

# Perfil da microbiota e padrões de resistência aos antimicrobianos em uroculturas de pacientes transplantados renais

## Profile of the microbiota and anti-microbain resistance patterns in urocultures of renal transplant patients

Lucas Mendes Feitosa Dias<sup>1</sup> , Luciana Pinto Bandeira<sup>2</sup> , Maria Liliane Luciano Pereira<sup>3</sup> , Lucielmo Faustino Souza<sup>3</sup> 

1. Programa de Residência Multiprofissional em Transplantes de Órgãos e Tecidos, Hospital Geral de Fortaleza (HGF), Fortaleza, CE, Brasil. 2. Serviço de Controle de Infecção Hospitalar, Hospital Geral de Fortaleza (HGF), Fortaleza, CE, Brasil. 3. Serviço de Farmácia, Hospital Geral de Fortaleza (HGF), Fortaleza, CE, Brasil.

### Resumo

**Objetivo:** analisar o perfil de micro-organismos presentes e resistência destes aos antimicrobianos em uroculturas de pacientes transplantados renais no período de 2021-2022. **Métodos:** trata-se de um estudo transversal com análise quantitativa dos dados de uroculturas positivas de pacientes transplantados renais, acompanhados no Hospital Geral de Fortaleza entre janeiro de 2021 a dezembro de 2022. Foi empregado um instrumento de pesquisa elaborado, contendo variáveis classificatórias, e os dados foram obtidos por meio de registros das uroculturas existentes no sistema de prontuário eletrônico utilizado pelo hospital. **Resultados:** das 534 uroculturas solicitadas, 36,7% apresentaram resultado positivo, sendo 60,4% de mulheres com idades entre 20 e 59 anos. A maioria dos casos foram desenvolvidos por pacientes que receberam acompanhamento ambulatorial (56,2%). Os micro-organismos isolados foram, predominantemente, enterobactérias (81,34%), com prevalência de *E.coli* (69,30%). Os perfis de sensibilidade antimicrobiana variaram, com a resistência da *E.coli* a antibióticos como ampicilina, ácido nalidíxico, norfloxacino e ciprofloxacino. **Conclusões:** essas descobertas fornecem informações importantes sobre métodos clínicos específicos, métodos preventivos e melhorias na qualidade de vida dos transplantados renais.

**Palavras-chave:** transplante de rim; infecções urinárias; testes de sensibilidade microbiana.

### Abstract

**Objective:** to analyze the profile of microorganisms present and their resistance to antimicrobials in urocultures of renal transplant patients in 2021-2022. **Methods:** it is a cross-sectional study with quantitative data analysis from positive urocultures of renal transplant patients accompanied at the General Hospital of Fortaleza between January 2021 and December 2022. An elaborate research instrument containing classification variables was employed, and the data were obtained through records of the urocultures existing in the electronic checkbook system used by the hospital. **Results:** of the 534 urocultures requested, 36.7% showed a positive result, of which 60.4% were women aged between 20 and 59. Most cases were developed by patients who received outpatient follow-up (56.2%). The isolated microorganisms were predominantly enterobacteria (81.34%), with the prevalence of *E.coli* (69.30%). Antimicrobial sensitivity profiles varied, with *E.coli* resistance to antibiotics such as ampicillin, nalidixic acid, norfloxacin, and ciprofloxacin. **Conclusion:** these findings provide important information about specific clinical methods, preventive methods, and improvements in the quality of life of renal transplant patients.

**Keywords:** kidney transplantation; urinary infections; microbial sensitivity tests.

### INTRODUÇÃO

O transplante renal consiste no único meio para manutenção da vida em pacientes com doença renal terminal, porém esse recurso nem sempre está à disposição dos que aguardam/necessitam de um órgão, já que o procedimento exige um doador. Segundo o registro brasileiro de transplantes, no final de 2022, havia 52.989 pacientes cadastrados na lista de espera para doação de órgãos e tecidos. Além disso, até agosto desse mesmo ano foram notificados 13.195 potenciais doadores, porém somente 3.528 tornaram-se doadores de maneira efetiva<sup>1</sup>. O Programa Nacional de Transplante de Órgãos e Tecidos está entre os maiores programas públicos de transplantes do mundo, com o devido manejo do destino de órgãos e ausência de privilégios culturais e sociais. O Ministério da Saúde (MS) investe cerca de 1,33 bilhões de reais, anualmente, para esse programa, voltados

para despesas associadas à logística em busca de potenciais doadores, admissões hospitalares, procedimentos cirúrgicos, atendimento ambulatorial e fornecimento de medicamentos imunossupressores. Cerca de 95% dos transplantes realizados estão inseridos dentro da realidade do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo responsabilidade das equipes de transplantes o devido acompanhamento desses pacientes<sup>2,3,4</sup>.

O transplante renal trata do manejo ideal para inúmeros pacientes portadores de doença renal em estágio final e é a terapia de substituição renal com maior custo-benefício, como a literatura já vem evidenciando em território brasileiro, e é um procedimento cirúrgico complexo, portanto abrange aspectos psicológicos e físicos. Ele pode ser realizado por meio de doador

**Correspondente:** Lucas Mendes Feitosa Dias. Endereço: Rua Ávila Goulart, 900 – Papicu, Fortaleza – Ceará, CEP: 60150-160. E-mail: lucas.mendes1610@hotmail.com

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 22 Fev 2024; Revisado em: 6 Mar 2024; Aceito em: 14 Mar 2024

## 2 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

vivo ou falecido, sendo eles consanguíneos ou não<sup>5</sup>. Embora novas técnicas cirúrgicas tenham sido aprimoradas, elaborados novos esquemas de terapia imunossupressora, profilaxia antimicrobiana e medidas de prevenção de infecção no manejo de pacientes transplantados, as infecções de natureza microbiana ainda constituem uma das principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes transplantados de órgãos sólidos (TOS); entre elas, as infecções do trato urinário (ITU) são as mais comuns,<sup>6,7</sup>.

Em um estudo prospectivo desenvolvido por Vidal et al. (2012), foi descrito que cerca de 4,4% dos receptores de órgãos sólidos desenvolveram infecção do trato urinário com incidência global de 0,23 episódios por 1000 dias de transplante, visto que essa incidência dependente, significativamente, do tipo de órgão transplantado. Os autores observaram que pacientes transplantados renais apresentam maior risco de desenvolver ITU com incidência de 7,3%, seguido por receptores de rim-pâncreas (4,9%), coração (2,2%), fígado (1,6%) e receptores de pulmão (0,7%)<sup>8</sup>. Além do mais, em um estudo de coorte, envolvendo 867 receptores renais, 184 (21%) pacientes desenvolveram ITU durante o primeiro ano após o transplante<sup>9</sup>. Outro estudo recente de prevalência revelou que a incidência de ITU bacteriana aumenta para 33,3% em uma coorte de 150 receptores de transplante renal<sup>10</sup>.

Os fatores associados ao desenvolvimento de ITU pós-transplante são multifatoriais e definidos de acordo com a relação entre os agentes etiológicos e as anormalidades juntamente com as causas do hospedeiro. Ademais, existem fatores específicos referentes ao transplante que também podem aumentar o risco de ITU; entre eles, podem-se destacar a presença de refluxo vesicoureteral, stent ureteral, ou outras anormalidades urológicas (como malformações, cistos ou cálculos renais, anastomose e fístula urinária, atonia vesical, estenose ureteral na região ureterovesical), episódios de rejeição celular aguda, recebimento de órgão de doador falecido (comparado ao doador vivo), tempo da hemodiálise e histórico de ITU recorrente anteriormente do transplante<sup>11</sup>.

A presença de microrganismos resistentes a múltiplas drogas (MDR), principalmente bactérias gram-negativas como *Klebsiella spp.*, *E.coli*, *Serratia spp.*, *Acinetobacter spp.*, incluindo organismos que produzem beta lactamase de espectro estendido (ESBL) ou carbapenemase (mecanismo de resistência desenvolvido pela bactéria, responsável pela degradação do antimicrobiano e, conseqüentemente, impedindo a sua ação), podem estar relacionados a um prognóstico ruim em curto e longo prazo nas unidades e enfermarias de transplante renal, além de ser considerada uma ameaça importante uma vez que passaram a ser encontrados com bastante frequência (por fatores como ausência de medidas de prevenção de infecção e má gestão dos antimicrobianos), podendo causar infecções graves e resultar em perda de enxerto<sup>12,13</sup>. No estudo de Korth et al., (2017), observou-se aumento significativo na resistência antimicrobiana de *Klebsiella spp.* a TMP-SMX (Sulfametoxazol -

Trimetoprima), ciprofloxacina e ceftazidima de 2009 a 2012<sup>14</sup>. Para o diagnóstico laboratorial de infecção de trato urinário, a urocultura é definida como a análise com maior efetividade, sendo critério diagnóstico de ITU o crescimento de, no mínimo, 10<sup>5</sup> UFC/mL obtido por meio da coleta de urina de jato médio dadas às condições de assepsia<sup>15</sup>. Esse teste é tido como método de escolha para a confirmação em relação às infecções do trato geniturinário baixo ou alto<sup>16</sup>.

Ao identificar padrões de resistência antimicrobiana nos microrganismos associados às ITUs, a pesquisa contribui para a elaboração de estratégias mais eficazes no controle global da resistência antimicrobiana, um desafio para a saúde pública. Os benefícios se estendem à melhoria da sobrevida de transplantes renais, pois a minimização do risco de infecções pode impactar a durabilidade dos órgãos transplantados, reduzindo a necessidade de retransplantes.

A compreensão das possíveis diferenças nos perfis de pacientes e microrganismos associados à infecção do trato urinário entre indivíduos transplantados e não transplantados é outra questão que deve ser levada em consideração no trabalho, possibilitando um tratamento mais individualizado dessas infecções. Características distintas de pacientes transplantados, como imunossupressão, podem afetar a escolha de antibióticos e a duração do tratamento. Além disso, devido à gestão de riscos em pacientes imunocomprometidos, pacientes transplantados podem estar sujeitos a regimes prolongados de antibióticos, o que aumenta o risco de desenvolvimento de resistência. Como resultado, métodos de tratamento devem ser modificados para reduzir esse risco.

No contexto mais amplo da qualidade de vida dos pacientes transplantados renais, o trabalho contribui para a prevenção de disseminação de microrganismos multirresistentes, prevenção da perda do enxerto, permitindo a detecção precoce e a implementação de medidas preventivas, além de possibilitar a escolha da melhor terapia empírica. Assim, a pesquisa não apenas melhora a compreensão das infecções em pacientes transplantados, mas também fornece informações importantes com grandes benefícios para o sistema de saúde. Portanto, o seguinte trabalho teve como objetivo analisar o perfil de microrganismos presentes e sensibilidade desses aos antimicrobianos em uroculturas positivas de pacientes transplantados renais no período de 2021-2022.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com análise quantitativa dos resultados de uroculturas positivas de pacientes transplantados renais que foram solicitadas entre os meses de janeiro de 2021 a dezembro de 2022. O estudo foi realizado no Hospital Geral de Fortaleza, de Janeiro a Dezembro de 2023. Na realização do estudo, utilizaram-se uroculturas positivas de pacientes transplantados renais de todas as idades (0-19, 20-59, maior ou igual a 60 anos), de ambos os sexos, oriundos do ambulatório

### 3 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

de transplante e pacientes internados.

O método de urocultura empregado pelo hospital consiste no semeio das amostras de urina em meios de cultura Ágar Cistina Lactose Eletrólito Deficiente (CLED), utilizando uma alça bacteriológica calibrada de 1µl. Após o semeio, as placas foram incubadas na estufa a 35 °C por 24 horas. Foram consideradas positivas as amostras que tiveram crescimento igual ou superior a 100.000 UFC/mL. A identificação do microrganismo e os Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos (TSA) foram realizados pelo sistema automatizado Vitek®. Considerou-se amostra positiva aquela com número acima de 100.000 UFC/ml, e com crescimento de um único microrganismo. Uroculturas duplicatas, (oriundas de um mesmo paciente, com o mesmo agente etiológico) mistas (dois ou mais microrganismos) foram devidamente descartadas.

Foi utilizado um instrumento de coleta elaborado pelos pesquisadores, contendo as variáveis classificatórias (sexo, idade, origem, estado civil, pacientes ambulatoriais/internados, microrganismo e sensibilidade aos antimicrobianos). Para o antibiograma, somente os antimicrobianos disponibilizados pelo método automatizado foram incluídos na análise. Os dados foram obtidos por meio de registros das uroculturas realizadas, existentes no sistema (Softlab®) de registros e variáveis demográficas no prontuário eletrônico utilizado pelo

hospital (IntegraSH®), e, em seguida, os dados coletados foram devidamente organizados em uma planilha no Microsoft Office Excel 2013. Os dados foram armazenados em um banco de dados (Jamovi®)<sup>17,18</sup> e submetidos à análise estatística descritiva simples, com resultados representados em forma de tabela e gráficos, para as variáveis categorizadas, e quadro de medidas descritivas para as variáveis quantitativas. Na análise preliminar, as variáveis foram analisadas pelo teste Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) e teste exato de Fisher (TEF). O nível de significância aplicado nos testes foi de 5%, isto é, estabelecido como significativo quando  $p < 0,05$ .

O estudo foi desenvolvido com base na Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital Geral de Fortaleza sob o parecer CAAE nº 64276522.0.0000.5040, sendo, devidamente, garantidos os aspectos éticos<sup>19</sup>.

### RESULTADOS

O seguinte estudo incluiu 101 participantes, dos quais foram solicitados um total de 534 uroculturas, sendo 196 (36,7%) consideradas positivas. Pacientes do sexo feminino, com faixa etária entre 20 a 59 anos, foram as mais acometidas, representando 61,9% dos casos totais. Estatisticamente, houve diferença significativa entre as variáveis analisadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Amostra segregada segundo origem dos pacientes.

Variáveis	Masculino	%	Feminino	%	Total	%
<b>Faixa Etária</b>						
0-19	1	0,3	8	12,7	9	8,9
20-59	18	47,7	39	61,9	57	56,4
>60	19	50,0	16	25,4	35	34,7
<b>Origem do paciente</b>						
Ambulatório	14	26,0	40	74,0	54	53,7
Internação	11	44,0	14	66,0	25	24,8
Transferência	4	100,0	0	0,0	4	3,7
Residência	9	50,0	9	50,0	18	17,8
<b>Estado civil</b>						
Casado (a)	23	60,5	22	34,9	45	44,6
Divorciado (a)	1	2,6	3	4,8	4	4,0
Não Especificado (a)	3	7,9	5	7,9	8	7,9
Solteiro (a)	8	21,1	27	42,9	35	34,7
Viúvo (a)	3	7,9	6	9,5	9	8,9
<b>Naturalidade</b>						
Capital	22	45,8	26	54,2	48	47,5
Interior do Estado	13	28,3	33	71,7	46	45,5
Nordeste	1	100	0	0,0	1	1

#### 4 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

Variáveis	Masculino	%	Feminino	%	Total	%
Fora do Nordeste	2	33,3	4	66,7	6	5,9

X2: 7,63/ p=0,022 / Exato de Fisher: p=0,025 em faixa etária dos participantes e sexo.

X2: 12,5/ p=0,014 / Exato de Fisher: p=0,008 em relação a origem dos pacientes e sexo.

X2: 7,08/ p=0,132 / Exato de Fisher: p=0,122 em relação a naturalidade.

X2: 4,8/ p=0,187 / Exato de Fisher: p=0,155 em relação a naturalidade e sexo.

Fonte: Próprio autor (2024).

Em relação ao estado civil dos pacientes que tiveram cultura positiva, foi observado que 44,6% das amostras eram de pacientes casados, sendo 60,5% desse quantitativo formado por homens. Seguindo desse grupo, os solteiros apresentaram 34,7% do total de casos e os viúvos, com 8,9%. Ao realizar análise estatística, não se detectou diferença significância entre as variáveis estudadas (Tabela 1).

No que diz respeito aos casos positivos por naturalidade em valores absolutos, grande parte dos pacientes que apresentaram cultura de urina positiva era do interior do estado (50%), seguida da capital (43,4%) e de outros estados da região Nordeste (5,6%). Porém, não foi possível encontrar significância estatística entre as variáveis (Tabela 1).

Entre os microrganismos que cresceram, o grupo das enterobactérias foi o predominante com 160 culturas

(81,34%), seguido pelo grupo dos bacilos gram-negativos não fermentadores com 21 amostras (10,7%), e os cocos gram-positivos com 8 culturas (4%). Em amostras ambulatoriais, a *E.coli* foi a bactéria isolada com maior frequência (92%), seguido da *K. pneumoniae spp pneumoniae* (68,75%). Em pacientes internados, a *E.coli* esteve presente em 8% das infecções, enquanto a *K. pneumoniae spp pneumoniae* predominou em 28,13% dos casos. *P. aeruginosa* foi isolada em 10,20% do total de amostras, sendo 55% em amostras obtidas em internação e 40% em pacientes de origem ambulatorial. Enterococcus faecalis, Enterobacter cloacae ssp cloacae e *Proteus mirabilis* apresentaram taxas de ocorrências bem próximas – 4,08%, 2,55% e 2,04% em relação ao total de uroculturas positivas. Além disso, houve crescimento de *Candida spp*, correspondente a 3,06% do total das amostras. Estatisticamente, observou-se diferença significativa entre as variáveis estudadas (p<0,001) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Perfil de microbiota observado nas uroculturas observados no estudo por origem da amostra.

Agentes	Categoria	Ambulatório		Internação		Transferência		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	Enterobacteriaceae	1	50	1	50	0	0	2	1,02
<i>Klebsiella pneumoniae ssp ozaenae</i>	Enterobacteriaceae	1	20	4	80	0	0	5	2,56
<i>Acinetobacter baumannii</i>	BGNMF	0	0	1	100	0	0	1	0,51
<i>Candida parapsilosis</i>	Cryptococcaceae	0	0	1	100	0	0	1	0,51
<i>Candida glabrata</i>	Cryptococcaceae	0	0	1	100	0	0	1	0,51
<i>Candida albicans</i>	Cryptococcaceae	0	0	2	66,67	1	33,3	3	1,53
<i>Candida tropicalis</i>	Cryptococcaceae	1	50	1	50	0	0	2	1,02
<i>Citrobacter freundii</i>	Enterobacteriaceae	1	50	1	50	0	0	2	1,02
<i>Enterobacter cloacae ssp cloacae</i>	Enterobacteriaceae	3	60	2	40	0	0	5	2,55
<i>Enterococcus faecalis</i>	CGP	4	50	0	0	4	50	8	4,08
<i>Escherichia coli</i>	Enterobacteriaceae	69	92	6	8	0	0	75	38,27
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	Enterobacteriaceae	44	68,75	18	28,13	2	3,12	64	32,65
<i>Proteus mirabilis</i>	Enterobacteriaceae	1	25	2	50	1	25	4	2,04
<i>Providencia stuartii</i>	Enterobacteriaceae	1	100	0	0	0	0	1	0,51
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	BGNMF	8	40	11	55	1	5	20	10,20
<i>Serratia marcescens</i>	Enterobacteriaceae	1	50	1	50	0	0	2	1,02
<b>TOTAL</b>		135		52		9		196	100,00

X2: 76,9/ p<0,001 / Exato de Fisher: p<0,001 em relação à categoria do microorganismo e à origem da amostra.

Fonte: Próprio autor (2024).

## 5 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

É possível observar o perfil de resistência da *Klebsiella spp.*, sendo 97,2% das amostras resistentes à ampicilina, 71,8% resistentes à amoxicilina + clavulanato, 67,6% e 70,4% resistentes à ceftriaxona e ciprofloxacino, respectivamente. A amicacina apresentou resistência de 12,7%, seguidos dos carbapenêmicos meropenem e imipenem, ambos com 35,2% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Perfil de resistência de *Klebsiella spp.* em uroculturas isoladas no estudo.

Antimicrobiano	Resistência	%
Amicacina	9	12,7
Amoxicilina + Clavulanato	51	71,8
Ampicilina	69	97,2
Cefepima	34	47,9
Ceftazidima	42	59,2
Ceftriaxona	48	67,6
Cefuroxima	47	66,2
Ciprofloxacino	50	70,4
Gentamicina	33	46,5
Imipenem	25	35,2
Meropenem	25	35,2
Piperacilina + tazobactam	39	54,9

Fonte: Próprio autor (2024).

No que diz respeito ao perfil de resistência das *E.coli* isoladas, o ertapenem apresentou resistência em 2,7% das amostras isoladas, seguido por meropenem e amicacina com 4,0%. Vale destacar, também, o cefepime com 14,7% e a piperacilina + tazobactam com 16%. A ampicilina e as quinolonas (ciprofloxacino e norfloxacino) apresentaram as maiores taxas de resistência com 77,3%, 57,3% e 57,3% (Tabela 4).

**Tabela 4.** Perfil de resistência de *E.coli* em uroculturas isoladas no estudo.

Antimicrobiano	Resistência	%
Ácido nalidíxico	53	70,7
Amicacina	3	4,0
Ampicilina	58	77,3
Ampicilina + sulbactam	15	20,0
Cefepima	11	14,7
Ceftriaxona	30	40,0
Cefuroxima	31	41,3
Ciprofloxacino	43	57,3
Ertapenem	2	2,7
Gentamicina	21	28,0
Piperacilina + tazobactam	12	16,0
Meropenem	3	4,0
Nitrofurantoína	18	24,0
Norfloxacino	43	57,3
Sulfametoxazol + trimetoprim	32	42,7

Fonte: Próprio autor (2024)

As espécies de *Enterococcus* estavam presentes em somente 4,08% das amostras. Todas as cepas isoladas não apresentaram resistência para ampicilina, vancomicina e daptomicina. Observou-se resistência à eritromicina, gentamicina, estreptomicina e levofloxacino de 33,3% (Tabela 5).

**Tabela 5.** Perfil de resistência de *Enterococcus spp.* em uroculturas isoladas no estudo.

Antimicrobiano	Resistência	%
Ampicilina	0	0,0
Eritromicina	2	33,3
Estreptomicina	2	33,3
Gentamicina	2	33,3
Levofloxacino	2	33,3
Nitrofurantoína	0	0,0
Vancomicina	0	0,0
Teicoplanina	0	0,0
Daptomicina	0	0,0

Fonte: Próprio autor (2024).

Em relação ao perfil de resistência das *Pseudomonas spp.* isoladas no estudo, o meropenem apresentou resistência de 30%, seguido da amicacina e gentamicina com 40% e 45%, respectivamente. As cefalosporinas ceftazidima e cefepime apresentaram resistência de 45%. O imipenem apresentou taxa significativa de resistência, com 65% (Tabela 6).

**Tabela 6.** Perfil de resistência de *Pseudomonas spp.* em uroculturas isoladas no estudo.

Antimicrobiano	Resistência	%
Amicacina	8	40,0
Cefepime	9	45,0
Ceftazidima	9	45,0
Ciprofloxacino	11	55,0
Colistina	4	20,0
Gentamicina	9	45,0
Imipenem	13	65,0
Meropenem	6	30,0

Fonte: Próprio autor (2024)

## DISCUSSÃO

No estudo de Moein et al., (2023), ao avaliarem a prevalência de infecções de trato urinário em receptores de transplante renal, constataram o sexo feminino como fator contribuinte para crescimento de uropatógenos, uma vez que cerca de 62% dos receptores incluídos no estudo eram do sexo feminino<sup>20</sup>. Britt et al., (2017) e Shams et al., (2017), ao estudarem ITUs em pacientes renais um ano após o transplante, reforçam que a maior prevalência de mulheres no grupo que apresentou crescimento microbiano em cultura de urina não é novidade, visto que a proximidade relativa da uretra ao reto é menor em pacientes do sexo feminino<sup>21,22</sup>. No estudo de Beraldo-Massoli

## 6 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

et al., (2012), cerca de 88% das uroculturas positivas eram de pacientes do sexo feminino; além disso, a faixa etária de 13 a 40 anos foi a mais frequente, representando 43% desses pacientes, devido aos períodos menstruais que alteram o pH vaginal, as relações sexuais frequentes e a gravidez<sup>23</sup>.

No estudo de De Santana et al., (2012) que teve como intuito examinar os dados acerca da etiologia e os padrões de resistência aos antimicrobianos dos principais agentes de infecções do trato urinário em pacientes ambulatoriais e internados, observam -se 73% de positividade em pacientes acompanhados ambulatorialmente e 27% de pacientes que estavam hospitalizados<sup>24</sup>. De acordo com Marson et al., (2020), ao verificarem o perfil etiológico de uroculturas de pacientes ambulatoriais e hospitalizados, além de constatarem a predominância de positividade para culturas colhidas de pacientes acompanhados ambulatorialmente (87,98%), observaram, também, que esse grupo tem 7,5 vezes mais chances de apresentar uropatógeno em urocultura<sup>25</sup>.

Leblebicioglu et al., (2013) e Storti et al., (2005) reforçam que pacientes hospitalizados também possuem risco de apresentar crescimento microbiano em urocultura, principalmente aqueles em uso de sonda vesical, visto que os microrganismos podem aderir a superfície interna do cateter e formar biofilme. Dessa forma, vão existir dois tipos de colonização por microrganismo: o que cresce na urina e o da superfície do cateter. Assim os resultados obtidos em cultura podem não estar associados à bacteriúria verdadeira, gerar falha no tratamento e persistência dos microrganismos aderidos<sup>26,27</sup>.

Segundo Soares et al., (2006), Hooton et al., (1996) a presença de uropatógenos em cultura e sintomas característicos de infecção de trato urinário são altas em pacientes sexualmente ativos e fortemente associadas a relações sexuais recentes<sup>28,29</sup>. As práticas sexuais desprotegidas são um fator de risco, isso ocorre porque os indivíduos, que não usam preservativo, além de estarem em risco de contrair infecções sexualmente transmissíveis (IST), têm maior probabilidade de desenvolver outras infecções no trato urinário devido às bactérias ou aos fungos presentes nas mucosas de seus parceiros sexuais<sup>30</sup>. Paula et al. (2016) reforçaram esse ponto, afirmando que mais da metade das pessoas que já fizeram sexo sem uso de preservativo contraiu infecção urinária, e o sexo anal sem proteção foi a prática sexual mais associada ao surgimento dessas infecções. Portanto, havia uma taxa significativa de pacientes colonizados por agentes causadores de infecção de trato urinário entre as pessoas que fizeram sexo oral e vaginal sem preservativo<sup>31</sup>.

No trabalho desenvolvido por Oli et al., (2017), envolvendo pacientes do sexo feminino portadoras de infecção de trato urinário no sudeste da Nigéria, percebeu-se que a maioria dos pacientes que apresentaram cultura positiva (47,92%) no momento do estudo era de comunidades rurais. Porém, a análise de correlação não encontrou uma associação significativa ( $p > 0,05$ ) entre o domicílio rural e a colonização bacteriana<sup>32</sup>.

No trabalho desenvolvido por Khatri et al., (2022), ao conhecer a prevalência de infecção do trato urinário entre pacientes pós-transplante renal de um centro terciário, observou-se que o microrganismo isolado com maior frequência foi a *Escherichia coli* (54,2%), seguido de *Klebsiella spp* (20,83%)<sup>33</sup>. Olenski et al. (2019) realizaram um estudo acerca dos microrganismos causadores de ITU e classes de antibióticos empregados em um centro terciário na Austrália, também perceberam que *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* foram responsáveis por 82% dos episódios de ITU<sup>34</sup>. Segundo Parasuraman et al., (2013) e Singh et al., (2016) *Klebsiella spp.* produtora de lactamase de espectro estendido, *Enterococcus spp* resistentes à vancomicina e *Pseudomonas aeruginosa* também possuem importância significativa no desenvolvimento de ITU em pacientes transplantados e também devem ser levados em consideração nos regimes profiláticos para prevenção de infecções recorrentes<sup>35,36</sup>.

Zang et al. (2018) examinaram o peso das infecções por enterobacteriaceae resistentes a carbapenêmicos em uma grande rede de hospitais terciários na China. Eles descobriram que *K. pneumoniae* causou as maiores infecções (bacteremia, infecção intra-abdominal, infecção do trato respiratório inferior, meningite, infecção do trato urinário e infecção de ferida), e alguns indivíduos demonstraram não ser suscetíveis a carbapenêmicos ou cefalosporinas. Ao longo do tratamento, os aminoglicosídeos foram mais ativos que as fluoroquinolonas, com taxas de suscetibilidade superiores a 60% e inferiores a 11%, respectivamente. A polimixina B manteve atividade excepcional, com suscetibilidade superior a 90% independentemente da espécie. A não suscetibilidade a carbapenêmicos e cefalosporinas foi demonstrada em todos os isolados<sup>37</sup>.

De acordo com Ballén et al., (2021) ao caracterizarem a virulência de cepas de *Klebsiella pneumoniae* oriundas de vários sítios (urina, sangue e trato respiratório), a *K. pneumoniae* uropatogênica apresentou maior resistência geral aos antibióticos (64,91%) em comparação com as cepas do sangue (63,64%) e do trato respiratório (51,35%), sendo os maiores percentuais de resistência antimicrobiana observados para ciprofloxacino (42,11%), amoxicilina/ácido clavulânico (36,84%), sulfametoxazol-trimetoprima (36,84%) e ceftazidima (33,33%)<sup>38</sup>.

Para Seibert et al., (2014), o microrganismo mais resistente aos carbapenêmicos foi *K. pneumoniae* (29, 62,0%). Nos isolados resistentes aos carbapenêmicos, os antimicrobianos do grupo dos aminoglicosídeos foram os mais sensíveis. A sensibilidade da amicacina foi maior (91,5%), seguida da gentamicina (57,4%)<sup>39</sup>. Alves e Behar et al. (2013) realizaram um estudo acerca das infecções hospitalares por enterobactérias produtoras de KPC em um hospital terciário do sul do Brasil e encontraram sensibilidade de 97,5% para amicacina e de 70% para gentamicina em isolados de *K. pneumoniae* produtoras de carbapenemase<sup>40</sup>. Em outro estudo semelhante realizado por

## 7 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

Soares et al., (2012), isolados de *K. pneumoniae* produtores de KPC, demonstraram 100% de sensibilidade à gentamicina e 62,5% de sensibilidade à amicacina<sup>41</sup>. Apesar de a *Klebsiella* encontrada no presente estudo ter apresentado 64,8% de sensibilidade para os carbapenêmicos e de não ter sido realizado teste para confirmação de cepas ESBL+, os aminoglicosídeos continuam sendo uma excelente opção para microrganismos resistentes aos carbapenêmicos, apesar do fato de que os valores percentuais deste estudo diferem dos nossos.

De acordo com Tano et al., (2022), ao caracterizarem os antimicrobianos e perfil de sensibilidade da *E.coli* isolada de uroculturas de mulheres atendidas em uma comunidade do sul do Brasil, as taxas de suscetibilidade ao ácido nalidíxico foram de 73,3%, as taxas de suscetibilidade ao ciprofloxacina foram de 85,7%, e as taxas de suscetibilidade ao norfloxacina foram de 85,9%. A suscetibilidade foi a menor para cefalotina (51,8%), seguida pela ampicilina (54%), enquanto a maior suscetibilidade foi para amicacina, ertapenem e meropenem (99,7%). O nível de resistência antimicrobiana às quinolonas (ácido nalidíxico, ciprofloxacina e norfloxacina) observado neste estudo foi de 15,5%. A nitrofurantoína foi o único antimicrobiano de primeira linha que manteve uma suscetibilidade superior a 90% para esses isolados<sup>42</sup>.

Em um outro estudo de Talukdar et al. (2020), os níveis de sensibilidade de *E.coli* foram mostrados como 100% de colistina, 82% de imipenem, 88% de meropenem, 80% de ertapenem, 68% de piperacilina-tazobactam, 84% de amicacina, 89% de netilmicina, 92% de gentamicina e 46% de cefepima. No entanto, a sensibilidade superior a 50% foi demonstrada pelos perfis antimicrobianos dos carbapenêmicos (imipenem, meropenem, ertapenem) e aminoglicosídeos (gentamicina, amicacina, netilmicina). Os autores enfatizam que os aminoglicosídeos devem ser mantidos para uso no trato urinário, pois atingem altas concentrações neste local. Em 97,9% dos casos, a *E.coli* demonstrava sensibilidade à nitrofurantoína em comparação ao perfil de sensibilidade aos antibióticos. A sensibilidade à combinação de amoxicilina e ácido clavulânico foi de 81,0%, enquanto a sensibilidade à ciprofloxacina foi de 76,2%<sup>43</sup>. A sensibilidade das cefalosporinas testadas foi de 82,2% para cefuroxima, 88,4% para ceftazidima, e 89% para o cefepima<sup>44</sup>.

No estudo de Boccella et al. (2021), o *Enterococcus faecalis* demonstrou uma forte resistência à gentamicina e a altos níveis de estreptomina. Ao mesmo tempo, demonstrou uma alta sensibilidade à ampicilina (96,7%), ampicilina/sulbactam (99,4%), imipenem (98,3%), linezolida (99,4%), nitrofurantoína (99,6%), teicoplanina (98,5%), e vancomicina (98%). Além disso, a sensibilidade de *E. faecalis* à levofloxacina foi reduzida em 65,1%<sup>45</sup>. Para Bordignon et al., (2017), o perfil de sensibilidade para *Enterococcus spp.* revelou sensibilidade de 100% para os antibióticos ciprofloxacino, levofloxacino, vancomicina, estreptomina (alta dose), gentamicina (alta dose) e alta dose de estreptomina; e sensibilidade de 66,67% para nitrofurantoína<sup>46</sup>.

No estudo de Gonçalves et al. (2020), realizado em um

hospital universitário brasileiro, foi observado, em 2017, que os isolados de *P. aeruginosa* apresentavam cerca de 100% de resistência aos antibióticos imipenem, ceftazidima e levofloxacino. Os isolados demonstraram resistência aos seguintes medicamentos: amicacina e ciprofloxacino (75%); meropenem, norfloxacino e cefepime (67%) e piperacilina + tazobactam (33%). Em 2018, houve resistência total a cefepime, a imipenem e norfloxacino; resistência de 67% a amicacina; e resistência de 50% a ciprofloxacino, levofloxacino, meropenem, ceftazidima e piperacilina + tazobactam<sup>47</sup>. O estudo de Siqueira et al., (2018) encontrou resultados semelhantes acerca do perfil de resistência de *P. aeruginosa* em um outro hospital brasileiro, mas com variações significativas, principalmente entre a amicacina (24%) e o imipenem (68%)<sup>48</sup>.

Entre as limitações do estudo, é possível destacar a possibilidade de vies de seleção, devido ao tamanho da amostra e à origem dos dados. Além disso, o trabalho foi realizado com dados de um período de tempo específico e, conseqüentemente, com um número limitado de pacientes, comprometendo a representatividade dos resultados para uma população mais ampla. Além disso, a coleta retrospectiva de dados pode resultar em inconsistências ou lacunas nos registros médicos, o que pode prejudicar a precisão e a confiabilidade das análises.

## CONCLUSÃO

A monitorização da resistência aos antibióticos pode ajudar na escolha de uma terapia eficaz. Os estudos de vigilância são uma ferramenta crucial para fornecer informações sobre os padrões de suscetibilidade aos antimicrobianos, o que pode melhorar a terapia empírica ou guiada, reduzir o tempo de hospitalização e acelerar a recuperação. Em conclusão, os resultados desta análise oferecem informações acerca das características epidemiológicas e microbiológicas desse grupo específico. A taxa de positividade das uroculturas encontradas destaca a relevância clínica nesse público, evidenciando a necessidade de estratégias específicas de prevenção e tratamento. A predominância em mulheres de meia-idade e oriundas do ambulatório ressalta a importância de considerar a demografia na abordagem clínica, dando enfoque das abordagens diferenciadas para diferentes grupos de pacientes transplantados renais.

A diversidade de microrganismos identificados e a variação na sensibilidade antimicrobiana, com predominância de enterobactérias, além de revelar a complexidade em torno dessas infecções, ressalta a importância da análise minuciosa e multidisciplinar na abordagem dos pacientes portadores de infecções de trato urinário, considerando a resistência específica de cada microrganismo. De acordo com as características demográficas e microbiológicas identificadas, a implementação de protocolos personalizados pode melhorar, significativamente, a gestão clínica desses pacientes, otimizar os cuidados de saúde e melhorar a qualidade de vida pós-transplante.

### REFERÊNCIAS

1. Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado (2015-2022). Registro Brasileiro de Transplantes-RBT. 2022; 29(4): 1-88. [acesso 2024 Feb 17]; Disponível em: <https://site.abto.org.br/wp-content/uploads/2023/03/rbt2022-naoassociado.pdf>.
2. Ministério da Saúde (BR). Doação de Órgãos [Internet]. Ministério da Saúde: Brasília; 2023 [acess 2024 Feb 17]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/doacao-de-orgaos>.
3. Braun J. Como Brasil criou e mantém maior sistema público de transplantes do mundo [Internet]. São Paulo: BBC News Brasil; 2023 [acess 2024 Feb 17]. Available: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c51qdpqxneo>
4. Machado KM, Lysakowski S, Caregnato RCA, Blatt CR. Doação de órgãos e tecidos para transplante: organização do serviço e participação do enfermeiro. *Advances in Nursing and Health* [Internet]. 2019 [acess 2024 Feb 17]; 1. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/anh/article/view/38063>
5. Santos LF, Prado BC, Castro FPS, Brito RF, Maciel SC, Avelar TC. Qualidade de vida em transplantados renais. *Psico-usf*. 2018 Jan-Mar; 23(1): 163–172.
6. Khosravi AD, Montazeri EA, Ghorbani A, Parhizgari N. Bacterial urinary tract infection in renal transplant recipients and their antibiotic resistance pattern: A four-year study. *Iran J Microbiol*. 2014 Apr; 6(2): 74-78.
7. Kinnunen S, Karhapää P, Juutilainen A, Finne P, Helanterä I. Secular trends in infection-related mortality after kidney transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018; 13(5):755-762. doi: 10.2215/CJN.11511017.
8. Vidal E, Torre-Cisneros J, Blanes M, Montejo M, Cervera C, Aguado JM, et al. Bacterial urinary tract infection after solid organ transplantation in the RESITRA cohort. *Trans Infect Dis*. 2012 Jun;14(6): 595–603. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3062.2012.00744.x>
9. Bodro M, Sanclemente G, Lipperheide I, Allali M, Marco F, Bosch J, et al. Impact of urinary tract infections on short-term kidney graft outcome. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Dec; 21(12): 1104. e1-8. doi: 10.1016/j.cmi.2015.07.019.
10. Gondos AS, Al-Moyed KA, Al-Robasi ABA, Al-Shamahy HA, Alyousefi NA. Urinary tract infection among renal transplant recipients in Yemen. *PLoS one*. 2015 Dec; 10(12): e0144266. doi: 10.1371/journal.pone.0144266.
11. Fernández MLS, Cano NR, Santamarta LA, Fraile MG, Blake O, Corte CD. A current review of the etiology, clinical features, and diagnosis of urinary tract infection in renal transplant patients. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Aug;11(8): 1456. doi: 10.3390/diagnostics11081456.
12. Cowan J, Bennett A, Fergusson N, McLean C, Mallick R, Cameron DW, et al. Incidence Rate of Post-Kidney Transplant Infection: A Retrospective Cohort Study Examining Infection Rates at a Large Canadian Multicenter Tertiary-Care Facility. *Can J Kidney Health Dis*. 2018 Jan; 5: 205435811879969. doi: 10.1177/2054358118799692.
13. Santithanmakorn C, Vanichanan J, Townamchai N, Jutivorakool K, Wattanatorn S, Sutherasan M, et al. Bacterial Urinary Tract Infection and Early Asymptomatic Bacteriuria in Kidney Transplantation Still Negatively Affect Kidney Transplant Outcomes in the Era of Modern Immunosuppression and Cotrimoxazole Prophylaxis. *Biomedicines*. 2022 Nov; 10(11): 2984. doi: 10.3390/biomedicines10112984.
14. Korth J, Kukalla J, Rath PM, Dolff S, Krull M, Guberina H, et al. Increased resistance of gram-negative urinary pathogens after kidney transplantation. *BMC Nephrol*. 2017 May; 18(1): 164.
15. ALMADA DV, GOMES HBS, DE SOUSA JB, NUNES MAS, FIRMO WCA. Perfil de resistência a antimicrobianos em pacientes atendidos em um laboratório privado no município de Santa Inês-MA. *Uningá Rev* [Internet]. 2017 Abr-Jun [acess 2024 Feb 17]; 30(3): 10-14. Disponível: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/download/2036/1628>.
16. Wojno KJ, Baunoch D, Luke N, Opel M, Korman H, Kelly C, Jafri SMA, Keating P, Hazelton D, Hindu S. Multiplex PCR based urinary tract infection (UTI) analysis compared to traditional urine culture in identifying significant pathogens in symptomatic patients. *Urology*. 2020 Feb; 136: 119–126. doi: 10.1016/j.urology.2019.10.018.
17. The Comprehensive R Archive Network [Internet]. 2024 [acesso 2024 Feb 17]. Disponível em: <https://cran.r-project.org>.
18. The jamovi project. jamovi [Internet]. 2021. [acesso 2024 Feb 17]. Disponível em: <https://www.jamovi.org>.
19. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. *Diário Oficial da União* 2013 Jun 13 [acesso 2024 Feb 20]. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/comitedeetica/resolucao-19696/>.
20. Moein M, Garn RM, Settineri J, Saidi R. Urinary Tract Infection 1 Year After Kidney Transplant: Effect on Kidney Transplant Outcomes. *Exp Clin Transplant*. 2023 Jul; 21(7): 556–561. doi: 10.6002/ect.2023.0057.
21. Britt NS, Hagopian JC, Brennan DC, Pottebaum AA, Santos CA, Gharabagi A, Horwedel TA. Effects of recurrent urinary tract infections on graft and patient outcomes after kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2017 Oct; 32(10): 1758–1766. doi: 10.1093/ndt/gfx237.
22. Shams SF, Eidgahi ES, Lotfi Z, Khaledi A, Shakeri S, Sheikhi M, Bahrami A. Urinary tract infections in kidney transplant recipients 1st year after transplantation. *J Res Med Sci* [Internet]. 2017 [acesso 2024 Feb 17]; 22. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5367214/>.
23. Beraldo-Massoli MC, Nardi CPP, Makino LC, Schocken-Iturrino RP. Prevalência de infecções urinárias em pacientes atendidos pelo sistema único de saúde e sua suscetibilidade aos antimicrobianos. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2012 Jul; 45(3): 318–321.
24. Santana TCSF, Pereira EMM, Monteiro SG, Carmo MS, Turri RJG, Figueiredo PMS. Prevalência e resistência bacteriana aos agentes antimicrobianos de primeira escolha nas infecções do trato urinário no município de São Luís-MA. *Rev. Patol. Trop* [Internet]. 2012 Out-Dez [acesso 2024 Feb 17]; 41(4). Disponível em: <https://revistas.ufg.br/iptsp/article/view/21704>.
25. Marson PG, Silva WB, Sobral NOB, Evangelista DR. Infecção de trato urinário: Perfil etiológico e de sensibilidade aos antimicrobianos de uroculturas de pacientes ambulatoriais e hospitalizados na cidade de Palmas-TO. *Rev. Cereus*. 2020;12(4):14–25.
26. Leblebicioglu H, Öztürk R, Rosenthal VD, Akan ÖA, Sirmatel F, Ozdemir D, et al. Impact of a multidimensional infection control approach on central line-associated bloodstream infections rates in adult intensive care units of 8 cities of Turkey: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2013 Jan; 12(1): 10. doi: 10.1186/1476-0711-12-10.
27. Storti A, Pizzolitto AC, Pizzolitto EL. Detection of mixed microbial biofilms on central venous catheters removed from intensive care unit patients. *Braz J Microbiol*. 2005 Sept; 36: 275–280. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-83822005000300013>
28. Hooton TM, Scholes D, Hughes JP, Winter C, Roberts PL, Stapleton AE, et al. A Prospective Study of Risk Factors for Symptomatic Urinary Tract Infection in Young Women. *N Engl J Med*. 1996 Aug ; 335(7): 468–474. doi: 10.1056/NEJM199608153350703.
29. Soares LA, Nishi CYM, Wagner HL. Isolamento das bactérias causadoras de infecções urinárias e seu perfil de resistência aos antimicrobianos. *Rev Bras*

## 9 Microbiota e padrões de resistência em uroculturas de pacientes transplantados renais

Med Fam Comunidade. 2006; 2(6): 84–92.

30. Chambô A Filho, Camargo AS, Barbosa FA, Lopes TF, Motta YR. Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário. *Rev Bras Clin Med.* 2013; 11(2):102–7.

31. Paula MLA de, Negri MM, Paula CLA de, Xavier AR, Kanaan S, Weide L de CC. Infecção do trato urinário em mulheres com vida sexual ativa. *J bras med [Internet].* 2016 Jan [acesso 2024 Feb 18]; Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0047-2077/2016/v103n2/a5403.pdf>.

32. Oli AN, Akabueze VB, Ezeudu CE, Eleje GU, Ejiofor OS, Ezebialu IU, Oguejiofor CB, Ekejindu IM, Emechebe GO, Okeke KN. Bacteriology and antibiogram of urinary tract infection among female patients in a tertiary health facility in south eastern Nigeria. *Open Microl J.* 2017 Oct; 11: 292-300. doi: 10.2174/1874285801711010292.

33. Khatri B, Maharjan S, Lamsal J, Khatri B, Shah DS. Urinary Tract Infection among Post-renal Transplant Patients in the Department of Nephrology of a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2022 Jun; 60(250): 507-510. doi: 10.31729/jnma.7496.

34. Olenski S, Scuderi C, Choo A, Bhagat Singh AK, Way M, Jeyaseelan L, Jet al. Urinary tract infections in renal transplant recipients at a quaternary care centre in Australia. *BMC Nephrol.* 2019 Dec; 20(1):479. doi: 10.1186/s12882-019-1666-6.

35. Parasuraman R, Julian K. Urinary Tract Infections in Solid Organ Transplantation. *Am J Transp.* 2013 Mar;13(Suppl 4): 327–336. doi: <https://doi.org/10.1111/ajt.12124>.

36. Singh R, Bemelman FJ, Hodiament CJ, Idu MM, Ten Berge IJM, Geerlings SE. The impact of trimethoprim-sulfamethoxazole as *Pneumocystis jirovecii* pneumonia prophylaxis on the occurrence of asymptomatic bacteriuria and urinary tract infections among renal allograft recipients: a retrospective before-after study. *BMC Infect Dis.* 2016 Dec; 16(1):90. doi: 10.1186/s12879-016-1432-3.

37. Zhang Y, Wang Q, Yin Y, Chen H, Jin L, et al. Epidemiology of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae Infections: Report from the China CRE Network. *Antimicrob Agents Chemother.* 2018 Feb; 62(2):e01882-17. doi: 10.1128/AAC.01882-17.

38. Ballén V, Gabasa Y, Ratia C, Ortega R, Tejero M, Soto S. Antibiotic resistance and virulence profiles of *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from different clinical sources. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021 Sep; 11: 738223. doi: 10.3389/fcimb.2021.738223.

39. Seibert G, Hörner R, Meneghetti BH, Righi RA, Forno NLFD, Salla A. Infecções

hospitalares por enterobactérias produtoras de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase em um hospital escola. *Einstein.* 2014; 12(3): 282–286. doi: 10.1590/S1679-45082014AO3131

40. Alves AP, Behar PRP. Infecções hospitalares por enterobactérias produtoras de KPC em um hospital terciário do sul do Brasil. *Rev AMRIGS.* 2013 Jul-Set; 57(3): 213–8.

41. Soares VM. Emergência de *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC) em um hospital terciário. *J Bras Patol Med Lab.* 2012 Aug; 48: 251–3. doi: 10.1590/S1676-24442012000400003.

42. Tano ZN, Kobayashi RK, Candido EP, Dias JB, Perugini LF, Vespero EC, et al. 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 [Internet]. Braz J Infect Dis.* 2022 [acesso 2024 Feb 17]; 26(3). Disponível em: <https://www.scielo.br/bjid/a/XW4bMyyS4XfkGh6gHp5ztQR/?lang=en>.

43. Talukdar A, Barman R, Sarma A, Sharma JD, Krishnatreya M, Hazarika M, et al. Bacteriological Profile and Antibiotic Sensitivity Pattern of Clinical Isolates in a Tertiary Cancer Care Center in the Northeast India. *South. Asian J Cancer.* 2020 Jun; 9(2):115–119. doi: 10.1055/s-0040-1721176.

44. Curto C, Rosendo I, Santiago L. Perfil de Sensibilidade aos Antibióticos na Infecção Urinária em Ambulatório no Distrito de Coimbra: Um Estudo Transversal. *Acta Médica Portuguesa.* 2019; 32(9):568–575. doi: <https://doi.org/10.20344/amp.10862>.

45. Boccella M, Santella B, Pagliano P, De Filippis A, Casolaro V, Galdiero M, Borrelli A, Capunzo M, Boccia G, Franci G. Prevalence and antimicrobial resistance of *Enterococcus* species: a retrospective cohort study in Italy. *Antibiotics (Basel).* 2021 Dec;10(12):1552. doi: 10.3390/antibiotics10121552.

46. Bordignon JC, Lima L. Etiologia de infecções hospitalares e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos em um hospital do sudoeste do Paraná, Brasil. *RBAC.* 2017;49(3):283–288. doi: 10.21877/2448-3877.201700566.

47. Gonçalves GR, Silva KSB, Lima RS, SILVA CFE, de Aquino SR, Naue CR. Perfil bacteriano de uroculturas coletadas em pacientes internados na UTI de um Hospital Universitário de Pernambuco. *Rev Ens Ciênc Inov Saúde.* 2020; 1(1): 67–76.

48. Siqueira C, Guimarães AC, Mata TF, Pratte-Santos R, Raymundo NLS, Dias CF, et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility profile of microorganisms in a university hospital from Vitória (ES), Brazil. *J Bras Patol Med Lab.* 2018; 54(2): 76–82. doi: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20180014>.

### Como citar este artigo/ How to cite this article:

Dias LM, Bandeira LP, Pereira ML, Souza LF. Perfil da microbiota e padrões de resistência aos antimicrobianos em uroculturas de pacientes transplantados renais. *J Health Biol Sci.* 2024; 12(1):1-9.