

# RESISTÊNCIA BACTERIANA EM INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PACIENTES IDOSOS

Vitória dos Santos Carvalho<sup>1</sup>  
Yuri Guilherme de Jesus Atanásio<sup>2</sup>  
Igor Ventura Brandão<sup>3</sup>

Biomedicina



cadernos de  
graduação

ciências biológicas e da saúde

ISSN IMPRESSO 1980-1769

ISSN ELETRÔNICO 2316-3151

## RESUMO

A infecção do trato urinário (ITU) é uma patologia frequente na rotina urológica e sua incidência aumenta em indivíduos com faixa etária acima dos 65 anos. Diante disso, a prevalência de infecções bacterianas desencadeou o consumo exagerado e indevido de antibióticos, de tal maneira que provocou o aumento de microrganismos resistentes a diversos antibióticos, impossibilitando ainda mais o tratamento. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo discutir a evolução clínica da ITU em pacientes geriátricos associando os principais patógenos e mecanismos de multirresistência (ESBL) em seu aspecto terapêutico. O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo que utilizou de dados por meio de pesquisa bibliográfica, com abordagem quali-quantitativa a partir de publicações dos últimos 10 anos (2013 a 2023) nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online – SCIELO, Google Acadêmico, National Library Of Medicine PUBMED, Sciencedirect e Minha Biblioteca da Universidade Tiradentes. A maior incidência de casos de ITU está associada a *Escherichia coli* como principal uropatógeno e a administração indevida e contínua de antibióticos resulta na multirresistência antimicrobiana. Diante disso, a implantação de programas de administração de antibióticos, como também medidas de controle e prevenção de ITUs são medidas eficientes para controle epidemiológico, bem como também a conciliação entre os microrganismos ESBL positivos e sua conduta terapêutica.

## PALAVRAS-CHAVES

Infecções de Trato Urinário. Idosos. ESBL. Epidemiologia.

## ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is a frequent pathology in the urological routine and its incidence increases in individuals aged over 65 years. In view of this, the prevalence of bacterial infections triggered the exaggerated and improper consumption of antibiotics, in such a way that it caused the increase of microorganisms resistant to several antibiotics, making treatment even more impossible. Thus, the present study aims to discuss the clinical evolution of UTI in geriatric patients, associating the main pathogens and mechanisms of multidrug resistance (ESBL) in its therapeutic aspect. The present work is a bibliographical review, of descriptive character that used data through bibliographical research, with a quali-quantitative approach from publications of the last 10 years (2013 to 2023) in the following databases: Scientific Electronic Library Online – SCIELO, Google Scholar, National Library of Medicine PUBMED, ScienceDirect and My Library from the University Tiradentes. The highest incidence of UTI cases is associated with *Escherichia coli* as the main uropathogen and the improper and continuous administration of antibiotics results in antimicrobial multidrug resistance. In view of this, the implementation of antibiotic administration programs, as well as measures to control and prevent UTIs, are efficient measures for epidemiological control, as well as the conciliation between positive ESBL microorganisms and their therapeutic approach.

## KEYWORDS

Urinary Tract Infections. Elderly. ESBL. Epidemiology.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a pessoa idosa é considerada de acordo com o nível socioeconômico do país ao qual pertence, a exemplo: países em desenvolvimento, como no Brasil, idoso é definido como indivíduo que possui 60 anos ou mais. Diante disso, o idoso passa pelo processo de envelhecimento fisiológico que compreende uma série de modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e funcionais fazendo com que seu organismo perca a capacidade gradativamente de manter o equilíbrio homeostático. Conseqüentemente, se torna um indivíduo mais fragilizado e vulnerável a doenças, principalmente, as causadas por infecções (Bizo, 2021).

Atualmente, a infecção do trato urinário (ITU) é a segunda infecção mais frequente que atinge o ser humano, prevalecendo no sexo feminino. Além de apresentar uma ampla incidência mundial, se trata de uma patologia clínica multifatorial (Vaz *et al.*, 2020). A ITU consiste na inflamação da região urogenital, podendo apresentar-se com complicações no Trato Urinário Superior e/ou Inferior. Dependendo da região anatômica acometida os sintomas também variam, sendo a bacteriúria uma característica comum indiferente do quadro clínico (Bizo, 2021).

Conforme dados epidemiológicos, mundialmente, aproximadamente 150 milhões de pessoas são diagnosticadas com ITU anualmente. No Brasil, as ITUs são responsáveis por 80 em cada 1000 consultas (Oliveira; Santos, 2018). Pacientes com a faixa etária acima de 65 anos apresentam maior incidência para esse tipo de infecção do que em relação a pacientes de meia idade. Portanto, a população idosa é considerada grupo de risco para desenvolvimento de ITU devido a fatores como o uso de cateteres de demora, mulheres na pós menopausa e pacientes residentes de asilos (Rodriguez-Mañas, 2020).

Pacientes geriátricos acometidos com essa infecção podem ser caracterizados clinicamente de formas variadas, apresentando quadros de bacteriúria assintomática até evolução para sepse (Rodriguez-Mañas, 2020). A condição assintomática de ITU é comumente associada à idosos, o que dificulta a conduta terapêutica necessária e diagnóstico preciso. Considerando a alta incidência desse tipo de infecção nesse público, os tratamentos indevidos são uma consequência recorrente, inviabilizando a cura do paciente e impossibilitando a identificação de agravos clínicos (Gharbi *et al.*, 2019).

Diante disso, torna-se fundamental discutir a incidência e evolução clínica da ITU em pacientes idosos, além das condições que favorecem o desenvolvimento da infecção, associando os principais uropatógenos e mecanismos de multirresistência (ESBL) em seu aspecto terapêutico.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo, utilizando levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica, com abordagem quali-quantitativa. As bases de dados utilizadas dividem-se entre plataformas nacionais e internacionais, incluindo artigos científicos e livros disponibilizados nas bases Scientific Electronic Library Online – SCIELO, Google Acadêmico, National Library Of Medicine PUBMED, Scencedirect e Minha Biblioteca da Universidade Tiradentes. O período de incrementação dos dados deu-se a partir de fevereiro até maio de 2023, desenvolvendo durante esse tempo a seleção de artigos por meio de pesquisas com as seguintes palavras-chaves em português e inglês: "Infecções", "Trato Urinário", "Idosos", "Nordeste", "Resistência Bacteriana", "ESBL", "Epidemiologia", "Urosepse", "Urinary Tract", "Infections", "Elderly", "Bacterial Resistance", "Epidemiology", "Urosepsis".

Estabeleceu-se como critério de inclusão publicações dos últimos 10 anos (2013 a 2023), considerando como relevante os textos que abordassem principalmente os mecanismos de ação dos antimicrobianos, a fisiopatologia da infecção urogenital, dados epidemiológicos e mecanismo de multirresistência. Os artigos excluídos evidenciaram abordagens específicas, fora dos requisitos estabelecidos para desenvolvimento do trabalho.

A partir da busca eletrônica foram encontrados 2080 artigos, sendo selecionadas 44 publicações científicas para compor a revisão bibliográfica. Realizou-se gradualmente a análise das publicações, nas quais foram pré-selecionadas aquelas que continham título relacionado ao tema e posteriormente foram analisados resumos dos artigos selecionados de maneira a se estabelecer uma total assimilação

dos conteúdos necessários para a construção do trabalho final, a fim de obter uma crítica da literatura citando os autores pesquisados com respectiva avaliação e discussão de seus trabalhos, estimando as considerações importantes descritas quanto à  $\beta$ -lactamases de espectro estendido em isolados de uroculturas de pacientes idosos.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO

A infecção do trato urinário está entre as infecções bacterianas que acometem frequentemente adultos, principalmente em mulheres. Essa patologia pode abranger, mais frequentemente, o trato urinário baixo (uretra e bexiga) ocasionando uretrite e cistite, como também, o trato urinário alto (rins e ureteres) denominada de pielonefrite. A ITU ocorre quando a microbiota da região periuretral é substituída por microrganismos uropatogênicos. A infecção desenvolve-se devido a fatores ligados à suscetibilidade do hospedeiro e virulência bacteriana, que ocasiona melhor colonização e aderência bacteriana (Rosenthal *et al.*, 2022).

Segundo a Sociedade Brasileira de Urologia (SBU) e Associação Médica Brasileira (AMB), é classificada como cistite complicada a que acomete pacientes com alterações funcionais ou estruturais do trato urinário ou com doenças que propicia à ITU como AIDS ou diabetes; além do uso de cateteres urinários, gravidez e transplante renal. Desse modo, a ocorrência dessas infecções em qualquer paciente do sexo feminino, jovem, saudável e não gestante, na comunidade, é classificada cistite não complicada (Sociedade [...], 2014).

#### 3.2 INCIDÊNCIA DA ITU

A incidência para esse tipo de infecção é maior em pacientes com mais de 65 anos em relação a pacientes de meia idade em que a incidência é menor. Além disso, indivíduos que apresentam maior risco de ITU complicada são mulheres na pós-menopausa, pacientes institucionalizados ou que façam uso de cateteres representando uma proporção significativa da população idosa (Rodriguez-Mañas, 2020).

Desse modo, a população idosa é considerada grupo de risco para desenvolvimento de ITU e a sua incidência varia conforme a condição de vida dos idosos: indivíduos que vivem de modo autossuficiente em suas residências representam metade dos casos de ITU em relação a pacientes que residem em lares de idosos (Manseck *et al.*, 2022). O diagnóstico em pacientes geriátricos por vezes apresenta dificuldade, visto que há indivíduos que necessitam de cuidados em decorrência do comprometimento cognitivo ou comunicativo e com sintomatologia de ITU persistente não podem ser diagnosticados e tratados da mesma maneira que os demais pacientes, pois os sintomas podem estar mascarados ou ausentes, atrasando o diagnóstico (Resende *et al.*, 2020).

### 3.3 PRINCIPAIS MICROORGANISMOS CAUSADORES DE ITU

A partir da susceptibilidade de uma ITU, até mesmo em casos assintomáticos, a investigação e identificação do uropatógeno na região urogenital por meio da urocultura é intrínseca quanto a conduta clínica (Sachu; Samuel, 2022). Acreditava-se que o trato urinário possuía esterilidade e não era colonizado por bactérias em pacientes saudáveis. Entretanto, diversos estudos, principalmente metagenômicos, refutam essa ideia e considera a ocupação de bactérias residentes do trato urinário (TU) pelos gêneros *Lactobacillus*, *Corynebacterium*, *Prevotella*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*. Desequilíbrios na microbiota urogenital podem ocasionar disbiose e consequentemente maior vulnerabilidade aos uropatógenos (Neugent *et al.*, 2020).

Os microrganismos mais associados à ITU dividem-se entre bacilos Gram-negativos (BGN) - principalmente os da família *Enterobacteriaceae* - e cocos Gram-positivos (CGP). Dentre os BGN, os principais agentes etiológicos são: *Escherichia coli*, *Proteus sp.* e *Klebsiella sp.* Em relação aos CGPs encontram-se *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus* (Oliveira; Santos, 2018).

Em geral, esses microrganismos ocupam principalmente a bexiga, fixando-se nessa estrutura a partir de adesinas que garantem estabilidade na superfície da mucosa urotelial (BONO *et al.*, 2022). A aderência na região soma-se com a presença de estruturas externas denominadas fímbrias ou pili que são compostas por subunidades proteicas e região de ligação específica para carboidratos como a manose, por exemplo. Em casos de ITU, essa estrutura é um fator de virulência importante, principalmente nos casos por *E. coli* (Murray *et al.*, 2022)

A *Escherichia coli* uropatogênica (UPEC - Uropathogenic *Escherichia coli*) é o BGN com maior predominância como agente etiológico. A estrutura anatômica da mulher favorece a maior incidência da UPEC em ITU, representando entre 80% a 90% dos casos (Oliveira; Santos, 2018). Sua patogênese acontece a partir da ascensão de microrganismos provenientes do trato gastrointestinal para a região periuretral (Bono *et al.*, 2022).

Os fatores de virulência configurados em cada espécie bacteriana interferem diretamente na dificuldade de ações terapêuticas eficazes, principalmente em casos de pacientes nosocomiais e com o desenvolvimento de determinado tipo de multiresistência a antimicrobianos. Em suma, o fator mais nocivo na fisiopatologia da ITU associada a cateter é a produção do biofilme. A presença dessa película inviabiliza a ação leucocitária, bem como o mecanismo de ação do antibiótico por meio de um processo denominado *quorum sensing*, isto é, a autoprodução de uma matriz polimérica extracelular que interage quimicamente entre as bactérias e permite a produção coordenada do biofilme. Essa interação reflete diretamente na alta possibilidade de resistência à antimicrobianos (Klein; Hultgren, 2020).

### 3.4 ANTIBIOTICOTERAPIA E A RESISTÊNCIA BACTERIANA

A resistência bacteriana é considerada um grande problema de saúde pública que aumenta o índice de morbidade, mortalidade e custos de hospitalização. Em pa-

cientes geriátricos, o quadro clínico incomum dessas infecções torna o diagnóstico difícil, o que leva ao uso excessivo de antibióticos e aumento da resistência (Biguenet *et al.*, 2023; Dos Santos *et al.*, 2018). Algumas espécies bacterianas podem apresentar resistência intrínseca a determinados antibióticos devido a sua capacidade de resistir a ação desse fármaco como resultado de características funcionais ou estruturais próprias. A resistência a muitos compostos de alguns BGN se deve a incapacidade desses agentes de penetrar a membrana externa (Teixeira *et al.*, 2019).

Atualmente, os antibióticos mais recomendados para tratamento de ITUs são CIP, NIT, AMP e SUT. Dentre os medicamentos descritos, a NIT tem sido o mais utilizado para o tratamento empírico de ITU adquirida na comunidade. Certamente, a identificação do uropatógeno e a determinação do perfil de sensibilidade aos antimicrobianos é essencial, já que algumas enterobactérias tem obtido resistência aos  $\beta$ -lactâmicos, carbapenêmicos, aminoglicosídeos, sulfonamidas e quinolonas, por meio de diferentes genes que codificam enzimas inativando o antimicrobiano. Desse modo, as bactérias pertencentes a essa família comumente expressam enzimas  $\beta$ -lactamases codificadas por plasmídeos que atribuem resistência contra agentes  $\beta$ -lactâmicos, sendo denominadas de  $\beta$ -lactamases de espectro estendido (ESBL) (Harassim *et al.*, 2021).

### 3.5 ESBL

A produção de  $\beta$ -lactamases é o mais importante mecanismo de resistência contra agentes  $\beta$ -lactâmicos entre os BGN. As ESBL são enzimas que possuem capacidade de hidrolisar penicilinas sem inibidores, cefalosporinas de primeira, segunda, terceira e quarta geração e monobactâmicos. Além disso, as bactérias produtoras de ESBL apresentam resistência a outros fármacos que não são  $\beta$ -lactâmicos, o que ocasiona um dilema no que diz respeito à terapêutica empregada nesses casos (Stewart *et al.*, 2020).

Os  $\beta$ -lactâmicos são caracterizados por apresentar em sua estrutura um anel  $\beta$ -lactâmico fundamental para sua atividade antibacteriana. O seu uso indiscriminado favoreceu o desenvolvimento da resistência bacteriana a esses medicamentos e os mecanismos de resistência abrangem modificações estruturais das proteínas ligadoras de Penicilina (PLP), alterações nos canais de porina específicos responsáveis pela difusão do fármaco e produção de enzimas  $\beta$ -lactamases, codificadas pelo gene *bla*, são capazes de hidrolisar o anel  $\beta$ -lactâmico causando a inativação do antibiótico e ocasionando a falha terapêutica (Farias *et al.*, 2022).

O teste para verificação da produção de ESBL é feito pelo método de disco-difusão em Ágar Mueller Hinton, onde é utilizado um inibidor de  $\beta$ -lactamase, AMC, além das cefalosporinas: CPM, CAZ e CRO. A AMC é inserida centralmente no meio da placa e os outros discos são posicionados ao seu redor. É considerado produtor de ESBL quando há o aparecimento de uma “zona fantasma” ou alargamento do halo de inibição ao redor da AMC (Neto *et al.*, 2020).

Ensaio de PCR convencional e PCR em tempo real utilizando iniciadores de uma ou mais enzimas ESBL foram desenvolvidos e, atualmente, começaram a ser utilizados vários formatos multiplex novos para detectar simultaneamente um painel numeroso de  $\beta$ -lactamases. A pesquisa de ESBL é indicada para confirmação da presença de  $\beta$ -lactamases com a finalidade de controle epidemiológico e a partir da pesquisa qualquer resultado para  $\beta$ -lactâmicos, monobactâmicos e cefalosporinas devem ser reportados como resistentes (Procop, 2018).

## 4 DISCUSSÃO

A caráter mundial, o estudo Global Burden of Disease (GBD) de 2019 revelou dentre 87 fatores de risco, com o registro de 369 doenças, um estudo sistemático com índices relacionados à incidência, mortalidade e incapacidade. Em relação às ITUs, mundialmente, foi considerando um aumento de 60,40% de casos em 2019 comparado a 1990, com 236.790 óbitos nesse intervalo de tempo. Na América Latina Tropical, que inclui o Brasil, foram registrados 3,54% de mortes em 1990, porém um acréscimo para 20,99% dentre as outras enfermidades analisadas no GBD. Uma diferença de 17,45% (Yang *et al.*, 2022).

O boletim epidemiológico de 2021 divulgado pela Secretaria de Vigilância e Saúde evidenciou registros de causas de mortalidades em mulheres entre os anos de 2010 e 2019. A proporção das causas dos óbitos foi registrada em taxa bruta para cada 100 mil habitantes (valor bruto/100 mil). Os registros constam a evolução de 14,4/100 mil em 2010 para 26,9/100 mil no Brasil quanto às mortes relacionadas às doenças geniturinárias. Em relação a idade, as mulheres apresentaram maior taxa de mortalidade por ITUs a partir dos 50 anos em 2019, mantendo um intervalo de 3,1/100 mil à 4,3/100 mil nas faixas etárias de 50 a 79. Mulheres acima dos 80 anos apresentam aumento considerável na taxa de mortalidade de ITUS, com registro de 6,0/100 mil. Em relação ao Nordeste a evolução foi de 8,6/100mil (2010) para 19,2/100 mil (2019) (Brasil, 2021).

No quesito idade, pacientes acima de 60 anos, independente do índice sociodemográfico da região que ocupavam, apresentaram aumento em relação à incidência de mortalidade e anos de vida associados à incapacidade. Pacientes mulheres possuíam aumento da taxa de mortalidade significativo a partir dos 65 anos. A América Latina Tropical apresentou um aumento da taxa de mortalidade padronizada por idade, em uma relação percentual de 5,0 por 100.000 pessoas-ano (5,0/100.000) (YANG *et al.*, 2022). Em estudo publicado por Silva *et al.* (2022), idosos com idade acima de 80 anos foram os mais acometidos por ITU.

De acordo com a literatura, a *Escherichia coli* é o patógeno mais incidente em amostras de pacientes idosos acometidos por ITUs, seguido de outros BGN como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.*, *Acinetobacter Baumannii* e *Providencia spp.* Além disso, *Enterococcus spp.* foi o microrganismo mais prevalente entre os CGP acometendo, principalmente, idosos do sexo masculino. A alta incidência de *E. coli* descrita na literatura está relacionada a sua prevalência na microbiota intestinal, como tam-

bém a presença de fatores de virulência que facilitam a sua adesão, invasão nas mucosas e evasão do sistema imunológico (Da Silva; Rodrigues; Pinheiro, 2022).

Em pesquisa realizada por Gravey *et al.* (2017), a *E. coli* apresentou resistência bacteriana significativa aos  $\beta$ -lactâmicos AMC e CRO, dentre as bactérias produtoras de ESBL, a *E. coli* representou 71%. Além disso, as uroculturas realizadas em pacientes com faixa etária acima de 65 anos apresentaram mais cepas de enterobactérias produtoras de ESBL do que as uroculturas realizadas em pacientes com idade entre 18 e 64 anos.

As enterobactérias (*E. coli*, *P. mirabilis* e *K. pneumoniae*) encontradas em amostras urinárias de residentes de asilos apresentou aproximadamente 40% maior risco de resistência a AMC, CRO e fluoroquinolonas do que em relação a idosos residentes na comunidade. As *E. coli* produtoras de ESBLs foram mais prevalentes em amostras de casas de repouso, enquanto *P. mirabilis* e *K. pneumoniae* mostrou resistência à NAL e OFX em amostras de casas de repouso (Pulcini *et al.*, 2019).

Em pesquisa realizada por Gajdács *et al.* (2021), entre as cepas de *E. coli*, 17,9% eram produtoras de ESBL, no entanto, a sua proporção em pacientes internados apresentou menor prevalência em comparação com pacientes ambulatoriais, em virtude de que muitas bactérias incomuns também foram isoladas em números significativos de amostras de pacientes internados. A significância dos enterococos não deve ser subestimada, pois eles representaram mais de 20% dos isolados e as opções de tratamento podem ser escassas em casos de resistência prolongada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ITU é uma patologia infecciosa que apresenta elevada incidência em idosos pela vulnerabilidade do próprio organismo, presença de doenças crônicas e o uso de cateter que torna propício à contaminação e, muitas das vezes, reinfecção. Os dados encontrados na literatura possibilitaram identificar a *Escherichia coli* como o principal patógeno causador de ITU e o aumento da incidência de bactérias multirresistentes isoladas em amostras urinárias de pacientes geriátricos, decorrente do uso crônico e excessivo de antibióticos que são submetidos.

Com relação ao perfil de resistência, descrito na literatura, as bactérias mencionadas apresentaram elevada resistência às combinações de  $\beta$ -lactâmicos e inibidores de  $\beta$ -lactamase, o que valida a importância da realização de triagem para cepas produtoras de ESBL quando for realizado o antibiograma. Isso destaca a necessidade do uso correto de antibióticos e a realização de testes de sensibilidade evitando o consumo indiscriminado desses medicamentos, diminuindo a incidência de resistência adquirida pelas cepas bacterianas e, conseqüentemente, pode fornecer benefícios consideráveis na redução das taxas de ITU associadas à assistência à saúde.

Portanto, se torna evidente a importância da implantação de programas de administração de antibióticos, como também medidas de controle e prevenção de ITU. Percebe-se também a carência de levantamentos de bases nacionais atualizadas que relacionam principalmente às taxas de óbito com o mecanismo de multirresistência desenvolvido durante a infecção urogenital.



## REFERÊNCIAS

BIGUENET, A. *et al.* Resistência a antibióticos em pacientes idosos: comparação de Enterobactérias causando infecções do trato urinário entre a comunidade, lares de idosos e ambientes hospitalares. **Doenças Infecciosas Agora**, 2023.

BIZO, M. *et al.* Recorrência da internação por infecção do trato urinário em idosos. **Enfermagem em Foco**, v. 12, n. 4, 2021.

BONO, M. J.; LESLIE, S. W.; REYGAERT, W. C. Urinary tract infection. *In*: **StatPearls**. StatPearls Publishing, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Mortalidade proporcional por grupos de causas em mulheres no Brasil em 2010 e 2019. **Boletim Epidemiológico**, 2021.

DA SILVA, B. A. S.; RODRIGUES, C. L. D.; PINHEIRO, M. S. Infecção do trato urinário em idosos e seu perfil de susceptibilidade antimicrobiana na comunidade. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e59411831580-e59411831580, 2022.

DOS SANTOS, D. V. A. *et al.* Antibióticos através da abordagem do mecanismo de resistência bacteriana. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 12, n. 2, 2018.

FARIAS, D. V. *et al.* Investigação da resistência aos beta-lactâmicos e da produção de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL) em isolados de *Escherichia coli* uropatogênicas ciprofloxacina-resistentes. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 4, n. 1, p. 13-26, 2022.

GAJDÁCS, M. *et al.* Urinary tract infections in elderly patients: A 10-year study on their epidemiology and antibiotic resistance based on the WHO Access, Watch, Reserve (AWaRe) classification. **Antibiotics**, v. 10, n. 9, p. 1098, 2021.

GHARBI, M. *et al.* Manejo antibiótico da infecção do trato urinário em pacientes idosos na atenção primária e sua associação com infecções da corrente sanguínea e todas as causas de mortalidade: estudo de coorte de base populacional. **BMJ**, v. 364, 2019.

GRAVEY, F. *et al.* Epidemiologia bacteriana e perfis de resistência antimicrobiana de espécimes urinários de idosos. **Medecine et Maladies Infectieuses**, v. 47, n. 4, pág. 271-278, 2017.

HARASSIM, L. *et al.* Fatores de risco e perfil do uso de antimicrobianos entre pacientes com infecção no trato urinário em uma unidade de terapia intensiva. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e43910313516-e43910313516, 2021.

KLEIN, R. D.; HULTGREN, S. J. Urinary tract infections: microbial pathogenesis, host-pathogen interactions and new treatment strategies. **Nature Reviews Microbiology**, v. 18, n. 4, p. 211-226, 2020.

MANSECK, A. *et al.* Pacientes geriátricos e infecções sintomáticas do trato urinário: análise da gama bacteriana e taxas de resistência em um hospital de terceiro nível na Alemanha. **Urologia Internationalis**, v. 106, n. 3, pág. 298-303, 2022.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9788595159662. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595159662/>. Acesso em: 11 mai. 2023.

NETO, C. A. M. *et al.* Perfil de resistência a antimicrobianos de Enterobacteriaceae isoladas de secreção traqueal e hemocultura de pacientes em uma Unidade de Terapia Intensiva. **RBAC**, v. 52, n. 3, p. 264-9, 2020.

NEUGENT, M. L. *et al.* Advances in understanding the human urinary microbiome and its potential role in urinary tract infection. **MBio**, v. 11, n. 2, p. e00218-20, 2020.

OLIVEIRA, S. M.; SANTOS, L. L. G. Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais. **J. Health NPEPS**, 2018.

PROCOP, G. W. **Diagnóstico Microbiológico - Texto e Atlas**. 7. ed. Grupo GEN, 2018. *E-book*. ISBN 9788527734516. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527734516/>. Acesso em: 9 maio 2023.

PULCINI, C. *et al.* Resistência a antibióticos de enterobactérias causadoras de infecções do trato urinário em pacientes idosos residentes na comunidade e em asilos: um estudo observacional retrospectivo. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 74, n. 3, p. 775-781, 2019.

RESENDE, L. *et al.* Infecção do trato urinário em pacientes idosos em atendimento domiciliar: prevalência, manifestações clínicas e tratamento. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 10, p. e3288-e3288, 2020.

RODRIGUEZ-MAÑAS, L. Infecções do trato urinário em idosos: uma revisão das características da doença e opções de tratamento atuais. **Drogas em Contexto**, v. 9, 2020.

ROSENTHAL, S. T. *et al.* Infecção do trato urinário - aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico Infecção do trato urinário - aspectos

epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 8, n. 7, p. 52571-52580, 2022.

SACHU, A.; SAMUEL, A. K. Evaluation of chromogenic agar medium, can it be a suitable alternative to conventional culture system for identification of uropathogens? **Iranian Journal of Microbiology**, v. 14, n. 6, p. 825-831, 2022.

SILVA, J. L. A. *et al.* Resistencia microbiana a medicamentos en una institución de larga estadía para adultos mayores. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 35, 2022.

SOCIEDADE Brasileira De Urologia. **Diretrizes Urologia**–AMB. Rio de Janeiro, v. 1, 2014.

STEWART, A. G. *et al.* Combinações orais de cefalosporina e inibidores de  $\beta$ -lactamase para infecções do trato urinário por Enterobacteriaceae produtoras de ESBL. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 75, n. 9, p. 2384-2393, 2020.

TEIXEIRA, A. R.; FIGUEIREDO, A. F. C.; FRANÇA, R. F. Resistência bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos. **Revista Saúde em Foco**, 11. ed. 2019.

VAZ, B. C. *et al.* Educação em saúde na prevenção de infecção no trato urinário: relato de experiência. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 13931-13940, 2020.

YANG, X. *et al.* Disease burden and long-term trends of urinary tract infections: A worldwide report. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022.

---

**Data do recebimento:** 14 de Agosto de 2023

**Data da avaliação:** 26 de Setembro 2023

**Data de aceite:** 26 de Setembro 2023

---

---

1 Curso de Biomedicina, Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: vitoria.dcarvalho@souunit.com.br

2 Curso de Biomedicina, Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: yuri.guilherme@souunit.com.br

3 Curso de Biomedicina, Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: igor.brandao@souunit.com.br