



RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NAS INFECÇÕES URINÁRIAS: DESAFIOS PARA O DIAGNÓSTICO E O USO RACIONAL DE ANTIBIÓTICOS

Frederico Souza Silva; Vítor Morais Machado; Karine Harumi de Castro Shimasaki; Bruna Alves Ferreira; Marina Curado Taveira; Fernando Vinicius De Amorim; Amanda Fernandes Borges de Araújo Batista; Rafaella Yokota Guedes; Lorrany Pereira Barros; Lyna Mariana Alves da Costa.

RESUMO:

As infecções do trato urinário constituem uma causa frequente de atendimento e prescrição de antibióticos, enquanto a resistência bacteriana dificulta a escolha terapêutica e reforça a necessidade de precisão diagnóstica. Este capítulo tem como objetivo analisar os desafios relacionados à resistência antimicrobiana nas infecções urinárias, com ênfase na diferenciação entre infecção e colonização, na interpretação dos exames microbiológicos e no uso racional de antibióticos. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, fundamentada em estudos e diretrizes sobre diagnóstico, tratamento e prevenção. As evidências discutidas indicam que bacteriúria e piúria, isoladamente, não estabelecem a necessidade de antibioticoterapia, sendo indispensável sua interpretação conforme os sintomas e as condições clínicas do paciente. Intervenções destinadas a reduzir uroculturas sem indicação estiveram associadas à diminuição de tratamentos desnecessários da bacteriúria assintomática. Nos casos com indicação de antibioticoterapia, a seleção do medicamento deve considerar a gravidade da infecção, o sítio acometido, a suscetibilidade do agente, a exposição prévia a antimicrobianos e os padrões locais de resistência. A revisão do esquema após a obtenção dos resultados microbiológicos permite adequar o tratamento à situação clínica. Alternativas preventivas não antibióticas, como o hipurato de metenamina, apresentam evidências favoráveis em mulheres selecionadas com infecções recorrentes, sem substituir o tratamento de episódios agudos. Conclui-se que a integração entre avaliação clínica, utilização criteriosa de exames e acompanhamento da prescrição fundamenta o manejo das infecções urinárias. Entretanto, o impacto dessas estratégias sobre a resistência bacteriana em longo prazo requer investigação adicional e vigilância microbiológica contínua.

Palavras-chave: Infecções Urinárias; Farmacorresistência Bacteriana; Gestão de Antimicrobianos.

ABSTRACT

Urinary tract infections are a common cause of healthcare visits and antibiotic prescribing, while bacterial resistance complicates treatment selection and reinforces the need for diagnostic accuracy. This chapter aims to examine the challenges associated with antimicrobial resistance in urinary tract infections, focusing on distinguishing infection from colonization, interpreting microbiological tests, and promoting rational antibiotic use. This narrative literature review draws on studies and guidelines addressing diagnosis, treatment, and prevention. The evidence discussed indicates that bacteriuria and pyuria alone do not establish the need for antibiotic therapy and must be interpreted in light of symptoms and the patient's clinical condition. Interventions aimed at reducing unnecessary urine cultures were associated with decreased inappropriate treatment of





asymptomatic bacteriuria. When antibiotic therapy is indicated, drug selection should consider infection severity, the affected site, pathogen susceptibility, previous antimicrobial exposure, and local resistance patterns. Reviewing the regimen after microbiological results become available allows treatment to be tailored to the clinical situation. Non-antibiotic preventive options, such as methenamine hippurate, have shown favorable results in selected women with recurrent infections but do not replace treatment for acute episodes. This review concludes that integrating clinical assessment, appropriate diagnostic testing, and antibiotic prescribing review provides a foundation for managing urinary tract infections. However, the long-term effects of these strategies on bacterial resistance require further investigation and ongoing microbiological surveillance.

Keywords: Urinary Tract Infections; Drug Resistance, Bacterial; Antimicrobial Stewardship.

1 INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) constituem uma causa frequente de atendimento nos serviços de saúde e de prescrição de antibióticos, tanto na comunidade quanto no ambiente hospitalar. Suas manifestações abrangem desde quadros restritos à bexiga até infecções com comprometimento sistêmico, exigindo abordagens diagnósticas e terapêuticas distintas. A avaliação adequada depende da integração entre sintomas, condições do paciente e exames complementares, quando indicados. Nesse contexto, o controle da infecção deve ser associado à prevenção de exposições desnecessárias aos antimicrobianos, conforme enfatizam Kranz *et al.* (2024) nas diretrizes europeias sobre infecções urológicas.

A resistência antimicrobiana amplia a complexidade desse cuidado ao comprometer a atividade de medicamentos habitualmente utilizados e restringir as opções terapêuticas. Murray *et al.* (2022) estimaram que, em 2019, aproximadamente 1,27 milhão de mortes foram diretamente atribuíveis à resistência bacteriana em escala global. Embora essa estimativa não se limite às infecções urinárias, ela dimensiona a relevância do problema e destaca a participação de patógenos como *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. A presença desses microrganismos entre os agentes relacionados à resistência reforça a importância de considerar os perfis de suscetibilidade na abordagem das ITU.

Entre os mecanismos que dificultam o tratamento, destacam-se a produção de betalactamases de espectro estendido, as alterações relacionadas às enzimas AmpC e a resistência aos carbapenêmicos. Entretanto, a identificação de um mecanismo de resistência não deve ser interpretada separadamente do sítio da infecção e da condição clínica do paciente. Tamma *et al.* (2026) ressaltam que a escolha terapêutica deve considerar o agente identificado, a suscetibilidade aos antimicrobianos e as características da infecção. Dessa forma, o manejo exige distinguir





quadros localizados de infecções que ultrapassam a bexiga, evitando extrapolar opções adequadas à cistite para situações com comprometimento renal ou sistêmico.

Outro desafio consiste em diferenciar infecção sintomática de bacteriúria assintomática. A identificação de bactérias na urina, isoladamente, não estabelece a necessidade de tratamento, e a interpretação inadequada desse achado pode favorecer prescrições sem benefício clínico. As diretrizes europeias destacam que o rastreamento e o tratamento da bacteriúria assintomática devem ser reservados às situações em que apresentam indicação, como a gestação e determinados procedimentos urológicos com lesão da mucosa. Essa distinção torna-se particularmente relevante em populações com elevada frequência de colonização urinária, nas quais resultados laboratoriais positivos podem induzir atribuições diagnósticas incorretas (Kranz *et al.*, 2024).

O uso racional de antibióticos envolve, portanto, decisões que antecedem a prescrição e permanecem necessárias durante o acompanhamento. A indicação criteriosa de urocultura, a consideração de resultados microbiológicos anteriores e a avaliação da exposição recente a antimicrobianos contribuem para orientar o tratamento. Após a identificação do agente, a revisão do esquema permite selecionar uma opção efetiva e adequada ao quadro clínico. Conforme Tamma *et al.* (2026), essas decisões devem considerar também a gravidade da doença e os padrões locais de resistência. Recomendações internacionais precisam, assim, ser interpretadas à luz da epidemiologia e dos recursos disponíveis em cada serviço.

Diante da relevância das ITU e das dificuldades impostas pela resistência bacteriana, torna-se necessário discutir conjuntamente a precisão diagnóstica e a qualidade da prescrição antimicrobiana. Este capítulo, desenvolvido como revisão narrativa da literatura, tem como objetivo analisar os desafios relacionados à resistência antimicrobiana nas infecções urinárias, com ênfase na diferenciação entre infecção e colonização, na interpretação dos exames microbiológicos e na seleção criteriosa de antibióticos. Busca-se integrar essas dimensões para fundamentar decisões clínicas individualizadas e discutir estratégias que contribuam para reduzir o uso desnecessário de antimicrobianos e preservar sua efetividade.

2 METODOLOGIA

Este capítulo consiste em uma revisão narrativa da literatura sobre resistência antimicrobiana nas infecções do trato urinário, com ênfase nos desafios diagnósticos e no uso racional de antibióticos. A abordagem narrativa permite integrar evidências de diferentes delineamentos e discutir sua aplicação clínica, considerando a distinção entre infecção sintomática





e bacteriúria assintomática, a interpretação dos exames microbiológicos e os fatores que orientam a escolha terapêutica.

Para complementar a literatura já consultada, serão realizadas buscas nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além da consulta a diretrizes oficiais de sociedades científicas de infectologia e urologia. Serão utilizadas combinações dos termos “urinary tract infections”, “antimicrobial resistance”, “asymptomatic bacteriuria”, “urine culture”, “diagnostic stewardship” e “antimicrobial stewardship”, com os operadores booleanos AND e OR. As estratégias serão adaptadas às características de cada base.

Serão priorizadas publicações de janeiro de 2021 até a data de conclusão das buscas, em português, inglês ou espanhol, incluindo estudos originais, revisões sistemáticas, metanálises, consensos e diretrizes clínicas. Publicações anteriores poderão ser incorporadas quando necessárias à fundamentação de conceitos relevantes. Serão excluídos registros duplicados, trabalhos sem relação direta com os objetivos do capítulo e estudos exclusivamente experimentais sem aplicação clínica pertinente.

A seleção será orientada pela relevância temática, mediante leitura dos títulos, resumos e textos completos. As informações serão organizadas em eixos referentes aos mecanismos e fatores associados à resistência, à diferenciação entre infecção e colonização, à utilização dos exames urinários e às estratégias de prescrição racional. A síntese será descritiva e crítica, considerando as populações investigadas, os cenários assistenciais, a variabilidade dos perfis de resistência e as limitações das evidências, sem realização de metanálise ou pretensão de esgotar a literatura disponível.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura consultada indica que o enfrentamento da resistência antimicrobiana nas infecções urinárias depende tanto da seleção de medicamentos efetivos quanto da precisão do diagnóstico. A presença de bactérias na urina não equivale, isoladamente, à existência de infecção que necessite de tratamento. Kranz *et al.* (2024) destacam a importância de diferenciar infecção sintomática de bacteriúria assintomática e de reconhecer manifestações que sugiram comprometimento além da bexiga. Essa distinção orienta a investigação e evita que resultados laboratoriais sejam utilizados como justificativa automática para prescrever antibióticos, sem considerar os sintomas e as condições clínicas do paciente.





A limitação dos achados urinários isolados foi demonstrada por Hooton *et al.* (2021), em estudo observacional com 104 mulheres na pré-menopausa, acompanhadas com avaliações diárias durante três meses. Entre as 90 participantes avaliáveis para piúria, 78% apresentaram esse achado em pelo menos um dia, e ele esteve presente em 25% dos dias sem diagnóstico de infecção urinária sintomática. Esses resultados mostram que a presença de leucócitos na urina não estabelece, por si só, uma indicação de tratamento. Entretanto, sua aplicação deve respeitar as características da população estudada, sem extrapolação direta para gestantes, pacientes com instabilidade clínica ou outros grupos com necessidades específicas de avaliação.

O tratamento desnecessário da bacteriúria assintomática permanece um problema relevante nos serviços de saúde. Vaughn *et al.* (2023), em estudo prospectivo de melhoria da qualidade realizado em 46 hospitais, avaliaram 14.572 pacientes com urocultura positiva. A bacteriúria assintomática foi identificada em 28,4% desses pacientes, dos quais 76,8% receberam antibióticos. Esses percentuais evidenciam uma distância entre a interpretação clínica recomendada e a prática assistencial. Por se tratar de pacientes hospitalizados com cultura positiva, os resultados não representam a frequência de prescrição inadequada em todas as pessoas com suspeita de ITU, mas demonstram a dimensão do problema nesse cenário.

No mesmo estudo, a proporção de pacientes com bacteriúria assintomática entre aqueles com urocultura positiva diminuiu de 34,1% para 22,5% ao longo da intervenção. A redução do uso de antibióticos relacionado à bacteriúria assintomática esteve associada, principalmente, à diminuição de culturas desnecessárias. Esse achado reforça que a qualidade da prescrição começa na decisão de solicitar o exame, e não apenas na escolha do medicamento após o resultado. Contudo, o delineamento de melhoria da qualidade limita a atribuição causal a componentes específicos da intervenção, tornando necessário considerar diferenças entre os hospitais e mudanças concomitantes na assistência (Vaughn *et al.*, 2023).

Quando há indicação de tratamento, a resistência bacteriana exige integrar a suscetibilidade microbiológica às características da infecção. Tamma *et al.* (2026) ressaltam que a escolha empírica deve considerar a gravidade clínica, o provável agente, resultados de culturas anteriores e exposição recente a antimicrobianos. A interpretação do antibiograma também requer avaliar se o medicamento alcança concentrações adequadas no sítio infectado. Portanto, a atividade demonstrada em laboratório não constitui o único critério de escolha. Essa abordagem permite distinguir opções apropriadas para infecções restritas à bexiga daquelas necessárias em quadros





com acometimento renal, prostático ou sistêmico.

A produção de betalactamases de espectro estendido e outros mecanismos de resistência não implica, em todos os casos, necessidade de utilizar o antibiótico de maior espectro disponível. Nas infecções localizadas, podem existir alternativas efetivas conforme a suscetibilidade do agente; em quadros invasivos, a gravidade e a adequação farmacológica assumem maior importância. Após a obtenção dos resultados microbiológicos, a revisão do esquema deve buscar tratamento ativo, com espectro e duração compatíveis com a situação clínica. Como a orientação de Tamma *et al.* (2026) foi elaborada para o contexto dos Estados Unidos, sua aplicação em outros países exige considerar a epidemiologia local e a disponibilidade dos medicamentos.

A prevenção das recorrências também oferece oportunidades para reduzir a exposição repetida aos antibióticos. Harding *et al.* (2022), no ensaio ALTAR, compararam o hipurato de metenamina com a profilaxia antibiótica diária em 240 mulheres com infecções urinárias recorrentes. Durante os 12 meses de tratamento, a incidência de episódios sintomáticos tratados com antibióticos foi de 1,38 por pessoa-ano no grupo metenamina e de 0,89 no grupo de profilaxia antibiótica. A diferença absoluta de 0,49 episódio por pessoa-ano permaneceu dentro da margem de não inferioridade previamente estabelecida. O resultado sustenta a discussão de uma alternativa preventiva não antibiótica em mulheres selecionadas, considerando suas características clínicas e preferências.

A interpretação desse ensaio exige distinguir não inferioridade de equivalência absoluta. O grupo que recebeu metenamina apresentou maior incidência numérica de episódios tratados, embora a diferença tenha atendido ao critério definido no estudo. Além disso, o delineamento aberto e a população selecionada restringem a generalização dos resultados para outros grupos. A intervenção foi investigada como profilaxia, não como tratamento de uma infecção aguda. Assim, os achados de Harding *et al.* (2022) contribuem para decisões compartilhadas sobre prevenção de recorrências, mas não justificam substituir indiscriminadamente o tratamento antimicrobiano quando houver infecção sintomática com indicação de antibioticoterapia.

Em conjunto, as evidências discutidas sustentam a integração entre avaliação clínica, indicação criteriosa de exames e revisão da prescrição como componentes do cuidado. Os estudos sobre bacteriúria assintomática demonstram que reduzir a investigação sem indicação pode diminuir tratamentos desnecessários, enquanto o ensaio sobre profilaxia apresenta possibilidades de limitar a exposição prolongada aos antibióticos em situações específicas. Entretanto, esses





resultados não demonstram, isoladamente, redução da resistência bacteriana em escala populacional. Essa distinção é necessária para reconhecer os benefícios observados sem atribuir às intervenções efeitos que dependem de vigilância microbiológica e acompanhamento adicional (Vaughn *et al.*, 2023; Harding *et al.*, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enfrentamento da resistência antimicrobiana nas infecções urinárias exige integrar precisão diagnóstica e prescrição criteriosa. A diferenciação entre infecção sintomática e bacteriúria assintomática, associada à indicação adequada de exames, constitui uma etapa fundamental para evitar tratamentos desnecessários. A interpretação dos achados laboratoriais deve considerar os sintomas, as condições do paciente e as situações específicas em que o tratamento da bacteriúria assintomática apresenta benefício.

Nos casos com indicação de antibioticoterapia, a escolha do medicamento deve contemplar a gravidade da infecção, o sítio acometido, a suscetibilidade do agente e os padrões locais de resistência. A revisão do esquema após a obtenção de resultados microbiológicos contribui para adequar o espectro e a duração do tratamento. Estratégias preventivas não antibióticas também podem ser consideradas em populações selecionadas com infecções recorrentes, respeitando as indicações e as limitações das evidências disponíveis.

Esta revisão narrativa reforça a importância de articular avaliação clínica, utilização responsável dos exames e acompanhamento da prescrição. A heterogeneidade dos estudos e dos cenários assistenciais limita a generalização dos resultados, especialmente quanto ao impacto das intervenções sobre a resistência bacteriana em longo prazo. Estudos adicionais e vigilância microbiológica contínua são necessários para avaliar esse efeito e orientar estratégias compatíveis com a realidade de cada serviço de saúde.

REFERÊNCIAS

- HARDING, C. *et al.* Alternative to prophylactic antibiotics for the treatment of recurrent urinary tract infections in women: multicentre, open label, randomised, non-inferiority trial. **BMJ**, [S. l.], v. 376, e068229, 2022.
- HOOTON, T. M. *et al.* Asymptomatic bacteriuria and pyuria in premenopausal women. **Clinical Infectious Diseases**, [S. l.], v. 72, n. 8, p. 1332–1338, 2021. DOI: 10.1093/cid/ciaa274.
- KRANZ, J. *et al.* European Association of Urology guidelines on urological infections: summary of the 2024 guidelines. **European Urology**, Amsterdam, v. 86, n. 1, p. 27–41, 2024. DOI: 10.1016/j.eururo.2024.03.035.





MURRAY, C. J. L. *et al.* Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. **The Lancet**, [S. l.], v. 399, n. 10325, p. 629–655, 2022. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0

TAMMA, P. D. *et al.* Infectious Diseases Society of America 2026 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant gram-negative infections. **Clinical Infectious Diseases**, [S. l.], ciag481, 2026. Publicação antecipada on-line.

VAUGHN, V. M. *et al.* A statewide quality initiative to reduce unnecessary antibiotic treatment of asymptomatic bacteriuria. **JAMA Internal Medicine**, [S. l.], v. 183, n. 9, p. 933–941, 2023. DOI: 10.1001/jamainternmed.2023.2749.

