, incluindo todos os patógenos com dados quantitativos aproveitáveis dentro de cada região. Para esse cálculo, em cada região, foram somados os isolados resistentes descritos para todos os antimicrobianos pertencentes à mesma classe, considerando os diferentes estudos incluídos naquela região. Esse total foi dividido pela soma dos isolados testados para esses mesmos antimicrobianos, utilizando-se a fórmula: resistência ponderada da classe = (Σ isolados resistentes da classe / Σ isolados testados da classe) × 100. Assim, o denominador correspondeu ao total de testes antimicrobianos disponíveis para cada

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

classe, e não ao número absoluto de isolados únicos, uma vez que um mesmo isolado poderia ter sido testado contra mais de um antimicrobiano da mesma classe.

Os dados foram submetidos à análise descritiva e comparativa, utilizando frequências absolutas, relativas e percentuais ponderados. Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos-síntese para comparação regional dos perfis etiológicos e de resistência antimicrobiana. A realização de metanálise foi considerada inadequada devido à elevada heterogeneidade clínica, microbiológica e metodológica entre os estudos, além da ausência de padronização completa entre antibiogramas e da indisponibilidade de denominadores claros em parte dos dados extraídos.

Por se tratar de estudo baseado exclusivamente em dados secundários previamente publicados, sem identificação individual de participantes, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as normativas aplicáveis a revisões bibliográficas.

3. Resultados

Foram analisados 18 estudos sobre infecções do trato urinário no Brasil, com dados referentes à identificação de agentes etiológicos e/ou ao perfil de sensibilidade e resistência antimicrobiana dos microrganismos isolados em uroculturas. Os estudos contemplaram dados provenientes das regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do país, sendo seus achados utilizados como base para a construção de um perfil regional correspondente. Dessa forma, os dados regionais apresentados neste trabalho refletem a síntese dos estudos disponíveis para determinados estados, não devendo ser interpretados como estimativas absolutas de toda a população regional.

A distribuição regional dos estudos foi heterogênea. A região Centro-Oeste foi representada por estudos realizados no Distrito Federal e Mato Grosso; a região Nordeste, por estudos do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará; a região Norte, por estudos realizados em Rondônia, Tocantins e Amapá; a região Sudeste, por estudos de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo; e a região Sul, por estudos do Rio Grande do Sul e Paraná.

Os estudos incluídos apresentaram diferenças quanto à população avaliada e ao contexto de coleta. Foram identificados estudos envolvendo públicos específicos, como pacientes da comunidade, mulheres, gestantes, pacientes hospitalizados e pacientes críticos. Essa diversidade populacional foi considerada na interpretação dos resultados, uma vez que

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

perfis comunitários, hospitalares, obstétricos e de terapia intensiva podem apresentar diferenças importantes na distribuição dos agentes etiológicos e nos padrões de resistência antimicrobiana.

Parte dos estudos apresentou distribuição etiológica ampla, enquanto outros foram direcionados a patógenos específicos, especialmente *Escherichia coli*. Observou-se também heterogeneidade na apresentação dos dados microbiológicos e dos antibiogramas, aspecto considerado na interpretação comparativa dos achados.

Dessa forma, a análise dos resultados foi organizada em dois eixos principais: perfil etiológico regional, voltado à identificação dos uropatógenos mais frequentes na infecção urinária, e perfil regional de sensibilidade e resistência antimicrobiana, voltado à comparação de percentuais relatados e sintetizados de sensibilidade e resistência para antibióticos e classes antimicrobianas das diferentes regiões brasileiras.

Tabela 1 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão

Região	Estado	Autor/ano	População/ambiente	N informado	Contribuição
Centro-Oeste	DF	Saunders et al., 2024	Mulheres adultas ambulatoriais/HUB	400	Perfil etiológico e de resistência
Centro-Oeste	MT	de Oliveira; Santos, 2018	Prontuários laboratoriais	118	Perfil etiológico e de resistência
Nordeste	RN	Cunha et al., 2016	Natal/RN; ITU	1.082	Perfil etiológico e de resistência
Nordeste	BA	Reis et al., 2016	ITU comunitária	1.642	Perfil etiológico e de resistência
Nordeste	CE	Araújo et al., 2015	Centro de referência, Fortaleza	85	Perfil etiológico e de resistência
Norte	RO	Pinho et al., 2025	Município de RO; ITU	n aproximado/percentual	Perfil etiológico e de resistência
Norte	TO	Campos et al., 2022	Gestantes, Palmas	percentuais; n de resistência por AB	Perfil etiológico e de resistência
Norte	RO	Fonseca/Oliveira et al., 2023	E. coli em ITU	29	Perfil de resistência da E. coli
Norte	AP	Castillo et al., 2019	Mulheres, ambulatorial e hospitalar, Macapá	411 bactérias	Perfil etiológico e de resistência
Norte	RO	Santos et al., 2025	Gestantes, Amazônia Ocidental	totais anuais 2020-2023	Perfil etiológico e de resistência

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Sudeste	MG	Almeida et al., 2023	Adultos críticos, hospital de referência	259	Perfil etiológico e de resistência
Sudeste	RJ	Oliveira et al., 2025	E. coli uropatogênica formadora de biofilme	50	Perfil de resistência
Sudeste	RJ	Castro et al., 2025	E. coli ST131/ITU comunitária	982 para resistência	Perfil de resistência
Sudeste	SP	Negri et al., 2024	Hospital universitário	1.528	Perfil etiológico e de resistência
Sudeste	SP	da Silva et al., 2025	Hospitalizados	840 isolados; 1.117 pacientes	Perfil etiológico
Sul	RS	Peter et al., 2022	Mulheres da comunidade	n por espécie; denominador global não consolidado	Perfil etiológico e de resistência
Sul	RS	Reolom; Klafke, 2022	Moradores N/NE de Porto Alegre	2.000	Perfil etiológico e de resistência
Sul	PR	Tano et al., 2022	E. coli de mulheres da comunidade	5.377	Perfil de resistência

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos incluídos na revisão, 2026.

3.1. Perfil etiológico

3.1.1. Perfil etiológico geral dos uropatógenos

A análise geral dos estudos incluídos demonstrou que a *Escherichia coli* foi o principal agente etiológico associado às infecções do trato urinário nos documentos avaliados. O microrganismo apareceu como o patógeno predominante nos diferentes contextos analisados, incluindo estudos comunitários, hospitalares, obstétricos e ambulatoriais.

Além da *E. coli*, outros agentes foram identificados de forma recorrente, especialmente *Klebsiella pneumoniae/spp.*, *Proteus mirabilis/spp.*, *Enterococcus faecalis/spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa/spp.* e *Acinetobacter baumannii/spp*. Observou-se, entretanto, heterogeneidade na forma de apresentação dos agentes etiológicos entre os estudos. Alguns artigos descreveram os microrganismos em nível de espécie, enquanto outros apresentaram apenas o gênero

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

bacteriano ou grupos mais amplos, como Gram-negativos, Gram-positivos e “outros”. Por esse motivo, os patógenos foram padronizados em categorias comparáveis, permitindo a construção dos gráficos e das sínteses regionais.

De modo geral, o perfil etiológico identificado nos estudos foi caracterizado pelo predomínio de enterobactérias, principalmente *Escherichia coli*, seguida por outros bacilos Gram-negativos e, em menor proporção, por cocos Gram-positivos. Os percentuais específicos de cada agente foram apresentados nas subseções regionais, considerando os estudos disponíveis para cada região geográfica.

3.1.2. Perfil etiológico da região Centro-Oeste

Na região Centro-Oeste, os estudos analisados contemplaram dados provenientes do Distrito Federal e do Mato Grosso. Em ambos, observou-se predomínio de Escherichia coli entre os agentes etiológicos isolados em uroculturas.

No estudo realizado no Distrito Federal, com mulheres adultas em acompanhamento ambulatorial no Hospital Universitário de Brasília durante o período da pandemia de COVID-19, foram analisados 400 isolados bacterianos. Os bacilos Gram-negativos representaram 85,5% dos isolados, enquanto os Gram-positivos corresponderam a 14,5%. *Escherichia coli* foi o principal agente identificado, com 234 isolados, correspondendo a 58,5% do total. Em seguida, destacaram-se *Klebsiella pneumoniae* (13,0%), *Enterococcus faecalis* (7,5%), *Streptococcus agalactiae* (4,0%), *Proteus mirabilis* (3,75%), *Morganella morganii* (2,25%) e *Enterobacter cloacae* (1,75%). Outros microrganismos, como *Citrobacter koseri*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella aerogenes*, *Acinetobacter baumannii* e diferentes espécies de *Staphylococcus*, foram identificados em menores proporções.

No estudo realizado em Mato Grosso, foram avaliados 118 isolados bacterianos. Os Gram-negativos representaram 95,8% dos isolados, enquanto os Gram-positivos corresponderam a 4,2%. *Escherichia coli* também foi o agente predominante, com 77 isolados, correspondendo a 65,3% do total. Na sequência, foram identificados *Klebsiella sp*. (11,0%), *Enterobacter sp*. (8,5%), *Proteus sp*. (7,6%), *Pseudomonas sp*. (2,5%) e *Shigella sp*. (0,8%). Entre os Gram-positivos, foram relatados *Staphylococcus*

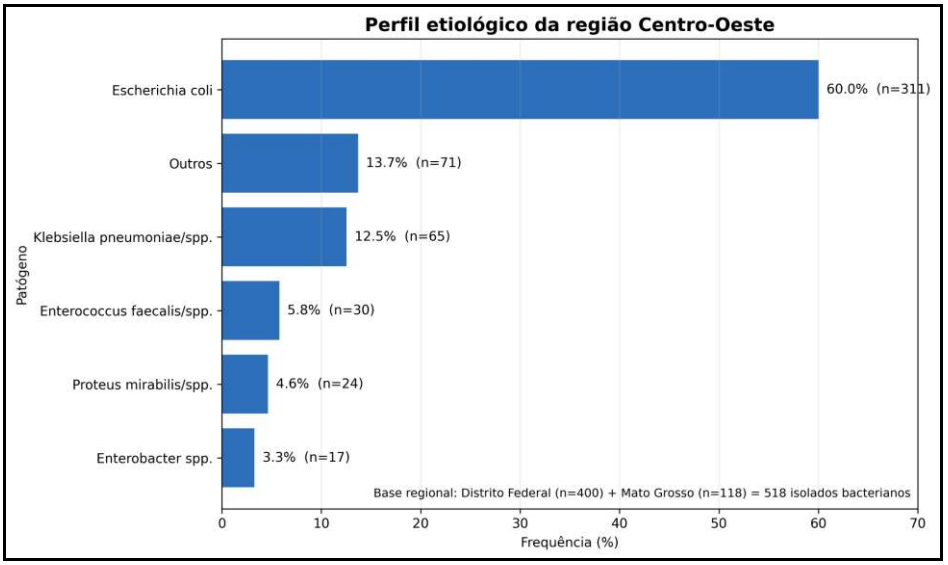
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

epidermidis, *Streptococcus sp*., *Staphylococcus saprophyticus* e *Staphylococcus aureus*, todos em baixas frequências (Figura 1).

Na síntese regional, a região Centro-Oeste apresentou predomínio de *Escherichia coli*, com percentuais entre 58,5% e 65,3% nos estudos analisados. *Klebsiella pneumoniae/spp*. apareceu como segundo grupo mais frequente, variando de 11,0% a 13,0%. Outros agentes relevantes incluíram *Proteus mirabilis/spp*., *Enterobacter spp*., *Enterococcus faecalis/spp*., *Streptococcus agalactiae* e *Pseudomonas aeruginosa/spp*., com distribuição variável entre os estudos (Figura 1).

Figura 1 – Perfil etiológico das infecções do trato urinário na região Centro-Oeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Saunders *et al.* (2024) e de Oliveira e Santos (2018).

3.1.3 Perfil etiológico da região Nordeste

Na região Nordeste, os estudos analisados contemplaram dados dos estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará. Em todos os estudos incluídos, observou-se predomínio de *Escherichia coli* entre os agentes associados às infecções do trato urinário.

No estudo realizado no Rio Grande do Norte, foram analisados 1.082 isolados bacterianos. Os Gram-negativos representaram 79,4% dos isolados, os Gram-positivos 7,2%, e os demais agentes foram agrupados como “outros” (13,4%). *Escherichia coli* foi

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

o agente mais frequente, com 653 isolados (60,4%). Em seguida, foram identificados *Klebsiella spp*. (154; 14,2%), *Staphylococcus spp*. (7,2%), e *Proteus spp*. (4,8%) (Figura 2).

Na Bahia, o estudo incluiu 1.642 isolados bacterianos de pacientes com infecção urinária adquirida na comunidade. Novamente, *Escherichia coli* foi o microrganismo predominante, com 1.090 isolados (66,4%). *Klebsiella pneumoniae* foi o segundo agente mais frequente, com 158 isolados (9,6%). Entre os Gram-positivos, destacou-se o *Staphylococcus saprophyticus* (25; 1,5%). Outros patógenos somaram 22,5% dos isolados (Figura 2).

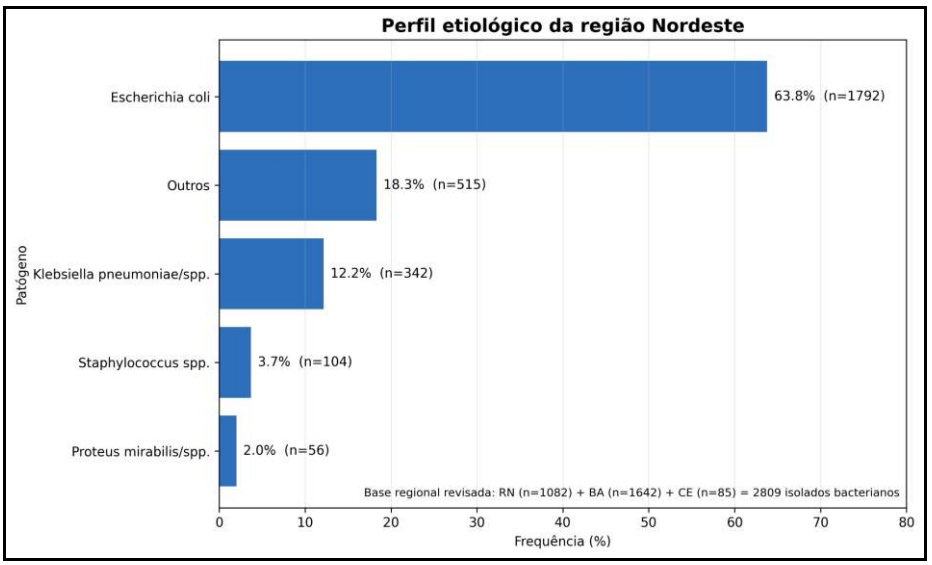
No Ceará, foram avaliados 85 isolados bacterianos de pacientes acompanhados em centro de referência. *Escherichia coli* também foi o principal agente identificado, com 49 isolados (57,6%). Em seguida, observou-se frequência elevada de *Klebsiella spp*., com 30 isolados (35,3%). *Proteus spp*. correspondeu a 4,7%, enquanto *Staphylococcus coagulase-negativo* e *Acinetobacter spp*. foram identificados em 1,2% dos isolados cada.

Na síntese regional, o Nordeste apresentou predomínio consistente de *Escherichia coli*, com percentuais entre 57,6% e 66,4% nos estudos analisados. *Klebsiella pneumoniae/spp*. foi o segundo grupo etiológico mais relevante, embora com variação importante entre os estudos, indo de 9,6% na Bahia a 35,3% no Ceará. Outros agentes, como *Proteus mirabilis/spp*., *Staphylococcus spp*. e *Acinetobacter baumannii/spp*., apareceram em menores proporções. Em termos gerais, o perfil etiológico da região Nordeste foi caracterizado pelo predomínio de bacilos Gram-negativos, principalmente *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae/spp*., com menor participação de cocos Gram-positivos e outros uropatógenos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 2 – Perfil etiológico das infecções do trato urinário na região Nordeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Cunha *et al.* (2016), Reis *et al.* (2016) e Araújo *et al.* (2015).

3.1.4. Perfil etiológico da região Norte

Na região Norte, os estudos analisados contemplaram dados provenientes dos estados de Rondônia, Tocantins e Amapá. Observou-se predomínio de *Escherichia coli* entre os agentes etiológicos identificados, embora a frequência dos demais microrganismos tenha variado conforme o estado, a população avaliada e o desenho do estudo.

No estudo realizado no Amapá, com uroculturas de mulheres em contexto ambulatorial e hospitalar, *Escherichia coli* foi o principal agente bacteriano isolado, correspondendo a 64,2% dos isolados. Em seguida, destacaram-se *Staphylococcus aureus* (27,5%), *Staphylococcus sp*. (2,7%), *Klebsiella pneumoniae* (2,4%), *Staphylococcus haemolyticus* (1,0%) e *Klebsiella oxytoca* (0,7%). Outros agentes, como *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus sp*. e *Serratia* sp. foram identificados em menor frequência, cada um com aproximadamente 0,2% (Figura 3). O estudo também registrou isolados fúngicos, mas estes foram excluídos das análises estatísticas do perfil etiológico bacteriano utilizado neste trabalho.

Em Rondônia, um dos estudos analisados também demonstrou predomínio de *E. coli*, com 51,92% dos isolados. Os demais microrganismos apareceram em percentuais

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

menores, incluindo *Staphylococcus coagulase-negativo* (5,28%), *Klebsiella sp*. (4,40%), *Enterococcus spp*. (3,52%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,64%), *Staphylococcus epidermidis* (2,64%), *Acinetobacter baumannii* (1,76%), *Staphylococcus aureus* (1,76%), além de *Proteus spp*., *Enterobacter spp*., *Citrobacter spp*. e *Staphylococcus saprophyticus*, cada um com 0,88% (Figura 3).

No estudo realizado em Tocantins, em população de gestantes, *Escherichia coli* foi o agente bacteriano mais frequente, representando aproximadamente 37,61% dos isolados bacterianos. Em seguida, foram identificados *Enterococcus faecalis* (25,69%), *Citrobacter sp*. (11,0%), *Klebsiella pneumoniae* (9,17%), *Salmonella enterica* (4,58%) e *Pseudomonas sp*. (2,75%), além de *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterobacter aerogenes* com 1,83% cada. Candida sp. foi relatada no estudo, porém foi excluída das análises estatísticas por se tratar de um isolado fúngico; por isso, os percentuais bacterianos foram recalculados com denominador restrito às bactérias.

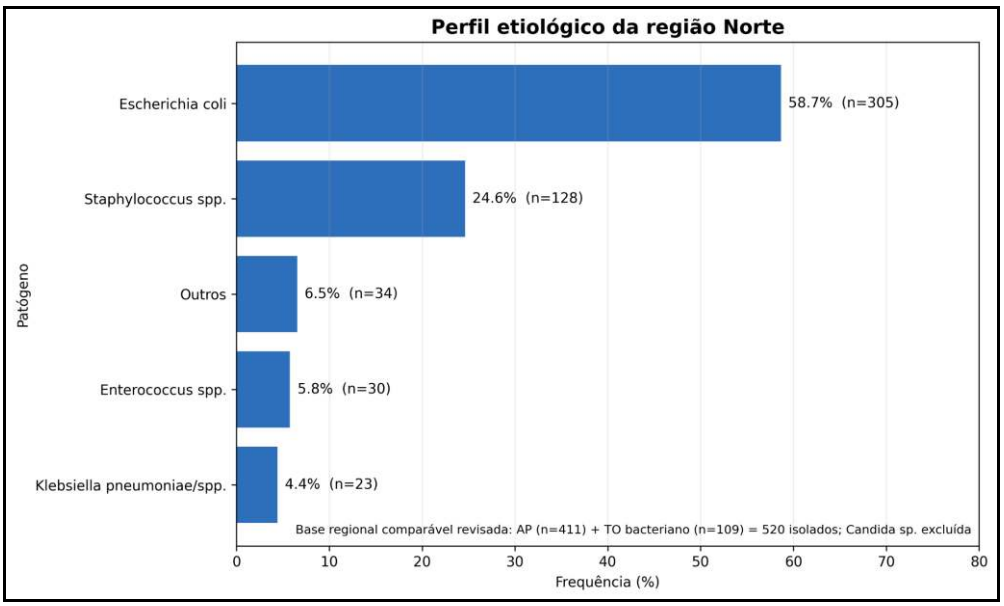
Além desses estudos, outro levantamento realizado em Rondônia, em centro obstétrico de referência, demonstrou variação anual dos agentes identificados. Nesse estudo, *E. coli* variou de 22,45% a 34,50% entre 2020 e 2023, permanecendo como principal agente entre os microrganismos especificados. Também foram observados percentuais relevantes de *Enterococcus faecalis*, variando de 11,17% a 16,80%, e de *Klebsiella pneumoniae*, variando de 6,63% a 13,83% no período analisado.

Na síntese regional, a região Norte apresentou predomínio de *Escherichia coli* como principal uropatógeno, acompanhada por participação variável de *Staphylococcus spp*., *Enterococcus faecalis/spp*., *Klebsiella pneumoniae/spp*., *Pseudomonas aeruginosa/spp*. e *Acinetobacter baumannii/spp*. A variação observada entre os estudos ocorreu em contextos populacionais distintos, incluindo gestantes, mulheres atendidas em diferentes contextos assistenciais e dados ambulatoriais e hospitalares combinados.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 3 – Perfil etiológico das infecções do trato urinário na região Norte



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Castillo *et al.* (2019) e Campos *et al*. (2022).

3.1.5. Perfil etiológico da região Sudeste

Na região Sudeste, os estudos analisados contemplaram dados dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Para a construção do perfil etiológico regional, foram considerados principalmente os estudos com múltiplos agentes etiológicos bacterianos, provenientes de Minas Gerais e São Paulo. Os estudos do Rio de Janeiro, por serem direcionados especificamente a *Escherichia coli*, foram utilizados na análise de resistência antimicrobiana, mas não na distribuição etiológica geral da região.

No estudo realizado em Minas Gerais, com pacientes adultos criticamente enfermos em hospital de referência, foram analisados 259 isolados bacterianos. Os Gram-negativos representaram 73,4% dos isolados, enquanto os Gram-positivos corresponderam a 26,6%. Entre os Gram-negativos, *Escherichia coli* foi o agente mais frequente, com 68 isolados (26,3%), seguida por *Klebsiella pneumoniae* (17,4%), *Acinetobacter baumannii* (7,3%) e *Pseudomonas aeruginosa* (5,8%). Entre os Gram-positivos, destacou-se *Enterococcus faecalis* (11,6%), seguido por *Staphylococcus epidermidis* (4,6%) e *Staphylococcus aureus* (4,2%) (Figura 4).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

No estudo de São Paulo publicado em 2024, foram analisados 1.528 isolados bacterianos. Os Gram-negativos corresponderam a 90,44% dos isolados, enquanto os Gram-positivos representaram 9,56%. *Escherichia coli* foi o agente predominante, com 976 isolados, correspondendo a 63,87% do total. Na sequência, foram identificados *Klebsiella pneumoniae* (10,34%), *Proteus mirabilis* (5,69%), *Pseudomonas aeruginosa* (4,06%) e *Enterococcus faecalis* (4,06%). Outros agentes, como *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus* e *Streptococcus agalactiae*, foram relatados em menores proporções (Figura 4).

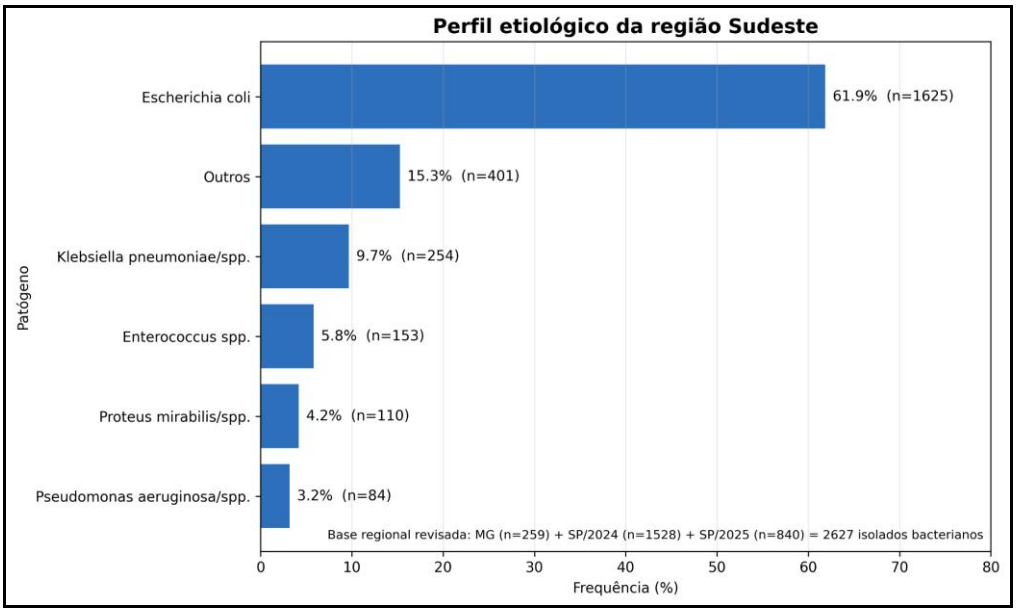
Em outro estudo realizado em São Paulo, publicado em 2025, foram analisados 840 isolados bacterianos. Os Gram-negativos corresponderam a 83,57%, e os Gram-positivos a 16,43%. *Escherichia coli* novamente foi o principal agente etiológico, com 581 isolados (69,17%), seguida por *Klebsiella pneumoniae* (6,07%), *Staphylococcus saprophyticus* (6,07%), *Streptococcus agalactiae* (5,12%), *Proteus mirabilis* (2,74%) e *Pseudomonas aeruginosa* (0,83%). Os percentuais foram mantidos, apesar de discreta divergência interna entre o total informado de Gram-positivos e a soma das espécies Gram-positivas listadas.

Na síntese regional, a região Sudeste apresentou predomínio de *Escherichia coli*, embora a magnitude desse predomínio tenha variado conforme o perfil da população estudada. Nos estudos de São Paulo, os percentuais de *E. coli* foram superiores a 60%, enquanto no estudo de Minas Gerais, realizado em pacientes críticos, o percentual foi menor, com maior participação relativa de patógenos associados ao ambiente hospitalar, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis*. De modo geral, o perfil etiológico da região Sudeste foi caracterizado pelo predomínio de bacilos Gram-negativos, principalmente *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. A inclusão do estudo com pacientes críticos coincidiu com maior diversidade microbiológica e maior participação relativa de patógenos associados ao ambiente hospitalar, em comparação aos estudos de perfil mais amplo ou comunitário.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 4 – Perfil etiológico das infecções do trato urinário na região Sudeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Almeida *et al.* (2023), Negri *et al.* (2024) e da Silva *et al.* (2025).

3.1.6. Perfil etiológico da região Sul

Na região Sul, os estudos analisados contemplaram dados dos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Para a construção do perfil etiológico regional, foram considerados os estudos do Rio Grande do Sul, por apresentarem múltiplos agentes bacterianos. O estudo do Paraná, direcionado exclusivamente a *Escherichia coli*, foi utilizado na análise de resistência antimicrobiana, mas não na distribuição etiológica geral da região.

No estudo realizado no Rio Grande do Sul com mulheres da comunidade, *Escherichia coli* foi o principal agente etiológico identificado, correspondendo a 67,0% dos isolados relatados. Também foram descritos Klebsiella spp. (19,4%), Staphylococcus spp. (4,6%), Streptococcus spp. (4,3%), Enterococcus spp. (3,4%), Proteus mirabilis (2,9%), Citrobacter spp. (2,7%), Acinetobacter baumannii (1,3%) e Pseudomonas aeruginosa (0,3%) (Figura 5). Os percentuais foram mantidos conforme apresentados pelo estudo, com cautela interpretativa por possível diferença de denominador entre os grupos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

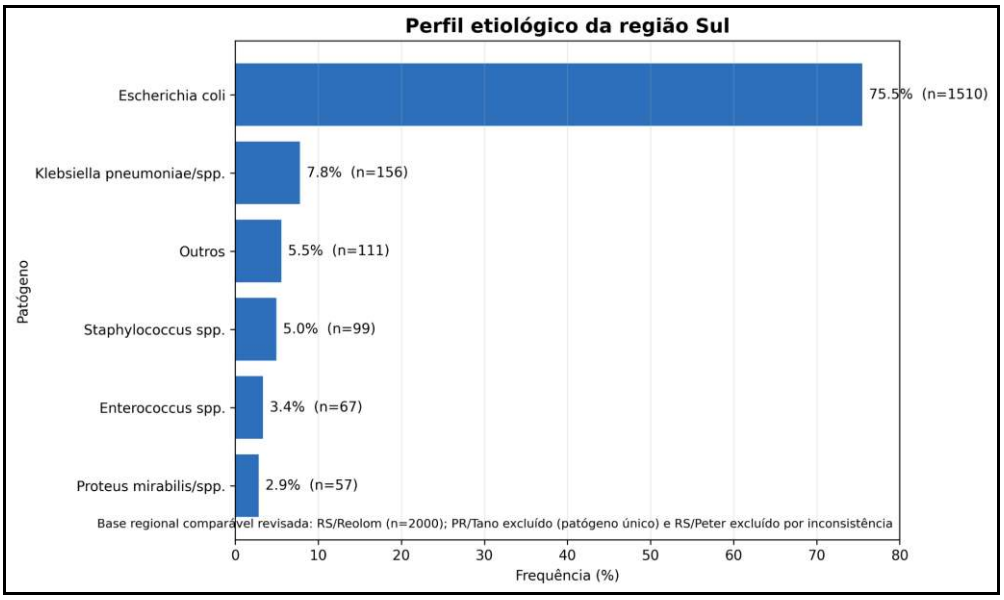
Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Em outro estudo do Rio Grande do Sul, realizado com uroculturas de moradores das zonas Norte e Nordeste de Porto Alegre, foram analisados 2.000 isolados bacterianos. *Escherichia coli* foi novamente o microrganismo predominante, com 1.510 isolados (75,5%). Na sequência, foram identificados *Klebsiella pneumoniae* (7,8%), *Staphylococcus saprophyticus* (4,95%), *Enterococcus spp*. (3,35%), *Proteus mirabilis* (2,85%), enquanto outros agentes somaram 5,55% (Figura 5).

O estudo do Paraná avaliou 5.377 isolados de *Escherichia coli* provenientes de amostras urinárias de mulheres da comunidade. Por ser direcionado a um único agente, não foi utilizado para calcular a distribuição proporcional dos demais microrganismos no perfil etiológico geral.

Na síntese regional, a região Sul apresentou predomínio expressivo de *Escherichia coli*, com percentuais entre 67,0% e 75,5% nos estudos com múltiplos patógenos. *Klebsiella pneumoniae/spp*. foi o segundo grupo mais frequente, seguido por *Staphylococcus spp*., *Enterococcus faecalis/spp*. e *Proteus mirabilis/spp*. De modo geral, o perfil etiológico da região Sul foi caracterizado por forte predomínio de bacilos Gram-negativos, especialmente *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae/spp*., com participação secundária de cocos Gram-positivos.

Figura 5 – Perfil etiológico das infecções do trato urinário na região Sul



Fonte: Elaborado pelos autores com base no estudo de Reolom e Klafke (2022).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

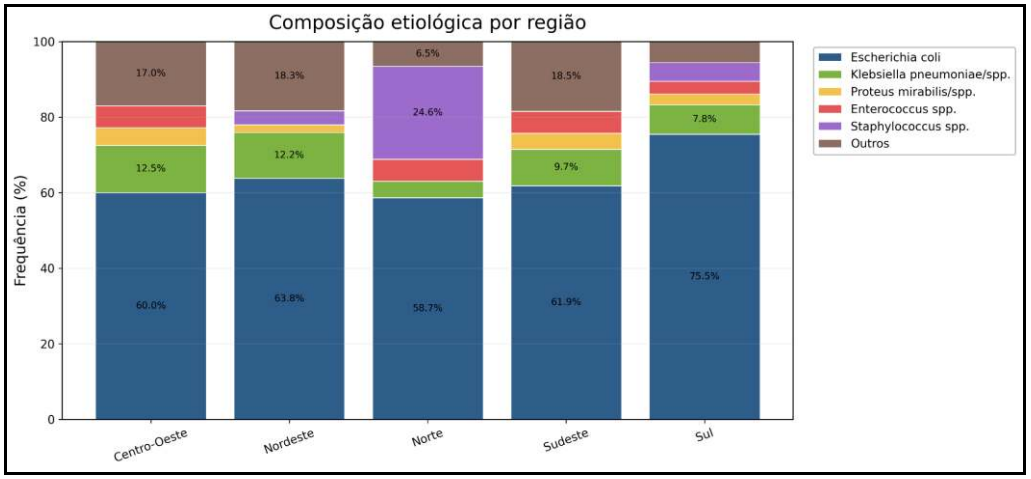
3.1.7. Síntese comparativa do perfil etiológico

A comparação entre as regiões mostrou predomínio de *Escherichia coli* como principal agente etiológico das infecções do trato urinário em todos os agrupamentos regionais analisados. Esse predomínio foi mais expressivo na região Sul, seguida por Nordeste e Centro-Oeste. Nas regiões Norte e Sudeste, observou-se maior variação na distribuição percentual dos uropatógenos, principalmente pela inclusão de estudos com gestantes, pacientes hospitalizados e pacientes críticos.

O segundo grupo mais recorrente foi *Klebsiella pneumoniae/spp*., identificado em todas as regiões avaliadas. Outros agentes, como *Proteus mirabilis/spp*., *Enterococcus faecalis/spp*., *Staphylococcus spp*., *Pseudomonas aeruginosa/spp*. e *Acinetobacter baumannii/spp*., apareceram em menores proporções e com maior variação conforme o perfil da população estudada e o contexto assistencial (Figura 6).

De modo geral, o perfil etiológico foi marcado pelo predomínio de bacilos Gram-negativos, especialmente enterobactérias, com menor participação de cocos Gram-positivos. A comparação regional deve ser interpretada com cautela, pois os estudos diferiram quanto à população, ambiente de coleta, período analisado e forma de apresentação dos dados microbiológicos.

Figura 6 – Síntese comparativa do perfil etiológico das infecções do trato urinário entre as regiões brasileiras



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos incluídos na revisão.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

3.2. Perfil de sensibilidade e resistência a antimicrobianos

3.2.1. Perfil geral de sensibilidade e sensibilidade a antimicrobianos

A análise do perfil de resistência e sensibilidade antimicrobiana demonstrou variação variação importante entre os estudos, conforme o patógeno avaliado, o contexto assistencial, a população estudada e o painel de antibióticos testado.

Escherichia coli concentrou a maior disponibilidade de dados de antibiograma entre os estudos avaliados, o que permitiu comparação mais frequente de seus padrões de resistência entre as regiões. Quando disponíveis, também foram considerados dados referentes a outros uropatógenos, como *Klebsiella pneumoniae/spp*., *Proteus mirabilis/spp*., *Enterococcus spp*., *Staphylococcus spp*., *Pseudomonas aeruginosa/spp*. e *Acinetobacter baumannii/spp*. As classes antimicrobianas avaliadas variaram entre os estudos, com maior recorrência de dados referentes a penicilinas, cefalosporinas, fluoroquinolonas, antifolatos, nitrofuranos, aminoglicosídeos e carbapenêmicos.

Na análise geral, os maiores percentuais de resistência concentraram-se em penicilinas, antifolatos, fluoroquinolonas e algumas cefalosporinas, embora a magnitude desses achados tenha variado conforme o patógeno, a população estudada e o ambiente de coleta. Entre os antimicrobianos frequentemente associados a maiores percentuais de resistência, destacaram-se ampicilina, sulfametoxazol-trimetoprim e representantes das fluoroquinolonas, como ciprofloxacino, norfloxacino e levofloxacino.

Em contrapartida, nitrofurantoína, amicacina, fosfomicina e carbapenêmicos apresentaram, em parte dos estudos, menores percentuais de resistência, especialmente quando avaliados em isolados de *Escherichia coli*. Essa interpretação, entretanto, deve considerar que nem todos os antimicrobianos foram testados em todos os isolados e que alguns estudos não apresentaram número absoluto de amostras testadas para cada fármaco.

A interpretação dos achados deve considerar a heterogeneidade na forma de apresentação dos antibiogramas, incluindo estudos que relataram resistência, sensibilidade, não sensibilidade ou resistência associada à categoria intermediária. Assim, o perfil geral de resistência e sensibilidade deve ser interpretado como uma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

síntese descritiva dos achados disponíveis, e não como estimativa epidemiológica nacional única. Os resultados específicos por região foram organizados nas subseções seguintes.

3.2.2. Perfil de resistência/sensibilidade antimicrobiana da região Centro-Oeste

Na região Centro-Oeste, os estudos analisados apresentaram dados provenientes do Distrito Federal e do Mato Grosso. Os resultados incluíram informações gerais de resistência e sensibilidade por antimicrobiano, além de dados específicos por patógeno, especialmente para *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*., *Enterobacter sp*. e *Proteus sp*.

No estudo realizado no Distrito Federal, considerando o conjunto geral dos isolados testados, os maiores percentuais de resistência foram observados para cefazolina, uma cefalosporina de primeira geração, com 90,3%; cefuroxima, cefalosporina de segunda geração, com 68,0%; ampicilina, com 56,8%; e sulfametoxazol-trimetoprim, com 37,18%. As fluoroquinolonas apresentaram resistência intermediária, com 24,14% para ciprofloxacino e 24,29% para levofloxacino. Entre os antimicrobianos com menores percentuais de resistência, destacaram-se piperacilina-tazobactam (4,4%), meropenem (4,6%), imipenem (5,03%), ertapenem (5,56%), ceftazidima (9,1%), ceftriaxona (9,73%) e nitrofurantoína (12,33%) (Figura 7).

Quando analisada especificamente *Escherichia coli* no estudo do Distrito Federal, os maiores percentuais de resistência foram observados para cefazolina (95,45%), ampicilina (52,6%), sulfametoxazol-trimetoprim (40,34%), ciprofloxacino (28,63%) e levofloxacino (28,2%). Em contrapartida, foram observados menores percentuais de resistência para amicacina (0,0%), imipenem (0,43%), piperacilina-tazobactam (0,43%), cefoxitina (1,29%), meropenem (2,27%), amoxicilina-clavulanato (2,6%), ertapenem (3,29%) e nitrofurantoína (3,93%). Esses achados indicam maior resistência de *E. coli* à cefazolina, ampicilina, sulfametoxazol-trimetoprim e fluoroquinolonas, com menor resistência a carbapenêmicos, amicacina, nitrofurantoína e penicilinas associadas a inibidor de beta-lactamase (Figura 7).

No estudo realizado em Mato Grosso, *Escherichia coli* apresentou resistência de 75,3% à ampicilina e sensibilidade de 92,2% ao cefepime. Para *Klebsiella sp*., observou-

REMUNOM
ISSN 2178-6925

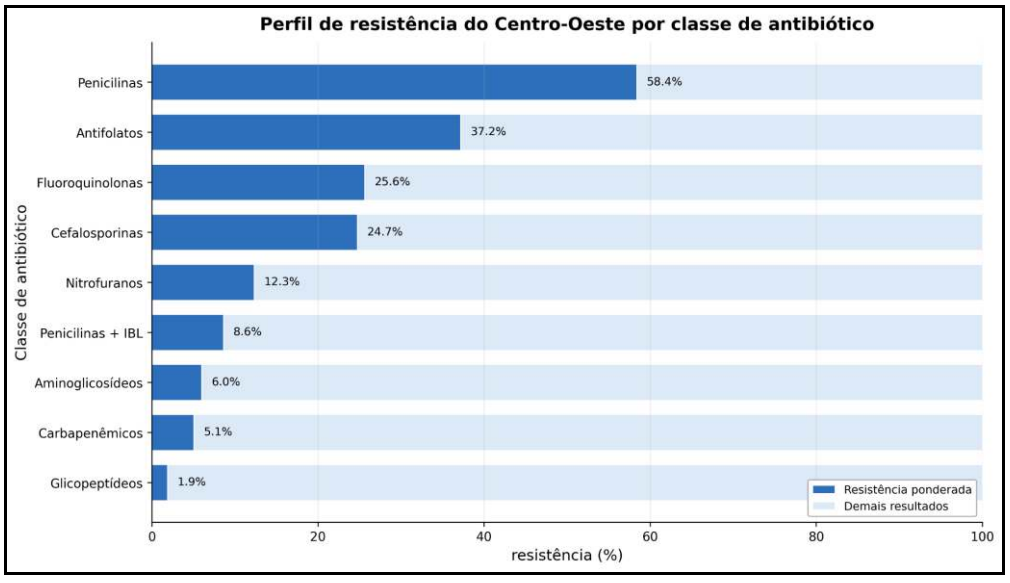
Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

se resistência de 69,2% à ampicilina e à cefalotina, além de sensibilidade de 100,0% ao cefepime. Em *Enterobacter sp*., foi observada resistência de 100,0% à ampicilina e sensibilidade de 80,0% ao sulfametoxazol-trimetoprim. Para *Proteus sp*., foi relatada resistência de 88,0% à ampicilina e sensibilidade de 88,8% ao cefepime. (Figura 7).

De modo geral, o perfil da região Centro-Oeste demonstrou resistência mais elevada às penicilinas, especialmente à ampicilina, em diferentes uropatógenos. Também foram observados percentuais relevantes de resistência a antifolatos, fluoroquinolonas e algumas cefalosporinas, principalmente no conjunto geral de isolados. Por outro lado, cefepime, carbapenêmicos, nitrofurantoína, amicacina e piperacilina-tazobactam apresentaram melhores resultados de sensibilidade em parte dos estudos, especialmente nos dados específicos de *Escherichia coli*.

Na representação gráfica da resistência regional por classe antimicrobiana da região Centro-Oeste, observou-se maior resistência ponderada para penicilinas (58,4%; 310/531), seguidas por antifolatos (37,2%; 129/347), fluoroquinolonas (25,6%; 176/687) e cefalosporinas (24,7%; 408/1.650). Percentuais menores foram encontrados para nitrofuranos (12,3%; 45/365), penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase (8,6%; 58/673), aminoglicosídeos (6,0%; 44/732), carbapenêmicos (5,1%; 48/950) e glicopeptídeos (1,9%; 1/53) (Figura 7).

Figura 7 – Perfil de resistência antimicrobiana por classe de antibiótico na região Centro-Oeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Saunders *et al.* (2024) e de Oliveira e Santos (2018).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

3.2.3. Perfil de resistência/sensibilidade antimicrobiana da região Nordeste

Na região Nordeste, os estudos analisados apresentaram dados provenientes do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará. Os resultados incluíram dados de resistência e sensibilidade para diferentes uropatógenos, com maior disponibilidade de informações para *Escherichia coli*, além de dados para *Klebsiella spp*., *Proteus spp*., *Staphylococcus spp*. e agrupamentos de bactérias não-*E. coli*.

No estudo realizado no Rio Grande do Norte, *Escherichia coli* apresentou maiores percentuais de resistência à cefalotina (57,2%), ampicilina (51,7%), sulfametoxazol-trimetoprim (50,6%) e ampicilina-sulbactam (48,0%). Para as fluoroquinolonas, a resistência foi de 24,4% ao ciprofloxacino e 20,4% ao norfloxacino. Em contraste, foram observados menores percentuais de resistência à amicacina (5,9%), nitrofurantoína (6,6%), gentamicina (7,9%), ceftriaxona (7,8%) e cefepime (9,2%) (Figura 8).

Nesse mesmo estudo, *Klebsiella spp*. apresentou resistência elevada à nitrofurantoína (54,9%), ácido nalidíxico (39,4%), sulfametoxazol-trimetoprim (34,4%), ampicilina-sulbactam (27,8%), cefalotina (27,7%) e cefepime (26,8%). Para ciprofloxacino e norfloxacino, a resistência foi de 23,5%. Os menores percentuais foram observados para amicacina (7,3%), ceftriaxona (13,9%), gentamicina (18,3%) e amoxicilina-clavulanato (18,9%) (Figura 8).

Para *Proteus spp*., observaram-se maiores percentuais de resistência à nitrofurantoína (84,4%), ácido nalidíxico (55,6%), sulfametoxazol-trimetoprim (53,8%) e cefalotina (44,4%). As fluoroquinolonas apresentaram resistência de 30,2% ao ciprofloxacino e 25,0% ao norfloxacino. Os menores percentuais foram observados para amoxicilina-clavulanato (4,3%), amicacina (12,5%), ceftriaxona (20,0%), gentamicina (21,9%) e cefepime (24,0%) (Figura 8).

No estudo da Bahia, os dados foram apresentados por antimicrobiano no conjunto de bactérias isoladas em ITU adquirida na comunidade. Os maiores percentuais de resistência foram observados para ampicilina (55,9%), sulfametoxazol-trimetoprim (33,6%), ciprofloxacino (18,4%) e levofloxacino (18,0%). Os menores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

percentuais foram descritos para amicacina (1,3%), cefepime (3,7%) e gentamicina (6,3%) (Figura 8).

No Ceará, *Escherichia coli* apresentou resistência elevada à ampicilina (88,2%) e ao sulfametoxazol-trimetoprim (77,1%). Também foram observados percentuais relevantes para norfloxacino (39,4%) e ciprofloxacino (38,9%). Em contrapartida, os menores percentuais de resistência foram encontrados para gentamicina (2,8%), ceftriaxona (6,3%), nitrofurantoína (12,1%) e ampicilina-sulbactam (20,6%). Ainda no estudo do Ceará, as bactérias não-*E. coli* apresentaram maior resistência à ampicilina (94,7%) e à nitrofurantoína (53,3%). Para esse grupo, menores percentuais foram observados para sulfametoxazol-trimetoprim (10,5%), ceftriaxona (11,1%), ciprofloxacino, gentamicina e norfloxacino (15,8% cada), e ampicilina-sulbactam (31,6%) (Figura 8).

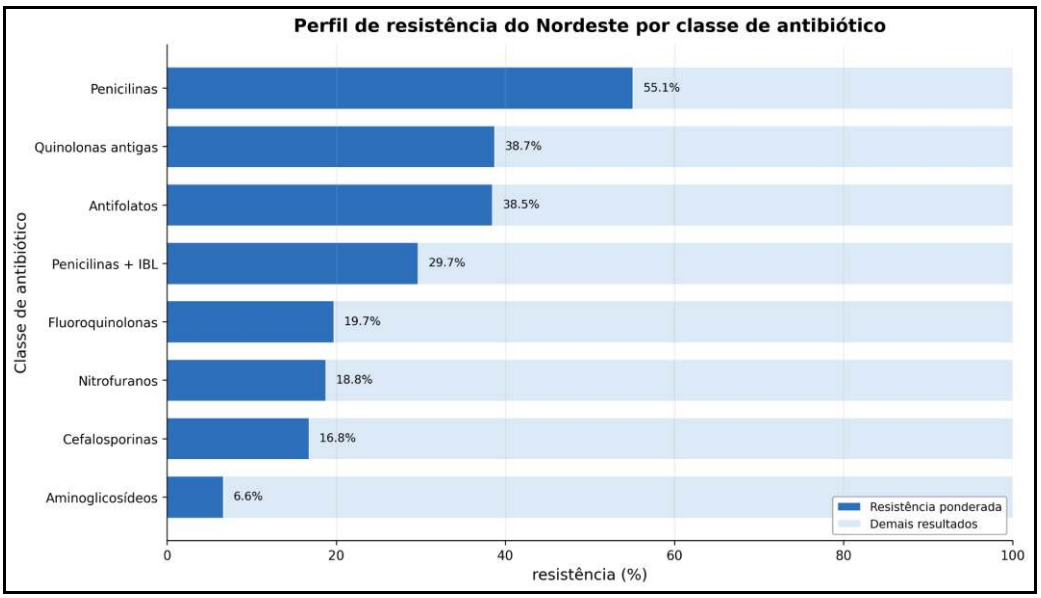
De modo geral, a região Nordeste apresentou resistência mais elevada às penicilinas, especialmente à ampicilina, e aos antifolatos, representados pelo sulfametoxazol-trimetoprim, sobretudo em isolados de *Escherichia coli*. As fluoroquinolonas apresentaram resistência intermediária e variável entre os estudos. Por outro lado, aminoglicosídeos, especialmente amicacina e gentamicina, cefalosporinas de terceira e quarta geração, como ceftriaxona e cefepime, e nitrofurantoína apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos, principalmente nos dados de *Escherichia coli*.

Na representação gráfica da resistência regional por classe antimicrobiana da região Nordeste, observou-se maior resistência ponderada para penicilinas (55,1%; 1.266/2.297), seguidas por quinolonas antigas (38,7%; 363/937), antifolatos (38,5%; 963/2.503), penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase (29,7%; 526/1.771), fluoroquinolonas (19,7%; 987/5.003), nitrofuranos (18,8%; 185/985), cefalosporinas (16,8%; 695/4.141) e aminoglicosídeos (6,6%; 330/4.975) (Figura 8).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 8 – Perfil de resistência antimicrobiana por classe de antibiótico na região Nordeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Cunha *et al.* (2016), Reis *et al.* (2016) e Araújo *et al.* (2015).

3.2.4. Perfil de resistência/sensibilidade antimicrobiana da região Norte

Na região Norte, os estudos analisados apresentaram dados provenientes de Rondônia, Tocantins e Amapá. Os resultados envolveram gestantes, mulheres em contexto ambulatorial/hospitalar, levantamentos regionais e estudos focados especificamente em *Escherichia coli*, com variação quanto ao patógeno analisado, ao antibiótico testado e ao contexto de coleta.

No estudo de Pinho et al., realizado em Rondônia, *Escherichia coli* apresentou maiores percentuais de resistência ao sulfametoxazol-trimetoprim (45,8%), amoxicilina-clavulanato (44,1%) e ciprofloxacino (35,6%). Também foram relatadas resistências ao cefepime (23,7%), ceftazidima (20,3%), cefoxitina (13,6%), ampicilina-sulbactam (11,9%), fosfomicina e amicacina (8,5% cada), aztreonam (6,8%) e aos carbapenêmicos imipenem e meropenem (3,4% cada) (Figura 9).

Nesse mesmo estudo, *Klebsiella sp*. apresentou resistência de 40,0% à amoxicilina-clavulanato e de 20,0% para cefepime, cefoxitina, ceftazidima, ciprofloxacino, imipenem, nitrofurantoína e sulfametoxazol-trimetoprim. Para *Pseudomonas aeruginosa*, observaram-se resistências de 100,0% à amoxicilina-clavulanato e ao sulfametoxazol-trimetoprim, além de 33,3% para aztreonam, cefoxitina,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

cefepime e ciprofloxacino. Esses resultados devem ser interpretados com cautela, pois derivam de pequeno número de isolados para alguns patógenos.

No estudo de Tocantins, realizado em gestantes, os dados foram apresentados de forma geral para os antimicrobianos testados, sem estratificação detalhada por patógeno. Os maiores percentuais de resistência foram observados para ampicilina (53,47%), sulfametoxazol-trimetoprim (41,56%), amoxicilina-clavulanato (29,11%), cefuroxima (20,45%) e ciprofloxacino (16,33%). Em contrapartida, os menores percentuais de resistência foram descritos para gentamicina (8,0%) e nitrofurantoína (3,39%). Quanto à sensibilidade, destacaram-se nitrofurantoína (94,92%), cloranfenicol (90,0%), gentamicina (85,33%) e ciprofloxacino (77,55%) (Figura 9).

No estudo de Fonseca/Oliveira et al., realizado em Rondônia e focado exclusivamente em *Escherichia coli*, os maiores percentuais de resistência foram observados para ciprofloxacino e amicacina (31% cada), gentamicina e nitrofurantoína (28% cada) e levofloxacino (21%). As cefalosporinas de terceira e quarta geração e o aztreonam apresentaram resistência de 17%. Os menores percentuais foram observados para fosfomicina (7%) e carbapenêmicos, com 4% para ertapenem, imipenem e meropenem.

No estudo realizado no Amapá, em mulheres atendidas em contextos ambulatorial e hospitalar, foram observadas diferenças relevantes entre os subgrupos. Para *Escherichia coli* no grupo ambulatorial, as maiores resistências foram descritas para ampicilina (42,97%), amicacina (39,14%), cefalotina e ampicilina-sulbactam (38,72% cada), ácido nalidíxico (37,02%) e levofloxacina (33,61%). Também foram observados percentuais relevantes para ciprofloxacina, cefuroxima, nitrofurantoína, ceftriaxona e carbapenêmicos.

Ainda no Amapá, no subgrupo hospitalar de *Escherichia coli*, os maiores percentuais de resistência foram observados para ampicilina (82,75%), ácido nalidíxico e sulfametoxazol-trimetoprim (62,06% cada), ciprofloxacina (58,62%), cefuroxima, ceftriaxona e cefepima (51,72% cada), norfloxacina (44,82%) e gentamicina (37,93%). Também foi relatada positividade para ESBL em 55,17% dos isolados hospitalares de *E. coli*.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

No estudo de Santos et al., realizado em centro obstétrico de referência, os dados foram apresentados por ano e como resistência ou categoria intermediária. Para *Escherichia coli*, observaram-se percentuais elevados para ampicilina, variando de 57,58% a 78,65% nos anos com maior número de testados, e para fluoroquinolonas, especialmente ciprofloxacino, que variou de 36,36% a 43,82% entre 2020 e 2022. Cefazolina e cefuroxima apresentaram percentuais elevados em determinados anos, chegando a 100,0%. Para nitrofurantoína, os percentuais foram baixos, variando de 0,0% a 5,5%. Carbapenêmicos e aminoglicosídeos também apresentaram, em geral, menores percentuais, embora tenha havido variação anual.

Para *Klebsiella pneumoniae* no estudo de Santos et al., foram observados percentuais elevados para ampicilina e ampicilina-sulbactam, frequentemente chegando a 100,0% em diferentes anos. Cefazolina e cefuroxima também apresentaram percentuais elevados, incluindo valores de 100,0% em alguns períodos. As fluoroquinolonas mostraram variação na categoria resistência ou intermediária, com destaque para levofloxacino e norfloxacino, que chegaram a 100,0% em determinados anos. Carbapenêmicos, aminoglicosídeos e fosfomicina apresentaram percentuais geralmente menores, embora com variação conforme o ano e o número de isolados testados.

De modo geral, os estudos da região Norte demonstraram maior resistência às penicilinas, especialmente ampicilina, aos antifolatos, representados pelo sulfametoxazol-trimetoprim, e às fluoroquinolonas, principalmente ciprofloxacino, levofloxacino e norfloxacino. Algumas cefalosporinas também apresentaram resistência relevante, sobretudo em contextos hospitalares ou em dados anuais de gestantes. Em contrapartida, nitrofurantoína, fosfomicina, carbapenêmicos e alguns aminoglicosídeos apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos, especialmente quando avaliados em isolados de *Escherichia coli*.

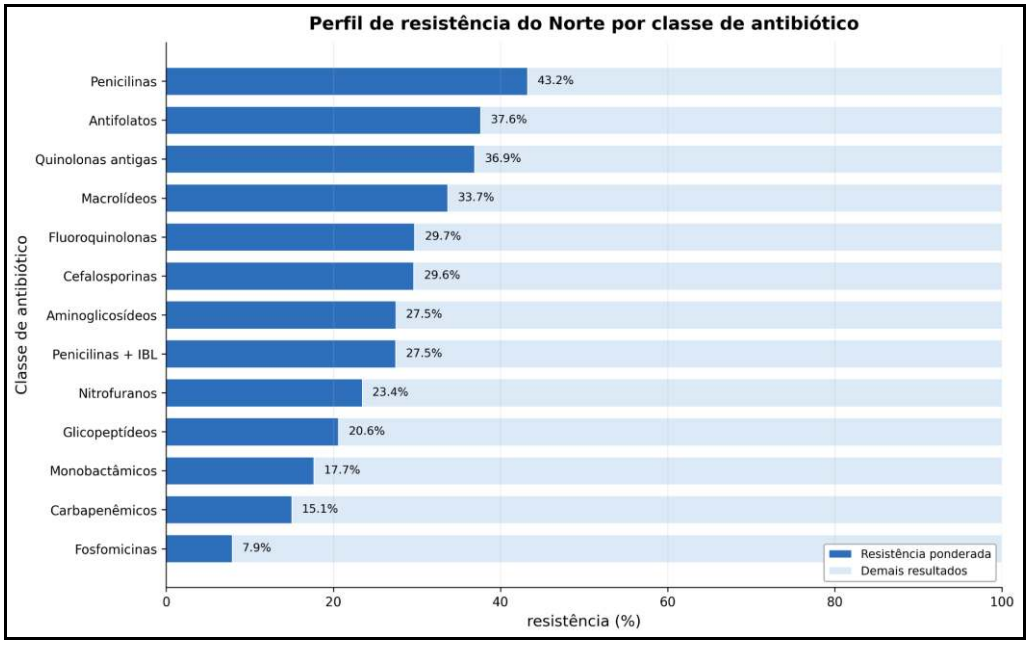
Na representação gráfica da resistência regional por classe antimicrobiana da região Norte, observou-se maior resistência ponderada para penicilinas (43,2%; 357/826), seguidas por antifolatos (37,6%; 117/311), quinolonas antigas (36,9%; 189/512), macrolídeos (33,7%; 130/386), fluoroquinolonas (29,7%; 388/1.305), cefalosporinas (29,6%; 759/2.562), aminoglicosídeos (27,5%; 239/870), penicilinas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

associadas a inibidores de beta-lactamase (27,5%; 313/1.140), nitrofuranos (23,4%; 109/465), glicopeptídeos (20,6%; 54/262), monobactâmicos (17,7%; 55/311), carbapenêmicos (15,1%; 115/764) e fosfomicinas (7,9%; 6/76) (Figura 9).

Figura 9 – Perfil de resistência antimicrobiana por classe de antibiótico na região Norte



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Pinho *et al.* (2025), Campos *et al.* (2022), Fonseca/Oliveira *et al.* (2023) e Castillo *et al.* (2019).

3.2.5. Perfil de resistência/sensibilidade antimicrobiana da região Sudeste

Na região Sudeste, os estudos analisados apresentaram dados provenientes de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Os resultados incluíram pacientes críticos, isolados comunitários de *Escherichia coli*, uropatógenos hospitalares e dados agregados por Gram-negativos e Gram-positivos, com variação conforme o contexto assistencial, o patógeno avaliado e o nível de agregação dos dados.

No estudo realizado em Minas Gerais, com pacientes adultos criticamente enfermos em hospital de referência, foram descritos dados de resistência a carbapenêmicos e de multirresistência. Entre os bacilos Gram-negativos, a resistência a carbapenêmicos foi mais elevada em *Acinetobacter baumannii* (73,6%), seguida por *Pseudomonas aeruginosa* (20,0%), *Klebsiella pneumoniae* (8,8%) e *Escherichia coli* (7,3%). Em relação à multirresistência, os maiores percentuais foram observados em

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Acinetobacter baumannii (63,1%), *Klebsiella pneumoniae* (62,2%) e *Escherichia coli* (32,3%). Esses achados correspondem a um contexto de pacientes críticos e ambiente hospitalar, devendo ser interpretados separadamente dos estudos comunitários.

No Rio de Janeiro, um dos estudos avaliou isolados de *Escherichia coli* uropatogênica formadora de biofilme. Nesse recorte, os maiores percentuais de resistência foram observados para β-lactâmicos (72%), quinolonas/fluoroquinolonas (56%), tetraciclinas (54%) e sulfametoxazol-trimetoprim (46%). Também foram relatadas resistências a aminoglicosídeos (30%), fosfomicina (14%), nitrofurantoína (12%) e carbapenêmicos (0%) (Figura 10). Por se tratar de dados agregados por classe, esses resultados foram interpretados de forma descritiva.

Outro estudo do Rio de Janeiro, focado em *Escherichia coli* ST131 de início comunitário, apresentou resistência combinada por sexo e valores totais calculados. Os maiores percentuais de resistência foram observados para ampicilina (aproximadamente 50,0%), ácido nalidíxico (40,0%), ciprofloxacina (32,0%) e sulfametoxazol-trimetoprim (27,0%). Percentuais menores foram observados para cefuroxima e amoxicilina-clavulanato (cerca de 18,0% cada), gentamicina (8,0%), cefepima e ceftriaxona (7,0% cada), nitrofurantoína (4,0%), piperacilina-tazobactam (1,0%), amicacina (0,3%) e meropenem (0,0%) (Figura 10).

No estudo de São Paulo publicado em 2024, os dados de resistência foram apresentados separadamente para Gram-negativos e Gram-positivos. Entre os Gram-negativos, os maiores percentuais foram observados para ampicilina (69,2%), cefalotina (56,4%), ampicilina-sulbactam (50,7%), cefuroxima axetil (44,7%), norfloxacino (40,4%) e sulfametoxazol-trimetoprim (36,8%). Também foram observados percentuais relevantes para cefuroxima (36,5%), ciprofloxacino (32,0%), levofloxacino (30,0%), ceftriaxona/cefotaxima (29,9%) e cefepime (26,1%). Menores percentuais foram descritos para fosfomicina (1,6%), amicacina (3,1%), carbapenêmicos, gentamicina, piperacilina-tazobactam e nitrofurantoína (Figura 10).

Ainda no estudo de São Paulo de 2024, entre os Gram-positivos, foram descritos percentuais relevantes de resistência em *Staphylococcus spp*. para penicilina (86,3%) e para amoxicilina-clavulanato e ampicilina-sulbactam (66,7% cada). Para *Enterococcus*, destacaram-se as fluoroquinolonas, com resistência de 41,2% ao ciprofloxacino e 29,8%

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

ao levofloxacino. Esses dados foram interpretados separadamente por terem sido apresentados por grupos bacterianos.

O estudo de São Paulo publicado em 2025 apresentou principalmente o perfil etiológico dos uropatógenos em pacientes hospitalizados, sem detalhamento de resistência por antibiótico no relatório analisado. Por esse motivo, esse estudo contribuiu para a caracterização etiológica regional, mas não foi utilizado como base principal para a descrição do perfil de resistência e sensibilidade antimicrobiana.

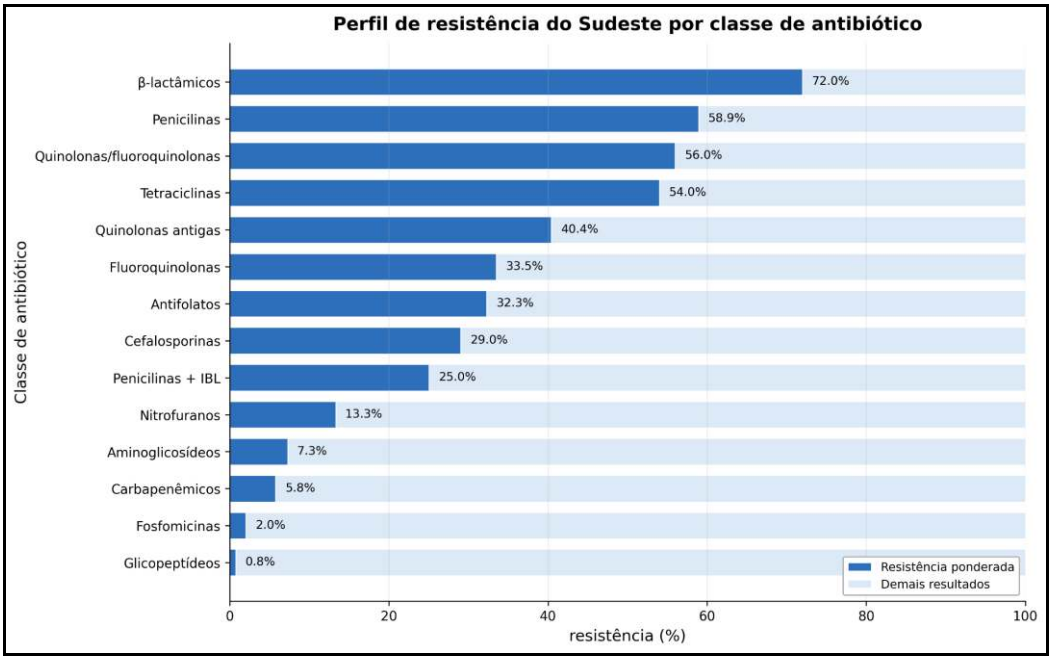
De modo geral, os estudos da região Sudeste demonstraram resistência mais elevada a penicilinas, especialmente ampicilina, algumas cefalosporinas, antifolatos e quinolonas/fluoroquinolonas. Em contextos hospitalares e de pacientes críticos, observaram-se percentuais relevantes de resistência a carbapenêmicos em *Acinetobacter baumannii* e multirresistência elevada em *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae*. Por outro lado, fosfomicina, nitrofurantoína, amicacina, piperacilina-tazobactam e carbapenêmicos apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos, especialmente quando considerados isolados de *Escherichia coli* ou bacilos Gram-negativos em geral.

Na representação gráfica da resistência regional por classe antimicrobiana da região Sudeste, foi observada maior resistência ponderada para β-lactâmicos agregados (72,0%; 36/50), penicilinas (58,9%; 1.494/2.535), quinolonas/fluoroquinolonas agregadas (56,0%; 28/50), tetraciclinas (54,0%; 27/50), quinolonas antigas (40,4%; 397/982), fluoroquinolonas (33,5%; 1.798/5.364), antifolatos (32,3%; 797/2.467), cefalosporinas (29,0%; 3.263/11.238), penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase (25,0%; 1.557/6.216), nitrofuranos (13,3%; 330/2.479), aminoglicosídeos (7,3%; 348/4.778), carbapenêmicos (5,8%; 307/5.325), fosfomicinas (2,0%; 29/1.432) e glicopeptídeos (0,8%; 1/133) (Figura 10).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 10 – Perfil de resistência antimicrobiana por classe de antibiótico na região Sudeste



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Almeida *et al.* (2023), Oliveira *et al.* (2025), Castro et al. (2025) e Negri *et al.* (2024).

3.2.6. Perfil de resistência/sensibilidade antimicrobiana da região Sul

Na região Sul, os estudos analisados apresentaram dados provenientes do Rio Grande do Sul e do Paraná. Os resultados incluíram estudos comunitários com múltiplos uropatógenos e um estudo específico com isolados de *Escherichia coli*, sendo os achados apresentados conforme o nível de detalhamento disponível em cada estudo.

No estudo de Peter et al., realizado no Rio Grande do Sul com mulheres da comunidade, *Escherichia coli* apresentou maiores percentuais de resistência à ampicilina (48,1%), sulfametoxazol-trimetoprim (26,9%), ciprofloxacino (17,4%), amoxicilina-clavulanato (16,4%) e levofloxacino (15,6%). Em contrapartida, foram observados baixos percentuais de resistência à nitrofurantoína (3,7%), ceftriaxona (3,4%) e amicacina (0,3%) (Figura 11).

Nesse mesmo estudo, *Klebsiella spp*. apresentou resistência de 100,0% à ampicilina, 39,5% à nitrofurantoína, 28,6% à amoxicilina-clavulanato, 22,5% ao levofloxacino, 22,2% ao ciprofloxacino, 9,1% ao sulfametoxazol-trimetoprim e 2,3% à amicacina. Em *Enterobacter spp*., foram observados percentuais elevados de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

resistência à amoxicilina-clavulanato (100,0%), ampicilina (89,5%) e nitrofurantoína (42,1%). Percentuais menores foram descritos para ceftriaxona (16,7%), sulfametoxazol-trimetoprim (15,8%), ciprofloxacino (10,1%), levofloxacino (5,7%) e amicacina (5,5%) (Figura 11).

Ainda no estudo de Peter et al., alguns patógenos apresentaram resistência elevada a antimicrobianos específicos, como *Proteus mirabilis* à nitrofurantoína, *Staphylococcus spp*. e *Citrobacter spp*. à ampicilina, e *Streptococcus spp*. à nitrofurantoína. Esses achados devem ser interpretados com cautela, pois foram apresentados de forma resumida e podem envolver menor número de isolados para determinados microrganismos.

No estudo de Reolom e Klafke, realizado em Porto Alegre, foram apresentados dados de resistência geral e específicos para *Escherichia coli*. Na análise geral dos isolados, os maiores percentuais de resistência foram observados para ampicilina (48,95%), sulfametoxazol-trimetoprim (25,85%), norfloxacino (18,05%), ciprofloxacino (18,00%), amoxicilina-clavulanato (11,05%) e nitrofurantoína (8,60%).

Quando analisada especificamente *Escherichia coli* no estudo de Reolom e Klafke, a resistência foi de 47,75% à ampicilina, 29,74% ao sulfametoxazol-trimetoprim, 19,74% ao ciprofloxacino, 19,74% ao norfloxacino, 8,08% à amoxicilina-clavulanato e 1,99% à nitrofurantoína (Figura 11).

No estudo de Tano et al., realizado no Paraná com 5.377 isolados de *Escherichia coli* provenientes de amostras urinárias de mulheres da comunidade, as maiores resistências foram observadas para cefalotina (48,5%), ampicilina (45,7%), sulfametoxazol-trimetoprim (29,2%) e ácido nalidíxico (28,0%). As fluoroquinolonas apresentaram resistência entre 15,6% e 16,1%, enquanto amoxicilina-clavulanato e cefuroxima apresentaram 12,5% e 9,6%, respectivamente. Menores percentuais foram observados para gentamicina, ceftriaxona, cefepime, nitrofurantoína, piperacilina-tazobactam, carbapenêmicos e amicacina.

De modo geral, os estudos da região Sul demonstraram maior resistência às penicilinas, especialmente ampicilina, aos antifolatos, representados pelo sulfametoxazol-trimetoprim, e a algumas quinolonas/fluoroquinolonas. A cefalotina também apresentou resistência elevada no estudo do Paraná. Por outro lado,

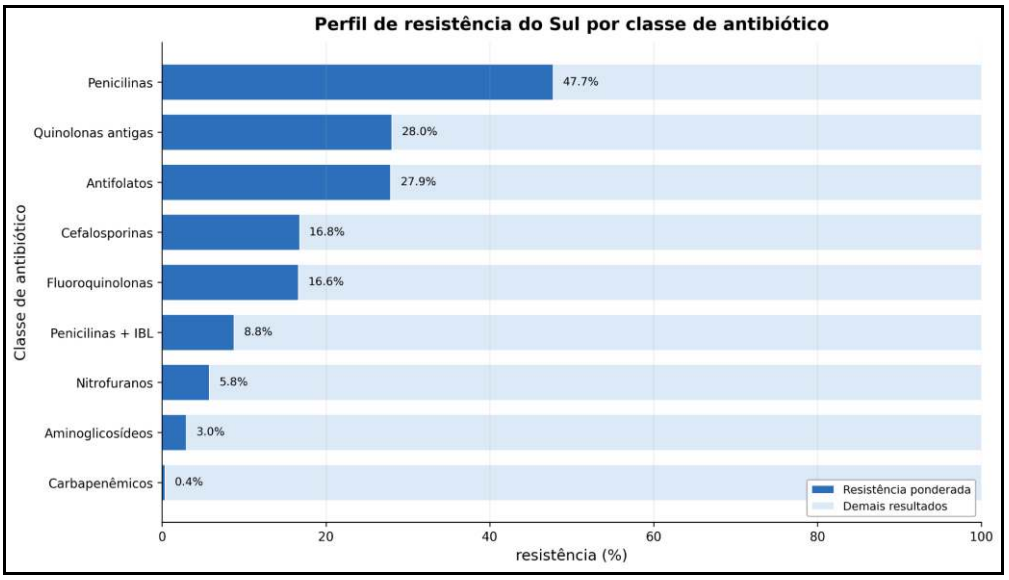
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

nitrofurantoína, amicacina, ceftriaxona, cefepime, piperacilina-tazobactam e carbapenêmicos apresentaram baixos percentuais de resistência em *Escherichia coli*.

Na representação gráfica da resistência regional por classe antimicrobiana da região Sul, observou-se maior resistência ponderada para penicilinas (47,7%; 3.766/7.890), seguidas por quinolonas antigas (28,0%; 1.508/5.377), antifolatos (27,9%; 2.191/7.852), cefalosporinas (16,8%; 3.671/21.881), fluoroquinolonas (16,6%; 2.612/15.704), penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase (8,8%; 1.162/13.229), nitrofuranos (5,8%; 455/7.890), aminoglicosídeos (3,0%; 333/11.229) e carbapenêmicos (0,4%; 38/10.754) (Figura 11).

Figura 11 – Perfil de resistência antimicrobiana por classe de antibiótico na região Sul



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos de Peter *et al.* (2022), Reolom e Klafke (2022) e Tano *et al.* (2022).

3.2.7. Síntese comparativa do perfil de resistência/sensibilidade

A comparação entre as regiões mostrou maiores percentuais de resistência principalmente para penicilinas, antifolatos, fluoroquinolonas e algumas cefalosporinas, especialmente cefalosporinas de primeira geração. A ampicilina apareceu de forma recorrente entre os antimicrobianos com maiores percentuais de resistência nas regiões analisadas. O sulfametoxazol-trimetoprim também apresentou resistência elevada em diferentes estudos, especialmente em isolados de *Escherichia coli*.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

As fluoroquinolonas, como ciprofloxacino, norfloxacino e levofloxacino, apresentaram resistência variável entre as regiões, com percentuais relevantes em diferentes estudos. Algumas cefalosporinas, especialmente cefalotina e cefazolina, também se destacaram por percentuais elevados em determinados contextos.

Por outro lado, nitrofurantoína, amicacina, fosfomicina e carbapenêmicos apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos, principalmente quando avaliados em isolados de *Escherichia coli*. Ceftriaxona e cefepime também apresentaram menores percentuais de resistência em alguns contextos, embora com variação entre regiões e populações.

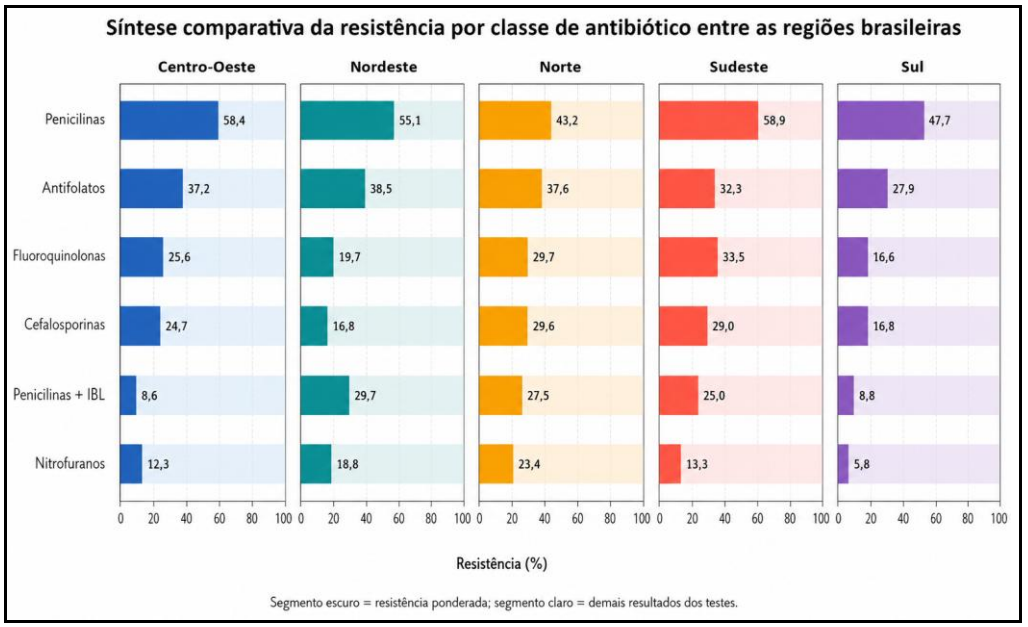
De modo geral, o perfil comparativo demonstrou maiores percentuais de resistência para antimicrobianos amplamente utilizados, como ampicilina, sulfametoxazol-trimetoprim e fluoroquinolonas, enquanto nitrofurantoína, aminoglicosídeos específicos, fosfomicina e carbapenêmicos apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos. Esses achados devem ser interpretados como síntese descritiva, devido à heterogeneidade entre os estudos quanto à população, contexto assistencial, patógenos avaliados e antibióticos testados.

Para complementar a comparação entre as regiões, a Figura 12 apresenta uma síntese gráfica das classes antimicrobianas selecionadas, utilizando resistência ponderada por classe. Observou-se que as penicilinas concentraram os maiores percentuais de resistência ponderada em todas as regiões, com destaque para Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Os antifolatos apresentaram resistência relevante e relativamente homogênea entre as regiões, enquanto as fluoroquinolonas mostraram maior variação regional, com percentuais mais elevados no Sudeste e no Norte. As cefalosporinas apresentaram resistência intermediária, especialmente no Norte e no Sudeste. Penicilinas associadas a inibidores de beta-lactamase e nitrofuranos, por sua vez, apresentaram percentuais geralmente inferiores aos observados para penicilinas, antifolatos e fluoroquinolonas, embora com variações regionais. Assim, a figura reforça o padrão de maior resistência ponderada para penicilinas, antifolatos e fluoroquinolonas, além de evidenciar diferenças regionais relevantes entre as classes antimicrobianas avaliadas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Figura 12 – Síntese comparativa da resistência por classe de antibiótico entre as regiões brasileiras



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos incluídos na revisão.

4. Discussão

4.1. As Interpretação geral do perfil etiológico brasileiro

A análise integrativa dos estudos incluídos nesta revisão confirma, de forma consistente e transversal a predominância de *Escherichia coli* como principal agente etiológico das infecções do trato urinário, representando aproximadamente 57,6% a 75,5% dos isolados bacterianos nas sínteses regionais construídas. Esse achado não constitui surpresa epidemiológica, ao contrário, reflete um padrão amplamente documentado na literatura nacional e internacional, e decorre de características biológicas e ecológicas bem estabelecidas deste microrganismo: sua capacidade de colonizar o trato gastrointestinal como comensal, sua dotação de fatores de virulência específicos, como fímbrias do tipo 1 e P, hemolisinas e sideróforos, e sua notável aptidão para aderir ao urotélio e evadir respostas imunes do hospedeiro (Flores-Mireles *et al.*, 2015). No entanto, a confirmação desse padrão em todas as cinco regiões analisadas não deve induzir a uma interpretação simplista: o peso relativo da *E. coli*, bem como a composição etiológica dos demais agentes, varia de forma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

epidemiologicamente significativa conforme o contexto assistencial, a população estudada e a região geográfica.

Do ponto de vista etiológico amplo, o perfil identificado segue o padrão clássico das ITUs, caracterizado pelo predomínio de enterobactérias: bacilos Gram-negativos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, com menor participação de cocos Gram-positivos (Foxman, 2014). *Klebsiella pneumoniae/spp.* destacou-se como segundo uropatógeno mais frequente em todas as regiões, seguida por *Proteus mirabilis/spp.*, *Enterococcus faecalis/spp.* e *Staphylococcus spp.*, sendo esses últimos mais expressivos em contextos específicos. A presença de *Pseudomonas aeruginosa/spp.* e *Acinetobacter baumannii/spp.*, ainda que em menor proporção nos estudos de perfil geral, assume relevância crescente nos estudos envolvendo ambientes hospitalares e pacientes críticos. Essa gradação etiológica, do predomínio comunitário de *E. coli* ao aumento relativo de patógenos oportunistas em cenários hospitalares, reflete dinâmicas ecológicas de seleção microbiana vinculadas à pressão antibiótica, ao uso de dispositivos invasivos, à imunossupressão e à complexidade clínica dos pacientes institucionalizados (Magiorakos *et al.*, 2012).

4.2. Discussão comparativa regional

A comparação entre as regiões brasileiras revelou diferenças que transcendem a simples variação estatística e apontam para determinantes estruturais e epidemiológicos distintos. A região Sul apresentou os maiores percentuais de *E. coli*, acima de 75% no estudo de base comunitária de Porto Alegre, o que em grande medida reflete a maior proporção de estudos com populações ambulatoriais e sem comorbidades graves, contexto no qual o predomínio de *E. coli* uropatogênica (UPEC) é conhecidamente mais expressivo (Foxman, 2014). Além disso, a região Sul conta com maior densidade de serviços laboratoriais, melhor infraestrutura de saúde e maior cobertura diagnóstica, o que contribui para a identificação mais consistente dos agentes etiológicos e a construção de bases de dados microbiológicas mais robustas.

O Nordeste e o Centro-Oeste apresentaram perfis etiológicos intermediários, com *E. coli* entre 58% e 66% e participação secundária relevante de *Klebsiella pneumoniae/spp.* A região Sudeste, por sua vez, exibiu maior diversidade

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

microbiológica, especialmente em razão da inclusão de estudo envolvendo pacientes críticos em Minas Gerais, no qual *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* foram patógenos de destaque, evidenciando a transição do perfil etiológico comunitário para o hospitalar. Nesse contexto, os menores percentuais de *E. coli* coexistem com maior participação de organismos intrinsecamente mais resistentes e clinicamente mais desafiadores, configurando um cenário de vulnerabilidade a infecções oportunistas (WHO, 2024).

A heterogeneidade intrinsecamente presente nessa comparação não pode ser reduzida a diferenças metodológicas: ela é também a expressão de realidades epidemiológicas distintas, configuradas por fatores como densidade hospitalar, perfil de internações, carga de comorbidades, uso prévio de antimicrobianos e a pressão seletiva acumulada nos serviços de saúde de cada região (Murray *et al.*, 2022). Nesse sentido, a comparação regional deve ser lida como mapa de riscos diferenciados e não como ranking de vulnerabilidades, orientando a alocação de recursos diagnósticos e a definição de protocolos terapêuticos adaptados a cada realidade.

4.3. A especificidade epidemiológica da Amazônia Legal e da região Norte

A região Norte, emerge neste estudo como um território de particular preocupação epidemiológica. Apesar do predomínio de *E. coli*, a síntese regional revelou características distintas dos padrões observados nas demais regiões, devendo ser analisados com cautela. Por exemplo, o estudo feito com gestantes do Tocantins revelou a presença expressiva de *Enterococcus faecalis,* levantando a hipótese da prevalência de uma gama diferente de microrganismos nesse grupo avaliado. Além disso, o aparecimento acima da média de *Acinetobacter baumannii/spp.* e *Pseudomonas aeruginosa/spp.* em contextos hospitalares. Essa diversidade etiológica ampliada, incomum em estudos comunitários de outras regiões, sugere que a fronteira entre infecção comunitária e hospitalar pode ser mais tênue no contexto amazônico, especialmente em populações de alto risco como gestantes atendidas em serviços de referência (Murray *et al.*, 2022).

O estudo do Amapá, por sua vez, merece atenção especial pela distinção evidenciada entre os subgrupos ambulatorial e hospitalar de *E. coli*. A taxa de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

positividade para ESBL (beta-lactamases de espectro estendido) de 55,17% nos isolados hospitalares é um dado de impacto epidemiológico severo. A produção de ESBL confere resistência a praticamente todas as penicilinas e cefalosporinas de uso corrente, restringindo drasticamente as opções terapêuticas disponíveis, especialmente em um contexto onde o acesso a carbapenêmicos pode ser limitado por questões logísticas e de custo (Paterson & Bonomo, 2005). Concomitantemente, a prevalência de *Staphylococcus aureus* com 27,5% é um achado inesperado e, assim como o próprio autor orienta, deve ser visto com precaução.

As razões para essa singularidade são múltiplas e imbricadas. A região norte enfrenta desafios logísticos e estruturais sem paralelo no território nacional: municípios acessíveis somente por via fluvial ou aérea, ausência de laboratórios de microbiologia clínica em grande parte dos serviços de saúde locais, baixa disponibilidade de profissionais especializados e dependência de serviços de referência sobrecarregados, localizados em capitais como Porto Velho e Macapá. Nesse cenário, a prática da antibioticoterapia empírica sem suporte de urocultura não apenas é comum é, em muitos contextos, a única alternativa disponível. A consequência direta é a administração recorrente de antimicrobianos de amplo espectro sem a adequada caracterização do agente etiológico, criando pressão seletiva sustentada que favorece a emergência de microrganismos resistentes e multirresistentes (WHO, 2023).

A vulnerabilidade socioeconômica de amplos segmentos populacionais da região Norte amplifica esses riscos. Populações ribeirinhas, indígenas e de periferias urbanas com acesso restrito a saneamento básico, água potável e habitação adequada apresentam maior exposição a fatores de risco para ITU, como higiene precária, condições sanitárias inadequadas e sobreposição de parasitoses, ao mesmo tempo em que enfrentam maiores barreiras de acesso ao diagnóstico precoce e ao tratamento adequado (WHO, 2023). A conjugação de alta incidência de ITU, baixa cobertura diagnóstica e elevada pressão antibiótica configura o ambiente ideal para a seleção e disseminação de organismos resistentes.

4.4. Interpretação clínica dos padrões de resistência antimicrobiana

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

A análise do perfil de resistência antimicrobiana desta revisão revela um cenário de erosão progressiva das opções terapêuticas de primeira linha para o tratamento empírico das ITUs. A resistência à ampicilina que é historicamente um dos antimicrobianos mais prescritos para infecções urinárias, atingiu percentuais que tornam esse fármaco clinicamente obsoleto em praticamente todos os contextos avaliados. Resistências frequentemente superiores a 50% para *E. coli* foram observadas na maioria das regiões. A magnitude desses índices reflete décadas de uso indiscriminado deste antibiótico, cujo mecanismo de resistência mediado por beta-lactamases plasmidiais, especialmente TEM-1 e SHV, é amplamente disseminado em isolados de *E. coli* comunitários e hospitalares (Paterson & Bonomo PATERSON, 2005).

Situação igualmente preocupante envolve o sulfametoxazol-trimetoprim (SMX-TMP), antifolato amplamente utilizado para o tratamento de ITUs não complicadas em razão de seu custo reduzido, disponibilidade e facilidade de administração oral. Os dados desta revisão indicam resistência que ultrapassa 30% em diversas regiões para isolados de *E. coli*. Diretrizes internacionais, como as da Infectious Diseases Society of America (IDSA), recomendam que o SMX-TMP não seja utilizado empiricamente quando a resistência local superar 20%, acima dessa taxa, a probabilidade de falha clínica e microbiológica é inaceitável, tornando o medicamento inadequado para uso empírico (Gupta *et al.*, 2011).

As fluoroquinolonas (ciprofloxacino, norfloxacino e levofloxacino) apresentaram resistência variável, porém em geral superior ao limiar clínico aceitável para uso empírico. Esses dados são especialmente relevantes porque as fluoroquinolonas são amplamente utilizadas no tratamento de ITUs complicadas, pielonefrites e infecções em populações de risco. A disseminação de resistência a essa classe, mediada principalmente por mutações cromossomais nos genes *gyrA* e *parC* e por mecanismos plasmidiais de resistência a quinolonas (PMQR), compromete significativamente a conduta terapêutica, podendo resultar em um aumento de infecções resistentes ao tratamento e perpetuadoras de complicações evitáveis (Redgrave *et al.*, 2014).

O comprometimento das cefalosporinas de primeira geração (cefalotina, cefazolina) foi expressivo em diversas regiões, especialmente no Distrito Federal e em estudos hospitalares. Contudo, cefalosporinas de terceira e quarta geração (ceftriaxona

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

e cefepime) mantiveram melhor desempenho em isolados de *E. coli* na maioria dos contextos comunitários avaliados. Esse gradiente geracional é compatível com o padrão esperado de resistência mediada por ESBL, uma vez que as enzimas de espectro estendido são tipicamente mais eficientes contra cefalosporinas de gerações inferiores (Paterson & Bonomo, 2005).

4.5. Relevância clínica dos antimicrobianos com sensibilidade preservada

Em contrapartida ao quadro de resistência progressiva às classes de primeira linha, esta revisão identificou preservação relativa de sensibilidade para nitrofurantoína, fosfomicina, amicacina e carbapenêmicos, especialmente em isolados de *E. coli* em contextos comunitários. A nitrofurantoína demonstrou resistência consistentemente baixa na maioria das regiões, refletindo mecanismos de resistência complexos e de baixa transferibilidade, tornando-a uma opção terapêutica de alto valor para o tratamento de ITUs não complicadas na atenção primária (Huttner *et al.*, 2015).

A fosfomicina mostrou os menores percentuais de resistência ponderada entre os estudos que a avaliaram. A baixa frequência de resistência a esse fármaco decorre, em parte, de sua menor utilização como rotina clínica no Brasil, fato que limitou a pressão seletiva sobre esse mecanismo. A fosfomicina representa, atualmente, uma das poucas opções orais eficazes para o tratamento empírico de ITUs não complicadas por cepas produtoras de ESBL (Falagas *et al.,* 2016).

Os aminoglicosídeos, especialmente a amicacina, mantiveram os menores percentuais de resistência entre as classes avaliadas. Contudo, sua via de administração exclusivamente parenteral, o potencial de nefrotoxicidade e ototoxicidade, e a necessidade de monitoramento terapêutico limitam sua aplicação na atenção primária (Krakovsky *et al.*, 2017). Os carbapenêmicos, por sua vez, conservaram excelente atividade na maioria dos contextos avaliados, embora os dados hospitalares já demonstram resistência relevante em *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae*, tornando imperativa a preservação dessas moléculas por meio de políticas rigorosas de stewardship (WHO, 2024).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

4.6. Impacto terapêutico e epidemiológico: do paciente ao sistema de saúde

As implicações clínicas dos padrões de resistência documentados nesta revisão permeiam toda a cadeia do cuidado, desde a consulta ambulatorial de baixa complexidade até o manejo de sepse urinária em unidade de terapia intensiva. Estudos internacionais demonstram que a inadequação da terapia empírica nas ITUs está associada a piores desfechos clínicos, incluindo maior tempo de sintomatologia, maior taxa de recorrência, necessidade de internação e maior mortalidade (Murray *et al.*, 2022).

A população obstétrica merece atenção especial neste contexto. As gestantes constituem grupo de risco estabelecido para ITU sintomática e bacteriúria assintomática, condições que, quando não adequadamente tratadas, associam-se a prematuridade, baixo peso ao nascer, pielonefrite materna e sepse (Nicole, 2019).

O espectro de consequências se amplia quando se considera o risco de sepse urinária. A resistência crescente dos principais uropatógenos a antibióticos orais de baixo custo e ampla disponibilidade não apenas reduz a efetividade do tratamento domiciliar, mas também aumenta a probabilidade de hospitalização e prolongamento do tempo de internação. Como também, o aumento mundial do uso de antimicrobianos levará à uma nova pandemia: as superbactérias. A Organização Mundial da Saúde afirmou que até 2050 haverá cerca de dez milhões de mortes por ano no mundo, superando o número de vítimas de câncer, portanto, a preocupação não deve se restringir apenas ao âmbito de tratamento de ITUs, mas à todas infecções recorrentes na prática clínica (WHO, 2023).

4.7. Relevância epidemiológica dos patógenos oportunistas hospitalares

A emergência de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterococcus spp.* como uropatógenos de relevância crescente nos estudos hospitalares incluídos nesta revisão reflete a transição epidemiológica que ocorre em ambientes de alta complexidade. Esses organismos exercem pressão clínica desproporcional à sua prevalência numérica, em razão de sua capacidade intrínseca de resistência e de sua associação com desfechos desfavoráveis (Magiorakos *et al.,* 2012).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

O aumento da participação de *Klebsiella pneumoniae* no perfil etiológico de ITUs hospitalares e em gestantes tem implicações que vão além do espectro de sensibilidade individual. *Klebsiella* produtora de ESBL e carbapenemases constitui atualmente um dos principais desafios globais para controle de infecção hospitalar (WHO, 2024).

O *Enterococcus faecalis/spp.*, por sua vez, é um patógeno de importância crescente em ITUs obstétricas e de pacientes hospitalizados, especialmente em razão de sua resistência intrínseca a cefalosporinas e de sua capacidade de adquirir resistência a glicopeptídeos (Arias & Murray, 2012).

4.8. Implicações para políticas públicas e programas de stewardship antimicrobiano

Os achados desta revisão convergem para uma conclusão epidemiológica e sanitária inequívoca: o enfrentamento da resistência antimicrobiana nas ITUs no Brasil, e de forma particular na Amazônia Legal, exige resposta estruturada, multidimensional e regionalmente sensível (WHO, 2024).

A implantação de programas de stewardship antimicrobiano (PSA) adaptados à realidade regional emerge como prioridade incontornável. Diretrizes da ANVISA e do CDC demonstram que programas estruturados de racionalização terapêutica reduzem consumo inadequado de antibióticos, melhoram desfechos clínicos e limitam a emergência de cepas resistentes (CDC, 2023; ANVISA, 2023).

A educação permanente de profissionais de saúde (médicos, enfermeiros, farmacêuticos e agentes comunitários) é igualmente indispensável. A sensibilização de prescritores para a relevância do antibiograma local como ferramenta de apoio à decisão clínica é objetivo alcançável por meio de estratégias de formação continuada e disseminação de boletins epidemiológicos regionais com dados atualizados de resistência (ANVISA, 2023).

No âmbito das políticas públicas, a incorporação de dados microbiológicos locais na formulação de protocolos clínicos regionais representa medida potencialmente capaz de reduzir significativamente a inadequação da terapia empírica. A adesão do Brasil ao Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) da Organização Mundial da Saúde representa um passo estratégico nessa direção (WHO, 2024).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Estratégias preventivas orientadas ao controle da automedicação e ao acesso controlado a antimicrobianos são igualmente urgentes. A dispensação inadequada de antibióticos permanece fator crítico para expansão da resistência antimicrobiana em países em desenvolvimento (WHO, 2023).

4.9. Limitações do estudo

A interpretação dos resultados desta revisão integrativa deve ser ponderada à luz de um conjunto de limitações metodológicas que condicionam o alcance de suas inferências. A heterogeneidade entre os estudos incluídos constitui o principal desafio analítico, limitando a comparabilidade direta entre os estudos e impedindo a realização de metanálise com estimativas quantitativas de alta confiabilidade (HIGGINS *et al.*, 2024). Além disso, a maior limitação desta revisão talvez seja a escassez de estudos microbiológicos provenientes da Amazônia Legal e, de forma mais ampla, da região Norte. A maioria dos estudos disponíveis concentra-se nas regiões Sudeste e Sul, refletindo a desigualdade histórica na produção científica e na disponibilidade de infraestrutura de pesquisa no território nacional (Murray *et al.*, 2022).

5. Considerações finais

As infecções do trato urinário avaliadas nesta revisão apresentaram predomínio de uropatógenos Gram-negativos, com destaque para Escherichia coli e Klebsiella spp., além de participação variável de outros agentes conforme a região e o contexto assistencial. O perfil de resistência mostrou maior comprometimento de penicilinas, antifolatos, fluoroquinolonas e algumas cefalosporinas, enquanto nitrofurantoína, fosfomicina, amicacina e carbapenêmicos apresentaram menores percentuais de resistência em parte dos estudos. Também foram observadas diferenças regionais relevantes e escassez de estudos provenientes da Amazônia Legal e de parte das regiões Norte e Centro-Oeste, evidenciando limitações na vigilância microbiológica nacional. Assim, os achados reforçam a importância do monitoramento regional contínuo e do uso racional de antimicrobianos, podendo subsidiar futuras pesquisas e estratégias terapêuticas mais adequadas à realidade epidemiológica brasileira.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão, Inovação e Internacionalização (PROPPEXI) do Afya Centro Universitário de Ji-Paraná, pelo suporte técnico-científico fundamental ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

ALMEIDA, Vitelhe Ferreira de; QUILIICI, Maria Clara Bisaio; SABINO, Sebastiana Silva; RESENDE, Daiane Silva; ROSSI, Iara; CAMPOS, Paola Amaral de; RIBAS, Rosineide Marques; GONTIJO-FILHO, Paulo Pinto. Appraising epidemiology data and antimicrobial resistance of urinary tract infections in critically ill adult patients: a 7-year retrospective study in a referral Brazilian hospital. **Sao Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 141, n. 6, e20210933, 2023. DOI: 10.1590/1516-3180.2021.0933.R1.24022023.

ARIAS, C. A.; MURRAY, B. E. The rise of the Enterococcus: beyond vancomycin resistance. ***Nature Reviews Microbiology*, London, v. 10, n. 4, p. 266–278, 2012.** DOI: 10.1038/nrmicro2761. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nrmicro2761. Acesso em: 18 maio 2026.

ARAÚJO, Sônia Maria Holanda Almeida et al. Community-acquired urinary tract bacterial infections and drug resistance among patients followed at a reference center in Fortaleza, Ceará, Brazil. ***Revista de Patologia Tropical*, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 245–257, 2015.** DOI: 10.5216/rpt.v44i3.38013. Disponível em: https://revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/38013. Acesso em: 25 maio 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ***Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021–2025*. Brasília: ANVISA, 2023.** Disponível em: https://www.gov.br/anvisa. Acesso em: 18 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resistência aos antimicrobianos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/ram. Acesso em: 25 maio 2026.

CAMPOS, Vinícius Rosendo Vieira; VIEIRA, Giovanna Santos; RAMOS, Letícia Fernanda; BAPTISTA, Anderson Barbosa. Etiological and susceptibility profile of microorganisms causing urinary tract infection in pregnant women in the city of Palmas, Brazil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, e200111536973, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.36973.

CASTILLO, Naiara Campos Paixão de et al. Resistência bacteriana em uroculturas de mulheres em Macapá: comparação dos resultados ambulatoriais e hospitalares. ***Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, ano 4, ed. 10, v. 13, p. 128–165, out. 2019. ISSN 2448-0959.** Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/resistencia-bacteriana. Acesso em: 25 maio 2026.

CASTRO, Eduardo Moreira de; BARCELLOS, Isadora Silva; SANTORO-LOPES, Guilherme; SILVA, Ana Paula de Souza da; LONGO, Luís Guilherme de Araújo; BARBOSA, Mariana Anjo; OLIVEIRA, Gabriela Camarano de; VILAR, Lucas Cecílio; FERREIRA, Adriana Lúcia Pires; MIRANDA, Karla Rodrigues; MOREIRA, Beatriz Meurer. Emergency and persistence of Escherichia coli ST131 as community-onset antimicrobial resistant urinary tract infection in Rio de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 29, artigo 104555, 2025. DOI: 10.1016/j.bjid.2025.104555.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. ***Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs*. Atlanta: CDC, 2023.** Disponível em: https://www.cdc.gov/antibiotic-use/core-elements/hospital.html. Acesso em: 18 maio 2026.

CUNHA, M. A.; ASSUNÇÃO, G. L.; MEDEIROS, I. M.; FREITAS, M. R. Antibiotic resistance patterns of urinary tract infections in a northeastern Brazilian capital. ***Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 58, p. 2, 2016**. DOI: 10.1590/S1678-9946201658002. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4793943/. Acesso em: 25 maio 2026.

DE OLIVEIRA, Sergio Marcelino; GONDIM DOS SANTOS, Ludimylla Lins. Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais. ***Journal Health NPEPS*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 198–210, 2018.** Disponível em: https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/2843. Acesso em: 25 maio 2026.

EUROPEAN ASSOCIATION OF UROLOGY. **EAU Guidelines on Urological Infections**. Arnhem: European Association of Urology, 2025. Disponível em: https://uroweb.org/guidelines/urological-infections. Acesso em: 26 maio 2026.

FALAGAS, M. E. et al. Fosfomycin: use beyond urinary tract and gastrointestinal infections. ***Clinical Infectious Diseases*, Oxford, v. 46, n. 7, p. 1069–1077, 2008.** DOI: 10.1086/527442. Disponível em: https://doi.org/10.1086/527442. Acesso em: 18 maio 2026.

FLORES-MIRELES, A. L. et al. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. ***Nature Reviews Microbiology*, London, v. 13, n. 5, p. 269–284, 2015.** DOI: 10.1038/nrmicro3432. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nrmicro3432. Acesso em: 18 maio 2026.

FONSECA, M. de Oliveira Lacerda; SOARES, C. Ramos; VALIATTI, T. Barcelos. Perfil de resistência aos antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de infecção do trato urinário em Rondônia. ***Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente*, v. 9, n. 2, p. 411–423, 2023.** DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p411-423. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/saude/article/view/11532. Acesso em: 25 maio 2026.

FOXMAN, B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. ***Infectious Disease Clinics of North America*, Philadelphia, v. 28, n. 1, p. 1–13, 2014.** DOI: 10.1016/j.idc.2013.09.003. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.idc.2013.09.003. Acesso em: 18 maio 2026.

GUPTA, K. et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update. ***Clinical Infectious Diseases*, Oxford, v. 52, n. 5, p. e103–e120, 2011**. DOI: 10.1093/cid/ciq257. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cid/ciq257. Acesso em: 18 maio 2026.

HIGGINS, J. P. T. et al. ***Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções*. Versão 6.5. Cochrane, 2024.** Disponível em: https://www.cochrane.org/handbook. Acesso em: 18 maio 2026.

HUTTNER, A. et al. Nitrofurantoin revisited: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. ***Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Oxford, v. 70, n. 9, p. 2456–2464, 2015.** DOI:

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

10.1093/jac/dkv147. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jac/dkv147. Acesso em: 18 maio 2026.

KRAKOVSKY, G. et al. Aminoglycoside therapy and nephrotoxicity: mechanisms and prevention strategies. ***International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, Auckland, v. 10, p. 149–161, 2017.** DOI: 10.2147/IJNRD.S127930. Disponível em: https://doi.org/10.2147/IJNRD.S127930. Acesso em: 18 maio 2026.

MAGIORAKOS, A. P. et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions. ***Clinical Microbiology and Infection*, Oxford, v. 18, n. 3, p. 268–281, 2012.** DOI: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x. Acesso em: 18 maio 2026.

MURRAY, C. J. L. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. ***The Lancet*, London, v. 399, n. 10325, p. 629–655, 2022.** DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0. Acesso em: 18 maio 2026.

NEGRI, Mariana; LIMA, Bárbara Martins; WOLOSZYNEK, Renata dos Santos Batista Reis; MOLINA, Roberto Augusto Silva; GERMANO, Carla Maria Ramos; MELO, Débora Gusmão; SOUZA, Leandro Cândido de; AVÓ, Lucimar Retto da Silva de. Prevalence and antimicrobial resistance profile of pathogens isolated from patients with urine tract infections admitted to a university hospital in a medium-sized Brazilian city. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 66, e3, 2024. DOI: 10.1590/S1678-9946202466003.

NICOLE, L. E. Urinary tract infections in pregnancy. ***Current Opinion in Infectious Diseases*, Philadelphia, v. 27, n. 1, p. 76–82, 2014.** DOI: 10.1097/QCO.0000000000000027. Disponível em: https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000027. Acesso em: 18 maio 2026.

OLIVEIRA, Maria Clara F.; CANELLAS, Anna Luiza B.; BERBERT, Lidiane C.; CARDOSO, Alexander M.; SILVA, Vitoria A.; GARUTTI, Samantha S. T.; RANGEL, Débora Hosana F.; DIAS, Rubens Clayton S.; PERINI, Jamila Alessandra; SOUZA, Claudia R. V. M.; CHAGAS, Thiago P. G.; LAPORT, Marinella S.; PELLEGRINO, Flávia Lúcia P. C. Assessment of antimicrobial resistance and virulence of biofilm-forming uropathogenic Escherichia coli from Rio de Janeiro. **Antibiotics**, Basel, v. 14, n. 9, artigo 869, 2025. DOI: 10.3390/antibiotics14090869.

OLIVEIRA, Sergio Marcelino de; SANTOS, Ludimylla Lins Gondim dos. Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais. **Journal Health NPEPS**, v. 3, n. 1, p. 198-210, 2018. DOI: 10.30681/252610102843.

O'NEILL, Jim. **Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations**. London: Review on Antimicrobial Resistance, 2016. Disponível em: https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Report signals increasing resistance to antibiotics in bacterial infections in humans and need for better data**. Washington, DC: Pan American Health Organization, 2022. Disponível em: https://www.paho.org/en/news/9-12-2022-report-signals-increasing-resistance-antibiotics-bacterial-infections-humans-and. Acesso em: 26 maio 2026.

PATERSON, D. L.; BONOMO, R. A. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update. ***Clinical Microbiology Reviews*, Washington, v. 18, n. 4, p. 657–686, 2005.** DOI:

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

10.1128/CMR.18.4.657-686.2005. Disponível em: https://doi.org/10.1128/CMR.18.4.657-686.2005. Acesso em: 18 maio 2026.

PERFIL etiológico e de suscetibilidade de microrganismos causadores de infecção do trato urinário em gestantes na cidade de Palmas, Brasil. ***Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 11, n. 15, p. e200111536973, 2022.** DOI: 10.33448/rsd-v11i15.36973. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36973. Acesso em: 25 maio 2026.

PETER, Claudia Rejane Mews; BRAGA, Josiane Cristine dos Passos Krause; RODRIGUES, Lourdes Helena de Araújo; ARRIEIRA, Mauricio Parcio; ARRIEIRA, Rafael de Oliveira; BÖHLKE, Maristela. Padrão de resistência antimicrobiana em culturas ambulatoriais de urina em mulheres no sul do Brasil: comunicação breve de um estudo transversal. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 43, e20200485, 2022. DOI: 10.1590/1983-1447.2022.20200485.pt.

PINHO, F. J. A. de; LOPES, M. B.; PRIMEIRA, V. K. M. J. B. G. de M.; RUBIRA, A. P. F. de A.; TAVARES, L. C. O perfil epidemiológico da resistência bacteriana em pacientes diagnosticados com ITU num município de Rondônia. ***Contribuciones a las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 18, n. 11, p. e22472, 2025.** DOI: 10.55905/revconv.18n.11-287. Disponível em: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/22472. Acesso em: 25 maio 2026.

REDGRAVE, L. S. et al. Fluoroquinolone resistance: mechanisms, impact on bacteria, and role in evolutionary success. ***Trends in Microbiology*, Cambridge, v. 22, n. 8, p. 438–445, 2014**. DOI: 10.1016/j.tim.2014.04.007. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.tim.2014.04.007. Acesso em: 18 maio 2026.

REIS, A. C.; SANTOS, S. R.; SOUZA, S. C.; SALDANHA, M. G.; PITANGA, T. N.; OLIVEIRA, R. R. Ciprofloxacin resistance pattern among bacteria isolated from patients with community-acquired urinary tract infection. ***Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 58, p. 53, 2016. DOI: 10.1590/S1678-9946201658053.** Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4964322/. Acesso em: 25 maio 2026.

REOLOM, Ricardo Pretto; KLAFKE, André. Resistência antimicrobiana em uroculturas de moradores das Zonas Norte e Nordeste de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 44, artigo 3067, 2022. DOI: 10.5712/rbmfc17(44)3067.

ROCHA, Rudi; CAMARGO, Marcela; FALCÃO, Lucas; SILVEIRA, Mariana; THOMAZINHO, Gabriela. A saúde na Amazônia Legal: evolução recente e desafios em perspectiva comparada. São Paulo: Instituto de Estudos para Políticas de Saúde; Amazônia 2030, 2021. Disponível em: https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2021/11/A-Saude-na-Amazonia-Legal.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

SANTOS, Julio César Abreu dos; GUEDES, Adriano Kemmerich; FONTES, Juliana Loca Furtado. Infecção do trato urinário e gestação: caracterização e perfil de resistência dos micro-organismos isolados de pacientes em um centro obstétrico de referência na Amazônia Ocidental. ***RevistaFT*, v. 29, ed. 149, ago. 2025. DOI: 10.69849/revistaft/fa10202508042301.** Disponível em: https://revistaft.com.br/infeccao-do-trato-urinario-e-gestacao-caracterizacao-e-perfil-de-resistencia-dos-micro-organismos-isolados-de-pacientes-em-um-centro-obstetrico-de-referencia-na-amazonia-ocidental/. Acesso em: 25 maio 2026.

SAUNDERS, Yandra Giovanna de Oliveira Cunha; BRITO, Élis Mariângela Souza de; LIMA, Valeria Paes; NORONHA, Elza Ferreira. Perfil das infecções do trato urinário em mulheres

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 01/06/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/rdj7s162
Pages: 1-49

adultas em acompanhamento ambulatorial no Hospital Universitário de Brasília no período pandêmico de COVID-19. **Revista Foco**, Curitiba, v. 17, n. 3, e4661, p. 1-18, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n3-141.

SILVA, Carlos Eduardo da; CARVALHO, Pedro Henrique Silva; CAPRETZ, Gabriel Cunha Garcia; CIRIACO, Yasmin de Souza; SOUZA, Wesley Henrique Macedo de; ALVES, Maria Eduarda Figueiredo Severiano; BORGES, Breno Medeiros; RIBEIRO, Gustavo Machado; CARMO, Mateus Henrique do; ABREU, Milena Cristina Faria; HIGUCHI, Eunice; MANZANO, João Pádua; CANDIDO, Patrícia; REIS, Sabrina T. Profile of antimicrobial resistance of uropathogens in urinary tract infections: an analysis of 1117 hospitalized patients in Brazil. **IJID Regions**, v. 16, artigo 100724, 2025. DOI: 10.1016/j.ijregi.2025.100724.

TANO, Zuleica Naomi; KOBAYASHI, Renata K.; CANDIDO, Evelyn Poliana; DIAS, Juliana Buck; PERUGINI, Luis Felipe; VESPERO, Eliana Carolina; PAVANELLI, Wander Rogerio. Susceptibility to first choice antimicrobial treatment for urinary tract infections to *Escherichia coli* isolates from women urine samples in community South Brazil. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, n. 3, artigo 102366, 2022. DOI: 10.1016/j.bjid.2022.102366.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global antibiotic resistance surveillance report 2025: WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS)**. Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240116337. Acesso em: 26 maio 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva: World Health Organization, 2015. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763_eng.pdf. Acesso em: 26 maio 2026.