

Prevalência e perfil de sensibilidade dos gêneros *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus* spp. isolados da urocultura de pacientes de um laboratório privado de análises clínicas no município de Conselheiro Lafaiete-MG/Brasil

Prevalence and sensitivity profile of the genus *Klebsiella* spp. and *Staphylococcus* spp. isolated in urocultures from patients in a private laboratory of clinical analyses in Conselheiro Lafaiete-MG/Brazil

Prevalencia y perfil de sensibilidad de los géneros *Klebsiella* spp. y *Staphylococcus* spp. aislados en cultivos de orina de pacientes en un laboratorio privado de análisis clínicos en Conselheiro Lafaiete-MG/Brasil

Recebido: 16/12/2021 | Revisado: 24/12/2021 | Aceito: 31/12/2021 | Publicado: 07/01/2022

Rubens Barbosa Rezende

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5421-0519>

Faculdade Santa Rita, Brasil

E-mail: rubensrezende420@gmail.com

Isadora Moreira Costa do Nascimento Nogueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8293-9465>

Faculdade Santa Rita, Brasil

E-mail: nogueira_isadora@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a prevalência e o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos dos gêneros *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus* spp. isolados de amostras de urinas de mulheres provenientes de um Laboratório privado de Análises Clínicas no município de Conselheiro Lafaiete-MG, bem como a estação de maior prevalência. Foi realizado um estudo observacional transversal, do tipo quantitativo, visando à coleta de dados secundários sobre a prevalência e o perfil de sensibilidade dos gêneros *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus* spp. isolados das uroculturas positivas em pacientes do gênero feminino com faixa etária entre 18 a 60 anos, no período de janeiro a dezembro de 2019. No período do estudo foram identificadas neste laboratório 41 uroculturas positivas provenientes de mulheres dentro da faixa etária estipulada, sendo o gênero *Klebsiella* spp. o mais prevalente 13/41 (31,71%), seguido do *Staphylococcus* spp. 11/41 (26,83%). A partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível identificar que todos os objetivos foram alcançados, uma vez que se obteve o número de casos de infecções em pacientes do gênero feminino entre 18 a 60 anos, foi avaliado a estação com maior prevalência de infecção do trato urinário, apresentou-se em tabelas os patógenos de interesse, e descrito o perfil de sensibilidade das bactérias aos principais antimicrobianos de relevância clínica.

Palavras-chave: Bactérias; Infecções; Infecções bacterianas; Infecções urinárias.

Abstract

The objective was to evaluate the prevalence and antimicrobial sensitivity profile of *Klebsiella* spp. and *Staphylococcus* spp. isolated from urine samples of women from a private Laboratory of Clinical Analysis in Conselheiro Lafaiete-MG, as well as the season of higher prevalence. A cross-sectional observational study of the quantitative type was conducted, aiming to collect secondary data on the prevalence and sensitivity profile of *Klebsiella* spp. and *Staphylococcus* spp. genera isolated from positive urine cultures in female patients aged 18 to 60 years, in the period from January to December 2019. During the study period, 41 positive urine cultures were identified in this laboratory from women within the stipulated age range, with the genus *Klebsiella* spp. being the most prevalent 13/41 (31.71%), followed by *Staphylococcus* spp. 11/41 (26.83%). From the results obtained in this study, it was possible to identify that all the objectives were achieved, since the number of cases of infections in female patients between 18 and 60 years of age was obtained, the season with the highest prevalence of urinary tract infection was evaluated, the pathogens of interest were presented in tables, and the sensitivity profile of bacteria to the main antimicrobials of clinical relevance was described.

Keywords: Bacteria; Bacterial infections; Infections; Urinary infections.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia y el perfil de sensibilidad antimicrobiana de *Klebsiella* spp. y *Staphylococcus* spp. aislados de muestras de orina de mujeres de un Laboratorio de Análisis Clínicos privado de Conselheiro Lafaiete-MG, así como la estación de mayor prevalencia. Se realizó un estudio observacional transversal de tipo cuantitativo, con el objetivo de recopilar datos secundarios sobre la prevalencia y el perfil de sensibilidad de los géneros *Klebsiella* spp. y *Staphylococcus* spp. aislados a partir de urocultivos positivos en pacientes femeninas de entre 18 y 60 años, en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2019. Durante el periodo de estudio, se identificaron en este laboratorio 41 urocultivos positivos de mujeres dentro del grupo de edad estipulado, siendo el género *Klebsiella* spp. el más prevalente 13/41 (31,71%), seguido de *Staphylococcus* spp. 11/41 (26,83%). A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se pudo identificar que todos los objetivos fueron alcanzados, ya que se obtuvo el número de casos de infecciones en pacientes mujeres de entre 18 y 60 años, se evaluó la estación con mayor prevalencia de la infección del tracto urinario, se presentaron los patógenos de interés en tablas y se describió el perfil de sensibilidad de las bacterias a los principales antimicrobianos de relevancia clínica.

Palabras clave: Bacterias; Infecciones; Infecciones bacterianas; Infecciones del tracto urinario.

1. Introdução

A infecção do trato urinário (ITU) é determinada pela presença de microrganismos patogênicos que invadem os tecidos urinários, e de acordo com sua localização é classificada em infecção urinária baixa e alta (Oliveira & Santos, 2018). Segundo Tortora e colaboradores (2017), as ITU são descritas em fases distintas, desde uma uretrite a uma pielonefrite. Inicialmente, é constatada a inflamação da uretra (uretrite), e se não tratada, a princípio, essa inflamação pode atingir por via ascendente a bexiga (cistite) e com capacidade de acometer os ureteres (ureterite). O risco mais significativo deste tipo de infecção é que os microrganismos podem se deslocar pelos ureteres, alcançando os rins (pielonefrite). Em casos mais graves, podem-se evoluir a septicemia, o que poderá culminar em óbito do paciente. Segundo Oliveira & Santos (2018) no Brasil, as ITU são descritas como infecções bacterianas mais comuns, sendo responsáveis por 80 em cada 1.000 consultas clínicas. A etiologia e a prevalência das ITUs necessitam de vários fatores como: distribuição geográfica, idade, sexo, comorbidades concomitantes, dentre outras (Catto et al., 2016).

O sexo feminino se comparado ao masculino é mais vulnerável, e isso se dá pela anatomia da uretra ser mais curta e da proximidade da genitália feminina com o ânus, sendo a via ascendente a sua principal via de contaminação. A probabilidade de uma mulher na fase adulta desenvolver ITU é de cinquenta (50) vezes superior quando comparada aos homens (Roriz et al., 2010). É significativa a parcela de mulheres acometidas, incluindo variadas faixas etárias, especialmente nos períodos pré e pós gestacional (acomete de 10% a 12% das gestantes) (Lima & Lima, 2018; Carvalho et al., 2018). Segundo Piçarra (2015) a flora presente na porção distal da uretra é maioritariamente composta por bactérias Gram-positivo (*S. epidermidis*, *Streptococcus* spp. e *Lactobacillus* spp.), que desempenham um papel de defesa local.

As ITUs podem ser classificadas como sintomáticas ou assintomáticas. Os sinais e sintomas relacionados a esta infecção são poliúria, disúria, alteração na cor e no aspecto da urina e odor forte, podendo também ocorrer febre e dores abdominais no paciente (Braggiato & Lazar, 2016). Elas são de grande relevância clínica pelo fato dos agentes etiológicos desenvolverem mecanismos de resistência, isso acontece devido ao uso exacerbado e inapropriado dos antimicrobianos, principalmente no âmbito nosocomial, uma vez que deveria ser realizada de forma racional a prescrição do fármaco de acordo com o diagnóstico concreto e não com base em dados epidemiológicos frente às principais bactérias relacionadas a estas infecções (Kadosaki et al., 2012; Loureiro et al., 2016).

A origem da resistência bacteriana se dá por mutação e recombinação de genes, outro fato relacionado é a ausência de antimicrobianos para serem usados na terapia de casos mais graves, sendo necessários antibióticos de última geração; porém, o número de resistências bacterianas é mais rápido do que o processo de descobrimento de novos antimicrobianos (Grillo et al., 2013; Loureiro et al., 2016). Para a prevenção das complicações geradas pela ITU, é importante o diagnóstico precoce, bem

como a identificação do microrganismo envolvido e seu perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, que conduzirão ao tratamento adequado (Figueiredo et al., 2012; Duarte et al., 2008). Dentre as bactérias envolvidas em ITU, tem-se as espécies *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Streptococcus agalactiae* e o gênero *Klebsiella* spp. Também podem acometer, esporadicamente, fungos do gênero *Candida* spp. (Kaper, 2004; Alós, 2005; Schenkel et al., 2014).

Assim, devido as ITU apresentarem importante relevância clínica sendo responsáveis por 80 em cada 1.000 consultas, pelo fato dos agentes etiológicos desenvolverem mecanismos de resistência aos antimicrobianos, e por serem classificadas como infecções bacterianas mais comuns, é significativo a parcela de mulheres acometidas, incluindo variadas faixas etárias, especialmente nos períodos pré e pós-gestacional (acomete de 10% a 12% das gestantes). E de acordo com Lima & Lima (2018) e Carvalho et al. (2018) foi estimado que, mais de 50% das mulheres apresentaram um episódio de ITU durante a vida e pelo menos 25% tiveram uma ou mais recorrências, justificando-se assim, a realização do presente trabalho. Para tanto, no presente estudo teve-se como objetivo avaliar a prevalência e o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos dos gêneros *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus* spp. isolados de amostras de urinas de pacientes de um Laboratório privado de Análises Clínicas no município de Conselheiro Lafaiete-MG, bem como a estação de maior prevalência de ITU.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de acordo Cervo e Bervian (2002, p. 27), que dizem: “observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”, e transversal, que segundo Rouquayrol (1994), define tal pesquisa como um estudo epidemiológico no qual fator e efeito são observados num mesmo momento histórico.

Possui natureza quantitativa, caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas (Richardson, 1999). E quanto à técnica de coleta de dados, segundo Lakatos e Marconi (2001) é designada como um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência, ou seja, corresponde à parte prática da coleta de dados, tratando-se de dados secundários sobre a prevalência e o perfil de sensibilidade dos gêneros *Klebsiella* spp. e *Staphylococcus* spp. isolados das uroculturas positivas em pacientes do gênero feminino com faixa etária entre 18 a 60 anos, atingindo jovens, adultas e idosas.

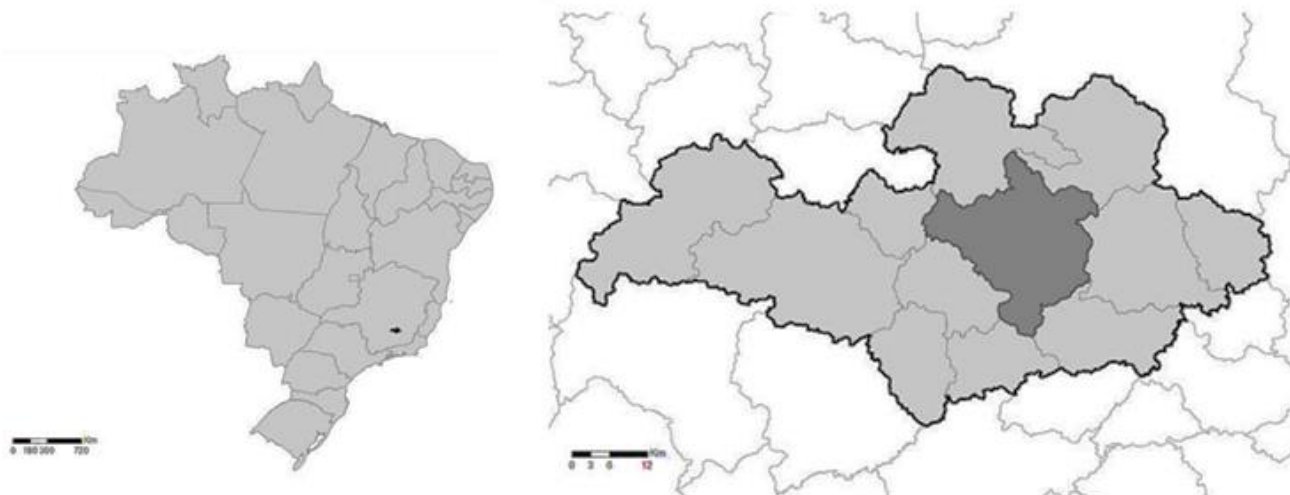
De início foi feita a Semeadura com Alça Calibrada, sendo esse método caracterizado pelo uso da urina não diluída, utilizando-se uma alça de platina de diâmetro calibrado capaz de carrear uma quantidade fixa de urina (0,001 ou 0,01mL), o que padroniza desse modo o fator de diluição (Brasil, 2013). Foram consideradas culturas positivas as placas que apresentaram contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) por mililitro (mL) de urina não centrifugada maior ou igual a 10^5 UFC/mL, de acordo com as recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (Clsi, 2014), mesmo que alguns desses exames fossem realizados pela mesma paciente, em ocasiões diferentes, uma vez que não foram avaliados casos de recidiva ou reinfecção, visto que a coleta dos dados foi realizada a partir do número de identificação de entrada da amostra do paciente e não de forma nominal. As informações obtidas foram referentes ao ano de 2019.

Para o isolamento dos microrganismos, foram utilizados ágar Cistina Lactose Eletrólito Deficiente (CLED) e ágar Sangue. A identificação das bactérias nas culturas foi executada através de bioquimismo clássico. Os antibiogramas foram feitos utilizando a técnica de disco-difusão em ágar, proposta por Bauer e Kirby (1966), utilizando o ágar Müller-Hinton, a incubação das placas de Petri contendo o ágar de escolha e a sementeira foi realizada em estufa bacteriológica à temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.

O laboratório onde os dados foram obtidos está localizado no município de Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, região sudeste do Brasil, ocupando uma área territorial de 369.544 km², (Figura 1). Sua população é composta por 129.606

habitantes segundo o último censo demográfico em 2010 (IBGE, 2019).

Figura 1 - Localização do município de Conselheiro Lafaiete no território nacional, Brasil (à esquerda), e localização na macrorregião do Alto Paraopeba (à direita), 2019.



Nota: [à direita] macrorregião do Alto Paraopeba (cinza claro e contornado), e município de Conselheiro Lafaiete (cinza escuro). Fonte: adaptado de Silva et al., (2019), p. 6.

Foram utilizados artigos científicos, teses e dissertações encontrados em bases de dados como Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), e no site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como também em livros de Microbiologia. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, número do parecer: 4.038.670.

3. Resultados e Discussão

No período em estudo, 470 uroculturas foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas. Destas, 226 (48,09%) foram de mulheres cujas idades variaram entre 18 e 60 anos (média de $43,15 \pm 13,1$ anos). Não foram apurados dados clínicos das pacientes e não foram descritos os exames que correspondem a casos de ITU sintomática ou de bacteriúria assintomática. Entre as 226 uroculturas positivas, 41 foram das bactérias de interesse para este trabalho, sendo elas 19 (46,34%) corresponderam a bactérias Gram negativas, 22 (53,65%) a bactérias Gram positivas.

Como o principal caminho utilizado pelos uropatógenos é a via ascendente, as circunstâncias anatômicas da genitália da mulher são fatores significativos de predisposição (Masson et al., 2009). Outrossim, a diminuição da capacidade vesical e secreção vaginal, o enfraquecimento do assoalho da pélvis e as alterações tróficas do epitélio pela redução dos níveis hormonais (estrogênio) contribuem para a ausência da microbiota vaginal (constituída por *Lactobacillus* spp.), propiciando a colonização microbiana patogênica (Koneman, 2008).

Pires e colaboradores (2007) dizem que o exame visto como padrão ouro para diagnóstico da infecção urinária é a urocultura, pois é um importante método que caracteriza e quantifica as bactérias que proporcionam a infecção no indivíduo, permitindo assim o seu isolamento para consecutivo estudo da sensibilidade frente aos antimicrobianos por meio do

antibiograma.

Entre as bactérias isoladas de interesse ao presente trabalho, o gênero *Klebsiella* spp. foi o mais prevalente 13/226 (5,75%), seguido da espécie *Staphylococcus aureus* e do gênero *Staphylococcus* spp. ambos, com 11/226 (4,87%), as espécies *Klebsiella pneumoniae* e *Klebsiella ozaenae* ficaram com 5/226 (2,21%) e 1/226 (0,44%), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Prevalência de microrganismos em uroculturas de mulheres entre 18 a 60 anos no período de janeiro a dezembro de 2019.

Bactérias	Prevalência	
	n	(%)
<i>Klebsiella</i> spp.	13	5,75
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	4,87
<i>Staphylococcus</i> spp.	11	4,87
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	2,21
<i>Klebsiella ozaenae</i>	1	0,44
Outras	185	81,86
Total	226	100

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Brambilla e colaboradores (2019) em seu trabalho realizado em um laboratório da região do Noroeste do Paraná, mostraram resultados semelhantes aos obtidos neste presente estudo, no qual o gênero *Klebsiella* spp. foi o mais prevalente em seu estudo (5,75%), o que se encontra em conformidade com outros autores, uma vez que o gênero *Klebsiella* spp. também é um gênero de bactérias bacilares, gram-negativas (Moura, 2011).

Menin e Graziotin (2010), na cidade de Campus de Erechim/RS, observaram uma espécie pouco comum como a *Klebsiella ozaenae*, sua prevalência foi de 1/36 (2,77%), e no presente estudo foi de 1/226 (0,44%). Trata-se de um subtipo de *K. pneumoniae*, e tem sido um motivo conhecido de doença inflamatória crônica das vias aéreas superiores, além de ITU, abscesso hepático, infecções de tecidos moles, dentre outras patologias (Abbas et al., 2019).

O antibiograma é tido como uma das provas mais relevantes para tratamento de ITU, pois trata-se de um método de fácil execução e por ser prático. Devido à grande diversidade de antimicrobianos no mercado, é essencial a análise destes medicamentos em relação aos agentes etiológicos da ITU, deste modo agindo de forma preventiva ao fracasso terapêutico e a provável resistência bacteriana (Santos et al., 2012; Apolinário et al., 2014).

Dentre as bactérias mais prevalentes no intervalo pesquisado de acordo com o objetivo central do trabalho, e analisadas em relação à sensibilidade aos antimicrobianos, tem-se as Gram negativas (*Klebsiella* spp.; *K. pneumoniae* e *K. ozaenae*), correspondendo a 19 uroculturas, e as Gram positivas (*Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* spp.), correspondendo a 22. O gênero *Klebsiella* spp. demonstrou resistência para ampicilina (100%) e sensibilidade a nitrofurantoína (100%), já as espécies *K. pneumoniae* e *K. ozaenae* apresentaram, ambas, 100% de resistência também a ampicilina e 100% de sensibilidade a ceftriaxona, conforme a (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil de sensibilidade das bactérias Gram negativas mais frequentemente isoladas (n=19) em uroculturas de mulheres entre 18 a 60 anos no período de janeiro a dezembro de 2019

Agente antimicrobiano	<i>Klebsiella spp.</i> (n = 13)		<i>Klebsiella pneumoniae</i> (n = 5)		<i>Klebsiella ozaenae</i> (n = 1)	
	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)
Ciprofloxacina	92,3	7,7	80	20	100	0
Norfloxacina	92,3	7,7	80	20	100	0
Ampicilina	0	100	0	100	0	100
Nitrofurantoina	100	0	80	*	100	0
Sulfazotrim	*	7,7	*	*	*	*
Gentamicina	76,92	15,4	80	*	100	0
Amoxicilina/clavulanato	84,61	15,4	60	*	100	0
Ampicilina/sulbactan	92,3	*	80	*	100	0
Ceftriaxona	100	*	100	0	100	0
Sulfametoxazol/trimetoprima	92,3	*	20	10	100	0

Nota: S, suscetível; R, resistente; *não calculado. Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Araújo e colaboradores (2017) evidenciaram a capacidade dos microrganismos se tornarem resistentes ao uso clínico dos antimicrobianos, enfatizaram ainda que tal resistência pode ser passada por fatores genéticos, tais como as mutações, e variavam conforme a situação do paciente, como por exemplo faixa etária, recidiva de ITU e o uso inapropriado destes medicamentos.

O gênero *Klebsiella spp.* se mostrou resistente a ampicilina 100%, o que corrobora com o trabalho de Lima (2017) em que a ampicilina apresentou 94% estando bem próximo do resultado encontrado. Em relação ao perfil de sensibilidade ela apresentou 100% para ceftriaxona, 84,61% para amoxicilina/clavulanato e 92,3% para ciprofloxacina, norfloxacina, ampicilina/sulbactan e sulfametoxazol/trimetoprima. No trabalho de Dias e colaboradores (2015), a sensibilidade encontrada foi de 83,3% a 100% para ceftriaxona, ciprofloxacina e norfloxacina, os outros antibióticos não foram testados, e tais valores estão de acordo com o presente estudo. Já em Lima (2017), em sua pesquisa, os resultados foram todos menores se comparados com o presente trabalho, ceftriaxona apresentou 41%, amoxicilina/clavulanato 75%, ciprofloxacina 75%, norfloxacina 42%, ampicilina/sulbactan (não testado) e sulfametoxazol/trimetoprima 18%. Contudo, o gênero *Klebsiella spp.* apresentou sensibilidade à classe dos aminoglicosídeos (Gentamicina), 76,92%, o que se assemelha com o estudo de Dias et al. (2015), onde o gênero demonstrou sensibilidade de 83,3% a 100%.

Já para a *K. pneumoniae*, demonstrou resistência para o antibiótico ampicilina (100%), estando de acordo com o trabalho de Machado et al. (2017), em que se teve o mesmo percentual. Bem como corrobora com os resultados obtidos na pesquisa de Santana et al. (2012) em que obtiveram uma resistência de 90% da *K. pneumoniae* frente a ampicilina em pacientes ambulatoriais. E esse elevado índice de resistência da *K. pneumoniae* para a ampicilina exibida no presente trabalho está associada com o fato dessa bactéria possuir resistência intrínseca ao antimicrobiano em questão, segundo descrito na literatura (Clsi, 2012).

Entre as bactérias mais prevalentes Gram positivas, a espécie *Staphylococcus aureus* apresentou frente à amoxicilina/clavulanato, ampicilina/sulbactan, ceftriaxona, ciprofloxacina e nitrofurantoina 100% de sensibilidade e para norfloxacina, gentamicina, sulfametoxazol/trimetoprima e tetraciclina 90,9% de sensibilidade, já ampicilina apresentou sensibilidade de 81,81%. Dentre os antibióticos testados para a referida bactéria, obteve-se resistência em ampicilina, penicilina e eritromicina, 18,19%; 9,1% e 9,1%, respectivamente, dispostos na (Tabela 3).

Tabela 3 - Perfil de sensibilidade das bactérias Gram positivas mais frequentemente isoladas (n=22) em uroculturas de mulheres entre 18 a 60 anos no período de janeiro a dezembro de 2019.

Agente antimicrobiano	<i>Staphylococcus aureus</i> (n = 11)		<i>Staphylococcus</i> spp. (n = 11)	
	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)
Ciprofloxacina	100	0	81,81	18,19
Norfloxacina	90,9	*	81,81	18,19
Ampicilina	81,81	18,19	90,9	9,1
Nitrofurantoina	100	0	90,9	9,1
Sulfazotrim	*	*	9,1	*
Gentamicina	90,9	*	100	0
Amoxicilina/clavulanato	100	0	90,9	*
Ampicilina/sulbactam	100	0	81,81	*
Ceftriaxona	100	0	81,81	9,1
Sulfametoxazol/trimetoprima	90,9	*	90,9	*
Tetraciclina	90,9	*	81,81	9,1
Rifampicina	72,72	*	36,36	*
Clorafenicol	54,54	*	72,72	*
Penicilina	18,18	9,1	18,18	36,36
Vancomicina	*	*	*	*
Eritromicina	9,1	9,1	*	*
Clindamicina	45,45	*	*	*
Oxacilina	54,54	*	36,36	*

Nota: S, suscetível; R, resistente; *não calculado. Fonte: Dados da pesquisa (2020).

O gênero *Staphylococcus* spp. apresentou frente à gentamicina 100% de sensibilidade, ampicilina, amoxicilina/clavulanato, sulfametoxazol/trimetoprima e nitrofurantoina 90,9%, ciprofloxacina, norfloxacina, ampicilina/sulbactam, ceftriaxona e tetraciclina 81,81%. E em relação a resistência teve-se a penicilina, norfloxacina e ciprofloxacina 36,36%; 18,19% e 18,19%, respectivamente. O antibiótico com menor índice de resistência é a nitrofurantoina, pois se foi reduzido o seu uso em consequência dos seus efeitos colaterais e também a chegada de novos antibióticos (Araujo & Queiroz, 2012; Dias et al., 2015).

A tabela 4 traz dados referentes as estações, em ordem decrescente fica o inverno (21 de junho a 23 de setembro) outono (21 de março a 21 de junho), primavera (23 de setembro a 21 de dezembro) e verão (21 de dezembro a 21 de março), e acredita-se que a taxa mais alta no inverno seja pela baixa ingestão de líquidos. E de acordo com Delgado (2021) no inverno, tomar água ao longo do dia tornou-se um hábito muito menos frequente. E essa alteração de comportamento é capaz de comprometer uma parte importante do organismo, o aparelho urinário. O risco de desencadear uma infecção urinária eleva de forma significativa, principalmente entre o sexo feminino.

Tabela 4 - Influência da sazonalidade no quadro de prevalência de microrganismos em uroculturas de mulheres entre 18 a 60 anos no período de janeiro a dezembro de 2019, demonstrado em estações.

Bactérias	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Total
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	3	2	2	11
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	4	3	4	11
<i>Klebsiella</i> spp.	2	2	8	1	13
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	3	1	1	5
<i>Klebsiella ozaenae</i>	-	-	-	1	1
Total por estação	6	12	14	9	41

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

De acordo com o dicionário Houaiss, o termo “sazonal” é descrito como “relativo a estação do ano; próprio de uma estação; estacional”. Altizer e colaboradores (2006) dizem que as alterações sazonais são cíclicas, bastante previsíveis, e sem dúvida retratam a mais poderosa e universal fonte de transformações externas que influenciam sistemas naturais e humanos. Para Rodrigues (2018) mesmo sendo conhecida a correlação entre doenças infecciosas e sazonalidade, tem-se poucas informações sobre os seus mecanismos e aspectos pouco compreendidos, os fatores associados a esse fenômeno e em particular nas infecções por bacilos gram negativos são ainda mais obscuros. Segundo Fisman (2007), as mudanças ambientais sazonais influenciam direta ou indiretamente na virulência de patógenos, como por exemplo, a temperatura, umidade e precipitação são determinantes na população, sobrevivência, virulência e transmissibilidade de patógenos.

A bactéria mais prevalente nas quatro estações foi a Gram negativa *Klebsiella* spp. 13/41 (31,70%), tendo destaque no inverno, onde obteve maior prevalência se comparado aos outros meses, ficando com 8/41 (19,51%). Enquanto que, as Gram positivas *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* spp. tiveram maior frequência no outono 7/41 (17,07%) e menor no verão 4/41 (9,75%).

4. Conclusão

A partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível identificar que todos os objetivos foram alcançados, uma vez que se obteve o número de casos de infecções em pacientes do gênero feminino entre 18 a 60 anos, foi avaliado a estação com maior prevalência de ITU, apresentou-se em tabelas os patógenos de interesse, e descrito o perfil de sensibilidade das bactérias aos principais antimicrobianos de relevância clínica. Bem como, o gênero prevalente foi da *Klebsiella* spp. (5,75%), demonstrando resistência para ampicilina (100%) e sensibilidade a nitrofurantoína (100%), já as espécies *K. pneumoniae* e *K. ozaenae* apresentaram, ambas, 100% de resistência também a ampicilina e 100% de sensibilidade a ceftriaxona.

A resistência bacteriana é considerada um problema de saúde pública global e deve ser tratada com mais frequência. É importante ressaltar que os exames laboratoriais são essenciais para o diagnóstico correto e o subsequente tratamento eficaz, reduzindo assim o número de falhas no tratamento e a resistência bacteriana. O tratamento da ITU é principalmente empírico, o que ajuda a desenvolver resistência aos principais patógenos e seus medicamentos antibacterianos mais comumente usados. Portanto, é cada vez mais necessário realizar pesquisas sobre resistência bacteriana em diferentes regiões e o entendimento desse problema mundial.

Como também, se fazem necessários mais estudos robustos em relação as bactérias portadoras de β -lactamase de espectro estendido (ESBL), uma vez que infecções por agentes produtores de ESBL apresentam pior prognóstico, e são encontradas exclusivamente em bactérias Gram-negativas, particularmente as enterobactérias, incluindo o patógeno comum *Klebsiella pneumoniae*.

Referências

- Abbas, A. F., Al-Saadi, A. G. M., Hussein, A. K., & Al-Thaheb, A. O. (2019). Role of outer membrane proteins in virulence of *Klebsiella ozaenae* and antibiotic sensitivity. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1294, 062088. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1294/6/062088/pdf>
- Alós, J. I. (2005). Epidemiology and etiology of urinary tract infections in the community. Antimicrobial susceptibility of the main pathogens and clinical significance of resistance. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 23(4):3-8. <https://doi.org/10.1157/13091442>
- Altizer, S., Dobson, A., Hosseini, P., Hudson, P., Pascual, M., & Rohani, P. (2006). Seasonality and the dynamics of infectious diseases. *Ecol Lett*. 9:467-84. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00879.x>
- Apolinário, T. A., Campos, K. A. M. S., Tavares, B., Agostinho, L. A., & Fernandes, F. M. (2014). Prevalência de infecção urinária e resistência a antimicrobianos em um grupo de gestantes. *Rev Científica da Faminas*. 10(2):1-5. <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/344/319>
- Araujo, K. L. & Queiroz, A. C. (2012). Análise do perfil dos agentes causadores de infecção do trato urinário e dos pacientes portadores, atendidos no Hospital e Maternidade Metropolitana - SP. *J Health Sci Inst*, 30(1):7-12. https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V30_n1_2011_p7-12.pdf
- Araújo, M. Q., Carvalhais, R. P., Faria, S. O., Marinho, M. F., Santos, F. M., Santos, T. G. Q. A., et al. (2017). Perfil de resistência bacteriana em fômites de UTI em hospital público do estado do Tocantins. *Rev Cereus*. 9(2):126-41. <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/1576>
- Bauer, A. W. & Kirby, E. M. (1966). Antibiotic Susceptibility Testing by Standardized Single Disk Method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45(4):493-496. https://doi.org/10.1093/ajcp/45.4_ts.493
- Braggiato, C. R. & Lazar, C. A. E. L. (2016). Infecções do trato urinário não complicada na mulher: relato de caso e revisão de literatura. *Rev da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*. 18(4):1-4. <https://doi.org/10.5327/Z1984-4840201623669>
- Brambilla, G. G., et al. (2019). Incidência de microrganismos em infecções no trato urinário e sua relação com o antibiograma em um laboratório da região do noroeste do paraná. *Rev. UNINGÁ*, 56(4):85-97. <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/2743>
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2013). Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 3: Principais Síndromes Infecciosas/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa, p. 23-23. https://www.saude.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-3---principais-sindromes-infecciosas.pdf
- Carvalho, F. L. O. et al. (2018). Infecção urinária de repetição e os aspectos gerais, microbiológicos e imunológicos associados à saúde da mulher. *Revista de Saúde ReAGES*, [S.l.], 1(3):24-30. <https://docplayer.com.br/116693980-Infeccao-urinaria-de-repeticao-e-os-aspectos-gerais-microbiologi-cos-e-imunologicos-associados-a-saude-da-mulher.html>
- Catto, A. J. A. et al. (2016). Prevalência e perfil de resistência de *escherichia coli* em uroculturas positivas no município de Triunfo/RS. *Rev AMRIGS*. 60(1):21-25. <https://www.amrigs.org.br/revista/60-01/04.pdf>
- Cervo, A. L. & Bervian, P. A. (2002). *Metodologia científica*. 5.ed. Prentice Hall.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2014). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement*, Document M100-S24. Wayne: CLSI; 34(1):1-230. https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf
- Clsi - Clinical and Laboratory Standards Institute. (2012). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-second informational supplement. M100-S22. <https://www.scienceopen.com/document?vid=cafe92ec-d545-40a5-917d-0e960305bed0>
- Delgado, M. (2021). Centro Brasileiro de Urologia. O inverno favorece a infecção urinária. Disponível em: <https://centrobrasileirodeurologia.com.br/litiase/infeccao-urinaria/> Acesso em: 26 jan. 2021.
- Dias, I. O. V., Coelho, A. M., & Dorigon, I. (2015). Infecção do trato urinário em pacientes ambulatoriais: prevalência e perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos no período de 2009 a 2012. *Saúde*, 41(1):209-218. <https://doi.org/10.5902/2236583415455>
- Duarte, G. Marcolin, A. C. Quintana, S. M. & Cavalli, R. C. (2008). Infecção urinária na gravidez. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 30(2):93-100. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032008000200008>
- Figueiredo, A., Gomes, G., & Campos, A. (2012). Urinary tract infections in pregnancy – diagnosis treatment and prevention. *Acta ObstetGinecol Port*. 6(3):124-33. [https://doi.org/10.1016/s0924-8579\(00\)00354-x](https://doi.org/10.1016/s0924-8579(00)00354-x)
- Fisman, D. N. (2007). Seasonality of infectious diseases. *Annu Rev Public Health*. 28:127-43.
- Grillo, V. T. R. D. S., Gonçalves, T. G., Campos, J. J., Paniágua, N. C., & Teles, C. B. G. (2013). Incidência bacteriana e perfil de resistência a antimicrobianos em pacientes pediátricos de um hospital público de Rondônia, Brasil. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 34(1):117-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144128>
- Houaiss, A. (2001). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Objetiva.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Brasil/IBGE. (2019). *Minas Gerais/ Conselheiro Lafaiete*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/conselheirolafaiete/pesquisa/33/29171?tipo=ranking>
- Kadosaki, L. L.; Sousa, S. F.; & Borges, J. C. M. (2012). Análise do uso e da resistência bacteriana aos antimicrobianos em nível hospitalar. *Rev Bras Farm*, 93(2):128-135. https://adm.online.unip.br/img_ead_dp/60614.pdf

- Kaper, J. B., Nataro, J. P., & Mobley, H. L. T. (2004). Pathogenic Escherichia coli. *NatRev Microbiol.* 2:123-40. <https://doi.org/10.1038/nrmicro818>
- Koneman, E. W. (2008). *Diagnóstico microbiológico - Texto e atlas colorido*. 6.ed. Guanabara Koogan. 1465-65.
- Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. (2001). *Fundamentos metodologia científica*. 4ed. Atlas.
- Lima, A. D. P. (2017). *Perfil de infecções bacterianas do trato urinário e resistência aos antibióticos*. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20721/5/PerfilInfec%C3%A7%C3%B5esBacterianas.pdf>
- Lima, A. R. V & Lima, L. R. (2018). Infecção urinária na gestação: Uma revisão de literatura. *Mostra Interdisciplinar do curso de Enfermagem*. <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mice/article/view/ew/2915>
- Loureiro, R. J., Roque, F., Rodrigues, A. T., Herdeiro, M. T., & Ramalheira, E. (2016). O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 34(1);77-84. <https://doi.org/10.1016/j.rpsp.2015.11.003>
- Machado, P. A. et al. (2017). Prevalência de infecções do trato urinário e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria*, 18(2):271-287. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/2059/2078>
- Masson, P. et al. (2009). Meta analyses in Prevention and Treatment of Urinary Tract Infections. *Infectious Disease Clinics of North America*, 23(2):355-85. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2009.01.001>
- Menin, V. T. & Graziotin, N. A. (2010). Infecções do Trato Urinário Diagnosticadas no Laboratório Universitário da URI - Campus de Erechim/RS. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. 42(4): 307-10. https://www.sbac.org.br/Infecções_do_Trato_Urinário_Diagnosticadas_no_Laboratório_Universitário_da_URI
- Moura, L. B. (2011). A incidência de infecções urinárias causadas por *E. coli*. *Revista Olhar Científico*, 1(2):411-26. <https://doi.org/10.33362/ries.v3i2.182>
- Oliveira, S. M., & Santos, L. L. G. (2018). Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais. *Journal Health NPEPS*. 3(1):198-210. <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/2843>
- Piçarra, A. M. F. (2015). *Infecções Urinárias: Aspectos Microbiológicos e Epidemiológicos*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias]. https://oasis.br.ibict.br/vufind/Record/RCAP_0710d60f94c4a03b0127d4364d154a4e
- Pires, M. C. S., Frota, K. S., Martins, P. O. J., Correia, A. F., Cortez-Escalante, J. J., & Silveira, C. A. (2007). Prevalência e suscetibilidades bacterianas das infecções comunitárias do trato urinário, em hospital universitário de Brasília, no período de 2001 a 2005. *Rev Soc Bras Med Trop*. 40(6):643-7. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822007000600009>
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3ed. Atlas.
- Rodrigues, F. S. (2018). *Fatores Associados à Aquisição Nosocomial de Bacilos Gram-Negativos no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu em Diferentes Estações do Ano: Um Estudo Tipo Caso-Caso*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista]. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153211/rodrigues_fs_me_bot_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Roriz, J. S. F., Vilar, F. C., Mota, L. M., Leal, C. L., & Pisi, P. C. B. (2010). Infecção do trato urinário. *Rev USP*. 43(2):118-25. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v43i2p118-125>
- Rouquayrol, M. Z. (1999). *Epidemiologia descritiva*. Médica e Científica.
- Santana, T. C. F. S. 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*, 41(4):409-18. <https://doi.org/10.5216/rpt.v41i4.21704>
- Santos, T. K. P., Sanches, I. T., Pittner, E., & Sanches, H. F. (2012). Identificação e perfil antimicrobiano de bactérias isoladas de urina de gestação atendidas na irmandade da Santa Casa de misericórdia de Prudentópolis, Paraná. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 33(2):181-92. <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2012v33n2p181>
- Schenkel, D. F., Dallé, J., & Antonello, V. S. (2014). Microbial etiology and susceptibility of community urinary tract infections during pregnancy in the South of Brazil. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 36(3):102-6. <https://doi.org/10.1590/s0100-72032014000300002>
- Tortora G. J., Funke B. R., & Case C. L. (2017). *Doenças Microbianas dos Sistemas Urinário e reprodutor*. In: Tortora GJ, Funke BR, Case CL. *Microbiologia*. Tradução Roberta Marchiori Martins. Artmed.