



**CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ISADORA VICTORIO MORAES

**PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO URINÁRIA POR BACTÉRIAS GRAM -
NEGATIVAS: AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *KLEBSIELLA pNEUMONIAE* EM
PACIENTES IMUNOCOMPROMETIDOS**

MURIAÉ – MINAS GERAIS

2022

ISADORA VICTORIO MORAES

**PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO URINÁRIA POR BACTÉRIAS GRAM-
NEGATIVAS: AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *Klebsiella pneumoniae* EM
PACIENTES IMUNOCOMPROMETIDOS**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado como um
dos requisitos para à obtenção
do título de Bacharel em
Biomedicina do Centro
Universitário- FAMINAS

Orientadora: Prof^ª. Mariana de
Almeida Azevedo.

MURIAÉ

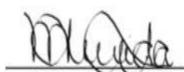
2022

ISADORA VICTORIO MORAES

**PREVALÊNCIA DE INFECÇÃO URINÁRIA POR BACTÉRIAS GRAM -
NEGATIVAS: AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *Klebsiella pneumoniae* EM
PACIENTES IMUNOCOMPROMETIDOS**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado como um
dos requisitos para à
obtenção do título de Bacharel
em Biomedicina do Centro
Universitário- FAMINAS

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dra. Mariana de Almeida Azevedo

Centro Universitário FAMINAS

Prof.Ms. Fernanda Mara Fernandes

Michelle R. de Oliveira

Mestre. Michelle Rodrigues de Oliveira

Muriaé, 07 de dezembro de 2022

NOTA: 93

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por ter me dado forças para concluir todo esse trabalho.

Agradeço aos meus familiares, inclusive meus pais e avós por terem me incentivado a todos os momentos, pois estavam sempre me apoiando e me acalmando nos momentos de desespero.

Agradeço a minha orientadora, Mariana de Almeida, que sempre estava disposta a contribuir para um melhor aprendizado e por todo apoio para a concretização desse trabalho.

Agradeço ao Sérgio Gomes da Silva, coordenador do departamento de pesquisa da Fundação Cristiano Varella por ter aceitado a realização da minha pesquisa de campo.

Agradeço a professora Fernanda Mara, e Michelle Oliveira por terem aceitado fazer parte da minha banca.

A todos um sincero obrigado!

EPÍGRAFE

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível. ”

(Max Weber)

RESUMO

O presente estudo versa sobre a prevalência de ITU ocasionadas por bactérias Gram- negativas, além de uma avaliação da presença de *K. pneumoniae* em pacientes que apresentam o sistema imune debilitado devido a faixa etária, e formas de tratamentos invasivas, foram analisados prontuários eletrônicos do Hospital do Câncer de Muriaé. A amostra selecionada totalizou 67 prontuários, sendo os idosos os mais acometidos, no qual a idade média foi de 72 anos. Em relação ao gênero foi verificado o sexo masculino foi o mais predominante, sendo 54% homens e 46% mulheres. Com relação a classe bacteriana mais predominante, destacou-se as bactérias Gram- negativas totalizando (n=44), enquanto que Gram- positiva obteve (n=13). O agente etiológico mais prevalente foi a *E.coli* (n=23), seguido de *K. pneumoniae* (N=10). No que tange a relação de *K. pneumoniae* foi observado que a ITU por esse patógeno está vinculada a imunidade, visto que 30% dos hospitalizados positivados para *k.pneumoniae* apresentavam o sistema imune debilitado, pois os hospitalizados apresentavam valores de leucograma alterados e 50% tinham PCR acima dos valores de referência, além disso 80% dos hospitalizados com diagnóstico de *K. pneumoniae* realizavam severas formas de tratamento na instituição, tais como quimioterapia, uso de cateter, biópsia e outras.

palavras-chave: Infecções do trato urinário. *Echerichia coli*. *Klebsiella pneumoniae*. sistema imune.

ABSTRACT

The present study deals with the prevalence of UT caused by Gram-negative bacteria, in addition to an evaluation of the presence of *K. pneumoniae* in patients with a weakened immune system due to age, and forms of invasive treatments, electronic medical records of Muriaé Cancer Hospital were analyzed. The selected sample totaled 67 medical records, and the elderly were the most affected, in which the mean age was 72 years. Regarding gender, males were the most prevalent, 54% men and 46% women. Regarding the most predominant bacterial class, gram-negative bacteria were highlighted totaling (n=44), while Gram-positive obtained (n=13). The most prevalent etiological agent was *E.coli* (n=23), followed by *K. pneumoniae* (N=10). Regarding the relationship of *K. pneumoniae*, it was observed that THE IU for this pathogen is linked to immunity, since 30% of hospitalized patients positive for *k. pneumoniae* had a weakened immune system, because hospitalized patients presented leukogram and CRP values above the reference values, in addition 80% of those hospitalized with a diagnosis of *k. pneumoniae* performed severe forms of treatment in the intuition, such as chemotherapy, catheter use, biopsy, and others.

Keywords : Urinary tract infections. *Echerichia coli*. *Klebsiella pneumonia*. immune system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Anatomia do sistema urinário mostrando que o trato urinário superior corresponde aos dois rins e ureteres e o trato urinário inferior compreende a bexiga e uretra. Fonte: (SANTOS,2022).....	15
Figura 2: Representação das ITU's quanto a sua localização.	16
Figura 3: Esquema dos fatores de virulência que colaboram para a patogenicidade das enterobactérias.	18
Figura 4: Representação esquemática da coloração de Gram das bactérias.....	20
Figura 5: Diferença da composição da parede celular das bactérias Gram negativa e Gram positiva.....	22
Figura 6: Cultura de <i>Escherichia coli</i> em ágar MacConkey	24
Figura 7: Cultura de <i>Klebsiella spp</i> em ágar MacConkey	25
Figura 8: Análise do gênero, onde destaca-se o sexo masculino (n=36), seguido de sexo feminino (n=31).....	28
Figura 9: O gráfico mostra a frequência em % de ITU provocada por bactérias, sendo Gram- negativa (n=44), posteriormente Gram- positiva (n=13), seguido de flora mista (n=7). Por fim, infecção fúngica (n=2).....	29
Figura 10: O gráfico demonstra a frequência dos agentes gram positivos causadores de ITU. Prevalendo o gênero <i>Enterococcus faecalis</i> (n=4), seguido de <i>Staphylococcus epidermidis</i> (n=3), <i>Staphylococcus haemolyticus</i> e <i>Kocuria cristinae</i> apresentaram a mesma totalidade (n=2), menos prevalente <i>Pediococcus pentosaceus</i> e <i>aerococcus viridans</i> (n=1).	30
Figura 11: Demonstrativo da frequência dos os agentes etiológicos causadores de ITU. Prevalendo o gênero <i>E.coli</i> (n=23), <i>P. mirabilis</i> (n=3), <i>P. putida</i> e <i>E.clocae</i> representaram a mesma totalidade (n=2),, menos prevalente <i>P.aeruginosa</i> , <i>M. morgani</i> , <i>K. oxytoca</i> (n=1).	31
Figura 12: Gráfico de predominância das idades dos pacientes de ITU entre janeiro e abril de 2022 da FCV positivos para <i>K. pneumoniae</i> (n=10). A barra vermelha corresponde aos pacientes na faixa etária de 60 anos, a barra verde a pacientes na faixa etária de 70 anos e a barra azul a paciente na faixa etária de 0 anos.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Mostra os valores de exames sanguíneos , como leucograma e pcr, bem como os procedimentos médicos realizados nos hospitalizados.....33

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

A. viridans – *Aerococcus viridans*

E. coli- *Echerichia Coli*

E.faecalis- *Enterococcus faecalis*

ITU - Infecção do trato urinário

K. cristinae- *Kocuria cristinae*

K. oxytoca- *Klebsiella oxytoca*

K. pneumoniae- *Klebsiellapneumoniae*

KPC- *Klebsiella pneumoniae carbapenemase*

LPS- Lipopolissacarídeo

M.morgani - *Morganela morgani*

P. mirabilis- *Proteus Mirabilis*

P. pentosaceus- *Pediococcus pentosaceus*

P. putida- *Pseudomonas putida*

P.aeruginosa- *Pseudomonas aeruginosa*

PCR- Proteína C Reativa

S. epidermidis – *Staphylococcus epidermidis*

S. haemolyticus- *Staphylococcus haemolyticus*

VHS- Velocidade de Hemossedimentação das Hemácias

Mm- Micrómetro

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	12
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	13
EPIDEMIOLOGIA DAITS's.....	13
2.1 ANATOMIA URINÁRIA	14
2.2 INFECÇÃO URINÁRIA.....	14
2.3 FATORES DE RISCOS DA ITU.....	16
2.4 FATORES QUE COLABORAM PARA A VIRULÊNCIA.....	17
2.5 DIAGNÓSTICO.....	18
2.6 BACTÉRIAS.....	20
2.7.1 FAMÍLIA <i>Enterobacteriaceae</i>	21
2.7.2 <i>Echerichia coli</i>	22
2.7.3 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	23
3 .OBJETIVO.....	.25
3.1 OBJETIVO GERAL.....	25
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	25
4 .METODOLOGIA.....	26
5. RESULTADOS.....	27
6.DISSCUSSÃO.....	33
7 .CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
9. ANEXOS	45

1. INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) se referem a infecções em qualquer área do aparelho urinário, como o sistema renal, pelve, ureteres, bexiga, uretra (TAN,2016).

Essa patologia é comum em distintas fases da vida. No decorrer do primeiro ano de idade, as infecções acometem mais o sexo masculino em virtude das malformações congênitas. Durante a fase infantil, destaca-se o gênero feminino. Já na fase adulta, a maior ocorrência de ITU se dá em mulheres que possuem a vida sexual ativa, na gravidez ou na menopausa. As mulheres são mais suscetíveis a desenvolverem infecções urinárias devido a proximidade do ânus com a vagina (HEILBERG,2003).

As ITU geram um grande efeito na saúde dos pacientes e também no sistema nacional de saúde, como diversas consultas, exames laboratoriais, medicamentos. Sendo assim, é essencial que se tenha conhecimento sobre as ITUs, suas causas, tratamentos, agentes etiológicos (FEDERESSIS,2014).

As ITU que acometem os hospitais são preocupantes para as populações menos favorecidas, inclusive países em que 5% do PIB é para custos do bem-estar da saúde. Esse fator mostra que as infecções são mais frequentes em países com baixa renda social (ALLEGIANZI,2011).

Pesquisadores produziram um estudo no Hospital de Ribeirão Preto- São Paulo, no qual foram coletados dados de 100.000 uroculturas positivas, o estudo revelou que as bactérias mais prevalentes foram mais a *K. pneumoniae* totalizando 37,7%, seguida de *E. coli* com 31,3%. Foi observado que os pacientes que foram positivados para ITU de *K. pneumoniae* faziam o uso de imunossupressores, além de utilizarem o cateter urinário o que mostra que formas de tratamento severas e sistema imune debilitado são fatores que contribuem para uma ITU dessa espécie. Sendo assim, se torna essencial um estudo sobre a *K. pneumoniae* devido sua elevada predominância em diversas idades, situação financeira, gênero feminino e masculino, com muitas consequências á saúde dos pacientes cometidos por tal (NATEL,2022).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. EPIDEMIOLOGIA DAS ITU's

É importante salientar que as ITU's com manifestações de sintomas tem como principal fonte a infecção pela bactéria Gram- negativa *E.coli*. Enquanto nas infecções obtidas do ambiente hospitalar existe infecções por *K. pneumoniae* , *P. mirabilis*, *Pseudomonas spp*, além de bactérias Gram- positivas, como *Enterococcus spp* e *Staphylococcus spp* (SOUZA, 2013).

Com relação ao tratamento de ITU, ele ocorre por intermédio da ingestão de alguns medicamentos, como quinolonas, como Ciprofloxacina, Norfloxacina, Enoxacina, Gatifloxacina, Levofloxacina, Lomefloxacina e Ofloxacina.No Brasil os antimicrobianos mais empregados são o Ciprofloxacino, Perfloxacino, Norfloxacino, Gatifloxacino, Nitrofurantóina e Sulfametoxazol+Trimetoprim (SILVA,2012).

No que tange a profilaxia, são empregados alguns antibióticos, como a trimetoprima-sulfametoxazol e a nitrofurantoína. Também podem ser empregados o uso de vacinas, tais como a vacina imunoestimulante oral M 8930/Uro-Vaxom®, SolcoUrovac (COSTA, 2019).

2.2. ANATOMIA URINÁRIA

O trato urinário é composto por alguns órgãos, (FIGURA1) por dois rins, ureteres, bexiga e uretra. Sendo os rins responsáveis pela filtração do sangue, reabsorver eletrólitos, realiza a excreção de resíduos metabólicos e substâncias estranhas; ureter o sistema encarregado de carrear a urina dos rins até a bexiga; bexiga é o órgão responsável pela produção da urina; a uretra é o canal que apresenta como funcionalidade a eliminação da urina (SHARP,2008).

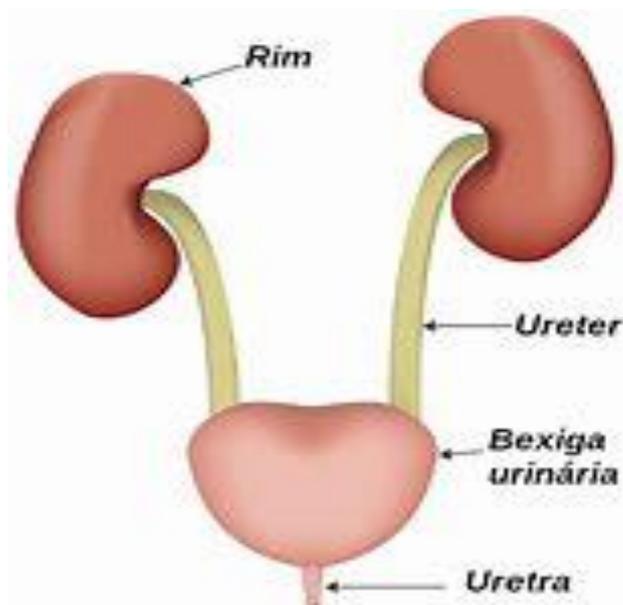


Figura 1: Anatomia do sistema urinário mostrando que o trato urinário superior corresponde aos dois rins e ureteres e o trato urinário inferior compreende a bexiga e uretra. **Fonte:** (SANTOS,2022).

2.3. INFECÇÃO URINÁRIA

As ITUs ocorrem devido a entrada e abundância de patógenos, como bactérias e fungos que são capazes de provocar um processo inflamatório causando consequências ao sistema urinário, podendo comprometer a pelve, os rins, ureteres, a bexiga, a uretra, a próstata e também o epidídimo. Geralmente, as ITU acontecem por intermédio do ingresso de microrganismos ao canal condutor da urina. Com a progressão da infecção é possível que a bactéria chegue a bexiga e também afete os rins (FEDERISSIS,2014).

As ITU são consideradas um problema de saúde pública, visto que apresenta uma elevada taxa de internação de pacientes. É considerada uma doença muito frequente, constituindo-se a segunda causa mais comum de infecções bacterianas em clínica geral e uma indicação frequente para a prescrição de antimicrobianos (SOUZA, 2013).

As ITUs são classificadas conforme sua área de contaminação, ou seja, a região anatômica do trato urinário acometida (Figura 2). As infecções que atingem o trato urinário superior denominadas pielonefrite, também conhecida como infecção urinária do trato superior ou nefrite intersticial. Já no trato inferior são nomeadas como cistite ou uretrite.

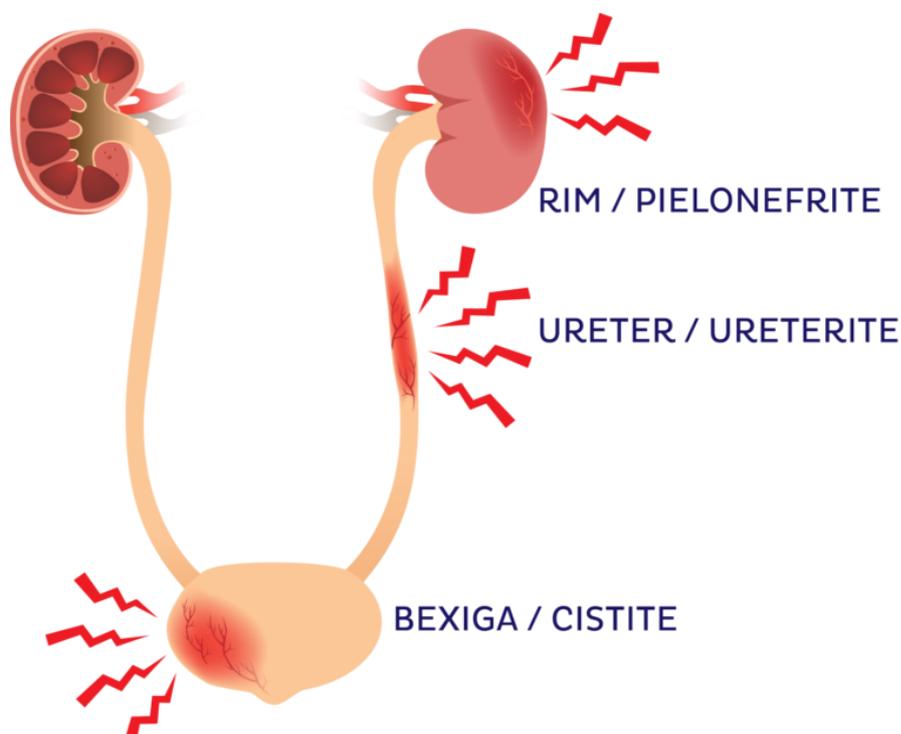


Figura 2: Representação das ITU's quanto a sua localização.

Fonte: Disponível em <:https://medicinacerta.com.br/wp-content/uploads/2021/02/ITUs-768x737.png::> Acesso em 23, nov 2022.

Os indivíduos que apresentam pielonefrite podem desenvolver variados sintomas, como a febre, calafrios, dor na região lombar, a dor lombar pode ser direcionada para o abdômen e também virilha, surgimento de cálculos renais com presença ou ausência de infecção (LOPES,2005).

Os microrganismos causadores de pielonefrite são as bactérias da classe Gram-negativas, sendo a *E. coli* responsável por 70 a 90% das ocorrências, também existem outros patógenos Gram-negativos que são capazes de causar tal infecção, como o *P.mirabilis* (15%), *K. pneumoniae* (20%) (ESCOLI, 2012).

Com relação a uretrite, é uma infecção que acontece por intermédio de um processo inflamatório, elas podem ser ocasionados por *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma genitalium*. Existem algumas condições que favorecem a ocorrência de uretrite, como baixa renda social, público juvenil, relações sexuais sem uso de preservativo, muitos parceiros sexuais, ausência de tratamento. No que se refere as manifestações clínicas é possível citar a excreção de corrimento contendo pus, temperatura corporal elevada, além de desconforto ao urinar (LANNOY,2021).

Já a cistite, também conhecida como "síndrome da bexiga dolorosa", é uma infecção que pode provocar alguns sinais, como aumento da frequência urinária, sendo que ao urinar é expelido uma pequena quantidade de urina por vez, dor no abdômen, relações sexuais dolorosas, espasmos nos nervos espinhais. Essa infecção urinária da bexiga pode acometer todas as idades, todavia os sinais podem ser distintos para as diferentes faixas etárias (MCLENNAN,2014). Quanto aos fatores preditores de cistite é possível citar alterações na flora, antimicrobianos, relação sexual com frequência, histórico de ITUs (ROSSI, 2009).

2.4. FATORES DE RISCOS DA ITU

Conforme NASCIMENTO WL *et al*, 2015 a higiene é considerada umas das causas de desenvolvimento de ITU,visto que quando não efetuada de maneira correta pode trazer consequências, nos homens pode aparecer patógenos na região da glândula com a propagação para uretra, podendo contaminar toda região. Já no sexo feminino, o ato de higienização em excesso pode ocasionar alterações na flora provocando assim a ITU (NASCIMENTO,2015).

Com relação a gravidez, os fatores preditores de ITU são o aumento da pelve, alteração da localização da bexiga, elevação da vesícula, processo de repouso do músculo da bexiga (PIGOSSO, 2013).

O termo virulência se refere a habilidade do micro-organismo de causar prejuízos ao hospedeiro, porque o processo responsável por gerar infecção ou patologia possui diferentes componentes

2.5. FATORES QUE COLABORAM PARA A VIRULÊNCIA

Os fatores de virulência (Figura 3) consistem em estruturas bacterianas empregadas no desenvolvimento do processo infeccioso (FRANCISCO,2018).

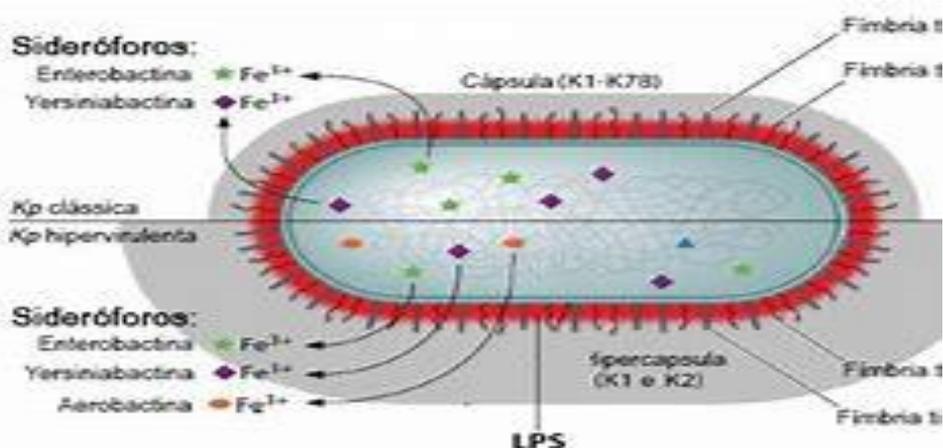


Figura 3: Esquema dos fatores de virulência que colaboram para a patogenicidade das enterobactérias.

Fonte: (PACZOSA; MECSAS,2016).

Ela é classificada em fímbria tipo 1, elas são auxiliam na adesão a manose, e são essenciais no início da ITU. Existem também as fímbrias do tipo 3 que não apresentam o potencial de se ligar a manose. Entretanto, possuem o potencial de se ligar a colágenos do tipo IV e V, além de auxiliarem na geração de biofilmes de *K. pneumoniae* in vitro e também de maneira biótica e abiótica (TAVARES,2019).

Os lipopolissacarídeos são formados por três porções: O lipídeo A que é insolúvel em água ancorado na membrana da parte externa; o antígeno classificado, como O considerado o composto mais externo dos lipopolissacarídeos; e o polissacarídeo do núcleo capaz de ligar antígenos A e O- lipídeo .O antígeno do tipo O, se refere a uma diversidade de resíduos de oligossacarídeos aptos a protegerem as células contra a ação hidrofóbica, além de auxiliar na resistência contra a morte devido a atuação do sistema complemento(FRANCISCO,2018).

O lipídeo A é constituído de dissacarídeos, eles se ligam aos ácidos graxos de cadeia pequena e também a grupos fosfatos. O lipídeo A, sofre um processo de sintetização no citoplasma através de enzimas conservadas, conduzidas pelo sistema ABC MsbA e ancorado na membrana externa. É importante ressaltar que alterações no lipídeo A auxilia na resistência do sistema imunológico, inclusive resistência a peptídeos antibacterianos (FRANCISCO,2011).

O ferro é um composto extremamente importante para diversas enzimas responsáveis pelo transporte de elétrons, auxilia na biossíntese de aminoácidos e DNA. Além disso, ele é crucial para o crescimento dos micro-organismos (TAVARES, 2019).

2.6. DIAGNÓSTICO

Para o diagnósticos das ITU utiliza-se como amostra biológica a urina .Na análise física a urina pode apresentar cores variadas, podendo sofrer interferências de hidratação, medicamentos, alimentos e enfermidades. Os tons de amarelo podem variar devido a ingesta de água, ou seja, pacientes que ingerem um alta quantidade de água irão expelir urinas mais claras, enquanto que indivíduos que ingerem pouca água irão excretar urina com tons mais escuros, sendo coloração citrino para tons de urina transparente, e amarelo escuro para urinas mais amareladas, já a coloração âmbar é decorrente de alterações hepáticas (TOSETTO,2019).

Posteriormente é realizado o exame químico. Nesse procedimento é utilizado uma fita reativa, na qual são avaliados aspectos químicos, como o pH, corpos cetônicos, proteínas, sangue, densidade, glicose, nitrito, bilirrubina, urobilinogênio leucócitos e outros. É importante ressaltar que em casos de ITU geralmente é observado na fita, presença de leucócitos e nitrito positivo (SILVA,2021).

É realizado também na urina um exame nomeado como antibiograma. Ele é empregado amplamente em situações de infecções bacterinas. O exame apresenta como funcionalidade a prescrição correta de um medicamento, ou seja, qual antibiótico será mais eficiente para tal ITU. A metodologia consiste em adicionar discos de antibióticos, após a incubação é capaz de observar halos de inibição. Por meio do tamanho dos halos é possível avaliar se o microrganismo é não suscetível, suscetível ou resistente ao antibiótico (AVILLA,2005).

O diagnóstico das infecções urinárias são fundamentados por intermédio do resultado de urocultura positiva .A urocultura é considerada o padrão ouro, pois por meio dela é possível realizar a contagem de colônias, mas para que tenha um resultado mais confiável é essencial que a coleta da amostra seja efetuada de maneira adequada , pois a urina inclusa na bexiga é estéril. Sendo assim, faz-se necessário evitar a contaminação.Os microbiologistas recomendam que os pacientes colem a urina a jato médio, porque é um método menos invasivo (CORNELLI,2018).

A técnica da coloração de Gram é baseada na composição da parede celular (Figura 4).As bactérias Gram-positivas apresentam uma espessa camada de peptideoglicano e ácido teicóico.Por outro lado, as bactérias Gram-negativas possuem uma fina camada de peptideoglicano, essa camada apresenta lipoproteínas, fosfolipídeos, proteínas e LPS (BEVERIDGE,2001).

O intuito da coloração de Gram é classificar as bactérias conforme a sua parede celular e estrutura. As bactérias Gram –positivas são vistas com a cor roxa, porque elas não serão descoradas quando for aplicado o álcool, elas não são descoradas devido a sua espessa parede celular. As bactérias Gram-negativas são vistas com a coloração rosa ou vermelha, em virtude de serem descoradas pelo álcool e coradas com o corante fucsina (BEVERIDGE,2011).

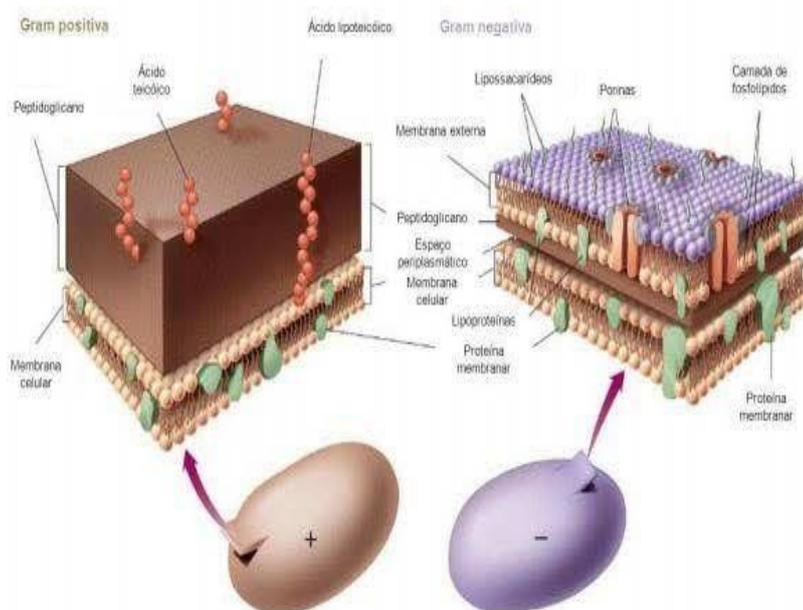


Figura 4: Representação esquemática da coloração de Gram das bactérias

Fonte: (BAPTISTA,2013).

2.7. BACTÉRIAS

As bactérias fazem parte do reino procariota, ou seja aqueles que apresentam uma composição celular reduzida. As bactérias podem ser classificadas como arqueobactérias que possuem uma quantidade simplificada de peptidoglicano e eubactérias que se refere a classe de microrganismo que apresentam peptidoglicano (VARGAS, 2014).

As bactérias são organismos unicelulares que apresentam morfologias variadas e conforme a sua forma elas recebem designações específicas. Elas podem ser nomeadas como, cocos que são, bacilos apresentam formas alongadas, espirilos grandes e espiralados, e outras (VARGAS,2014).

No ano de 1948 Hans Christian Joachim Gramen criou a metodologia de Gram para que fosse possível visualizar os microrganismos, a técnica foi denominada coloração de Gram na qual a cor é distinta conforme a parede celular da bactéria, pois as bactérias chamadas Gram -positivas são coradas de rosa e as bactérias Gram negativas se coram de cor rosa (MOLLINEDO,2014).

A diferença entre as bactérias Gram- negativas e Gram -positivas consiste da na composição da parede celular das mesmas (Figura 5), visto que as Gram -positivas apresentam uma compacta camada de peptidoglicano, ácido teicoico e ácido lipoticoico. Já as bactérias Gram-negativas possuem uma parede celular menos espessa, por essa razão não é corada pelo cristal violeta(MOLLINEDO,2014).

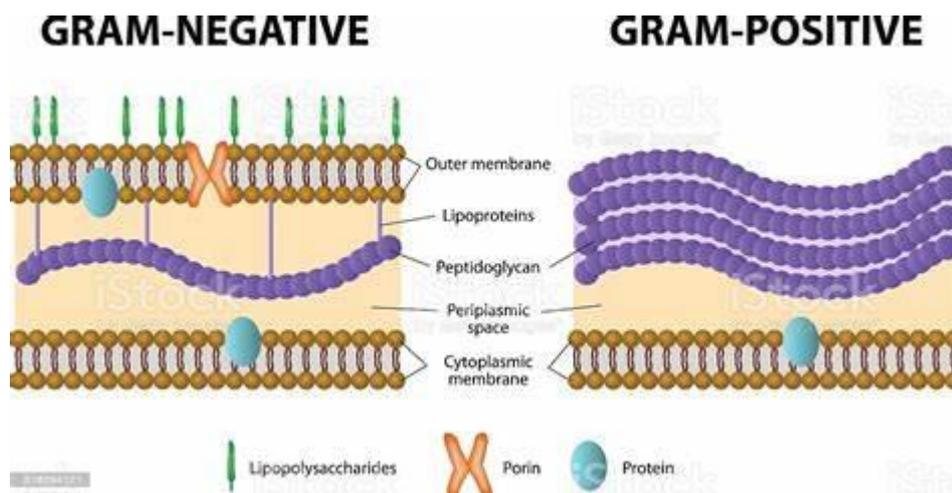


Figura 5: Diferença da composição da parede celular das bactérias Gram negativa e Gram positiva

Fonte:

https://th.bing.com/th/id/OIP.VsH0VU601vBq1_B6_28eNAHaDy?pid=ImgDet&rs=1

2.7.1. FAMÍLIA *Enterobacteriaceae*

A família *Enterobacteriaceae* representa o maior grupo de bacilos Gram negativos com importância clínica, pois apresentam o potencial de causar diversas doenças na espécie humana. Existem diversos fatores que contribuíram para o aumento e propagação das infecções hospitalares por enterobactérias, como comorbidade, procedimentos invasivos, internação prolongada no hospital, além de formas severas de tratamento (GUERREIRO,2021).

Essa família apresenta o potencial de ser patogênica quando encontrada no sangue, cavidade peritoneal e sistema urinário, em virtude de ser capaz de atingir diversos sítios, elas podem ocasionar infecções no tecido tegumentar, tecidos moles, sistema respiratório, além de ser associada a utilização de cateteres (SILVA,2016).

As bactérias desse grupo podem ser encontradas em locais, como solo, água, vegetais e também no intestino dos seres vivos. As bactérias pertencentes a família *Enterobacteriaceae* são as principais responsáveis pelas infecções existentes. Os indivíduos que possuem o sistema imunológico debilitado são mais propensos a desenvolverem infecções hospitalares pelo grupo das enterobactérias (JÚNIOR,2014).

Os agentes etiológicos desse grupo são anaeróbicos facultativos, que apresentam cerca de 0,5 a 2,0 µm de largura por 1,0 a 4,0 µm de comprimento, não são capazes de gerar esporos, podem apresentar flagelos e serem móveis ou imóveis, com ausência de flagelos (SILVA,2012).

2.7.2. *Echerichia coli*

A ITU por *E. coli* é predominante em ambas as faixas etárias, prevalente no público feminino em virtude das mulheres possuírem a uretra próxima ao ânus. A ITU se torna grave (COSTA,2019).

A *E. coli* pertence a família das enterobactérias e geralmente é encontrada em regiões, como o intestino de aves e mamíferos, essa bactéria é considerada uma das principais responsáveis por causar diarreia nos seres humanos (MARES,2013).

A espécie *E. coli* possui alguns aspectos bioquímicos que colaboram para sua identificação. Apresenta indol positivo, lisina e motilidade positivas, urease negativa, citrato negativo, algumas são capazes de fermentar glicose, lactose, manose, arabinose, glicerol, sorbitol, maltose, ramanose (ALMEIDA, 2013).

No ágar (Figura 6) é possível visualizar colônias com textura lisa ou enrugada, contudo podem apresentar colônias com características intermediárias e mucóides. As colônias com aparência rugosa possuem aspecto grosseiro, e contornos diferentes, já as colônias conhecidas como lisas são brilhosas, além de bordas constantes (ALMEIDA,2013).



Figura 6: Cultura de *Escherichia coli* em ágar MacConkey

Fonte: Autoral

2.7.3. *Klebsiella pneumoniae*

Na família *Enterobacteriaceae* o principal gênero responsável por Mecanismos de resistência é o gênero *Klebsiella spp*, suas espécies correspondem ao grupo de bactérias Gram negativas, responsáveis sobretudo pelas ITUs, podendo agir como patógenos Oportunistas, contaminando indivíduos doentes e imunocomprometidos (OLIVEIRA, 2011).

A bactéria em estudo é encontrada em lugares, como esgoto, solo, plantas, e geralmente pode acometer o intestino dos seres humanos e dos animais. No homem a *K. pneumoniae* é capaz de ser saprófita no intestino e na região da nasofaringe (SILVA,2012).

A espécie *K.pneumoniae* possui alguns aspectos bioquímicos que contribuem para sua identificação. Apresenta reação de oxidase negativa, fermentadoras de glicose, redutoras de nitrato, lisina positiva, citrato negativo, indol negativo, tríplice açúcar ferro positivo com a geração de gás, ornitina negativa,

metabolização da lactose, usam o citrato como única fonte de carbono, hidrolisa uréia podendo gerar gás ou não. A maior parte desse gênero tem capacidade de formar o butilenoglicol como resultado final da fermentação de glicose (SCARPATE, 2009).

No ágar é possível visualizar colônia grandes, brilhosas e aspecto mucoide semelhante a "goma de mascar. Quando essa bactéria é semeada em ágar MacConkey (Figura 7) ela adquire uma coloração rósea e com aparência viscosa, devido a presença da cápsula polissacarídea (SCARPATE, 2009).

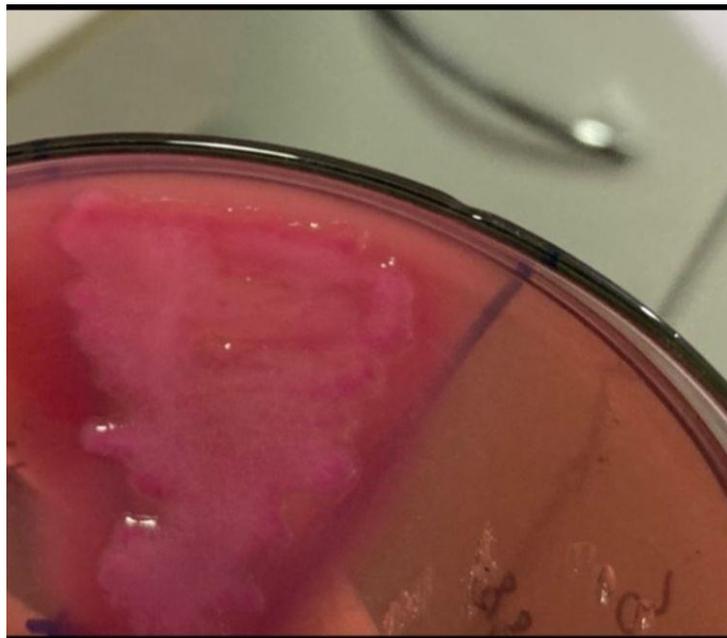


Figura 7: Cultura de *Klebsiella spp* em ágar MacConkey

Fonte: Autoral

3. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo é avaliar a prevalência das bactérias Gram-negativas e positivas nas ITU, analisando a incidência de *K. pneumoniae* em pacientes internados no Hospital do Câncer Muriaé.

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analisar a faixa etária mais prevalente
- Avaliar o sexo mais predominante
- Investigar quais são as bactérias mais comuns responsáveis pelas ITU.
- Investigar a prevalência da ITU por *K. pneumoniae*
- Comparar a incidência de ITU por *K. pneumoniae* em indivíduos normais e imunocomprometidos.

4. METODOLOGIA

Vale ressaltar que a pesquisa de campo foi efetuada somente após a aprovação da Plataforma Brasil e dos diretores do departamento de pesquisa da instituição Cristiano Varella.

Essa pesquisa é um estudo observacional de análise de prontuários eletrônicos. Para coleta dos prontuários foram incluídos todos os pacientes com ITU que deram entrada na Fundação Cristiano Varella, Muriaé, no decorrer de 4 meses (janeiro e abril) do ano de 2022.

Do prontuário eletrônico foram coletados os dados faixa etária, gênero e agente etiológico responsável pela infecção urinária do paciente, formas de tratamento e exames de Leucograma e PCR de pacientes com diagnóstico de ITU por *K. pneumoniae*.

Posteriormente foram excluídos os pacientes que possuíam apenas exames de elementos anormais de sedimento, com ausência de urocultura, pacientes que apresentavam exames de urocultura oriundas de amostras biológicas que não são urina, e pacientes em duplicadas.

Os gráficos inseridos nos resultados, foram produzidos no programa de estática conhecido como Prism- GraphPad.

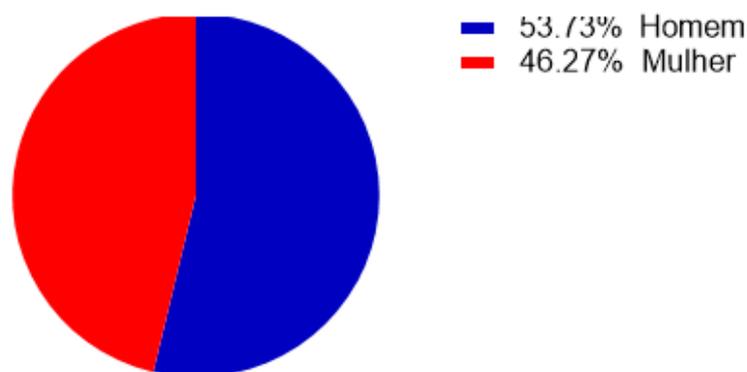
A revisão de literatura foi realizada mediante a buscas de artigos em sites, como scielo, pubmed e dissertações de mestrado.

5. RESULTADOS

Para o presente estudo coletou-se 215 prontuários positivos para infecção urinária, destas 67 amostras possuíam urocultura e 148 não e por isso foram excluídas das análises. Ao final a amostra selecionada para compor a presente pesquisa totalizou 67 prontuários positivos para infecção urinária com exame de urocultura, com idade média de 63,5 anos.

Com relação a distribuição por gênero observamos que 54% eram oriundas do sexo masculino, com idade média de 66 anos, mostrando que os homens representavam o gênero com maior predominância, enquanto as mulheres obtiveram 46% dos casos com idade média de 58 anos (Figura 8).

Prevalência de Infecção por Gênero



Total= 67 Casos

Figura 8: Análise do gênero, onde destaca-se o sexo masculino (n=36), seguido de sexo feminino (n=31).

Com relação aos tipos de bactérias responsáveis por ITU na instituição. Foi observado que 13% eram oriundas de bactérias Gram-positivas, 44% pertenciam a classe dos patógenos Gram-negativos, 2% correspondiam a infecções fúngicas e 7% eram ocasionadas por flora mista (Figura 9).

Prevalência de Infecções Urinárias por Grupo

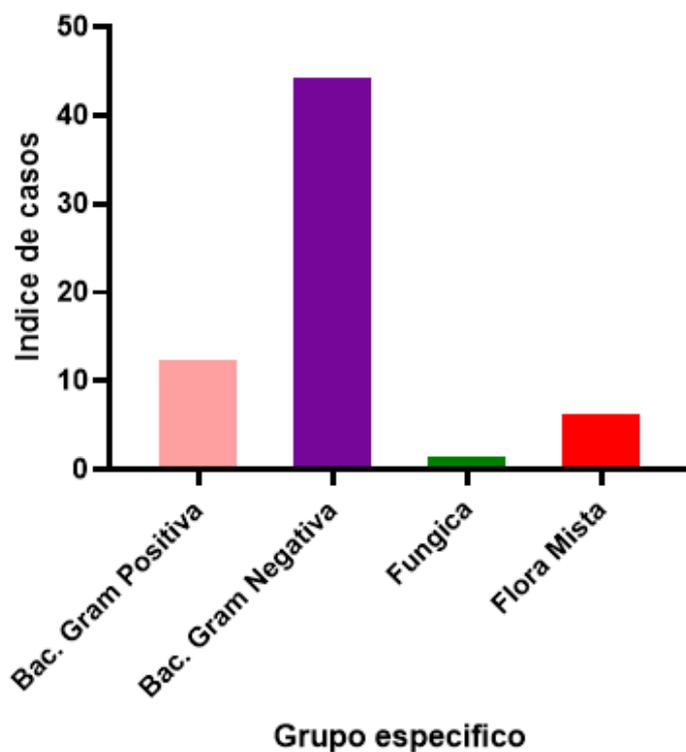


Figura 9: O gráfico mostra a frequência em % de ITU provocada por bactérias, sendo Gram- negativa (n=44), posteriormente Gram- positiva (n=13), seguido de flora mista (n=7). Por fim, infecção fúngica (n=2)

Para as infecções bacterianas provocadas por bactérias Gram-positivas, foi verificado que *E.faecalis* apresentava (n=4)seguido do *S. haemolyticus* e *k.cristinae* (n=2),*S.epidermidis* (n=3).Por fim, *P. pentosaceus* e *A. viridans* ambos com (n=1).

Prevalência de Infecções Urinárias por Gram Positivas

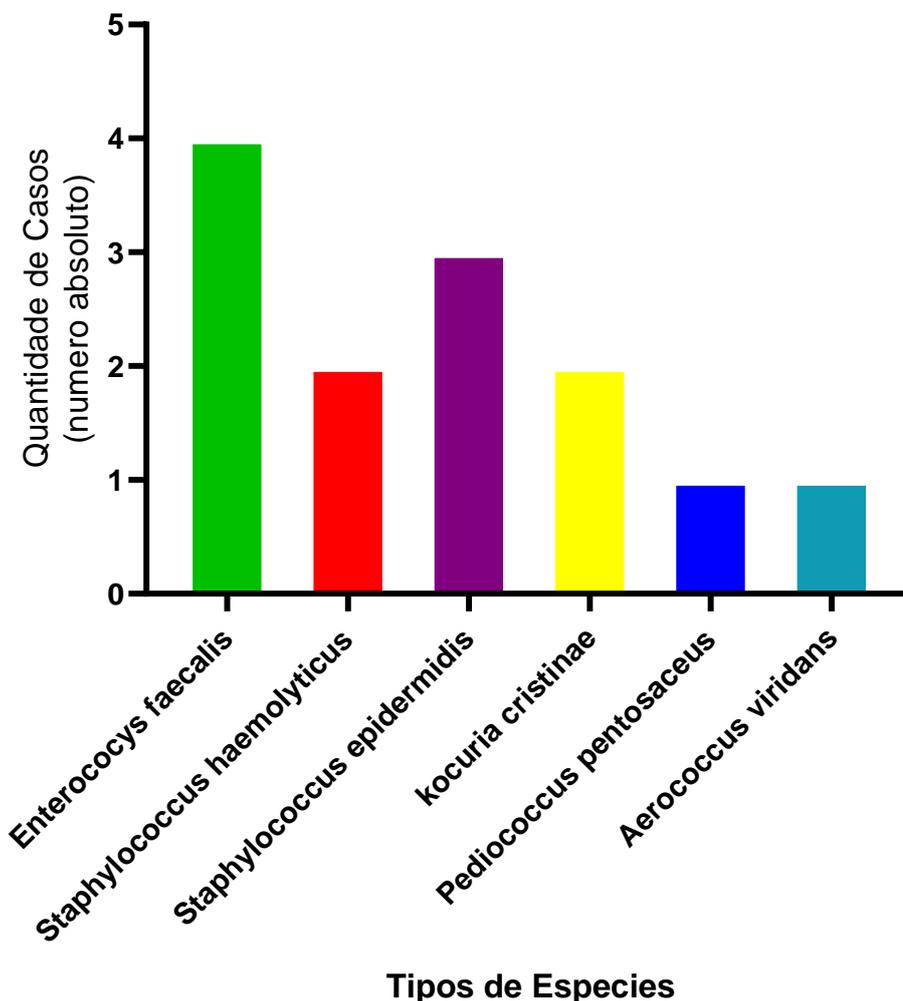


Figura 10: O gráfico demonstra a frequência dos agentes gram -positivos causadores de ITU. Prevalendo o gênero *Enterococcus faecalis* (n=4), seguido de *Staphylococcus epidermidis* (n=3), *Staphylococcus haemolyticus* e *Kocuria cristinae* apresentaram a mesma totalidade (n=2), menos prevalente *Pediococcus pentosaceus* e *aerococcus viridans* (n=1).

No que tange as ITUs por enterobactérias, foi analisado que a *E. coli* foi o patógeno mais prevalente, totalizando (n=24) seguido de *K. pneumoniae* com (n=10) posteriormente *P. mirabilis* quantificando (n=3) foi verificado que *P. putida* e *Enterobacter cloacae* apresentaram (n=2), assim como *M.morgani*, *k. oxytoca* e *P. aeruginosa* apresentaram (n=1) das ocorrências (Figura 11).

Prevalência de Infecções Urinárias por Enterobacterias

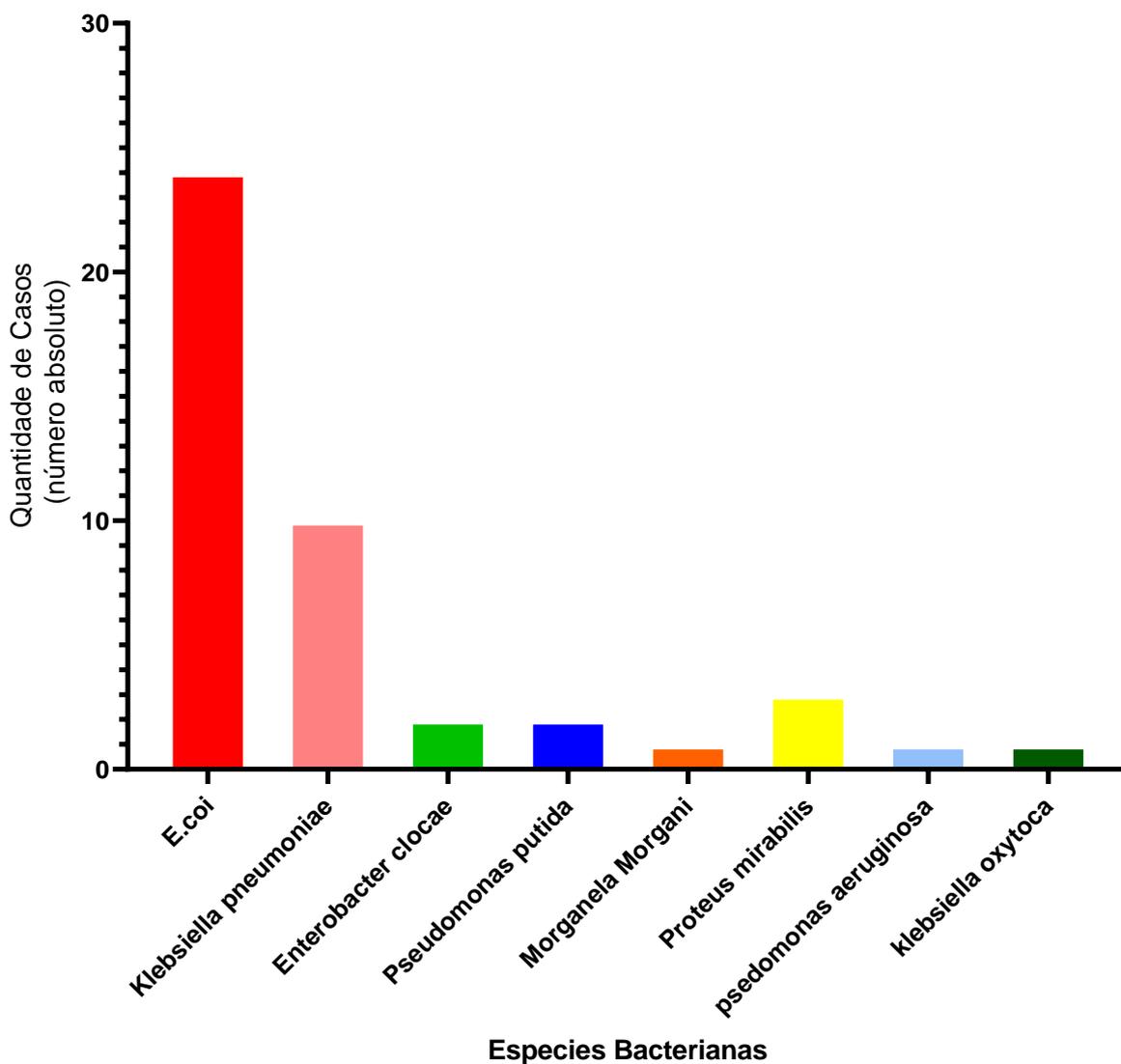


Figura 11: Demonstrativo da frequência dos os agentes etiológicos causadores de ITU. Prevalecendo o gênero *E.coli* (n=23), *P. mirabilis* (n=3), *P. putida* e *E.clocae* representaram a mesma totalidade (n=2),, menos prevalente *P.aeruginosa*, *M. morgani*, *K. oxytoca* (n=1).

A *K pneumoniae* foi a enterobactéria mais encontrada no presente estudo e ao avaliar as características sociodemográficas a idade média foi de 72 anos. Sendo 30% 60-69 anos, 60% 70-79 anos e 10% possuíam 80-89 anos.

Idade dos Indivíduos positivos pra *Klebsiella pneumoniae*

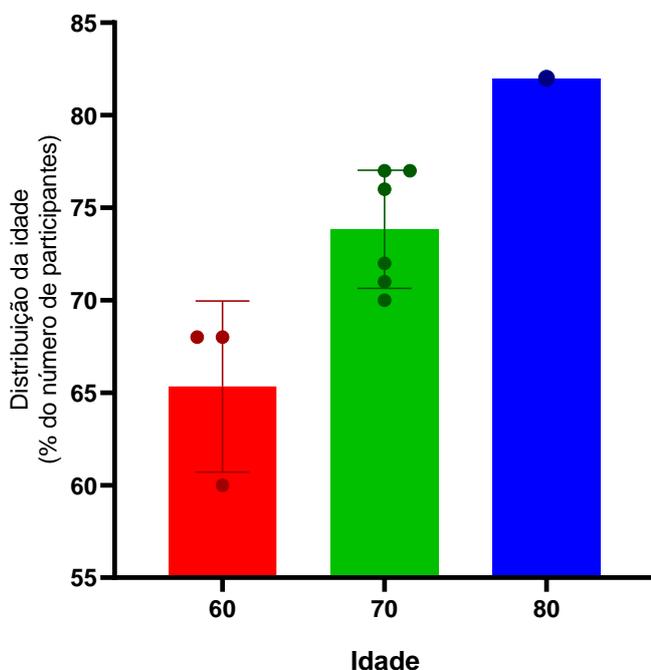


Figura 12: Gráfico de predominância das idades dos pacientes de ITU entre janeiro e abril de 2022 da FCV positivos para *K. pneumoniae* (n=10). A barra vermelha corresponde aos pacientes na faixa etária de 60 anos, a barra verde a pacientes na faixa etária de 70 anos e a barra azul a paciente na faixa etária de 80 anos.

Ao observarmos os 10 pacientes positivos para *K pneumoniae* com relação a imunocomprometimento, analisamos que 30% dos hospitalizados apresentavam alterações no exame de leucograma, pois os valores de referência desse exame é de 5.000 a 10.000 mm³. Na tabela 1, é possível verificar que o paciente M,JS apresentou 18.000 mm³, seguido de J,AO com 13.000 mm³, posteriormente J, F totalizando 12.00 mm³, o restante apresentava valores normais, como mostra a (Tabela 1).

Em relação aos valores de PCR foi verificado que 50% dos acometidos possuíam valores elevados desse marcador de infecção. O valor de referência

desse marcador é de 1,0 a 5,0 mg/dL os pacientes V,BS e F,AP destacaram-se com um valor de 116 mg/dL, seguido de G,IS com 83 mg/dL, G,M apresentou 24 mg/dL, enquanto que J,AO 23 mg/dL. Já os demais pacientes não haviam realizado exame de PCR naquele determinado momento (Tabela 1).

No que tange a associação de *K. pneumoniae* com formas severas de tratamento, foi analisado que 80% dos pacientes com diagnóstico de ITU pela bactéria em estudo estavam sujeitos procedimentos invasivos na instituição. As formas de tratamento efetuada nos hospitalizados (Tabela 1).

Tabela 1: Mostra os valores de exames sanguíneos, como leucograma e pcr, bem como os procedimentos médicos realizados nos hospitalizados

Pacientes	Leucograma	PCR	Procedimento
E, MR	3.790 mm ³	24 mg/dL	Não consta
J, F	12.000 mm ³	Não consta	Cateter
J, AO	13.00 mm ³	Não consta	Abcesso Pélvico
G,M	5.740 mm ³	23 mg/ dL	Biópsia
G, IS	5.830 mm ³	83 mg/dL	Não consta
M, S	6.480 mm ³	Não consta	Recessão endoscópica
M, JS	18.000 mm ³	Não consta	Resseção endoscópica da próstata
C,EO	8.770 mm ³	116 mg/ dL	Quimioterapia
F, AP	Não consta	Não consta	Vesiculectomia, linfadenectomia
V, BS	Não consta	116 mg/dL	Cateter venoso central

6. DISCUSSÃO

As ITUs de caráter bacteriana são comumente encontradas nos EUA, sendo causadoras 100.000 hospitalizações por ano (MENDO, 2008). No Brasil, as infecções do canal urinário são as infecções bacterianas mais recorrentes, sendo causadoras por 80 em cada 1.000 atendimento médico (OLIVEIRA, 2018).

Para o presente estudo foram analisados 215 prontuários conforme os critérios de exclusão e inclusão. Destes, o exame de urocultura testou positivo em 67 amostras e negativo em 148 . É importante ressaltar que o n amostral não foi tão elevado visto que a urocultura não é um exame rotineiro na Fundação Cristiano Varela, pois a metodologia empregada na instituição é automática e conseqüentemente apresenta um alto custo. Sendo assim, tal exame é efetuado somente quando é analisado a presença de flora bacteriana no exame de elementos anormais do sedimento (EAS).

Com relação a faixa etária, uma pesquisa efetuada nos Estados Unidos, em 1999 investigou 6 hospitais onde havia idosos hospitalizados por um longo tempo observou uma elevada predominância de ITU nesse grupo de geriátricos (MOLINARI,2004). O que corrobora para o presente estudo, pois a pesquisa mostrou que grande parte dos pacientes hospitalizados com diagnóstico de ITU correspondia aos idosos.

Consoante a Póvoa (2016), as ITUs em indivíduos que apresentam idade de 60 anos ou mais acontecem de forma mais frequente no sexo feminino, mas quando se analisa paciente acima dos 80 anos o sexo masculino se torna predominante devido a incontinência urinária e diabetes mellitus (PÓVOA, 2016).

Esses dados são similares ao presente estudo no qual foi avaliado que a faixa etária predominante para a infecção urinária foi de 60 a 70 anos, na qual grande parte dos hospitalizados apresentavam doença crônica porque trata-se de indivíduos oncológicos, além disso apresentavam longo tempo de internação. Conseqüente, um sistema imune debilitado, esses fatores foram suscetíveis para a elevada propagação da ITU. Em idosos, há inúmeros fatores de risco que podem ser encontrados, populações mais velhas têm frequentemente condições coexistentes, tais como a diabetes mellitus, incontinência, que aumenta exposição , redução da atividade cognitiva, disfunções neurológicas, incontinência urinária,

doenças crônicas, sistema imune, modificações hormonais e funcionais e outras (CRUZ,2010).

Para Góis e colaboradores (2010), o surgimento de ITU em idosos acontece devido a uropatia obstrutiva da próstata, devido a necessidade de utilizar instrumentos no canal urinário, como o cateter, tempo extenso de cateter, cálculos urinários, prolapso vesical, disfunções hormonais, pois quanto mais o idoso apresenta o sistema imune enfraquecido mais suscetível a infecção urinária ele se torna(GÓIS, 2010).

Já as mulheres idosas, são mais predispostas no período da menopausa, momento em que ocorre o bloqueio da menstruação. Essa questão está fortemente vinculada a depleção hormonal que faz com que as mulheres se tornem suscetíveis a infecções urinárias de caráter baixa (ARMENGOL.2008).

No que se refere ao gênero mais acometido, uma pesquisa realizada por GRANDINO, 2011 relatou que 87,7% dos casos de ITUs eram provenientes do sexo feminino. Segundo o estudo, as mulheres são mais suscetíveis a desenvolverem infecções bacterianas porque a uretra é menor e localizada próxima a região anal , o fato da uretra ser curta facilita a progressão da bactéria até a bexiga (GRANDINO,2011).

Um estudo criado em um Laboratório de análises clínicas denominado Lab center observou que o sexo feminino era responsável por 85,19% dos casos de ITU, enquanto que o sexo masculino possuía 14,18%, esse público apresentava um porcentagem inferior, apontando a anatomia feminina como a principal causa de ITU (MEDEIROS et al.; 2016).

Apesar dos estudos anteriores evidenciarem as mulheres como as maiores taxas de diagnóstico de ITU, a presente pesquisa mostrou que o sexo masculino apresentou a maior prevalência de ITU representando uma totalidade de 53% dos casos.Tal resultado foi condizente com a literatura, na qual um estudo efetuado na clínica cirúrgica de um hospital universitário que a predominância de infecção do trato urinário foi em pacientes do sexo masculino, representando uma totalidade de 68% dos casos (PASCHOAL, 2012).

A elevada predominância de ITU pelo público masculino está vinculada a diversos fatores, tais como disfunções prostáticas, na qual ocorre a hipertrofia da próstata culminando assim na incapacidade do esvaziamento da vesícula , ocasionando a propagação bacteriana, também existem as comorbidades, como o

câncer, distúrbios neurológicos, alimentação inadequada, diabetes mellitus, incontinência urinária, essa alteração está fortemente associada a utilização de sondas e também ao uso do cateter o que propicia a infecção e colonização do canal urinário (CRUZ,2010). A amostra coletada no presente estudo mostrou que grande parte dos pacientes hospitalizados possuíam doença crônica, o câncer pois se trata de uma instituição de pacientes oncológicos, além disso alguns dos indivíduos com diagnóstico de infecção urinária apresentam aumento da próstata, e faziam o uso do cateterismo.

No que se refere aos tipos de patógenos mais predominantes. Elias e colaboradores (2017), realizaram uma pesquisa em um hospital universitário do estado do Ceará, no qual observam que as bactérias Gram negativas (70,8%) foram os principais patógenos causadores de infecção urinária, comparado aos Gram-positivos (17,2%) (ELIAS, 2017). Resultados similares foram comparados na presente pesquisa, na qual bactérias Gram- negativas tinham (n=44) enquanto Gram-positivas (n=13).

Uma pesquisa realizada na Secretária de Saúde do município de Maringá - PR evidenciou o *E.faecalis* como agente etiológico mais prevalente apresentou 3% dos casos de ITU por BGP, seguido de *S.epidermidis* com 2,7%, já os demais patógenos Gram-positivos representaram 1% das taxas. Corroborando assim a presente pesquisa, na qual foi notado que o *E. faecalis* correspondeu a (n=4) e *S epidermidis* (n=3) das infecções urinárias provocadas por patógenos bactérias Gram-positivas, e outras espécies como *S. haemolyticus*, *K. cristinae*, *Pediococcus* e *Aeroccus* representaram 1%. Segundo SANTOS, o *E. faecalis* é considerado um microrganismo comum no ambiente hospitalar, e na atualidade está fortemente associado a infecções do trato urinário, de infecções cirúrgicas e contaminações por bactérias (SANTOS, 2019).

Na pesquisa efetuada por Horner, foram observados que os patógenos Gram- negativos foram os prevalentes, sendo *E. coli* (52,1%), *K. pneumoniae* 5,4% *Proteus mirabilis* (2,71%), evidenciando os bacilos Gram- negativos como os patógenos mais predominantes na ITU (HORNER,2012). As estimativas corroboram com os dados encontrados no presente estudo, visto que a *E. coli* apresentou (n=24), seguido de *k. pneumoniae* (n=10), *P. mirabilis* (n=3).

A infecção urinária por *E.coli* apresenta diversas causas, como a utilização de procedimentos médicos invasivos, dentre eles a sonda vesical, no decorrer da

utilização da sonda vesical, uso prolongado da sonda o paciente se torna suscetível a desenvolver ITU por *E. coli*, existem também a ausência de assepsia que contribuem para o aumento dessa infecção, existe uma outra causa vinculada a relação da bactéria- hospedeiro, como os características de virulência e aderência aos receptores uroteliais. Ademais, características do hospedeiro, como microbiota normal, ph da urina, ácidos orgânicos, e também o ato de urinar, pois transfere os microrganismos da parede vesical, além das características genéticas e disfunções anatômicas da região urinária que impossibilitam a aderência de uropatógenos ao urotélio (WAZAIT,2013). Pacientes que apresentam problemas pra expelir a urina se tornam suscetíveis a desenvolver *E. coli* porque pode ocasionar retenção urinária (KUNIN, 2000).

, As ITUs ocasionadas por bactérias Gram- negativas tem acometido muitos pacientes internados em instituições (WATERER,2001). Existem alguns fatores preditores responsáveis por essa elevada prevalência de tal bactéria no ambiente hospitalar, tais como o uso de antibióticos, o aumento da faixa etária dos pacientes hospitalizados, assim como as doenças e severas formas de tratamento fornecidas pelos hospitais (WATERER, 2001). Somado a isso, é possível ressaltar que os profissionais da saúde que cuidam dos indivíduos podem se tornar responsáveis pelas infecções devido a ausência de higienização das mãos e equipamentos (JUNIOR, 2012) .Corroborando assim o presente estudo, no qual as bactérias Gram-negativas representaram as maiores taxas de infecção por se tratar de pacientes que apresentavam comorbidades, pois são indivíduos oncológicos, que estão realizando tratamentos agressivos, como a quimioterapia.

A *K. pneumoniae* é considerada um dos principais agentes causadores de infecção hospitalar podendo ocasionar a morte. Ela é um patógeno oportunista, ou seja se aproveita de pacientes hospitalizados, que apresentam o sistema imunológico enfraquecido, e que sejam portadores de doenças crônicas (PERNA, 2015).

A literatura afirma que o surgimento de ITU por *K. pneumoniae* acomete mais pessoas que apresentam uma faixa etária elevada, indivíduos hospitalizados, longa estadia no ambiente hospitalar, e severas formas de tratamento (SANTOS, 2019).

Uma pesquisa sobre a presença de *K. pneumoniae* em hospitais, realizado por BATISTA (2020) mostrou que 200 amostras urinárias tinham sido testadas

positivas para *K. pneumoniae*, e que destas 18% eram oriundas de pacientes que faziam o uso de procedimentos invasivos, tais como o cateter (BATISTA, 2020).

Com relação a presença de ITU por *K. pneumoniae*, foi verificado na presente pesquisa, que esse patógeno foi responsável por 10% dos casos de ITU da Instituição, sendo que apenas 30% dos hospitalizados positivados para *K. pneumoniae* apresentavam o sistema imune debilitado, pois os hospitalizados apresentam valores de leucograma e PCR acima dos valores de referência, esses indivíduos estavam com o sistema imune enfraquecido devido a idade, pois como dito anteriormente a maior prevalência ITU foi em idosos, comorbidade, pois a pesquisa foi efetuada em uma instituição que realiza tratamento em indivíduos oncológicos, bem como severas formas de tratamento, pois 80% dos hospitalizados com diagnóstico de *K. pneumoniae* faziam tratamentos agressivos, como a quimioterapia, cateter venoso central, endoscopia, recessão endoscópica da próstata, vesiculectomia, linfadenectomia, drenagem de abscesso pélvico e biópsia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Para a população de doentes com diagnóstico de ITU foi possível observar que os idosos foram os mais acometidos por ITU.
- O sexo mais prevalente foi o masculino, embora muitos estudos destacarem o feminino como mais predominante.
- As ITUs foram ocasionadas sobretudo por bactérias Gram- negativas, sendo a *E. coli* o principal agente etiológico causador de ITU na instituição.
- Com relação a associação de *K. pneumoniae* em pacientes imunocomprometidos foi possível verificar que realmente a infecção por esse patógeno está vinculada ao sistema imune, visto que a maior parte dos pacientes com diagnóstico de *K. pneumoniae* apresentaram o sistema imune debilitado devido idade, e formas de tratamento severas realizadas na instituição.
- Os dados contribuem para pesquisas futuras que englobam a relação da ITU com imunidade, além disso deixa um alerta para os profissionais da saúde no quesito de higiene, pois a ausência da mesma pode causar infecções nos pacientes, e também esse estudo pode contribuir para novas pesquisas relacionadas a criação de novas formas de tratamento menos invasivas para que assim reduzam as chances de desenvolvimento de ITU ocasionadas por esse fator .

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P.P; ARMOND, L.C. **Os riscos da *klebsiella pneumoniae* em ambientes hospitalares.** Brazilian journal of sugery and clinical research, vol.32, núm 1, 2020, pp 33-40.

ALLEGIANZI, B. *et al.* **Burden of endemic health-care-associated infection indeveloping countries: systematic review and meta-analysis.** Lancet, v. 15, n. 377:p.228–41, jan. 2011. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)

ALMEIDA, Vitelhe Ferreira. **Infecções do trato urinário em pacientes adultos internados em UTI de um hospital de ensino no Brasil: Etiologia, resistência e fatores de risco.** Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

ARMENGOL, E.D. **Infecções do Trato Urinário na Grávida.**2008.

AVILLA,SylvioGilberto Andrade ;LOPES,Hélio Vasconcelos;TAVARES,Walter **Diagnostico das infecções no trato urinário** Disponível em:<<https://www.scielo.br/pdf/ramb/v51n6/27526.pdf>> Acesso em: 13 mai2022.

BATISTA, A. C. C. A. ***Klebsiella pneumoniae*: análise fenotípica e molecular dos mecanismos de resistência KPC e NDM em um hospital de Foz do Iguaçu, PR.** 63f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. 2020.

BEVEREDGUE.**Use of the gram stain in microbiology.** Disponível em **<Uso da mancha grama em microbiologia** - PubMed (nih.gov)>. Acesso 05 fev.2022.

CASTRO, B.G. **Prevalência de bactérias Gram positivas em infecção do trato urinário** . Universidade católica de Goiás,2019.

CASTRO FILHO CAS, *et al.* **Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário.** Revista Brasileira de Clínica Medica, 2013; 11(2): 2013.

COSTA, Igor Augusto Costa e *et al.* **Infecção do trato urinário causada por *escherichia coli*: revisão de literatura.** SALUSVITA, Bauru, v. 38, n. 1, p. 155-193, 2019.

COSTA, V.M; HERNANDES, P.R. **A urinálise como um dos exames laboratoriais mais relevantes na nefrologia e na clínica médica** . Universidade de Vassouras, 2021.

CORREIA, C.; COSTA, E.; PERES, A., *et al.* – **Etiologia das infecções do tracto urinário e sua susceptibilidade aos antimicrobianos**. Acta Médica Portuguesa. Vol. 20 (2007), p. 543-549.

CORNELLI, Izadora. **Prevalência e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de bactérias isoladas de pacientes com infecção do trato urinário atendidos no Hospital Universitário / UFSC**. Santa Catarina: Repositório Institucional, 2018

CRUZ, J.**Infecção do Trato Urinário nos Idosos**. pag 150 - 154, Editora Sarvier, 2010, São Paulo, Brasil.

ESCOLI. R.S. **Pielonefrite aguda- Fatores de risco e etiopatogenia**. Faculdade de medicina da Universidade de Coimbra, 2012.

ELIAS, D.B; RIBEIRO, A.C. **Perfil de sensibilidade antimicrobiana em urinoculturas de um hospital universitário do estado de ceara no período de janeiro a junho de 2015**. Universidade Federal do Ceara, 2017.

ESCHERICHIA COLI MULTIRRESISTENTE EM INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO: UMA REVISÃO.

FEDERISSIS, E.D. **Infecção urinária em idosos: Uma breve abordagem**.Ariquemes, 2014.

FRANCISCO, Gabriela Rodrigues. **Análise do genoma completo de Klebsiella pneumoniae produtoras de KPC-2 isoladas do meio ambiente e ambiente hospitalar**. Secretário do Estado da saúde, São Paulo 2018.

GÓIS, A.L.B.; VERAS, R.P. **Informações sobre a morbidade hospitalar em idosos nas internações do Sistema Único de Saúde do Brasil**. Revista Ciência e Saúde Coletiva, v.15, n.6, 2019.

GRANDINO, R.M. **Infecção do trato urinário : Prevalência e perfil de sensibilidade bacteriana em pacientes ambulatoriais**. Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2021.

GUERRERO, P.P; SÁNCHEZ,G; SABORIDO,SR. G; LONZANO I.G. **Infecções Enterbacterianas** .

In<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214707681>>

Acesso em: 04 fev. 2022.

HEILBERG, I.P. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário: ITU. Universidade Federal de São Paulo.

HOFFMAN N.; JENKINS R.; PUTNEY K. **Nosocomial infection rates during a one-year periodic in a Nursing Home Care unit of a Veterans Administration hospital.** Am J Infect Control. 18(2):55-63, 1990.

Horner R, Vissotto R, Mastella A, Salla A, Dal Forno NLF, Righi RA, *et al.* **Prevalência de microrganismos em infecções do trato urinário de pacientes atendidos no Hospital Universitário de Santa Maria.** Rev. Bras. Anal. Clin. 2006;38(3):147-50.

JUNIOR, M.D. **Fatores associados ao tempo para surgimento de bactérias Gram negativas multidrogas resistentes em pacientes críticos: Um estudo prospectivo.** Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

JUNIOR, F.C. **Caracterização de cepas de Enterobacteriaceae resistentes a carbapens isoladas no Distrito Federal.** Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

KUNIN, C.M. **Urinary tract infections and pyelonephritis.** In: GOLDMAN, L.; BENNETT, J.C. Cecil textbook of medicine. 21 ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000, cap. 111. p. 613-7.

LANNOY, L. H. *et al.* **Protocolo brasileiro para infecções sexualmente transmissíveis 2020. Infecções que causam corrimento uretral.** Epidemiologia e saúde, v.30, mar 2021.

LAVAGNOLI, L. S. **Enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos em dois hospitais da área metropolitana de Vitória- SP e seus fatores associados.** Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

LOPES, Hélio Vasconcellos; TAVARES, Walter. **Diagnóstico das infecções do trato urinário.** Rev. Assoc. Med. Bras., São Paulo , v. 51, n. 6, p. 306-308, Dec. 2005 . Available from . access on 09 Sept. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302005000600008>.

MCLENNAN, M.t. **Cistite intersticial: epidemiologia, fisiopatologia e apresentação clínica.** PUBMED.gov, 2014.

MEDEIROS, A.A.; EVANGELISTA, A.J.J.; XAVIER, D.A.; DINIZ, M.R.A.; OLIVEIRA, P.C. **Principais bactérias causadoras de infecção urinária isoladas na comunidade.** 2016.

MOLINARI K. M. **Avaliação da prevalência, fatores de risco e agente etiológico da Infecção do trato urinário em idosos institucionalizados.** Um

protocolo de atendimento. Tese (Mestrado) Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 2004.

Mollinedo Patzi Marcela Andrea Gonzales Villalobos Cynthia.¹Univ. Faculdade de Odontologia UMSA Univ. Faculdade de Odontologia do Terceiro Ano UMSA,2014.

MELO, L.S. **Infecção do trato urinário em pacientes idosos com incontinência urinária: Um estudo de coorte.** 2016. 72 f. Dissertação (Mestrado em enfermagem) - Escola de enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

MENDO, A.; ANTUNES, J.; COSTA, M. C., *et al.* - **Frequência de Infecções Urinárias em Ambulatório –dados de um laboratório de Lisboa.** Parte I. Revista Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde. Vol. 5 (2) (2008), p. 216-223.

Natel MS, Bollela VR, Gaspar GG. **Caracterização das infecções do trato urinário relacionadas à assistência médica no Hospital de Ribeirão Preto - SP.** Medicina (Ribeirão Preto) [Internet]. 5 de julho de 2022 [citado 17 de setembro de 2022];55(2):e-180739. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/180739>.

NASCIMENTO WL, *et al.* **Infecção do trato urinário em gestantes usuárias do Sistema Único de Saúde. Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde,** 2015; 16(4).

Nunes PR, Fonini LS, Oliveira MS de, Katagiri SK. **Prevalência e perfil de resistência bacteriana em infecções do trato urinário de pacientes ambulatoriais da Grande Porto Alegre, RS.** Rev. Bras. Anal. Clin. 2016;48(3supl.1):92-7. Disponível em: http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/09/RBAC_-2016-supl.-01-completa-corrigida.pdf.

OLIVEIRA, C. b. s. *et al.* **Frequência e perfil de resistência de Klebsiella spp. em um hospital universitário de Natal/RN durante 10 anos.** J Bras Patol Med Lab. v. 47.n. 6. p. 589-594.

OLIVEIRA, L; SOUTO, R. **Prevalência de infecções do trato urinário em pacientes ambulatoriais e sua relação com valores de nitrito e leucócitos.** Pontifícia Universidade Católica de Góias . 2018.

Oliveira SM, Santos LLG. **Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais.** Journal Health NPEPS. 2018; 3(1):198-210.

Patterson JE. **β -lactamases com espectro ampliado (ESBLs): intervenções bem sucedidas, controle e prevenção.** In: 1º Simpósio ESBL: Incidência, importância e soluções. Argentina, 2000.

PASCHOAL, D; RENATA, M. **Infecção do trato urinário por cateter vesical de demora ensaios e ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, vol. 16, núm. 6, 2012, pp. 213-226 Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil.

PEREIRA, Cláudia Valente. **Infecções urinárias causadas por *Klebsiella spp.* Em ambulatório.** Universidade de Aveiro, 2011.

PERNA, T; PUIATTI M,A. **Prevalência de infecção urinária pelo gênero *klebsiella* em uma unidade de terapia intensiva .** Universidade Federal de Juiz de Form, 2015.

Pittet D, Wenzel, RP. **Nosocomial bloodstream infections. Secular trends in rates, mortality and contribution to total deaths.** Arch Intern Med 1995; 155: 1177-84.

PIGOSSO, Y,G. **Infecção do trato urinário em gestantes: Incidência e perfil de susceptibilidade.** Faculdade de Assis Gurgacz, 2013.

PÓVOA, CHRISTIANO PATRÍCIO. **Perfil de resistência das bactérias gram-negativas comumente associadas às infecções do trato urinário em idosos em Goiânia – go**, no período de 2011- 2015. 2016. 55 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação STRICTO. SENSU em Ciências Ambientais e Saúde) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia - GO. Disponível em: Acesso em: 14 de maio de 2019.

SANTOS, LC; DAMASCENO NS. **Resistência de bactérias gram positivas isoladas de infecção do trato urinário no Lac- Puc - Góias**, 2019.

Sato AF, Svidzinski AE, Consolaro MEL, Boer CG. **Nitrito urinário e infecção do trato urinário por cocos gram-positivos.** J Bras Patol e Med Lab. 2005;41(6):397-404.

SANTOS, N. Q.; **A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar.** Texto Contexto Enferm 2004; 13(n.esp):64-70.

SCARPARTE, C.B; COSSATIS ,J.J. **A presença da *klebsiella pneumoniae* produtora de β - lactamase de espectro estendido no ambiente hospitalar.** Saúde e ambiente: Duque de Caxias, 2009.

SHARP, Merck AND DOHME – **Infecções das vias urinárias**. In Manual Merck – Saúde para a Família. New Jersey: Editorial Oceano (2008). ISBN 84-494-1184-X. Cap. 127, p. 648-65

SILVA, L.L. **Enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos em dois hospitais da área metropolitana de Vitória –ES e seus fatores associados**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

SILVA, M.V. **Infecções do trato urinário por Echerichia coli patogênica: Uma revisão**. Belo Horizonte, 2012.

SIMÃO, M.L. **Infecção urinária de repressão na mulher adulta saudável: Estado da arte** Faculdade de medicina da Universidade de Coimbra, 2014.

SOUZA, Ângela Barbosa. **Perfil de resistência a antimicrobianos de uropatógenos recuperados de pacientes brasileiros com infecções do trato urinário adquiridas na comunidade**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

ROSSI, P.R; RIBEIRO, R.M. **Infecção urinária não complicada na mulher: diagnóstico**, Scielo, 2009.

Tan CW, Chlebicki MP. **Infecções do trato urinário em adultos**. Singapore Med J. 2016 Set;57(9):485-90. doi: 10.11622/smedj.2016153. PMID: 27662890; PMCID: PMC5027397.

TAVARES, C.P. **Klebsiella pneumoniae e fatores associados que contribuem para a resistência antimicrobiana : Uma revisão de literatura** . Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte , 2019.

TOSETTO, A.T. **Análise de Elementos Anormais do Sedimento Urinário (EAS) e Bacterioscopia em Estudantes Universitárias de Uma Instituição de Ensino Superior de Sinop - MT**. 2019. 51 p. Trabalho de Curso de Farmácia – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop.

.Umed O. **Klebsiella infections. Microbiology** Gulbarga Univ. Disponível em: [http://: medicineinstantaccesstotheminds of medicine](http://:medicineinstantaccesstotheminds of medicine). Acesso em 7 de novembro de 2002.

Vargas-Flores, T. & Kuno-Vargas, A. (2014). **Morfología bacteriana**. Revista de Actualización Clínica, 49(2), 2594-2598.

Waterer GW, Wunderink RG: **Increasing threat of Gram-negative bacteria**. Crit Care Med 2001;29[Suppl.]: N75-N8.

WAZAIT, H.D. *et al.* **Catheter-associated urinary tract infections: prevalence of uropathogens and pattern of antimicrobial resistance in a UK hospital** (1996-2001). *BJU Int*, v. 91, n. 9, p. 806-9, 2003. TAMBYAH, P.A. Catheter-associated urinary tract infections: diagnosis and prophylaxis. *Int J Antimicrob. Agents*, v. 24 Suppl 1, p. S44-S8, 2004.

9. Apêndices

9.1 Carta da aprovação emitida pelo CEP



FACULDADE DE MINAS -
FAMINAS/MURIAÉ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Presença de Klebsiella em pacientes imunocomprometidos do Hospital de Câncer da Fundação Cristiano Varela

Pesquisador: MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 56123922.8.0000.5105

Instituição Proponente: LAEL VARELLA EDUCACAO E CULTURA LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.448.259

Apresentação do Projeto:

Infecções do trato urinário tratam-se de uma anomalia extremamente comum e passível de manifestar-se em todas as idades, desde o neonato ao idoso. No decorrer do primeiro ano de idade, as infecções acometem mais o sexo masculino em virtude das malformações congênitas mas durante a fase infantil, destaca-se o gênero feminino. Já na fase adulta, a maior ocorrência de ITU se dá em mulheres que possuem a vida sexual ativa, na gravidez ou na menopausa. As mulheres são mais suscetíveis a desenvolverem infecções urinárias devido a proximidade do ânus com a vagina[2].

A família Enterobacteriaceae representa o maior grupo de bacilos Gram negativos com importância clínica, pois apresentam o potencial de causar diversas doenças na espécie humana. A Klebsiella pneumoniae é encontrada em lugares, como esgoto, solo, plantas, na área da mucosa dos seres humanos. No ambiente hospitalar, é transmitida facilmente pelas mãos, nas fezes e também na faringe. Possui potencial de atacar indivíduos que possuem o sistema imunológico comprometido, pacientes hospitalizados e que possuem algum tipo de patologia [3] Referências Bibliográficas:

[1]ALMEIDA, Vitelhe Ferreira. Infecções do trato urinário em pacientes adultos internados em UTI de um hospital de ensino no Brasil:

Endereço: Avenida Cristiano Varela, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br



FACULDADE DE MINAS -
FAMINAS/MURIAÉ



Continuação do Parecer: 5.448.259

Etiologia, resistência e fatores de risco. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. [2] SOUZA, Ângela Barbosa. Perfil de resistência a antimicrobianos deuropatógenos recuperados de pacientes brasileiros com infecções do trato urinário adquiridas na comunidade. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. [3] PEREIRA, Cláudia Valente. Infecções urinárias causadas por *Klebsiella* spp. em ambulatório. Universidade de Aveiro, 2011

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo desse presente estudo é realizar uma revisão de literatura sobre *klebsiella pneumoniae*, analisando suas características, formas de diagnóstico, tratamento, compreender como esse agente etiológico pode causar infecção do trato urinário e verificar a presença de *Klebsiella pneumoniae* na urina de pacientes hospitalizados com sistema imune comprometido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Riscos psicológicos, pois o entrevistado pode ficar impaciente ao responder muitas perguntas, sensação de vergonha por não saber responder alguma pergunta, o questionado também pode sofrer mudanças comportamentais, como o sentimento de tristeza ao falar sobre sua doença. Além disso, os riscos que envolvem os materiais biológicos, o uso da amostra biológica sem autorização, e divulgação da identidade do paciente.

Benefícios:

Esse trabalho é relevante, em virtude de abordar detalhadamente as características do agente causador, suas manifestações clínicas, transmissão, diagnóstico e tratamento, além de elaborar uma associação ampla entre a imunidade e a infecção urinária. Esse estudo pode auxiliar no entendimento de estudos sobre infecções urinárias por *klebsiella*, pode ajudar a entender como essa bactéria afeta o sistema imunológico dos debilitados, além de auxiliar no desenvolvimento de futuros métodos de tratamento. As infecções urinárias são ocasionadas pela espécie *Klebsiella pneumoniae*, sendo capaz de afetar várias partes do corpo humano e podendo ocasionar complicações severas em indivíduos que possuem o

Endereço: Avenida Cristiano Varella, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5.448.259

sistema imunológico enfraquecido em função disso, é necessário que se tenha o conhecimento desse patógeno e como ele pode influenciar na imunidade do corpo humano.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

TODOS AS PENDÊNCIAS FORA, ATENDIDAS

Título: Presença de *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase em pacientes imunocomprometidos

Pesquisador responsável: Mariana de Almeida Azevedo

CAAE:

Resposta de pendências

Pendência 1. Nome inserido da *Klebsiella pneumoniae* não estava de acordo com a taxonomia.

Resposta:

Texto modificado. *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC)

• Essa alteração se encontra no projeto detalhado, nos respectivos tópicos: Introdução, objetivos e metodologia.

PENDÊNCIA 2. Metodologia com pouco detalhe.

RESPOSTA. A metodologia foi alterada para análise de prontuário, em vez de análise direta ao paciente.

Texto anterior: Será aplicado um questionário como instrumento de coleta de dados em pacientes que testaram positivo para a bactéria, o critério de inclusão será pacientes hospitalizados, diagnosticados com infecção urinária e imunocomprometidos. Será realizado uma análise estatística da prevalência de *Klebsiella* em infecções urinárias e traçar um perfil da ITU por *Klebsiella* com idade, medicação, existência de doenças crônicas e autoimune.

Texto modificado: Para a realização da pesquisa será coletado dados de exames de prontuário hospitalar de pacientes internados na Fundação Cristiano Varella nos últimos 5 anos (2017-2022). Para a inclusão na pesquisa os pacientes devem ter tido diagnóstico de infecção urinário.

Após a coleta dos dados, serão divididos em dois grupos, A positivo para *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) e B positivos para outras bactérias. Após essa divisão faremos uma análise estática para avaliar qual a porcentagem de infecção por KPC em nossos pacientes e a porcentagem pelas demais bactérias. Serão avaliados os resultados de EAS e UROCULTURA dos dados coletados e comparação entre os grupos.

Após a coleta de dados será realizado uma análise para averiguar a idade média, os exames de

Endereço: Avenida Cristiano Varella, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br

Continuação do Parecer: 5.448.259

além de formas severas de tratamento (GUERREIRO,2021)

Essa espécie apresenta características bioquímicas importantes, como a capacidade de fermentar glicose, converter nitrato a nitrito, além de possuírem a reação de citocromo- oxidase negativa (JUNIOR,2014).

As bactérias desse grupo podem ser encontradas em locais, como solo, água, vegetais e também no intestino dos seres vivos. As bactérias pertencentes a família Enterobacteriaceae são as principais responsáveis pelas infecções existentes. Os indivíduos que possuem o sistema imunológico debilitado são mais propensos a desenvolverem infecções hospitalares pelo grupo das enterobactérias (JUNIOR,2014).

Na família Enterobacteriaceae o principal gênero responsável por mecanismos de resistência é o gênero *Klebsiella* spp, suas espécies correspondem ao grupo de bactérias Gram negativas, responsáveis sobretudo pelas infecções ligadas ao trato urinário (ITUs), podendo agir como patógenos oportunistas, contaminando indivíduos doentes e imunocomprometidos (OLIVEIRA, 2011)

2. *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase

A bactéria em estudo é encontrada em lugares, como esgoto, solo, plantas, na área da mucosa dos seres humanos. No ambiente hospitalar, é transmitida facilmente pelas mãos, nas fezes e também na faringe. A região mais afetada é o trato urinário, o trato respiratório e trato biliar (PEREIRA,2011).

2.1 Aspectos microscópicos e bioquímicos da *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase

A espécie *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase possui alguns aspectos bioquímicos que contribuem para sua identificação. Apresenta reação de oxidase negativa, fermentadoras de glicose, redutoras de nitrato, lisina positiva, citrato negativo, indol negativo, triplice açúcar ferro positivo com a geração de gás, ornitina negativa, metabolização da lactose, usam o citrato como única fonte de carbono, hidrolisa uréia podendo gerar gás ou não. A maior parte desse gênero tem a capacidade de formar o butilenoglicol como resultado final da fermentação de glicose (PEREIRA,2011).

No ágar é possível visualizar colônia grandes, brilhosas e aspecto mucoide semelhante a "goma de mascar. Quando essa bactéria é semeada em ágar MacConkey (Figura 1) ela adquire uma coloração rósea e com aparência viscosa, devido a presença da cápsula polissacarídea, que tem como intuito a proteção contra fagocitose e auxiliar no processo de adesão (PEREIRA,2011).

Endereço: Avenida Cristiano Varella, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5.448.259

2.2 Fatores que colaboram para virulência

O termo virulência se refere a habilidade do micro-organismo causar prejuízos ao hospedeiro, porque o processo responsável por gerar infecção ou patologia possui diferentes componentes. Os fatores de virulência (Figura 2) consistem em estruturas bacterianas empregadas no desenvolvimento do processo infeccioso (FRANCISCO,2018).

-Antígenos capsulares

A cápsula é considerada a principal responsável pela patogenicidade da *K. pneumoniae* carbapenemase. Essa cápsula é constituída de polissacarídeos, esses são capazes de proteger as bactérias do processo de fagocitose, além de evitar a morte bacteriana (PEREIRA,2011).

-Fimbrias

As fimbrias também conhecidas como pili, se referem a apêndices que são gerados por proteínas em formato de bastão. Elas têm como intuito realizar o processo de adesão do micro-organismo nas mucosas do hospedeiro. As fimbrias do tipo 1 auxiliam na adesão da bactéria a estruturas que possuem manose, elas são importantes no início da infecção do trato urinário. Existem também as fimbrias do tipo kpc que são encarregadas de realizar a geração do biofilme. Já a KPF-28 é uma fimbria extensa, frágil e flexível, essa classificação de fimbria colabora para o procedimento de adesão de *K. pneumoniae* a linhagens celulares (FRANCISCO,2018).

-Lipopolissacarídeos

Os lipopolissacarídeos são formados por três porções: O lipídeo A que é insolúvel em água ancorado na membrana da parte externa; o antígeno classificado, como O considerado o composto mais externo dos lipopolissacarídeos; e o polissacarídeo do núcleo capaz de ligar antígenos A e O- lipídico (FRANCISCO,2018).

O antígeno do tipo O, se refere a uma diversidade de resíduos de oligossacarídeos aptos a protegerem as células contra a ação hidrofóbica, além de auxiliar na resistência contra a morte devido a atuação do sistema complemento (FRANCISCO,2018).

O lipídeo A é constituído de dissacarídeos, eles se ligam aos ácidos graxos de cadeia pequena e também a grupos fosfatos. O lipídeo A, sofre um processo de síntetização no citoplasma através de enzimas conservadas, conduzidas pelo sistema ABC MsbA e ancorado na membrana externa. É importante ressaltar que alterações no lipídeo A auxilia na resistência do sistema imunológico, inclusive resistência a peptídeos antibacterianos (FRANCISCO,2011).

- Sideróforos

O ferro é um composto extremamente importante, ele é essencial para respiração, síntese de ribonucleotídeos, porém esse elemento não está presente em alguns ambientes, como os

Endereço: Avenida Cristiano Varela, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comiteeetica.mre@faminas.edu.br

Continuação do Parecer: 5.448.259

aquáticos, terrestres e hospedeiros. Diante disso, as bactérias produzem sideróforo para obter uma acentuada quantidade de ferro (FRANCISCO,2011).

3. Infecção urinária e o gênero *Klebsiella* spp

As infecções urinárias se referem ao surgimento de bactérias na urina. Normalmente, as infecções do sistema urinário são classificadas conforme o lugar onde aparecem. As infecções do trato urinário inferior envolvem a cistite (infecção urinária da bexiga), prostatite (infecção da próstata) e também a uretrite (infecção da região uretral). As infecções do trato urinário superior são raras e abrangem a pielonefrite aguda ou a crônica, abscessos dos rins, e infecção dos ureteres (PEREIRA,2011).

As bactérias responsáveis por infectar o sistema urinário, podem seguir três tipos de vias. A ascendente, por intermédio da flora fecal e uretra, sendo a abertura da região da uretra a principal responsável pela infecção. A hematogênea, na qual os microorganismos são capazes de infectar o sangue e o trato urinário. E existe também a via linfática (PEREIRA,2011).

As bactérias Gram negativas que fazem parte da família Enterobacteriaceae são as principais responsáveis por infecções urinárias, infecções sanguíneas hospitalares e comunitárias. Hoje em dia a maioria dos isolados de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase estão associados com as contaminações nosocomiais, inclusive resultantes da colonização de pacientes internados, podendo ser diretamente proporcional aos dias de internação (PEREIRA,2011).

A bactéria em estudo é a principal responsável pela presença de bactérias em comunidades, inclusive em elitistas que não obtiveram um tratamento adequado pós infecção. A *klebsiella* é um patógeno oportunista, ela tem o potencial de atacar indivíduos que possuem o sistema imunológico debilitado, pacientes hospitalizados e que possuem algum tipo de patologia. Dessa forma, os principais locais de infecção pelo microorganismo são o trato urinário, respiratório, intrabdominais e sangue (PEREIRA,2011).

A precaução das contaminações por bactérias Gram negativas é complexa, em virtude desses agentes fazerem parte da microbiota endogênica. Há diferentes fatores responsáveis por infecções urinárias, como má higiene, doenças transmitidas sexualmente, diabetes, sistema imunológico debilitado, instrumentação do sistema urinário (uso de cateteres, e métodos citoscópicos) e contágio da mucosa da uretral (PEREIRA,2011).

Existem algumas medidas capazes de prevenir o organismo contra as ITU, como, a higiene adequada, ingerir bastante líquido afim de destruir as bactérias, não consumir doces, além de urinar de duas a três horas para despejar completamente a bexiga (PEREIRA,2011).

Endereço: Avenida Cristiano Varella, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br

4.Sintomatologia

As ITU manifestam inúmeros sintomas, mas em alguns casos podem ser assintomáticas. Os tipos de sintomas dependem da área de localização da infecção. Sendo assim, as ITU inferiores, envolvem dor ardor, polaciúria, nictúria, incontinência, dor na região da pelve. Já as ITU superiores podem causar calafrios, febre alta, náuseas, vômitos, dores de cabeça e sensação de dor ao expelir a urina (PEREIRA,2011).

As infecções urinárias em pacientes que fazem o uso de catéteres podem ser assintomáticas ou podem causar infecções generalizadas. As crianças apresentam sintomas, como falta de apetite, emagrecimento e interrupção do crescimento (PEREIRA,2011).

As infecções urinárias ocasionadas pela espécie *Klebsiella* são caracterizadas por sintomas, como sensação de dor ao urinar, urinar com frequência e peso subapúbico. As infecções hospitalares referentes a esse gênero são as infecções urinárias, pneumonia, septicemia, colecistite, meningite, endocardite e outras (PEREIRA,2011).

4.1 Análise laboratorial

A finalidade do diagnóstico consiste em reconhecer os microorganismos causadores das infecções urinárias. Primeiramente, é realizado uma análise da amostra de urina, seguidamente é feito análise físico-química, posteriormente é feita a análise do sedimento urinário no microscópio, em seguida a cultura da urina em um meio de cultura apropriado para identificar qual é a bactéria causadora da ITU. E por fim é realizado o antibiograma afim de analisar a sensibilidade dos agentes patogênicos frente aos antibióticos (PEREIRA,2011).

A coleta da amostra de urina precisa ser realizada com muito cuidado, é fundamental que a colheita seja efetuada em um recipiente estéril. Se for urina de bebê, recém-nascido ou crianças a coleta deve ser feita por meio do saco coletor, no caso de indivíduos que possuem alguma doença a coleta é realizada através da picada da cânula de algália (PEREIRA,2011).

O exame de elementos anormais do sedimento (EAS) correspondem a três etapas. Primeiramente é realizado a análise físico-química que se refere a avaliação da coloração, aspecto, densidade, pH, piócitos, proteína, nitrito, glicose, bilirrubinas, corpos cetônicos, urubilinogênios, hemácias, hemoglobinas. Logo depois é feito a análise microscópica do sedimento, na qual avalia a morfologia celular, presença de hemácias, piócitos, bactérias, cilindros, cristais e muco (PEREIRA,2011).

A urocultura é considerada o padrão ouro, porque ele é capaz de confirmar a presença da bactéria, além de estudar a susceptibilidade aos antimicrobianos. A cultura é positiva quando a quantidade de bactérias for maior que 105 unidades formadores de colônias por mililitro de urina (PEREIRA,

Endereço: Avenida Cristiano Varella, 655		
Bairro: Bairro Universitário	CEP: 36.888-233	
UF: MG	Município: MURIAE	
Telefone: (32)3729-7518	Fax: (32)3729-7547	E-mail: comitedeetica.mre@faminas.edu.br

4.2 Coloração de Gram

A técnica da coloração de Gram é baseada na composição da parede celular. As bactérias Gram-positivas (Figura 3) apresentam uma espessa camada de peptidoglicano e ácido teicóico. Por outro lado, as bactérias Gram-negativas (Figura 4) possuem uma fina camada de peptidoglicano, essa camada apresenta lipoproteínas, fosfolípidos, proteínas e lipopolissacarídeos (BEVERIDGE,2001).

O intuito da coloração de Gram é classificar as bactérias conforme a sua parede e morfologia. As bactérias Gram positivas: São vistas com a cor roxa, porque elas não serão descoradas quando for aplicado o álcool, elas não são descoradas devido a sua espessa parede celular. As bactérias Gram-negativas são vistas com a coloração rosa ou vermelha, em virtude de serem descoradas pelo álcool e coradas com o corante fucsina (BEVERIDGE,2011).

A coloração de Gram em *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase, é realizada através do microscópio, os bacilos são curtos, gordos, envoltos por uma cápsula (PEREIRA,2018).

4.3 Tratamento

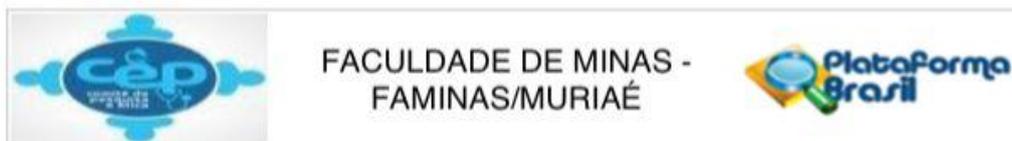
O tratamento abrange o uso de medicamentos e a orientação ao paciente. Os medicamentos escolhidos conforme as manifestações clínicas são sulfametoxazol-trimetoprim, nitrofurantoína e fluorquinolonas. O sulfametoxazol e a fluorquinolonas são possuem elevados índices de resistência no controle de infecções de urina. Quando a contaminação permanece constante é sinal de que a infecção corresponde ao trato urinário superior ou que a forma de tratamento foi ineficaz. Além disso, o medicamento pode ter sido ingerido em um curto tempo. Dessa forma, é necessário ingerir os agentes antimicrobianos por um amplo período com o objetivo de reduzir o risco de uma nova contaminação (PEREIRA, 2011).

Os antibióticos empregados no controle das infecções do trato urinário, são capazes de matar o patógeno ou reduzir a multiplicação bacteriana. Os principais sítio de ação dos antibióticos são a biossíntese da parede celular, a síntese proteica, além da síntese dos ácidos nucleicos (PEREIRA, 2011).

Os tratamentos para infecções por *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase levam em conta os resultados do exame antibiograma que são aplicados contra os patógenos causadores de infecção urinária são o sulfametoxazol+trimetoprim, amoxicilina+ácido clavulânico, aminoglicosídeos, cefalosporinas e nitrofurantoína (PEREIRA, 2011).

Referências bibliográficas

Endereço: Avenida Cristiano Varela, 655		
Bairro: Bairro Universitário	CEP: 36.888-233	
UF: MG	Município: MURIAE	
Telefone: (32)3729-7518	Fax: (32)3729-7547	E-mail: comitedeetica.mre@faminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5.448.259

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	10/05/2022 11:55:12		Aceito
Outros	Cartapendencia.docx	10/05/2022 11:55:01	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito
Recurso do Parecer	recurso.pdf	13/04/2022 18:30:58		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	projetoisadora.pdf	13/04/2022 18:30:51	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1895850.pdf	22/02/2022 15:44:14		Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_isadora.pdf	22/02/2022 15:43:38	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito
Outros	sigilo_isadora.pdf	18/02/2022 22:37:16	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito
Outros	carta_de_anuencia_isadora.pdf	18/02/2022 22:24:50	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_isadora.pdf	18/02/2022 19:48:20	MARIANA DE ALMEIDA AZEVEDO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MURIAE, 03 de Junho de 2022

Assinado por:
Alexandre Horacio Couto Bittencourt
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Cristiano Varela, 655
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 36.888-233
UF: MG **Município:** MURIAE
Telefone: (32)3729-7518 **Fax:** (32)3729-7547 **E-mail:** comitedeetica.mre@faminas.edu.br