

PERFIL MICROBIOLÓGICO E DE SENSIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE UROCULTURAS DE PACIENTES INTERNADOS EM UM HOSPITAL ESTADUAL DE ATENDIMENTO GERAL NO ESPÍRITO SANTO¹

MICROBIOLOGICAL PROFILE AND ANTIMICROBIAL SENSITIVITY OF URINE CULTURES FROM PATIENTS ADMITTED TO A STATE GENERAL HOSPITAL IN ESPÍRITO SANTO

Jéssica Amorim Dos Santos²

André Geraldo Malta Santos Almeida³

Lauziene Andrade Soares⁴

RESUMO: A infecção do trato urinário (ITU) caracteriza-se quando microrganismos invadem os tecidos do sistema genitourinário, desde a uretra até os rins. As ITUs são classificadas baseadas na duração, origem e agravantes. Devido à sua alta frequência e crescente resistência aos antibióticos, é essencial classificá-las, identificar os patógenos e avaliar a resistência microbiana. Este estudo analisou amostras de urina de pacientes do Hospital Estadual Dório Silva, entre janeiro e junho de 2023. Foi um estudo retrospectivo, qualitativo, quantitativo e documental, com base em planilhas hospitalares e revisão da literatura. Das 1552 amostras coletadas, 333 (21,46%) tiveram resultados positivos, com 24 patógenos diferentes, com prevalência de bactérias gram-negativas, como *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*. Essas amostras demonstraram resistência a antibióticos comuns, como penicilinas, fluoroquinolonas e carbapenêmicos. O estudo destaca a necessidade de maior vigilância e escolha

¹ Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Biomedicina do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vila Velha.

² Discente, Curso de Bacharelado em Biomedicina, IFES - Campus Vila Velha; jas.jessica1997@gmail.com;.

³ Discente, Curso de Bacharelado em Biomedicina, IFES - Campus Vila Velha; andremalta10@gmail.com.

⁴ Orientador/a: Lauziene Andrade Soares; Professor substituto, IFES-Campus Vila velha, lauziene.soares@ifes.edu.br.

adequada de antibióticos para o tratamento de ITUs, devido ao aumento da resistência microbiana.

Palavras-chave: Infecção urinária. perfil microbiológico. cultura de urina. resistência bacteriana. antibiograma.

ABSTRACT: Urinary tract infection (UTI) is characterized when microorganisms invade the tissues of the genitourinary system, from the urethra to the kidneys. UTIs are classified based on their duration, origin, and aggravating factors. Due to their high frequency and increasing antibiotic resistance, it is essential to classify them, identify the pathogens, and assess microbial resistance. This study analyzed urine samples from patients at the Dório Silva State Hospital between January and June 2023. It was a retrospective, qualitative, quantitative, and documentary study, based on hospital records and literature review. Out of 1552 collected samples, 333 (21.46%) yielded positive results, with 24 different pathogens, predominantly gram-negative bacteria such as *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Proteus mirabilis*. These samples exhibited resistance to common antibiotics, such as penicillins, fluoroquinolones, and carbapenems. The study emphasizes the need for increased surveillance and the appropriate selection of antibiotics for the treatment of UTIs due to the rising microbial resistance.

Keywords: Urinary infection. Microbiological profile. Urine culture. Bacterial resistance. Antibiogram.

1 INTRODUÇÃO

O trato genitourinário saudável, normalmente possui bactérias aeróbias facultativas na porção distal da uretra. Contudo, regiões como a bexiga e os rins são livres de microrganismos que diante de condições alteradas podem multiplicar-se, tornando-se patogênicos, causando as infecções do trato urinário (ITU's) (MADIGAN, Michael T. *et al*, 2016). Assim, tais infecções podem ser conceituadas como a colonização de microrganismos com invasão tecidual do trato urinário desde a uretra até os rins (MASSON,2020).

Desta forma, Infecções do Trato Urinário (ITU's), podem ser classificadas como infecção do trato urinário baixo (bexiga, ureteres e uretra), denominada cistite, prostatite e uretrite, ou infecção do trato urinário alto (Rins e porções mais altas dos ureteres), conhecida como pielonefrite. Outrossim, de acordo com o local de surgimento e seu tempo de evolução, estas infecções podem ser agudas ou crônicas e sua origem pode ser comunitária ou hospitalar (TIAGO. *et al*, 2020; SESA, 2022).

Ademais, dentro dessas classificações a infecção pode ser do tipo complicada ou não complicada. Infecções não complicadas ocorrem em pacientes não grávidas, ou não instrumentados (como a utilização de cateter) e sem alterações fisiopatológicas na forma apenas de cistite e tem sintomas como, disúria, polaciúria e urgência miccional (LOPES, TAVARES, 2005; SESA,2022).

As infecções do tipo complicada são as que acometem pacientes que já possuem alguma condição de agravamento, como diabetes, gravidez, falência renal, disfunções anatomofisiológicas, imunossupressão. Além de procedimento cirúrgico no trato urinário, ou possua alguma alteração estrutural ou funcional do trato genitourinário. Nesses casos existe um maior risco de falha na terapêutica.(SESA, 2022; FOXMAN,2010). Um outro fator de agravamento é o uso de cateter, que permite que bactérias possam aderir sua superfície de contato e formar um biofilme que confere um mecanismo de resistência à terapêutica (LENZ, Lino Lima, 2006)

De acordo com Protocolo clínico de infecções urinárias, esta patologia está colocada como o segundo tipo de infecção mais diagnosticada na população, com prevalência

em pessoas do sexo feminino e em imunocomprometidos no âmbito hospitalar, estão atrás somente das infecções respiratórias (SESA,2022; TIAGO. et al, 2020). No Brasil, as ITU's são consideradas as infecções bacterianas mais comuns, responsáveis por 80 em cada 1.000 consultas clínicas. E em todo o mundo, são cerca de 150 milhões de pessoas diagnosticadas com ITU por ano (DE OLIVEIRA, S M; DOS SANTOS, L.L.G., 2018).

Para investigação laboratorial quantitativa de infecções urinárias, é feito o cultivo de amostras de urina colhidas de forma asséptica a partir do jato médio em meio enriquecido, a urocultura (MASSON, 2020). Cujos são usualmente utilizados na semeadura de urina são Ágar Cled e MacConkey, sendo MacConkey diferencial para *Enterobacteriaceae* e bastonetes gram negativos. Após a semeadura, os meios são incubados em temperatura de $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ de 18 horas a 24 horas (ANVISA, 2017). Desta forma, a confirmação da infecção ocorre através do crescimento bacteriano de pelo menos 100.000 unidades formadoras de colônias por ml (ufc/ml) (MASSON,2020).

No contexto hospitalar, há diferentes patógenos responsáveis por estas e outros tipos de infecções, os principais relacionados são *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* (CRUZ PADRÃO, et al.2020). As infecções mais comuns, especialmente nas Unidades de Terapia Intensiva, estão associadas a estes microrganismos, a infecção urinária, pneumonia, e bacteremia, levando a alta taxa de morbidade e mortalidade em decorrência do período de internação dos pacientes (CRUZ PADRÃO, et al.2020; DAVID,1998).

O teste sensibilidade *in vitro* a antimicrobianos (TSA), popularmente conhecido como antibiograma, é um exame laboratorial, que tem o objetivo de obter os resultados dos padrões de resistência e susceptibilidade de uma bactéria específica a diversos antibióticos (ANVISA,2020). Tais resultados são relatados como concentração mínima inibitória (MIC, do inglês, minimal inhibitory concentration), identificada como a menor concentração de um fármaco que inibe o crescimento (ANVISA,2020).

Além da necessidade de categorizar os patógenos deste tipo de infecção, devido sua alta frequência principalmente em pacientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI's), a necessidade da investigação também se estende ao fenômeno da resistência a antimicrobianos (SESA,2022).

A seleção de fármacos para terapia antimicrobiana tem se tornado um desafio, devido à complexidade dos mecanismos de resistência microbiológica, que podem ser oriundas da mutação genes ou por adaptação intrínseca, no qual as bactérias podem em sua própria estrutura, de maneira natural apresentar resistência a determinado fármaco (ABRANTES,2021). Desta maneira, a escolha destas substâncias baseia-se na efetividade do medicamento e em fatores inerentes dos microrganismos como a resistência (SILVA, 2022).

Nesse panorama, o Comitê Brasileiro de Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos (BrCAST) possui como trabalho principal a determinação e revisão de pontos de corte para interpretação de testes de sensibilidade aos antimicrobianos de uso clínico e com finalidade epidemiológica, de forma que, promove e garante o controle de qualidade em padrões internacionais no Brasil (BrCast, 2023).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2050, ocorrerão cerca de 10 milhões de mortes anualmente, atreladas às consequências da resistência antimicrobiana (AMR), que hoje é vista como um problema de saúde pública mundial, no qual põe em risco a eficácia do tratamento, o controle de infecções e o desfecho clínico dos pacientes acometidos (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2022).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), fornece diretrizes para o combate da multirresistência a antibióticos, através do gerenciamento de antimicrobianos. Uma das recomendações é que o uso destes fármacos seja feito apenas sob prescrição médica, e que seja levada em consideração as condições epidemiológicas locais, o perfil de resistência do agente infeccioso e as melhores práticas clínicas para a prescrição de antibióticos em diferentes realidades. Deste modo, o princípio básico para introdução a antimicrobianos, é a identificação do patógeno responsável pela infecção, seu perfil de susceptibilidade a antimicrobianos, no qual o embasamento deve ocorrer através de resultados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais. (ANVISA,2023).

Contudo, diante da fragilidade imunológica e certa urgência de pacientes internados em UTI 's, há ocorrências em que o início do tratamento deve ser feito antes do diagnóstico laboratorial, levando em consideração que o resultado do TSA

(antibiograma) pode levar de 3 a 5 dias. Este tipo de tratamento, é categorizado como terapia empírica (ANVISA,2023).

Com o objetivo de reduzir os impactos relacionados ao uso indiscriminado de antimicrobianos, o programa de gerenciamento de Uso de Antimicrobianos da Anvisa, recomenda que a escolha da terapêutica empírica seja feita de forma estratégica e racional (ANVISA,2023).

A resolução N°07 da ANVISA (2010), visa delinear estratégias postuladas para Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), que deve estar presente realizando um trabalho multidisciplinar em todas as Unidades de Terapia Intensiva.

Entre as recomendações postulados à comissão (CCIH) para o controle do uso racional de antimicrobianos, está o trabalho feito por uma equipe multidisciplinar, incluindo o setor de microbiologia, cujo é responsável pela emissão de relatórios contendo a Etiologia dos agentes infecciosos, perfil de susceptibilidade a antimicrobianos e vigilância de microrganismos multirresistentes, visando a padronização dos antimicrobianos a serem introduzidos na terapia empírica através da análise destes fatores (ANVISA,2010) .

Diante da importância da investigação dos agentes patogênicos envolvidos em Infecções do Trato Urinário no ambiente hospitalar, bem como a abordagem racional na escolha da terapia empírica. O objetivo geral deste estudo foi traçar o perfil microbiológico e de susceptibilidade a antimicrobianos de urocultura de pacientes internados no Hospital Estadual Dório Silva, de forma comparativa com os achados da literatura e dados de uma população real.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A coleta de dados teve início mediante a autorização da direção do Hospital Estadual Dório Silva (CNPJ - 27080605001591) e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, sob a submissão na Plataforma Brasil.

2.2 DELINEAMENTO

O estudo tem caráter retrospectivo, quantitativo e qualitativo não sistematizado, no qual foram confrontados os resultados obtidos com a literatura atual através de bases de pesquisa de artigos científicos e bibliotecas virtuais como periódicos da CAPES, SciELO, PubMed, Lilacs, Nature e Google Acadêmico.

2.3 AMOSTRAGEM

Os dados analisados são provenientes de planilhas de identificação, controle do perfil microbiológico e de susceptibilidade a antimicrobianos de amostras de uroculturas, geradas mensalmente pelo setor de microbiologia do Hospital Estadual Dório Silva.

O levantamento de dados, computou 1552 resultados de uroculturas realizados no período de janeiro a junho de 2023. Destes, foram identificados os patógenos nas amostras de urina positivada, com a listagem de antimicrobianos testados pelo setor de microbiologia do HEDS, os respectivos resultados de resistência e sensibilidade dos mesmos.

A técnica utilizada no hospital para identificação de microrganismos clinicamente significantes foi através dos meios enriquecidos usualmente utilizados na semeadura de urina são Ágar Cled e MacConkey e a realização de testes de susceptibilidade a antimicrobianos (TSA) para bactérias, ocorreu de forma automatizada através da utilização BD phoenix™.

Para o perfil de sensibilidade, foi estabelecido um critério de exclusão para microrganismos do *Reino Fungi*, uma vez que durante o processamento dos exames não é realizado o antifungigrama para estes microrganismos.

A proteção dos dados dos pacientes foi mantida, visto que nenhuma amostra foi identificada com seus nomes, apenas com uma numeração própria. O perfil das amostras analisadas segue as características de atendimento e demanda gerados no setor de microbiologia do hospital, no qual são de pacientes internados, com idade superior a 16 anos e oriundos da Grande Vitória e regiões vizinhas.

2.4. ANÁLISE DE DADOS

A análise estatística foi realizada a partir de plataforma Microsoft® Excel®, no qual no estudo quantitativo de dados foi verificada a independência de variáveis, desta forma, delineando os patógenos com maior frequência identificados nas planilhas, o perfil quantitativo de sensibilidade das principais espécies de bactérias Gram negativos a antimicrobianos, através do percentual de resistência.

Os dados obtidos refletem somente as análises determinadas no Hospital dentro do período de tempo proposto e não são aplicados de maneira universal e fora do campo de estudo.

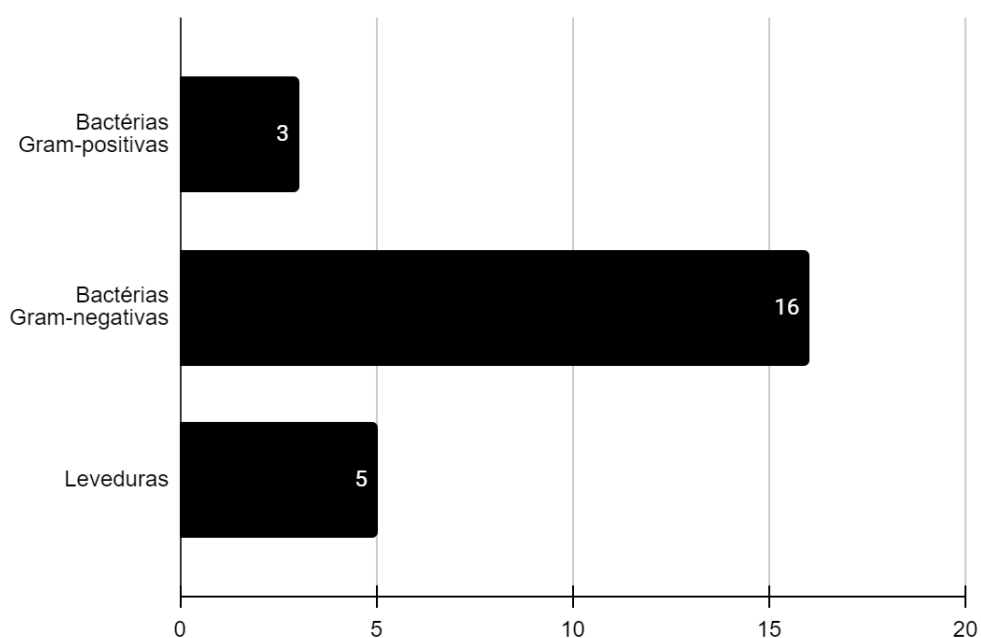
3 RESULTADOS

Foram analisados 1552 resultados de cultura de urina realizados no período compreendido entre janeiro e junho de 2023. Destes, 333 (21,46%) apresentaram resultado positivo, através da contagem superior a 100.000 UFC/mL, para identificação de diferentes espécies de bactérias e leveduras, em amostras provenientes de setores variados de internação do Hospital Estadual Dório Silva.

O estudo identificou 24 patógenos, destes, 5 (20,83%) espécies de leveduras (sendo 4 do gênero *Candida* e 1 *Trichosporon*) e 19 espécies de bactérias, destas 3 (12,5%) Gram positivas e 16 (66,66%) Gram negativas.

A prevalência de bactérias Gram negativas é visível através do gráfico 1.

Gráfico 1- Frequência de microrganismos isolados identificados nas planilhas.



Fonte: autores.

Através do perfil microbiológico das amostras positivadas, é possível observar a frequência elevada de gram-negativos, principalmente da família *Enterobacteriaceae* e Bacilos Gram-negativos (BGN) que compõem a microbiota intestinal, destacando *Klebsiella pneumoniae* (25,83%), *Escherichia coli* (17,71%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,21%) e *Proteus mirabilis* (3,3%) como maiores desencadeadores das

infecções do trato urinário analisadas, como é possível observar na tabela de distribuição dos microrganismos identificados nas uroculturas.

Tabela 1 - Distribuição dos microrganismos identificados nas uroculturas.

Microorganismos	Nº	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	86	25,83
<i>Escherichia coli</i>	59	17,71
<i>Candida albicans</i>	44	13,21
<i>Pseudomonas aeruginosas</i>	34	10,21
<i>Enterococcus faecalis</i>	27	8,1
<i>Proteus mirabilis</i>	11	3,3
Outros patógenos (18)	80	24,02

Fonte: Autores.

Microorganismos gram positivos e leveduras como *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* respectivamente, também se destacaram como mais prevalentes. Além de outros 19 patógenos com baixa frequência que constituem 24,02% dos microrganismos identificados na análise, compostos por: *Candida tropicalis*, *Candida dubliniensis*, *Candida glabrata*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecium*, *Providencia stuartii*, *Trichosporon asahii*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella morganii*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii*, *Citrobacter farmeri*, *Citrobacter freundii*, *Corynebacterium spp* e *Pseudomonas putida*.

Devido à frequência, foram selecionadas as principais bactérias *gram-negativas* presentes nos dados para avaliação dos respectivos resultados dos testes de susceptibilidade a antimicrobianos no período de tempo proposto. Assim, no quadro 1, apresenta-se a percentagem de resistência das cepas a cada antimicrobiano testado entre janeiro a junho de 2023 no Hospital Estadual Dório Silva, sendo que valores mais altos indicam maior resistência da bactéria ao antibiótico, enquanto valores mais baixos indicam uma menor resistência.

Quadro 1 - Perfil de Resistência das principais bactérias Gram-negativas identificadas nas uroculturas.

Classe	Antimicrobiano	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Pseudomonas aeruginosas</i>		<i>Proteus mirabilis</i>	
		N (86)	%	N (59)	%	N (34)	%	N (11)	%
Aminoglicosídeos	Amicacina	15	17%	1	1,69%	12	35,29%	5	45,45%
	Gentamicina	58	68,00%	27	45,76%	12	35,29%	1	9,09%
Penicilinas	Ampicilina	NT	-	34	57,62%	NT	-	3	27,27%
	Amoxicilina + Clavulanato	NT	-	11	18,64%	NT	-	3	27,27%
	Piperacilina + Tazobactam	17	19,76%	15	25,42%	9	26,47%	NT	-
Fluorquinolonas	Ciprofloxacino	33	38,37%	30	50,84%	9	26,47%	1	9,09%
	Levofloxacino	54	62,00%	18	30,50%	20	58,82%	NT	-
Cefalosporinas	Cefuroxima (2 ^o geração)	NT	-	NT	-	NT	-	5	45%
	Ceftriaxona (3 ^o geração)	29	33,70%	28	47,45%	NT	-	NT	
	Ceftazidima(3 ^o geração)	70	81,30%	40	67,79%	24	70,58%	1	9,09%
	Cefepime (4 ^o geração)	70	81,30%	39	45,34%	22	64,70%	1	9,09%
Carbapenêmicos	Imipenem	53	61,00%	14	23,72%	10	29,41%	NT	-
	Meropenem	41	47,67%	16	27,11%	18	52,94%	1	9,09%
	Ertapenem	NT	-	NT	-	NT	-	2	18,18%
Sulfonamidas	Sulfametoxazol + Trimetoprim	25	29,09%	11	18,64%	NT	-	0	0%

N: número de isolados bacterianos resistentes; %: percentual de resistência; NT: não testado pelo Hospital.

Os dados obtidos refletem somente as análises determinadas no Hospital dentro do período de tempo proposto e não são aplicados de maneira universal e fora do campo de estudo.

Fonte: Autores.

A análise do perfil de resistência revela padrões de adaptação de bactérias *Gram-negativas* aos antimicrobianos testados. Como exemplo, pode-se observar uma resistência mais significativa à cefalosporina de 3^a geração, *Ceftazidima*, entre

as cepas de *Klebsiella pneumoniae* (81,30%), *Escherichia coli* (67,79%) e *Pseudomonas aeruginosa* (70,58%). No entanto, a *Proteus mirabilis* apresentou uma exceção, com baixa resistência às cefalosporinas (9,09%) e resistência de 100% ao Ertapenem entre as amostras testadas na unidade hospitalar.

A menor resistência varia entre as diferentes bactérias em relação aos antimicrobianos. Para *Proteus mirabilis*, o antimicrobiano Sulfametoxazol + Trimetoprim (0%), revelou a menor resistência.

Dessa maneira, a única espécie bacteriana Gram-negativa que apresentou nenhuma resistência a um antimicrobiano, foram os isolados de *Proteus mirabilis* a Sulfametoxazol + Trimetoprima.

4 DISCUSSÃO

A análise dos patógenos envolvidos, bem como da resistência a antimicrobianos, permite a implementação de ações de forma racional na escolha da terapêutica inicial. Isso contribui para um melhor desfecho clínico dos pacientes acometidos,

reduz o tempo de internação e possibilita o monitoramento e controle das infecções hospitalares. (BRIXNER, 2016).

Estudos afirmam que a invasão do trato urinário por bactérias gram-negativas são decorrentes de procedimentos que envolvem o uso de cateter, por meio da contaminação e da colonização da vagina ou uretra após colonização gastrointestinal e dificilmente por bactérias na corrente sanguínea (LOPES e TAVARES, 2005).

Ao analisar a literatura acerca do tema e resultados encontrados em outros estudos, observa-se que o diagnóstico de Infecções do Trato Urinário é mais frequentes em pacientes do sexo feminino que pode ser explicado por questões anatômicas e fisiológicas (SESA,2022). Este fator pode ser evidenciado, pois anatomicamente, a uretra feminina é mais curta, e a proximidade do ânus com o canal vaginal facilita a migração de bactérias entéricas, que normalmente são encontradas no trato gastrointestinal, principalmente bacilos Gram-negativos da família *Enterobacteriaceae* (CASTRO,2020).

Diante disso, a incidência é aumentada principalmente em mulheres com vida sexual ativa e em gestantes, levando em conta que o sistema imune é comprometido durante a gravidez , além destes fatores, questões como episódios prévios de cistite, higiene deficiente, exercem forte influência sobre a predominância (LOPES, TAVARES, 2005; CASTRO,2020).

Para corroborar com os dados mencionados anteriormente, DA SILVA, Luiz Eduardo *et al.* (2021), e DE OLIVEIRA, S.M., DOS SANTOS, L.L.G. (2018), em estudos realizados em uma unidade hospitalar especializada no atendimento a pacientes com doenças infectocontagiosas em Manaus e em prontuários laboratoriais de uma população mato-grossense, respectivamente, observaram uma predominância de pacientes do sexo feminino, representando 75% e 78,81% das amostras positivas.

Embora este estudo não tenha identificado o gênero dos pacientes, considerando a análise da literatura e os dados da Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo, a população da região também demonstra que amostras positivas em mulheres também são predominantes (SESA,2022).

Como afirmado anteriormente, grande parte dos patógenos que colonizam infecções do trato urinário são bacilos Gram-negativos (BGN), principalmente à família *Enterobacteriaceae*, com destaque para a *E. coli*, que é responsável por aproximadamente 70% das ITU's. *E. coli* faz parte da microbiota intestinal e do prepúcio, e tende a colonizar inicialmente a genitália externa e a região periuretral (CASTRO, 2020).

Elias e Ribeiro (2017), em um Hospital no Ceará, descreveu altos índices de positividade das *Enterobacteriaceae* nas infecções do trato urinário são de 59,20%. Já em um hospital universitário em Santarém, no Pará, por TIAGO KP et al (2018), *E. coli* (53,8%), *Proteus mirabilis* (13,5%), *K. pneumoniae* (9,6%) e *P. aeruginosa* (9,6%) foram as bactérias mais frequentes em infecções do trato urinário. A pesquisa realizada em um Hospital Universitário em Pernambuco, por GONÇALVES GR et al. (2020), constatou também a presença predominante de *K. pneumoniae* (48%), *P. aeruginosa* (14%), *E. coli* (14%), destacando a enterobactéria, *Klebsiella pneumoniae*, que semelhantemente foi o isolado mais frequente nas uroculturas .

Desta forma, o perfil bacteriano das uroculturas isoladas de pacientes do hospital em questão são compatíveis com o que é descrito pela literatura em situações análogas, porém diverge no patógeno mais prevalente, no qual a literatura aponta ser *E.coli* (SESA,2022), e na pesquisa em questão *K. pneumoniae*, apresentou maior prevalência entre os isolados.

Espécies como *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli* e outros *Bacilos Gram-negativos* (BGN), como *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*, que apresentaram alta prevalência neste estudo, representam grandes desafios em unidades de internação. Esses microrganismos tendem a apresentar resistência a diversas classes de antimicrobianos, o que gera dificuldades na escolha da terapêutica para esses agentes infecciosos (RUPPÉ E. et al., 2015).

O fenômeno de resistência bacteriana tem como principal precursor o uso inapropriado de fármacos, as adaptações aos efeitos bactericidas e bacteriostáticos dos antimicrobianos podem ser resultados de mutações, ou compartilhamento de genes de resistência através do plasmídeo (SILVA,2022).

Desta forma, os mecanismos de adaptação a antimicrobianos podem incluir modificações na permeabilidade da membrana, bombeamento de efluxo, mutações e alterações no sítio ativo e produção de enzimas que degradam os antibióticos (ANVISA, 2021).

Os patógenos que demonstraram maior resistência a antibióticos testados neste estudo foram a *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, em relação às cefalosporinas de terceira e quarta geração, Ceftazidima e Cefepime respectivamente, e o bacilo gram-negativo *Proteus mirabilis* que apresentou 81% de resistência ao imipenem.

De forma semelhante a este estudo, GONÇALVES, G.R., *et al.* (2020) relatou altos índices de resistência a cefalosporinas de terceira e quarta geração apresentaram 100% e 83%, respectivamente, nos testes de suscetibilidade realizados em cepas de *K. pneumoniae*.

No estudo feito no Hospital em questão, *Pseudomonas aeruginosa* também demonstrou índices altos a cefalosporinas, com 70% de resistência para a Ceftazidima e 64% para a Cefepime. É possível observar também, que o patógeno não foi testado para Ceftriaxona, a não testagem pode ter ocorrido pelo fato que de acordo com BrCast (2021), *Pseudomonas aeruginosas* possuem resistência intrínseca a cefalosporina de 3º geração. A resistência deste patógeno a estes e muitos outros fármacos ocorre devido às dificuldades na permeabilidade de sua membrana externa, a expressão aumentada de bombas de efluxo e facilidade de adquirir mecanismos de resistência adicionais, o que leva a sérios problemas terapêuticos (T. Strateva e D. Yordanov, 2009).

De acordo com BrCast (2021), os microrganismos listados como "intrinsecamente resistentes" exibem um MIC tão alto a determinado antimicrobiano que não há necessidade de exposição do para teste de sensibilidade clínico, pois o fármaco não é considerado uma opção para terapia. Este fato, pode ser levado em consideração a não testagem em alguns patógenos como supracitado.

GONÇALVES, G.R., *et al.* (2020) associou a resistência a cefalosporinas de terceira geração foi a cepas produtoras de β -lactamases de Espectro Estendido (ESBL) de *Klebsiella pneumoniae* e *E. coli* no ambiente hospitalar (GONÇALVES, G.R., *et al.*,

2020). As β -lactamases de espectro estendido (ESBL), são uma subclasse de β -lactamases, que conferem um dos principais mecanismos de resistência das *Enterobacteriaceae* (ANVISA,2020). Estas enzimas têm a capacidade de hidrolisar o anel β -lactâmico de todas as Penicilinas, Aztreonam e Cefalosporinas de 3° e 4° geração, com exceção das cefamicinas e carbapenêmicos (ANVISA,2020).

Normalmente, a confirmação laboratorial para detecção de ESBL, é feita com testes de susceptibilidade de diferentes cefalosporinas de 3° geração, como ceftazidima e ceftriaxona (ANVISA,2020). Todavia, no presente estudo, apesar dos padrões de resistência característica de enterobactérias ESBL do antibiograma, nos protocolos BD phoenix™ indicam testes de detecção de ESBL no painel de antibiograma para BGN. No entanto, nos relatórios analisados, não havia nenhuma descrição específica da positividade de ESBL.

Segundo as Diretrizes Internacionais de Prática Clínica para o Tratamento da Cistite Aguda não Complicada e Pielonefrite em mulheres, ampicilinas não possuem recomendações de uso de forma empírica no tratamento de infecções do trato urinário por conta da alta prevalência mundial de resistência aliado a eficácia relativamente baixa do antimicrobiano (GUPTA K.,2010) .

No presente estudo, a resistência a ampicilina apresenta-se entre as mais altas nas três amostras de bactérias, *K. pneumoniae*, *E. coli* e *P. mirabilis* as quais foram submetidas ao teste de susceptibilidade a antimicrobianos.

Em um estudo conduzido por TIAGO, Keyla Pereira *et al.* (2020), o padrão de resistência da droga nos microrganismos *K. pneumoniae*, *E. coli* e *P. mirabilis* foi de 100%, enquanto o estudo de GONÇALVES, G.R., *et al.* (2020), apresentou a resistência da ampicilina em *K. pneumoniae* de 100% em 2017 e 91% em 2018 e em cepas de *E. coli* de 75% no ano de 2017 e 50% no ano de 2018. Logo, segundo as diretrizes mundiais aliado aos estudos conduzidos no País é ratificado a não utilização do antibacteriano para ITUs como opção de tratamento.

A cápsula externa de BGN é um tipo de resistência intrínseca para antimicrobianos, a permeabilidade reduzida da membrana externa reduz a possibilidade de entrada destes fármacos (ANVISA, 2020). Desta forma, Segundo BrCast (2021), algumas

Enterobacteriaceae possuem este tipo de resistência a Penicilinas como Ampicilina, Amoxicilina e Oxacilina, como nos casos de *K. pneumoniae* e *P. mirabilis*.

O bacilo gram-negativo *Pseudomonas aeruginosa* também apresenta resistência natural a estes fármacos. Além de demonstrar esse tipo de resistência a fármacos como clindamicina e vancomicina, que são usados como opção terapêutica apenas para patógenos gram positivos (ANVISA, 2020).

No Quadro 1, alguns bacilos gram-negativos foram testados e apresentaram um percentual de sensibilidade a antimicrobianos que são descritos pela literatura como não eficazes, por possuírem resistência intrínseca ao patógeno. Como nos casos de *P. mirabilis* a Ampicilina.

A ampicilina, fármaco da classe das penicilinas, era utilizado como medicamento de primeira escolha, assim como amoxicilina e fluoroquinolonas. Entretanto, atualmente estes têm demonstrado elevação nos níveis de resistência em uropatógenos de acordo com a literatura (AC FILHO, Camargo AS et al.2013; DE SANTANA, Tatiana Cristina Fonseca Soares et al.2012) e como supracitado no presente estudo.

No atual estudo, meropenem apresentou índices altos de resistência principalmente nas cepas de *K. pneumoniae* (47,67%) e *P. aeruginosa* (52,94%). De forma análoga, Gonçalves, G.R. et al 2020 e Da Mota, (2018) registraram índices altos de resistência para o carbapenêmico também em cepas destes patógenos.

Elias, D. B. D., & Ribeiro, A. C. (2015) relataram altos índices de uropatógenos resistentes a carbapenêmicos, em que *K. pneumoniae* demonstrou 72% de resistência a imipenem e *P.mirabilis* 50%. O autor pontuou preocupação no artigo aos valores elevados em carbapenêmicos levando em consideração que estes são antimicrobianos de última escolha terapêutica. Semelhantemente as cepas de *P.mirabilis* e *K. pneumoniae* demonstraram índices altos de resistência a Imipenem.

Neste estudo os únicos carbapenêmicos testados em todos os BGN mais prevalentes, foram o Imipenem e Meropenem, porém Ertapenem não foi testado padronizadamente. O teste CPO do sistema Phoenix de TSA automatizada, é capaz de detectar carbapenemases, porém não foi sinalizado nos dados fornecidos, para a possível afirmação de cepas possuintes do mecanismo da carbapenemases (BD.Phoenix™,2020).

De acordo com o Manual de microbiologia da ANVISA (2020), um dos mecanismos de resistência mais frequente em *Enterobacteriaceae* a carbapenêmicos é a carbapenemase. Esta enzima β -lactamases realiza a hidrólise em vários graus desta classe de antimicrobianos, além de monobactâmicos e cefalosporinas (BrCast, 2017).

Neste estudo, o Sulfametoxazol + Trimetoprim (SMX-TMP) demonstrou valores menores de resistência para as bactérias prevalentes na região, especialmente para os isolados de *P. mirabilis*, no qual o índice encontrado foi 0%.

Nesta pesquisa, os valores de resistência a Sulfametoxazol+trimetoprima variaram de acordo com o patógeno testado. No caso de *Proteus mirabilis* os índices de resistência se mantiveram baixos com 0%, desta forma, apresentando valores abaixo dos pontos de corte e podendo ser uma opção de terapia empírica, se levado em consideração o índice terapêutico, eficácia do tratamento, reações adversas e efeitos tóxicos e letais.

Todavia, os patógenos mais prevalentes neste estudo, expressaram valores de resistência muito próximos, ou acima de 20%. No qual *K. pneumoniae* apresentou 29,09% e *E.coli* 18,64%.O que torna insegura a utilização do antimicrobiano em questão para um tratamento sem ter a certeza do agente etiológico.

Em outros estudos, de forma análoga, é possível encontrar variações nas taxas relativas de resistência a antimicrobianos, como sugerido por FOXMAN *et al.* (2010), ao relatar a variação geográfica na frequência da resistência de ITU's causadas por *E. coli* a antibióticos selecionados em diferentes continentes. Como exemplo, foi citado o estudo de ZHANEL, G. G. *et al.* (2005), que demonstra a variação da resistência ao trimetoprim de 9% em Quebec, Canadá, a 61% no México, além da resistência à ampicilina entre os uropatógenos, que varia de 33% em Quebec, Canadá, a quase 80% no México. Esta variação de resistência descrita, foi atrelada a mecanismos que geram impacto na susceptibilidade a múltiplas classes de antimicrobianos simultaneamente.

Entretanto, ao traçar o perfil de resistência de uroculturas em um hospital de Macapá, DOS SANTOS, M.J.A *et al.* (2019), registraram resultados divergentes a este estudo, nos quais foram observados altos índices de resistência para

Sulfametoxazol + Trimetoprim em *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* e *P. mirabilis*. Outros estudos, como os de GONÇALVES GR *et al.* (2020) e TIAGO KP *et al.* (2018), também demonstraram quase 100% de resistência ao antimicrobiano. Nestas pesquisas, tais resultados foram atrelados ao uso indevido do antimicrobiano de baixo custo.

Em estudos realizados no estado do Espírito Santos nas cidades de Colatina e Vitória, os resultados obtidos são convergentes em relação à resistência a cefalosporinas, entretanto possui resultados distantes quanto à resistência ao antimicrobiano Sulfametoxazol + Trimetoprim (SMX+TMP).

Segundo STINGHEL, Maria Leopoldino *et al.* (2022), as maiores porcentagem de resistência encontradas para os uropatógenos e antimicrobianos estudados em hospitais de Colatina foi para a *K. pneumoniae* representada em 73% de resistência bacteriana à Nitrofurantoína e 67% para o SMX+TMP, aos exemplares de *E. coli* 51% de resistência bacteriana ao cefaclor e 35% para a ceftriaxona e para o SMX+TMP, e seguindo para amostras de *Proteus spp* 62% de resistência ao SMX+TMP e 46% à norfloxacin e ciprofloxacina e nas amostras de *Pseudomonas aeruginosa* a taxa de resistência à ceftriaxona foi de 64% e a nitrofurantoína 57%.

Contudo o estudo conduzido por SIQUEIRA, Carla *et al.*(2018), em um Hospital Universitário em Vitória, realizou uma análise de suscetibilidade antimicrobiana e obteve como menos suscetíveis aos antimicrobianos em amostras de urina, a *Klebsiella pneumoniae* que apresentou a taxa de suscetibilidade a cefalotina 16% e a ampicilina + sulbactam 17,3% e para *Pseudomonas aeruginosa* 0% suscetível a ceftriaxona, cefotaxima e ertapenem. Assim, é possível notar um padrão de resistência e menor suscetibilidade a cefalosporinas justificado por uso indiscriminado e por mecanismos naturais de resistência inerente às bactérias (BrCast, 2021).

A combinação entre Sulfametoxazol + Trimetoprim, age sinergicamente pela catálise dos estágios sucessivos da biossíntese do ácido fólico no microrganismo, essenciais para replicação do DNA das bactérias, assim a ação individual bactericida dos componentes ativos em associação torna-se bacteriostática (MORAIS, Daniell Ferreira; 2017; Sulfametoxazol +Trimetoprima. [bula] 2023).

Por conseguinte, a resistência aos fármacos em geral é decorrente da aquisição de genes mutantes no interior das moléculas das bactérias que impedem a inibição das enzimas causada pelo antibiótico. Assim, seguindo as diretrizes baseadas no empirismo, a adoção do fármaco seria a recomendada (MORAIS, Daniell Ferreira; 2017; Sulfametoxazol +Trimetoprima. [bula] 2023).

Em abordagens empíricas de ITU's é recomendado que o Sulfametoxazol + Trimetoprim seja o tratamento inicial para infecções urinárias não complicadas, assim como o uso de norfloxacin ou nitrofurantoína, especialmente em locais que apresentam um perfil de resistência que não excede a taxa de 20%, segundo a Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo (SESA, 2022).

Em testes *in vitro*, SMX-TMP demonstra efeito antibacteriano contra amplo espectro contra de microrganismos patogênicos gram-negativos e a dose é administrada de 2 dias 5 dias dependendo da gravidade dos sintomas, desta forma, possuindo um tratamento curto, diferentemente de outros medicamentos à título de exemplo a Nitrofurantoína. Além disso, possui boa tolerância contra reações adversas nas doses recomendadas. Todavia, sua indicação empírica deve levar em conta a suscetibilidade e resistência local dos fármacos (Sulfametoxazol +Trimetoprima:sulfametoxazol+trimetoprima. [bula] . Resp. Dra. Angelina Fernandes Cidade: Vitamedic Indústria Farmacêutica Ltda. Anápolis - Go Brasil ; 2021).

De acordo com protocolo da SESA (2022), os fármacos norfloxacin e nitrofurantoína também são recomendados para tratamento inicial de forma empírica e apresentam eficácia relevante para ITUs (SESA,2022; FARIAS, Vinicius Wolff, 2023). Apesar de não terem sido realizados testes de suscetibilidade a estes antimicrobianos no presente estudo é possível ser encontrado na literatura informações pertinentes aos fármacos e os patógenos estudados.

Em um estudo realizado por De CASTRO, FM, *et al.* (2020), em Aracaju/SE, no qual em seus resultados a nitrofurantoína foi evidenciada como um dos antimicrobianos de primeira escolha, por apresentar percentuais de resistência muito baixos ou quase inexistentes para os patógenos isolados em ITU'S, com exceção de *Proteus mirabilis*.

A nitrofurantoína possui como mecanismo de ação a inibição de processos bacterianos vitais, tais como a síntese de proteínas e da parede celular. Em baixas concentrações, ela inibe a síntese da enzima galactosidase induzida por bactérias como *Escherichia coli*. Em concentrações mais elevadas, este fármaco inibe enzimas do ciclo do ácido cítrico, bem como a síntese de DNA, RNA e proteínas totais, perturbando o processo de síntese celular (FARIAS, Vinicius Wolff de et al.(2023), LABORATÓRIO TEUTO BRASILEIRO S/A, (2020).

Segundo DE MORAIS AFP et al. 2021, a análise periódica de urocultura promove a eficácia de tratamento e reduz a pressão seletiva que gera a resistência bacteriana. Por conseguinte, em seu estudo foi demonstrado a variação média de resistência no período de 2015 a 2018 para o norfloxacino de +10% em amostras de *K. pneumoniae* e +9% nas amostras de *P. mirabilis* e -5% em amostras de *E. coli* apresentando um aumento em dois dos 3 patógenos mais prevalentes no estudo, nos quais as médias de resistência no intervalo de tempo, para o fármaco eram de 46% em amostras de *E. coli*, 20% em *K. pneumoniae* e 19% em *P. mirabilis*. Entretanto, em um trabalho realizado por RODRIGUES, Wellington Francisco et al. (2016), no Hospital Universitário da UFTM, avaliou amostras de *E. coli* em seis anos e relatou um aumento de 66,5% da resistência bacteriana para o Norfloxacino e outras fluoroquinolonas.

Segundo a bula do medicamento, o principal mecanismo de ação do composto norfloxacino é a inibição das enzimas das bactérias DNA-girase, que tem participação na replicação celular e na síntese de DNA bacteriano. Isto gera a interrupção do crescimento e reprodução bacteriana (ROCHA, R. M., 2014).

Dessa forma, de acordo com a literatura, estes antimicrobianos seriam recomendados para o tratamento empírico na região estudada (SESA, 2022), no entanto, não foram testados na unidade o que torna inconclusivo um parecer acerca da utilização.

De forma geral, neste estudo há lacunas que influenciam na escolha da terapêutica inicial de cistites e pielonefrites, como sexo, idade e estado patológico dos pacientes. Além disso, é válido salientar seu caráter retrospectivo, visto que pode haver variações em seu panorama real, levando em consideração a acurácia e a falta de padronização no registro dos resultados das tabelas e que não foi

disponibilizado protocolo padronizado para o manejo de amostras com suspeita de ITU.

Todavia, foi possível realizar a análise de fatores que são levados em conta para ponderar a introdução de uma terapêutica empírica, racional e segura. Através do comparativo entre os dados coletados e a literatura atual, foi possível compreender que existe uma variação do perfil de microorganismos e de susceptibilidade a antimicrobianos em diferentes ambientes de saúde, regiões e público.

Entretanto, fica explícito a importância do trabalho de vigilância da padrões de prevalência feito pela CCIH, assim como a importância de uma equipe multidisciplinar neste trabalho, que conseqüentemente pode envolver a atuação do profissional biomédico, que sob a Resolução nº78 de 2002 do CFBM (Conselho Federal de Biomedicina), encontra-se habilitado a atuar como responsável técnico tanto no âmbito da microbiologia, quanto da saúde pública e pode contribuir ativamente na análise da variabilidade destes padrões que podem acarretar a ineficiência na terapêutica, gerar complicações e impactar no fenômeno de resistência a antimicrobianos.

5 CONCLUSÃO

A delimitação deste estudo, não permitiu caracterizar o perfil de sexo dos pacientes analisados, assim como seu estado patológico e desta maneira caracterizar ITU's complicadas ou não complicadas.

Altos índices nos perfis de resistência dos principais patógenos gram-negativos, que revelam padrões de adaptações de bactérias a antimicrobianos comumente utilizados na terapêutica de Infecções urinárias, como Cefalosporinas, Ampicilina, Amoxicilina, Fluorquinolonas e Carbapenêmicos.

A realização de um estudo transversal mais amplo é necessário, utilizando uma abordagem metodológica no registro dos dados e participação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, seria importante para validar a situação do perfil microbiológico e de resistência das infecções do trato urinário do ambiente hospitalar em questão.

Todavia, os dados coletados e analisados abrem um leque para observação da importância da análise do perfil de microorganismos e de susceptibilidade, como ferramenta para conduzir a escolha da terapia empírica para controle das ITUs, com objetivo de racionalizar o uso de antimicrobianos e reduzir os impactos da multirresistência bacteriana e obter melhor desfecho clínico.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Jaime Antonio; NOGUEIRA, Joseli Maria da Rocha. **Resistência bacteriana aos antimicrobianos: uma revisão das principais espécies envolvidas em processos infecciosos.** Rev. bras. anal. clin, p. 219-223, 2021.

AC FILHO, Camargo AS et al. **Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário.** Rev Bras Clin Med, v. 11, n. 2, p. 102-7, 2013.

BD.Phoenix™. **Automated Microbiology System User's Manual.** © 2020 BD. A

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Critérios diagnósticos de infecção do trato urinário. 2 ed. Brasília (DF):** Ministério da Saúde, cap. 4, p. 69-75, 2017.

BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA. **Resolução nº 78 de 29 de abril de 2002** – Dispõe sobre o Ato Profissional Biomédico, fixa o campo de atividade do Biomédico e cria normas de Responsabilidade Técnica. 29 de abril de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), **Diretriz Gerenciamento Antimicrobianos, REVISÃO 2023** – Brasília: Anvisa, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde.** Módulo 10 – Detecção dos Principais Mecanismos de Resistência Bacteriana aos Antimicrobianos pelo Laboratório de Microbiologia Clínica/Agência Nacional de Vigilância Sanitária.– Brasília: Anvisa, 2020. 160p.: il.10 volumes

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 07, de 24 de Fevereiro de 2010.** Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 de Fev. 2010.

BrCAST – Comitê Brasileiro de Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos (2021). **Resistência intrínseca e fenótipos raros versão 3.2 do EUCAST** http://www.eucast.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance. Versão para o português. Disponível em: <http://brcast.org.br/>.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E.F.; LANGE, C.C.; SILVA, M.R.; DE SOUZA, G.N. EMBRAPA. *In: Antibiograma*. Brasil, 8 dez. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/mastite/antibiograma.

BRIXNER, Betina; RENNEN, Jane Dagmar Pollo; KRUMMENAUER, Eliane Carlosso. **Contaminação Ambiental da UTI Pediátrica: Fator de Risco para a ocorrência de infecções oportunistas**. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 6, n. 1, p. 24-28, jan. 2016. ISSN 2238-3360. doi:<http://dx.doi.org/10.17058/reci.v6i1.6819>. . Acesso em: 25 set 2023.

CASTRO, Barbara Gomes de; PINTO, Lourrany Sousa; SOUTO, Renata Carneiro Ferreira. **Prevalência de bactérias Gram-positivas em infecção do trato urinário**. Revista Brasileira de Análises Clínicas, [S.L.], v. 51, n. 4, p. 1-0, jun. 2020. Revista Brasileira de Análises Clínicas. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201900791>. Disponível em: [10.21877/2448-3877.201900791](http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201900791). Acesso em: 24 outl. 2023.

CRUZ PADRÃO, Manuella et al. **Prevalência de infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva**. Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica, v. 8, n. 2, p. 125-8, 2010.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº510, de 7 de abril de 2016**, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, abr 2016. Acesso em: 09/10/2023.

DA MOTA, F. S., de Oliveira, H. A., & Souto, R. C. (2018). **Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva**. Revista Brasileira de Análises Químicas, 50(3), 270-277.

DA SILVA, Flávia Coura et al. **Análise da resistência às quinolonas e sulfametoxazol-trimetoprim em uroculturas positivas para Escherichia coli em**

infecções do trato urinário comunitárias no período de 2010 a 2014 em Itajubá–MG. Revista ciências em saúde, v. 7, n. 1, p. 2-8, 2017.

DA SILVA, Luiz Eduardo Pinto et al. **Perfil microbiológico de culturas de pacientes internados em UTIs de uma unidade hospitalar referência em doenças infectocontagiosas.** Revista Feridas, v. 9, n. 48, p. 1770-1776, 2021.

DAVID, Cid Marcos Nascimento. **Infecção em UTI.** Medicina (Ribeirão Preto), v.31, n. 3, p. 337-348, 1998. DOI: 31: 337-348

DE CASTRO MENEZES, FM. et al. **Infecção do trato urinário em gestantes: avaliação da susceptibilidade dos uropatógenos aos antimicrobianos em uroculturas positivas.** Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 6, p. 17353-17364, 2020.

DE MORAIS, A. F.P. et al. **Resistência bacteriana em ITU comunitárias: importância da análise periódica da urocultura para tratamento adequado.** Manuscripta Médica, v. 4, p. 20-30, 2021.

DE OLIVEIRA, S. M., DOS SANTOS, L.L.G. **Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais.** Journal Health NPEPS, v. 3, n. 1, p. 198-210, 2018.

DE SANTANA, Tatiana Cristina Fonseca Soares et al. 2012. **Prevalência e resistência bacteriana aos agentes antimicrobianos de primeira escolha nas infecções do trato urinário no município de São Luís-MA.** Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology, v. 41, n. 4, 2012.

Determinar e rever periodicamente pontos de corte para interpretação dos testes de sensibilidade aos antimicrobianos. **Comitê Brasileiro de Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos – BrCAST**, 2023. Disponível em: <https://brcast.org.br/>

DOS SANTOS, M.J.A *et al.* **Etiologia e perfil de resistência bacteriana em uroculturas de pacientes atendidos em um hospital público de Macapá-Amapá, Brasil.** . Diagn. Tratamento, v. 24, n. 4, p. 135-142, 2019.

ELIAS, Darcielle Bruna Dias; RIBEIRO, A. C. **Perfil de sensibilidade antimicrobiana em uroculturas de um hospital universitário do estado do Ceará no período de janeiro a junho de 2015**. RBAC, v. 49, n. 4, p. 381-9, 2017.

FARIAS, Vinicius Wolff de et al. **Gerenciamento de antimicrobianos: elaboração de protocolo para manejo de infecções de trato urinário em hospital de alta complexidade**. 2023.

FOXMAN, Betsy, 2010. **The epidemiology of urinary tract infection**. *Nature Reviews Urology*, v. 7, n. 12, p. 653-660, 2010.

GONÇALVES, Gabriela Ramos et al. **Perfil bacteriano de uroculturas coletadas em pacientes internados na UTI de um Hospital Universitário de Pernambuco**. *Revista de Ensino, Ciência e Inovação em Saúde*, v. 1, n. 1, p. 67-76, 2020.

GUPTA, Kalpana et al. **International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases**. *Clinical infectious diseases*, v. 52, n. 5, p. e103-e120, 2011.

LENZ, Lino Lima. **Cateterismo vesical: cuidados, complicações e medidas preventivas**. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 35, n. 1, p. 82-91, 2006.

LEVINSON, Warren. **Microbiologia Médica e Imunologia**. 10^a. ed. rev. Porto Alegre – RS: AMGH, 2011. 663 p. ISBN 978-85-63308-72-6.

LOPES, Hélio Vasconcellos; TAVARES, Walter. **Diagnóstico das infecções do trato urinário**. *Revista da Associação Médica Brasileira*, [S.L.], v. 51, n. 6, p. 306-308, dez. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-42302005000600008>.

MADIGAN, Michael T. et al. **Microbiologia de Brock-14^a Edição**. Artmed Editora, 2016.

MASSON, Letícia Carrijo *et al.* **Diagnóstico laboratorial das infecções urinárias: relação entre a urocultura e o EAS**. *Revista brasileira de Análises Clínicas*, [S. I.], p. 77-81, 5 fev. 2020. DOI 10.21877/2448-3877.202000861. Disponível em:

<https://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2020/06/RBAC-vol-52-1-2020-REF-861.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023.

MORAIS, Daniell Ferreira; SILVA, Gedeon Santos. **Sulfametoxazol trimetoprim susceptibilidade e resistência bacteriana: uma revisão teórica**. Boletim Informativo Geum, v. 8, n. 3, p. 9, 2017.

Nitrofurantóina [BULA] Farm. Resp.: Andreia Cavalcante Silva CRF-GO no 2.659 Anápolis – GO LABORATÓRIO TEUTO BRASILEIRO S/A. Disponível em: <https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/1384794/nitrofurantoina%20capsula%20100%20mg.htm> Acesso em: 20/10/2023

Norfloxacino [BULA] Farm. Resp.: Dra. Maria Benedita Pereira- CRF-SP n.º: 30.378 Anápolis – GO LABORATÓRIO TEUTO BRASILEIRO S/A. Disponível em: <https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/6531/norfloxacino.htm> Acesso em: 20/10/2023

ROCHA, Rodrigo Manieri. **Efeito da utilização de norfloxacin em infecções urinárias no desenvolvimento de candidíase vulvovaginal (CVV)**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

RODRIGUES, Wellington Francisco et al. **Antibiotic resistance of bacteria involved in urinary infections in Brazil: a cross-sectional and retrospective study**. *International journal of environmental research and public health*, v. 13, n. 9, p. 918, 2016.

RUPPÉ, Étienne; WOERTHER, Paul-Louis; BARBIER, François. **Mechanisms of antimicrobial resistance in Gram-negative bacilli**. *Annals of intensive care*, v. 5, p. 1-15, 2015.3

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO ESPÍRITO SANTO - SESA. **Protocolo Clínico e de Regulação: Infecção Urinária**, 2022. Disponível em: https://saude.eSs.gov.br/Media/sesa/Consulta%20P%C3%BAblica/Infec%C3%A7%C3%A3o_do_Trato_Urin%C3%A1rio_Para_Consulta_Publica.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

SILVA, Aridson Erick Ferreira da; RODRIGUES JUNIOR, Omero Martins. **Resistência bacteriana pelo uso indiscriminado dos carbapenêmicos**

meropenem e imipenem: uma revisão integrativa. Research, Society And Development, [S.L.], v. 11, n. 7, p. 0-0, 27 maio de 2022. disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30195>. Disponível em: 10.33448/rsd-v11i7.30195. Acesso em: 25 de out 2023.

SIQUEIRA, Carla et al. **Prevalência de microrganismos e perfil de suscetibilidade antimicrobiana em um hospital universitário de Vitória (ES), Brasil.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 54, p. 76-82, 2018.

STINGHEL, Maria Leopoldino *et al.*, **Infecção do trato urinário: estudo de sensibilidade e resistência bacteriana em pacientes internados.** Revista de Medicina, v. 101, n. 1, 2022.

Strateva T, Yordanov D. **Pseudomonas aeruginosa - Pseudomonas aeruginosa – um fenômeno de resistência bacteriana.** J Med Microbiol. 2009 Sep;58(Pt 9):1133-1148. doi: 10.1099/jmm.0.009142-0. Epub 2009 Jun 15. PMID: 19528173.

Sulfametoxazol +Trimetoprima:sulfametoxazol+trimetoprima. [bula de medicamento] . Resp. Dra. Angelina Fernandes Cidade: Vitamedic Indústria Farmacêutica Ltda. Anápolis - Go Brasil ; 2021

TIAGO, Keyla Pereira et al. **Frequência e resistência de uroculturas provenientes de pacientes internados na unidade de terapia intensiva do hospital municipal de Santarém-PA.** Revista Brasileira de Análises Clínicas-RBAC, v. 52, n. 1, p. 64-70, 2020.

WORD HEALTH ORGANIZATION, **Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2022.** Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789140062702>.

ZHANEL, George G. et al. **Antibiotic resistance in outpatient urinary isolates: final results from the North American Urinary Tract Infection Collaborative Alliance (NAUTICA).** International journal of antimicrobial agents, v. 26, n. 5, p. 380-388, 2005.



ATA DE DEFESA Nº 12/2023 - VVL - CCBB (11.02.34.01.08.02.10)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Vila Velha-ES, 28 de dezembro de 2023.

ATA DE DEFESA DE TCC

Aos vinte e oito dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e três, a banca presidida pela professora Lauziene Andrade Soares e composta por Flávia Duarte Ferraz Sampaio e Krysthian De Oliveira Pinto Ribeiro, reuniu-se para a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Perfil microbiológico e de sensibilidade a antimicrobianos de uroculturas de pacientes internados em um Hospital Estadual de atendimento geral no Espírito Santo”, apresentado por André Geraldo Malta Santos Almeida e Jéssica Amorim dos Santos do Curso Superior de Biomedicina. Após a apresentação do trabalho e arguição, a banca examinadora deliberou concluindo pela **APROVAÇÃO** do Trabalho de Conclusão de Curso, desde que os estudantes entreguem o Trabalho de Conclusão de Curso corrigido, conforme as considerações realizadas pela Banca Examinadora e sob supervisão do orientador, à Biblioteca Zilma Coelho Pinto do Ifes/Vila Velha, como requisito necessário para solicitação de colação de grau. A banca examinadora, ainda, atribuiu nota 95 (noventa e cinco) ao trabalho.

(Assinado digitalmente em 28/12/2023 12:37)

FLAVIA DUARTE FERRAZ SAMPAIO

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO

VVL - CCBB (11.02.34.01.08.02.10)

Matrícula: 2911365

(Assinado digitalmente em 28/12/2023 13:36)

LAUZIENE ANDRADE SOARES

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO-SUBSTITUTO

VVL - CCBB (11.02.34.01.08.02.10)

Matrícula: 3324551

(Assinado digitalmente em 28/12/2023 13:43)

JESSICA AMORIM DOS SANTOS

DISCENTE

Matrícula: 9999337778

(Assinado digitalmente em 28/12/2023 19:34)

André Geraldo Malta Santos Almeida

DISCENTE

Matrícula: 9999337783

Processo Associado: 23187.001374/2023-10

Visualize o documento original em <https://sipac.ifes.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 12, ano: 2023, tipo: ATA DE DEFESA, data de emissão: 28/12/2023 e o código de verificação: b106c3275c

ASSINATURAS (2)

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

LAUZIENE ANDRADE SOARES
CIDADÃO
assinado em 02/01/2024 15:56:04 -03:00

KRYSTHIAN DE OLIVEIRA PINTO RIBEIRO
CIDADÃO
assinado em 02/01/2024 15:55:50 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 02/01/2024 15:56:04 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por LAUZIENE ANDRADE SOARES (CIDADÃO)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2024-2ZWQK9>