

## MICROORGANISMOS CAUSADORES DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PACIENTES HOSPITALIZADOS EM UMA REGIÃO PRÉ-AMAZÔNICA

MICROORGANISMS CAUSING URINARY TRACT INFECTIONS IN HOSPITALIZED PATIENTS IN BRAZILIAN PRE-AMAZON REGION

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e3.a2023.pp2884-2893> Recebido em: 23.06.2023 | Aceito em: 12.07.2023

Lorena G. Araújo<sup>a</sup>, Marcos A. Silva<sup>a</sup>, Wellison A. Pereira<sup>a</sup>, Francisco Jonathas R. Nogueira<sup>a</sup>,  
Luciane C. M. Castelo Branco<sup>b</sup>, Sirlei G. Marques<sup>b</sup>, Afonso G. Abreu<sup>a</sup>

Universidade Ceuma<sup>a</sup>

Laboratório Cedro<sup>b</sup>

\*E-mail: [afonso.abreu@ceuma.br](mailto:afonso.abreu@ceuma.br)

### RESUMO

Infecção do trato urinário (ITU) pode ser considerada como a colonização de linhagens patogênicas a órgãos como uretra, bexiga, ureter e rins. ITU se constitui como um grave problema de saúde pública diante da sua alta chance de morbidade e mortalidade. Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar o perfil de resistência de microrganismos causadores de ITU isolados de pacientes hospitalizados na cidade de São Luís- MA, Brasil, localizada na Amazônia legal. As amostras de urina foram obtidas por conveniência de pacientes internados em hospitais públicos e privados de São Luís, submetidas a antibiogramas e depois agrupadas em Pediatria, internos, gestantes e idosos. Os microrganismos responsáveis pelo maior número de infecções foram respectivamente: *Klebsiella pneumoniae* (18,74%), *Escherichia coli* (17,80%) e *Candida albicans* (15,69%). As amostras de *C. albicans* não apresentaram resistência aos antifúngicos utilizados na clínica, no entanto, os antibióticos de primeira escolha (sulfametoxazol-trimetoprim, as fluorquinolonas, os betalactâmicos, amoxicilina e a nitrofurantoína) utilizados no tratamento das de ITU, não são mais eficazes para as bactérias *K. pneumoniae* e *E. coli*, visto que já apresentam significativamente mais que 20% de amostras resistentes. Estudos como esse são de extrema importância para conduzir o tratamento empírico e para alertar os profissionais de saúde acerca da quantidade de amostras resistente a diversos medicamentos.

**Palavras-chave:** Patógenos; Resistência Bacteriana; Antimicrobianos.

### ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) can be considered as the colonization of pathogenic strains in organs such as the urethra, bladder, ureter and kidneys. UTI constitutes a serious public health problem due to its high chance of morbidity and mortality. Thus, the present study aimed to evaluate the resistance profile of UTI-causing microorganisms isolated from hospitalized patients in the city of São Luís-MA, Brazil, located in the legal Amazon. Urine samples were obtained for convenience from patients admitted to public and private hospitals in São Luís, submitted to antibiograms and then grouped into the following groups: Pediatrics, interns, pregnant women and elderly. *Klebsiella pneumoniae* (18.74%), *Escherichia coli* (17.80%) and *Candida albicans* (15.69%) were the microorganisms most prevalent, respectively. *C. albicans* strains did not show resistance to the antifungals used in the clinic; however, the first-choice antibiotics (sulfamethoxazole-trimethoprim, fluoroquinolones, beta-lactams, amoxicillin and nitrofurantoin) used in the treatment of UTI are no longer effective for the bacteria *K. pneumoniae* and *E. coli*, since they already present significantly more than 20% of resistant samples. Studies like this are extremely important to conduct empirical treatment and to alert health professionals about the number of samples resistant to various drugs.

**Keywords:** Pathogens; Bacterial Resistance; Antimicrobials.

## INTRODUÇÃO

As síndromes clínicas que envolvem Infecção do Trato Urinário (ITU) continuam a exercer grande impacto em milhões de pacientes em todo o mundo, a maioria dos quais são mulheres saudáveis (MCLELLAN; HUNSTAD, 2016). ITU pode ser considerada a colonização de microrganismos patogênicos no trato urinário, quando acomete a bexiga é chamado cistite, a ITU mais comum. No entanto, a infecção pode ocorrer em outras partes do trato urinário, causando pielonefrite, uretrite e prostatite. Quando não apresenta sintomas, é denominado ITU assintomática (SHEERIN, 2011).

No Brasil, ITU é considerada uma das infecções mais comuns (FURLAN et al., 2021) e um dos problemas de saúde pública mais graves que afetam ambos os sexos, entretanto, as mulheres são mais suscetíveis devido às diferenças na anatomia urogenital e reprodutiva, fisiologia e estilo de vida (SHAHEEN et al., 2019). ITU é responsável por 80 em cada 1.000 consultas clínicas, sendo os principais agentes etiológicos bactérias e fungos (SILVA; SACRAMENTO, 2020).

Eles representam 10-20% de todas as infecções tratadas em unidades de atenção primária e 30-40% das tratadas em hospitais. O risco de ITU na população feminina é considerado 14 vezes maior do que na população masculina (WAWRYSIUK et al., 2019). Além disso, as ITUs podem causar morbidade significativa, devido às altas taxas de recorrência e resistência aos antimicrobianos (GONZÁLEZ DE LLANO; MORENO-ARRIBAS; BARTOLOMÉ, 2020).

Assim, a importância médica das ITUs se dá principalmente em razão das recorrências, aumento da resistência dos uropatógenos aos antimicrobianos, bem como os altos custos com tratamento (ZALEWSKA-PIATEK; PIATEK, 2019). Como esse problema é tão comum e significativo na clínica, um alto nível de precisão diagnóstica é essencial. Os antibióticos não devem ser prescritos em excesso, principalmente em vista do aumento da prevalência de resistência aos antibióticos (SCHMIEMANN et al., 2010).

Nesse contexto, o presente estudo objetivou avaliar os principais microrganismos causadores de ITU em pacientes internados em Hospitais de São Luís, cidade localizada na região da Amazônia legal. Acredita-se que compreender a prevalência de infecção do trato urinário em várias populações ajudará a orientar o manejo clínico para o nível adequado de suspeita e a investigação apropriada para infecção do trato urinário (QUIGLEY, 2009). Além disso, dados epidemiológicos tornam-se importantes para o desenvolvimento de estratégias

eficazes na prevenção, tratamento e controle de ITU (LUNA-PINEDA, 2018).

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Seleção e Coleta de Amostras*

Em acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade CEUMA sob o protocolo de nº 2.221.431/17.

As amostras de urina foram obtidas por conveniência de pacientes internados em hospitais públicos e privados de São Luís, Maranhão, no período de janeiro a maio de 2017. O critério de inclusão adotado foi a urocultura positiva para qualquer microrganismo.

### *Identificação*

Para a identificação foram utilizados meios de cultura convencionais para semeadura das amostras, tais como, Ágar sangue, Ágar MacConkey e CLED. Após o cultivo, as placas semeadas foram incubadas a 37°C por 24 a 48 horas. Em seguida, foi realizada a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC).

Os microrganismos que cresceram isoladamente foram identificados por meio de espectrometria de massa, através do sistema automatizado MALDI-TOF (Bruker Daltonics), seguindo normas do fabricante.

### *Antibiograma*

Após a identificação em bactérias Gram-negativas, Gram-positivas ou fungos, foi realizado o antibiograma por método automatizado utilizando o Vitek2 (Biomérieux L'etoile, França) e em alguns casos, confirmação pelo método de disco-difusão, de acordo com as recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2016).

### *Análise dos Dados*

Após a coleta dos laudos, as seguintes informações foram analisadas: número da amostra, categoria, período de coleta, posto de coleta, identificação do paciente, idade, sexo, microrganismo, antibióticos testados e perfil de susceptibilidade.

Os dados foram organizados em quatro grupos de pacientes para uma melhor análise e comparação dos microrganismos e susceptibilidade destes aos

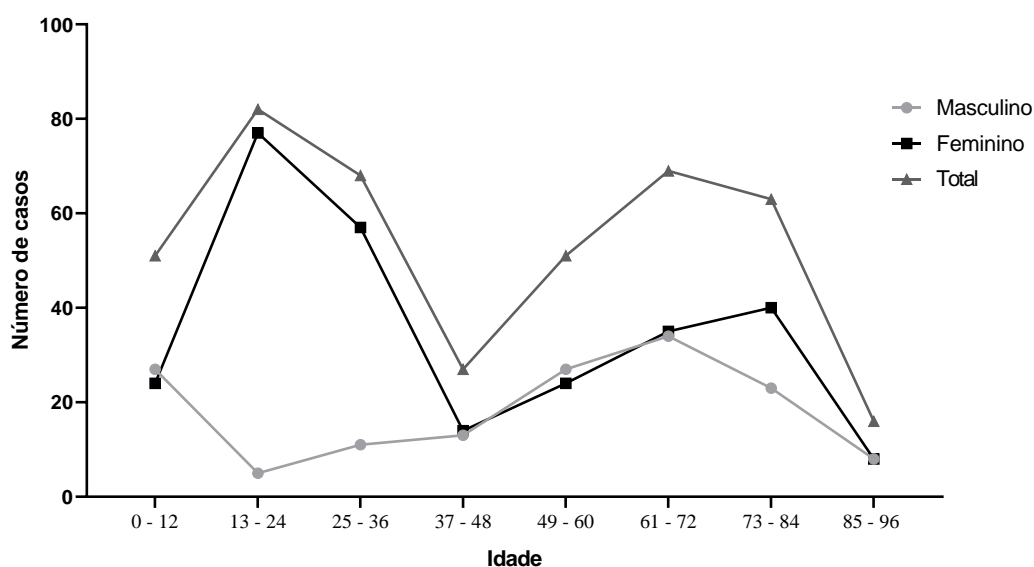
antimicrobianos testados: pacientes pediátricos; gestantes; adultos e idosos.

## RESULTADOS

Foram coletadas 1.655 amostras de urina, destas, 427 (27%) apresentaram uroculturas positivas para bactérias ou fungos. Houve uma prevalência para pacientes do sexo feminino com 279 (65%) casos de ITU

(Figura 1). A idade dos pacientes variou de menos de 1 mês de vida a 93 anos. A Média de idade dos pacientes foi de 43,5 anos, com mediana de 39 anos. Os dados demonstram que ocorreram mais infecções na faixa etária de 13 a 24 anos e menor índice entre 85 e 96 anos. Entretanto, ao agrupar por grupos de pacientes, os idosos apresentaram maior número de infecções (37%) (Tabela 1).

**Figura 1.** Correlação de infecções de trato urinário com relação ao sexo e idade.



O eixo x representa o percentual em números de casos e o eixo y, a faixa etária dos pacientes. As linhas distinguem os sexos, individualmente, e também o total de ambos.

**Tabela 1.** Características gerais dos pacientes com infecção do trato urinário.

Variáveis	Homens		Mulheres		Total	
Idade média	56	%	31	%	43	%
<b>Faixa etária</b>						
0 - 12	27	6,3%	24	5,6%	51	11,9%
13 - 24	5	1,2%	77	18,0%	82	19,2%
25 - 36	11	2,6%	57	13,3%	68	15,9%
37 - 48	13	3,0%	14	3,3%	27	6,3%
49 - 60	27	6,3%	24	5,6%	51	11,9%
61 - 72	34	8,0%	35	8%	69	16,2%
73 - 84	23	5,4%	40	9%	63	14,8%
85 - 96	8	1,9%	8	2%	16	3,7%
<b>Grupo de pacientes</b>						
Pediatria	28	6,6%	20	4,7%	48	11,2%
Gestantes	-	-	119	27,9%	119	27,9%
Idosos	69	16,2%	89	20,8%	158	37%
Adultos	51	11,9%	51	11,9%	102	23,9%

Esta tabela representa o n amostral e percentual dos pacientes de acordo com a faixa etária e grupos acometidos por ITU.

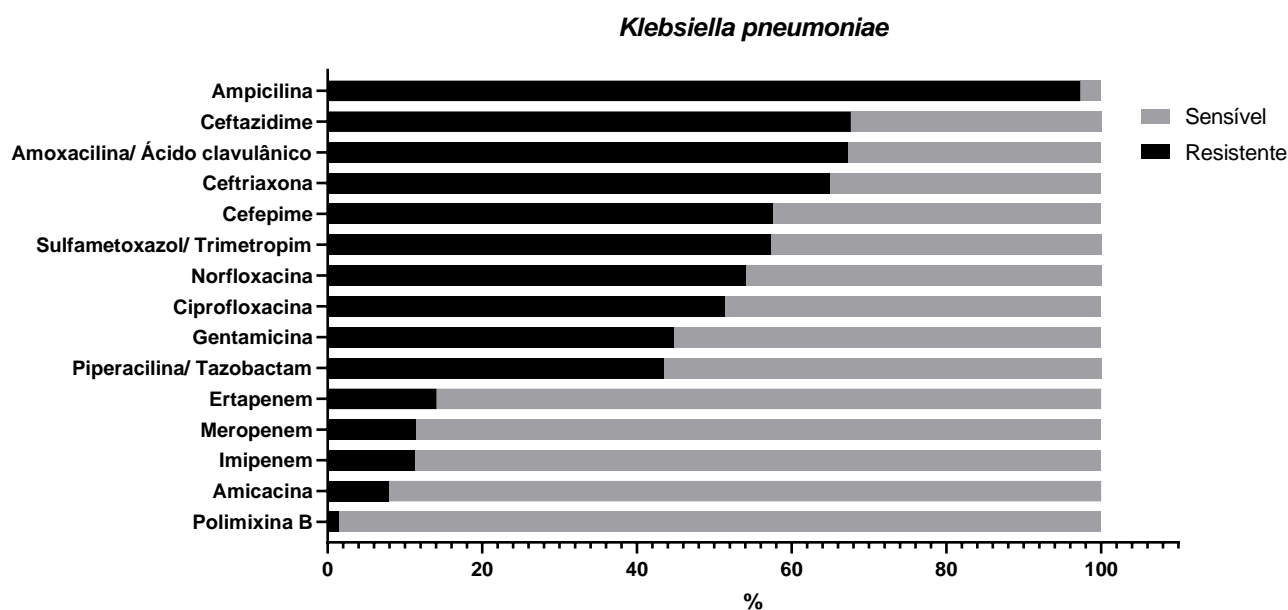
Além disso, também foi possível comparar idade, sexo e quantidade de infecções concomitantemente. Logo, pôde-se inferir que há uma alta de infecções em mulheres em idade reprodutiva, com queda durante a meia idade e um aumento de infecções em ambos sexos após os 60 anos (Figura 1).

Foram identificados 44 microrganismos, dentre estes, os mais frequentemente isolados foram: *Klebsiella pneumoniae* (18,74%), *Escherichia coli* (17,80%) e *Candida albicans* (15,69%). Outros microrganismos foram isolados com menor frequência: *Candida krusei*; *C. rugosa*, *C. orthopsilosis*, *Enterobacter kobe*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus pneumoniae*, *Proteus*

*vulgaris*, *Citrobacter* spp., *Acinetobacter junii*, *Achromobacter xylosoxidans*, *Aeromonas caviae*, *Corynebacterium aurimucosum*, *Chryseobacterium gleum*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii*, *Myroides* spp. e *Tricosporon asahii*.

Após identificação dos principais microrganismos, foi avaliado o perfil de sensibilidade dos isolados aos antimicrobianos. *K. pneumoniae*, a bactéria que causou o maior número de infecções (n=80 / 18,74%) apresentou alta resistência para ampicilina (97,30%) e maior sensibilidade para polimixina B (98,57%) (Figura 2).

**Figura 2.** Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos das amostras de *Klebsiella pneumoniae* isoladas de ITU.

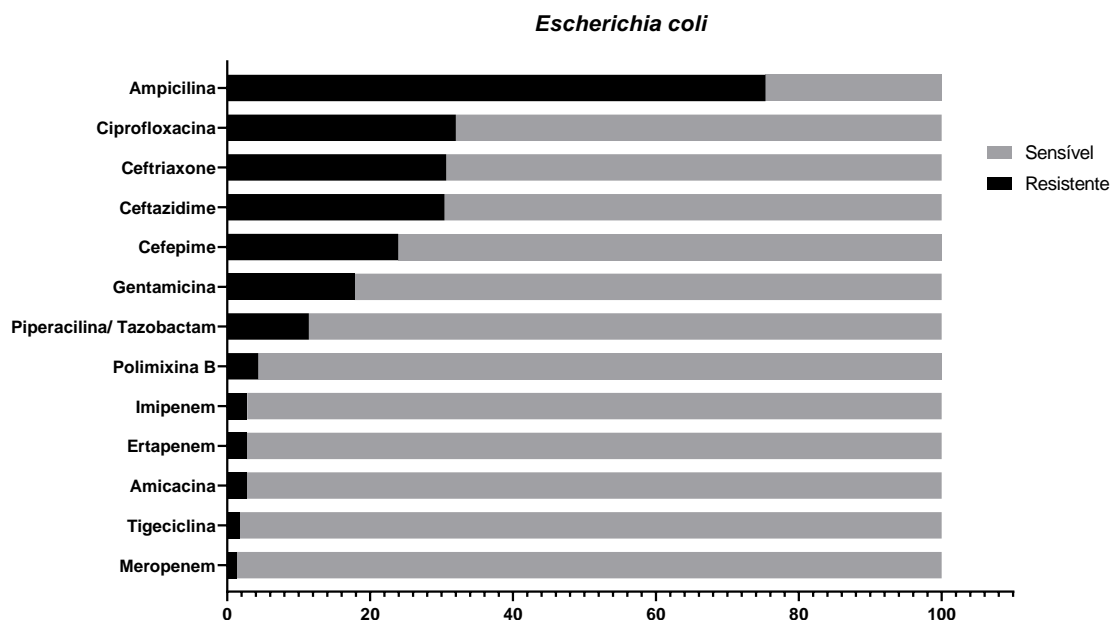


O eixo x contém os antibióticos que foram testados para *K. pneumoniae*, o eixo y representam os percentuais de sensibilidade, onde as barras pretas significam resistência e as barras cinzas estão relacionadas ao percentual de sensibilidade.

*E. coli* foi a segunda maior causadora de infecções (n=76 / 17,80%). Em relação ao perfil de susceptibilidade, ampicilina foi o antibiótico para o qual as bactérias apresentaram maior resistência (75,34%). Por outro lado,

apresentaram uma maior sensibilidade ao meropenem (98,65%), tigeciclina (98,21%), amicacina (97,30%), ertapenem (97,30%) e polimixina B (95,65%) (Figura 3).

**Figura 3.** Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de ITU.



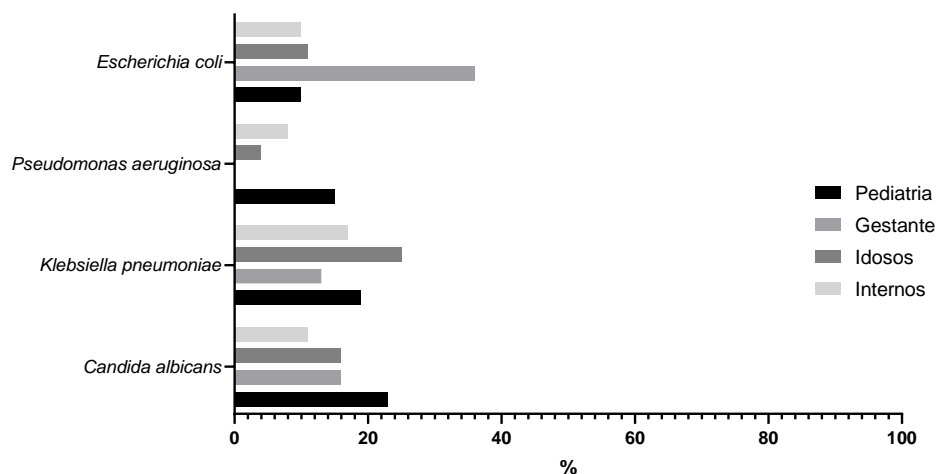
O eixo x contém os antibióticos que foram testados contra *E. coli*. O eixo y representam os percentuais de sensibilidade, onde as barras pretas significam resistência e as barras cinzas estão relacionadas ao percentual de sensibilidade.

*C. albicans* foi responsável por 66 infecções (15,69%). Dentre os isolados não houve nenhum resistente para os cinco antifúngicos testados: anfotericina B, caspofungina, fluconazol, micafungina e voriconazol.

A partir desta avaliação dos principais microrganismos e dos seus respectivos perfis, iniciou-se uma avaliação dos microrganismos causadores de

infecção nos grupos de pacientes pediátricos, gestantes, idosos e demais pacientes internados. Na pediatria houve uma maior frequência de infecções por *C. albicans*; em gestantes, uma maior frequência de *E. coli*; adultos e idosos tiveram como principal agente de ITU a *K. pneumoniae* (figura 4).

**Figura 4.** Gráfico comparativo entre o número de bactérias e grupo de pacientes.



No gráfico estão representados os microrganismos com maior destaque em infecções no presente estudo e o grupo de pacientes acometidos.

Os quatro grupos também foram avaliados individualmente quanto aos microrganismos isolados. O grupo de pacientes pediátricos teve 48 (11%) uroculturas positivas, dentre estas, 28 oriundas de pacientes do sexo masculino e 20 do sexo feminino. O principal agente de ITU neste grupo foi o fungo da espécie *C. albicans*, responsável por 23% dos casos, seguido de *K. pneumoniae* (19%), *P. aeruginosa* (15%) e *E. coli* (10%). É válido lembrar que os três últimos microrganismos fazem parte dos organismos ESKAPE (*Enterococcus*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* e *E. coli*).

O grupo das gestantes teve 28% das uroculturas positivas (n=119), sendo *E. coli* o maior causador de ITU (36%), seguido de *C. albicans* (16%), *K. pneumoniae* (13%) e *S. saprophyticus* (5%). O grupo dos idosos foi o que apresentou maior frequência de infecções, com 31% do total de amostras (n=158). Neste grupo houve destaque para *K. pneumoniae* (23%), *C. albicans* (17%), *Candida* não *albicans* e *E. coli* (11%). O grupo dos demais pacientes internados apresentou 102 amostras (30%) no mesmo período, com *K. pneumoniae* em destaque, com 19% dos casos, seguido de *Enterococcus* spp. (13%), *Candida* não *albicans* (12%) e *E. coli* (10%). De maneira geral, os principais causadores de ITU nos quatro grupos analisados foram *Candida* spp., *K. pneumoniae* e *E. coli*.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, ao analisarmos diversos grupos de pacientes com ITU, foi possível observar que 61% dos pacientes eram do sexo feminino. Dado já esperado, uma vez que as ITUs são as infecções ambulatoriais mais comuns, com incidência de 50-60% em mulheres adultas (MEDINA; CASTILLO-PINO, 2019). ITU afeta igualmente ambos os sexos, de qualquer idade, no entanto, são mais comuns em mulheres devido à sua estrutura anatômica ou à grande carga bacteriana na mucosa urotelial (MUZAMMIL et al., 2020).

A faixa etária com maior número de pacientes com ITU foi de 13 a 24 anos (19,2%). Destes, somente 1,2% eram do sexo masculino. Este estudo corroborou com o estudo conduzido por de Muthulakshmi e Gopalakrishnan (2017) que mostrou que a maioria das infecções pertenciam ao sexo feminino na faixa etária de 15 a 24 anos, demonstrando que mulheres em idade reprodutiva são mais vulneráveis a desenvolver ITU. Além disso, um estudo realizado em pacientes da rede pública de saúde de Campo Mourão-PR, identificou como o microrganismo mais prevalente *E. coli*, a faixa etária mais acometida de 16 a 45 anos e o sexo feminino com maior percentual de infecções (BITENCOURT;

PAVANELLI, 2014).

Foi possível perceber um aumento significativo de infecções na faixa etária de 61 a 72 anos, em ambos os sexos. Um estudo realizado em um Instituto Longa Permanência para Idosos (ILPI), avaliou 116 idosos e identificou alguns fatores associados à ocorrência de ITU, como ser do sexo feminino; usuários de cadeira de rodas; uso de fraldas; uso de diurético; incontinência urinária e intestinal; diabetes tipo 1; hiperplasia prostática benigna e desidratação (SILVA et al., 2021).

Isso pode ser explicado pelo fato de que a partir da 5ª a 6ª década de vida, a presença do prostatismo torna o homem mais suscetível à ITU e em mulheres pelo início da menopausa (HEILBERG; SCHOR, 2003). Os idosos, em suas condições imunológicas e fisiológicas naturais, têm uma maior pré-disposição para adquirir a infecções, além apresentar mais recidivas (BIZO et al., 2021). É comum que a função da bexiga mude ao longo da vida, alterando as prioridades do tratamento e os riscos associados às intervenções (STORME et al., 2019).

Em relação aos microrganismos causadores de infecção urinária nos pacientes deste estudo, o microrganismo mais isolado foi *K. pneumoniae*, (18,74%), seguido de *E. coli* (17,80%) e *C. albicans* (15,69%). *K. pneumoniae* é responsável por uma ampla gama de doenças, incluindo pneumonia, ITU, infecções da corrente sanguínea e sepse (BENGOECHEA; SA PESSOA, 2019). Essa bactéria emergiu como um importante patógeno de interesse internacional devido à crescente incidência de cepas virulentas e resistentes a carbapenems (CHANG et al., 2021).

*E. coli* (17,8%), o segundo microrganismo que mais causou ITUs nesse estudo, é uma bactéria capaz de expressar uma infinidade de fatores de virulência, que permitem que as bactérias estabeleçam a infecção (SHAH et al., 2019). A capacidade de aderir às células epiteliais hospedeiras no trato urinário representa o mais importante determinante de patogenicidade e para isso *E. coli* se utiliza de fímbrias, *pili*, *curli*, flagelos e secretados (toxinas, sistemas de aquisição de ferro) que contribuem para sua capacidade de causar doenças (TERLIZZI; GRIBAUDO; MAFFEI, 2017).

Um estudo de Barboza e colaboradores (2022) apontou o perfil microbiológico das infecções do trato urinário relacionadas à assistência em saúde (ITU-RAS) em pacientes internados na Clínica Médica de um Hospital Universitário de Petrolina-PE. Estes autores também identificaram como espécies de maior ocorrência: *K. pneumoniae*: 19 (36,5%), *E. coli*: 9 (17,3%), *A. baumannii*: 8 (15,4%), *P. aeruginosa*: 5 (9,6%), sendo *K. pneumoniae* e *A. baumannii* as espécies que apresentaram

um maior perfil de resistência aos antimicrobianos.

Os microrganismos encontrados em nosso estudo corroboram com a literatura. De acordo com Sahu e colaboradores (2019), ITU é predominantemente causada por *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *S. saprophyticus*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis*, *Streptococcus*, *Candida* spp. e *P. mirabilis*. Outros autores também citam que os principais causadores de ITU estão as bactérias Gram-negativas, como *E. coli* e *K. pneumoniae*, e dentre as bactérias Gram-positivas, *Enterococcus* spp. e *Staphylococcus* spp. (GONZÁLEZ DE LLANO; MORENO-ARRIBAS; BARTOLOMÉ, 2020). Outro estudo realizado em Karachi no Paquistão, também identificou *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* e *A. baumannii* como microrganismos mais prevalentes em ITU (RASOOL et al., 2019). Entre os fungos, o gênero *Candida* tem destaque, sendo *C. albicans* a espécie mais frequentemente isolada (GAJDÁCS et al., 2019).

*C. albicans* também teve um elevado número de casos nas infecções deste estudo (15,6%), isto porque são os patógenos fúngicos humanos mais comuns e a incidência de ITUs causadas por patógenos *Candida* spp. têm aumentado nas últimas décadas (GHARANFOLI et al., 2019). Este estudo também corrobora com os resultados encontrados por Gharaghani e colaboradores (2018), que afirmam que a presença de espécies de *Candida* no sistema urinário é observada em 10-15% dos casos com ITU, sendo *C. albicans* a espécie mais isolada de pacientes com candidúria. Dentre as amostras de *Candida* spp. isoladas em nosso estudo, nenhuma apresentou resistência aos medicamentos.

Quanto à resistência, Rasool et al. (2019) mostraram que os isolados de *K. pneumoniae* foram 100% resistente à Ampicilina. Além disso, *P. aeruginosa* apresentou maior resistência em isolados de pacientes internados: Ciprofloxacina (76%), Cefoperazona-sulbactam (60%), Ceftazidima (59%), Piperacilina-tazobactam (53%), Imipenem (49%) e Amicacina (39%) em contraste com os pacientes que faziam o tratamento em casa.

Um estudo que apresentou a distribuição de genes de virulência e sua associação com resistência antimicrobiana entre isolados uropatogênicos de *E. coli* de pacientes iranianos, demonstrou que as maiores e as menores taxas de resistência foram observadas contra ampicilina (88,9%) e imipenem (0,8%), respectivamente (MALEKZADEGAN et al., 2018). O mesmo foi observado em nosso estudo com relação à resistência a ampicilina, entretanto, com relação à sensibilidade, o meropenem apresentou maior número de amostras sensíveis.

Desta forma, existem fatores predisponentes do hospedeiro à ITU como obstrução do trato urinário, refluxo vesico-ureteral, cateterização urinária, gravidez, diabetes mellitus, atividade sexual, métodos contraceptivos, prostatismo, menopausa, idade avançada e transplante renal (HEILBERG; SCHOR, 2003). Então, sabendo dos microrganismos que mais causaram infecções, iniciou-se uma avaliação de correlação dos microrganismos mais frequentes entre os grupos avaliados.

Ao correlacionar os pacientes pediátricos com os isolados de *Candida*, foi possível observar que o estudo corroborou com os achados de Gharaghani e colaboradores (2021), que também mostraram que a *Candida* foi responsável por 5,5% de todas as infecções de ITU em crianças com menos de 12 anos. Outro estudo também demonstrou que candidúria é relativamente mais prevalente entre crianças e o agente mais comum também foi *C. albicans* (SEIFI et al., 2013).

Ao pesquisar sobre Infecções por *Cândida* em um hospital pediátrico terciário do norte da Itália, Mesini e colaboradores (2017) revelou *C. albicans* como causadora de 68% das ITUs. No grupo de gestantes houve destaque para *E. coli*, de acordo com Stella e Oliveira (2020), gestantes estão predispostas a desenvolver ITU por causa das alterações anatômicas e fisiológicas impostas ao trato urinário pela gravidez, ademais, neste mesmo estudo, *E. coli* também foi o microrganismo que mais causou ITU (54%).

Em nosso estudo, o principal microrganismo de ITU em idosos e demais pacientes internados foi *K. pneumoniae*, resultado parecido já foi relatado em outra região do país (MOTA; OLIVEIRA; SOUTO, 2018). Geralmente o maior causador de ITU é *E. coli*, mas *K. pneumoniae* é citada em inúmeros artigos como segunda maior causadora (ALPAY et al., 2018; BRAMBILLA; ECKER, 2019; OLIVEIRA et al., 2021; FURLAN et al., 2021).

A resistência aos antibióticos é uma das maiores ameaças à saúde global. As infecções por organismos ESKAPE são a principal causa de infecções adquiridas na área de saúde em todo o mundo (ZHEN et al., 2019). Estes microrganismos possuem grande habilidades colonização e progressão de ITUs porque desenvolveram mecanismos de sobrevivência como fímbrias, flagelos, produção de toxinas, formação de biofilme, cápsula e genes de resistência específicos (SUBASHCHANDRABOSE; MOBLEY, 2015).

O tratamento adequado da ITU depende do perfil bacteriológico e de resistência aos antimicrobianos, avaliados respectivamente através de urocultura e

antibiograma (ROHDE; CARVALHO; VIANNA, 2022). No entanto, o Brasil adota esquemas de antibióticos para a terapia empírica de ITU, sendo eles: sulfametoxazol-trimetoprim, as fluorquinolonas, os betalactâmicos, a amoxicilina e a nitrofurantoína (OLIVEIRA et al., 2021).

A grande preocupação é que a utilização desses medicamentos só é viável quando apresentam resistência abaixo de 20% para o microrganismo em questão (BIESDORF et al., 2020). Assim, estes antibióticos citados já não seriam úteis no tratamento das principais bactérias causadoras de ITU no presente estudo: *E. coli* e *K. pneumoniae*.

## CONCLUSÃO

Diante dos dados apresentados é possível inferir que há homogeneidade em relação aos microrganismos causadores de ITU. Acredita-se que o grande número de infecções seja por causa dessa plasticidade genética,

tornando o microrganismo melhor adaptado para sobreviver e colonizar maior número de hospedeiros. Cada espécie possui seus mecanismos de colonização e a defesa deste hospedeiro vai depender não só do tratamento, mas de inúmeros fatores de risco.

Este estudo aponta para possíveis correlações entre microrganismos e grupos específicos. Os principais microrganismos isolados em ITU foram *K. pneumoniae*, *E. coli* e *C. albicans*. Foi retratado aqui a realidade desta região quanto aos microrganismos, grupos e seus perfis de susceptibilidade a antimicrobianos, podendo auxiliar em uma conduta médica mais rápida e assertiva. Assim, sabendo da variedade e rapidez em que os microrganismos adquirem mecanismos de resistência, é de suma importância que estudos como esse sejam realizados de forma contínua, sempre fomentando informações para a epidemiologia da região, a fim de que possam colaborar para melhoria da saúde pública.

## REFERÊNCIAS

ALPAY, Yesim et al. Urinary tract infections in the geriatric patients. **Pakistan journal of medical sciences**, v. 34, n. 1, p. 67, 2018.

BENGOECHEA, J. A.; SÁ-PESSOA, J. *Klebsiella pneumoniae* infection biology: living to counteract host defences. **FEMS Microbiol Rev.** v. 43, n. 2, p. 123-144, 2019. DOI: 10.1093/femsre/fuy043.

BITENCOURT, J. S.; PAVANELLI, M. F. Urinary infection in patients of public health care of Campo Mourão-PR, Brazil: bacterial prevalence and sensitivity profile. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 50, p. 346-341, 2014.

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

BRAMBILLA, G. G.; ECKER, A. B. S. Incidência de microrganismos em infecções no trato urinário e sua relação com o antibiograma em um laboratório da região do noroeste do Paraná. **Uningá Journal**, v. 56, n. 4, p. 85-97, 2019.

CHANG, D. et al. Clinical Epidemiology, Risk Factors, and Control Strategies of *Klebsiella pneumoniae*

Infection. **Front Microbiol.** v. 12, p. 750662, 2021. DOI: 10.3389/fmicb.2021.750662.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2015.

FURLAN, A. P. F. et al. Prevalência e perfil de resistência bacteriana nas infecções do trato urinário em hospitais da região norte e nordeste do Brasil: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, Araraquara, v. 4, n. 2, p. 9244-9256, 2021.

GAJDÁCS, M. et al. Epidemiology of candiduria and *Candida* urinary tract infections in inpatients and outpatients: results from a 10-year retrospective survey. **Central European Journal of Urology**, Warsaw, v. 72, n. 2, p. 209-214, 2019. doi: 10.5173/ceju.2019.1909.

GHARAGHANI, M. et al. Candiduria; a review article with specific data from Iran. **Turkish Journal of Urology**, Ankara, v. 44, n. 6, p. 445-452, 2018. doi: 10.5152/tud.2018.54069.

GHARAGHANI, Maral et al. Pediatric candiduria, epidemiology, genotype distribution and virulence factors of *Candida albicans*. **Microbial Pathogenesis**, Amsterdam, v. 160, p. 105173, 2021.



GHARANFOLI, A. et al. Isolation, characterization, and molecular identification of *Candida* species from urinary tract infections. **Current Medical Mycology**, Tehran, v. 5, n. 2, p. 33-36, 2019. doi: 10.18502/cmm.5.2.1159.

GONZÁLEZ DE LLANO, D.; MORENO-ARRIBAS, M.; BARTOLOMÉ, B. Cranberry polyphenols and prevention against urinary tract infections: relevant considerations. **Molecules**, Basel, v. 25, n. 15, p. 3523, 2020.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário: ITU. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, p. 109-116, 2003.

LUNA-PINEDA, V. M. et al. Infecciones del tracto urinario, inmunidad y vacunación [Urinary tract infections, immunity, and vaccination]. **Boletín Médico del Hospital Infantil de México**, v. 75, n. 2, p. 67-78, 2018. doi: 10.24875/BMHIM.M18000011.

MALEKZADEGAN, Yalda et al. Distribution of virulence genes and their association with antimicrobial resistance among uropathogenic *Escherichia coli* isolates from Iranian patients. **BMC infectious diseases**, v. 18, n. 1, p. 1-9, 2018.

MCLELLAN, L. K.; HUNSTAD, D. A. Urinary Tract Infection: Pathogenesis and Outlook. **Trends in Molecular Medicine**, v. 22, n. 11, p. 946-957, 2016. doi: 10.1016/j.molmed.2016.09.003.

MEDINA, M.; CASTILLO-PINO, E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. **Therapeutic Advances in Urology**, v. 11, p. 1756287219832172, 2019.

MESINI, A. et al. *Candida* infections in paediatrics: Results from a prospective single-centre study in a tertiary care children's hospital. **Mycoses**, v. 60, n. 2, p. 118-123, 2017. doi: 10.1111/myc.12570.

MOTA, F. S.; OLIVEIRA, H. A.; SOUTO, R. C. F. Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. **RBAC**, v. 50, n. 3, p. 270-277, 2018.

MUTHULAKSHMI, M.; GOPALAKRISHNAN, S. Estudo sobre infecção do trato urinário em mulheres em idade reprodutiva em uma área rural do distrito de Kancheepuram, Tamil Nadu. **International Journal of Community Medicine and Public Health**, v. 4, n. 10, p. 3915-3921, 2017.

MUZAMMIL, M. et al. Study of culture and sensitivity patterns of urinary tract infections in patients presenting with urinary symptoms in a tertiary care hospital. **Cureus**, v. 12, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, M. S. et al. Principais bactérias encontradas em uroculturas de pacientes com Infecções do Trato Urinário (ITU) e seu perfil de resistência frente aos antimicrobianos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e5310716161-e5310716161, 2021.

QUIGLEY, R. Diagnosis of urinary tract infections in children. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 21, n. 2, p. 194-198, 2009.

RASOOL, Muhammad Salman et al. Prevalence and antibiotic resistance profiles of Gram-negative bacilli associated with urinary tract infections (UTIs) in Karachi, Pakistan. **Pakistan journal of pharmaceutical sciences**, v. 32, n. 6, 2019.

ROHDE, T. S.; CARVALHO, N. S.; VIANNA, M. C. Prevalência de agentes e perfil de sensibilidade em uroculturas de mulheres atendidas em hospital público no Brasil Agent prevalence and sensitivity profile in urocultures of women attended in a public hospital in Brazil. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 6470-6484, 2022.

SAHU, Roja et al. Urinary Tract Infection and its management. **Systematic Reviews in Pharmacy**, v. 10, n. 1, p. 42-48, 2019.

SCHMIEMANN, G et al. The diagnosis of urinary tract infection: a systematic review. **Dtsch Arztebl Int.** 2010 May;107(21):361-7. doi: 10.3238/arztebl.2010.0361. Epub 2010 May 28. PMID: 20539810; PMCID: PMC2883276.

SEIFI, Zahra et al. Candiduria in children and susceptibility patterns of recovered *Candida* species to antifungal drugs in Ahvaz. **Journal of nephropathology**, v. 2, n. 2, p. 122, 2013.

- SHAH, C et al. Virulence factors of uropathogenic *Escherichia coli* (UPEC) and correlation with antimicrobial resistance. **BMC Microbiol.** 2019 Sep 2;19(1):204. doi: 10.1186/s12866-019-1587-3. PMID: 31477018; PMCID: PMC6720075.
- SHAHEEN, Ghazala et al. Therapeutic potential of medicinal plants for the management of urinary tract infection: A systematic review. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 46, n. 7, p. 613-624, 2019.
- SHEERIN, Neil S. Urinary tract infection. **Medicine**, v. 39, n. 7, p. 384-389, 2011.
- SILVA, F. M. G.; SACRAMENTO, D. D. S. Investigação bibliográfica sobre medidas preventivas da infecção do trato urinário. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, v. 6, p. e5714-e5714, 2020.
- SILVA, João Luis Almeida da et al. Fatores associados à infecção de trato urinário em Instituição de Longa Permanência para idosos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, 2021.
- STELLA, Ariel Eurides; DE OLIVEIRA, Angélica Franco. Padrões de resistência a antibióticos em enterobactérias isoladas de infecções do trato urinário em gestantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e862986337-e862986337, 2020.
- STORME, Oscar et al. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. **Therapeutic advances in urology**, v. 11, p. 1756287218814382, 2019.
- SUBASHCHANDRABOSE, S.; MOBLEY, H. L. T. Virulence and Fitness Determinants of Uropathogenic *Escherichia coli*. **Microbiol Spectr.** 2015 Aug;3(4):10.1128/microbiolspec.UTI-0015-2012. doi: 10.1128/microbiolspec.UTI-0015-2012. PMID: 26350328; PMCID: PMC4566162.
- TERLIZZI, Maria E.; GRIBAUDO, Giorgio; MAFFEI, Massimo E. UroPathogenic *Escherichia coli* (UPEC) infections: virulence factors, bladder responses, antibiotic, and non-antibiotic antimicrobial strategies. **Frontiers in microbiology**, v. 8, p. 1566, 2017.
- WAWRYSIUK, Sara et al. Prevention and treatment of uncomplicated lower urinary tract infections in the era of increasing antimicrobial resistance—non-antibiotic approaches: a systemic review. **Archives of gynecology and obstetrics**, v. 300, p. 821-828, 2019.
- ZALEWSKA-PIĄTEK, B. M.; PIĄTEK, R. J. Alternative treatment approaches of urinary tract infections caused by uropathogenic *Escherichia coli* strains. **Acta Biochim Pol.** 2019 May 28;66(2):129-138. doi: 10.18388/abp.2018\_2787. PMID: 31136644.
- Zhen, X., Lundborg, C. S., Sun, X., Hu, X., & Dong, H. (2019). Economic burden of antibiotic resistance in ESKAPE organisms: A systematic review. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, 8, 137. <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0590-7>