



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE  
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

ROSEANY DE SOUSA MENDES

**DROGAS UTILIZADAS PARA O TRATAMENTO  
DE INFECÇÕES URINÁRIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

CUITÉ-PB  
2014

ROSEANY DE SOUSA MENDES

**DROGAS UTILIZADAS PARA O TRATAMENTO  
DE INFECÇÕES URINÁRIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de  
Bacharelado em Farmácia da  
Universidade Federal de  
Campina Grande como forma de  
obtenção do título de Bacharel  
em Farmácia

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. Flávia Negromonte Souto Maior

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

M532d      Mendes, Roseany de Sousa.

Drogas utilizadas para tratamento de infecções urinárias: uma revisão bibliográfica. / Roseany de Sousa Mendes. – Cuité: CES, 2014.

49 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientador: Dra. Flávia Negromonte Souto Maior.

1. Infecção urinária. 2. Antimicrobianos. 3. Resistência bacteriana - fármacos. I. Título.

CDU 616.63

ROSEANY DE SOUSA MENDES

**DROGAS UTILIZADAS PARA O TRATAMENTO  
DE INFECÇÕES URINÁRIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Flávia Negromonte Souto Maior  
(Orientadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Camila Carolina de Menezes Patrício Santos  
(1º Examinadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Igara Oliveira Lima  
(2º Examinadora)

*Dedico o presente trabalho aos meus pais **Redjane e Joaquim**, que foram meus maiores incentivadores, que me apoiaram literalmente em tudo na minha vida, sem eles eu não teria conseguido realizar este sonho, obrigada por tudo.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente para a conclusão deste curso.

Aos meus pais **Maria Redjane de Sousa Mendes** e **Joaquim de Oliveira Mendes**, pelo amor incondicional e pela paciência. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem a oportunidade de estudar em Cuité-PB, longe deles, acreditando e respeitando minhas decisões e nunca deixando que as dificuldades acabassem com meus sonhos, serei imensamente grata.

A minha Avó **Idelzuite de Sousa** (*in memória*) que tenho a plena certeza que estaria muito feliz em compartilhar esse momento único da vida, e com orgulho da sua neta.

A minha orientadora **Dra. Flávia Negromonte Souto Maior**, que com muito carinho, me escutou, acolheu, incentivou, e compreendeu meus limites em cada momento. Sua orientação segura e competente, seu estímulo constante e testemunho de seriedade, permitiram-me concretizar este estudo, tenho a plena certeza que Deus mais uma vez me presenteou quando te escolheu para ser minha orientadora.

Aos meus amigos de São João do Rio do Peixe **Marya, Mikaely, Solange, Simone, Michelle, Marilene, Jussara e Danuza**, que mesmo durante minha formação, a distância nunca abalou os laços de amizade que nos uniu até os dias de hoje. E em especial a **Aline Lino** que contribuiu de forma direta na realização desse sonho, me apoiando e ajudando sempre que necessitei. Serei eternamente grata.

Aos meus queridos amigos de Cuité, **Arthur, Rodrigo, Ângela, Viviane, Anna Celly, Vanessa, Isabely, Nathania, Alany, Valdicleia, Jessyca, Ana Rosa, Roseana, Marccone, Mãe Ceci e Darlene** pessoas que tive a honra de conviver durante esses anos. Meu muito obrigado por tudo.

E para finalizar sem dúvida a **Deus** que antecede todos os agradecimentos, por conceder, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Onde nos momentos de angústias e desespero senti sua presença e sua voz que dizia: ESTOU AQUI, NÃO TEMAS. A ti senhor agradeço a oportunidade de conclusão do curso de bacharel em Farmácia pela UFCG, momento este que jamais imaginei vivenciar. Portanto Papai do Céu neste instante

entrego minhas imperfeições e fracassos que são como uma benção do senhor, assim como meus sucessos e meus talentos, eu coloco ambos aos seus pés.

*Se eu pudesse deixar algum presente a você, deixaria aceso o sentimento de amar a vida dos seres humanos. A consciência de aprender tudo o que foi ensinado pelo tempo a fora. Lembraria os erros que foram cometidos para que não mais se repetissem. A capacidade de escolher novos rumos. Deixaria para você, se pudesse o respeito aquilo que é indispensável. Além do pão, o trabalho. Além do trabalho, a ação. E, quando tudo mais faltasse, um segredo: o de buscar no interior de si mesmo a resposta e a força para encontrar a saída.*

*Mahatma Gandhi*

## RESUMO

**Introdução:** As infecções do trato urinário (ITUs) são consideradas umas das infecções mais encontradas na prática médica, figurando como a segunda maior na população mundial, podendo atingir mulheres e homens. São considerados alguns fatores predisponentes para a ITU: cateterização prolongada, obstrução do fluxo urinário, bexiga neurogênica, diabetes, uso de diafragma, mulheres grávidas, uso de preservativo com espermicida, anormalidades congênitas do trato urinário, dentre outras. As bactérias presentes nas ITUs vem sofrendo mudanças progressivas no perfil de resistência aos antibióticos mais usados na prática clínica. Portanto, torna-se necessário o conhecimento da etiologia e o perfil de resistência dos microrganismos causadores de ITU, objetivando uma melhor escolha da terapia, minimizando o aumento da resistência e disseminação de patógenos multirresistentes. **Objetivos:** Este estudo teve como objetivo a busca na literatura de drogas utilizadas para o tratamento de infecções urinárias, destacando os uropatógenos e os tipos de infecções prevalentes. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados, SciELO, CAPES, Bireme, dos artigos publicados nos últimos dezessete anos. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, artigos publicados em revistas, editoriais escritos nas línguas inglesa e portuguesa. **Resultados e Discussão:** Entre as bactérias mais isoladas nas ITUs as de maior prevalência são: *E. coli* e *Klebsiella spp*, seguidas de *Enterobacter spp*, *Staphylococcus spp* e *Proteus spp*. Nas manifestações clínicas mais comumente encontradas destacam-se as Infecções do Trato Urinário Superior, aquelas que envolvem o parênquima renal (pielonefrite), ureteres (ureterites) ou provocam abscessos renais; Infecções do Trato Urinário Inferior são aquelas que envolvem a bexiga (cistite) a uretra (uretrite), e nos homens o epidídimo (epididimite) e a próstata (prostatite). Os principais antibacterianos de uso clínico utilizados no tratamento das ITUs são as penicilinas, cefalosporinas, aminoglicosídeos, quinolonas e sulfonamidas. A escolha da terapia antimicrobiana para as ITUs varia de acordo com a apresentação da infecção, hospedeiro e agente. Estratégias envolvendo diferentes esquemas terapêuticos de acordo com grupos específicos de pacientes maximizam os benefícios terapêuticos, e minimizam as incidências de efeitos adversos e o surgimento de microrganismos resistentes. **Considerações finais:** A escolha da antibioticoterapia é de extrema importância no tratamento da ITU. Por isso a necessidade de analisar os medicamentos que atuam diretamente no agente da infecção urinária, auxiliando de forma significativa para o não aparecimento e disseminação de resistência bacteriana. Este tipo de estudo poderá contribuir para uma melhor orientação na prescrição dos antimicrobianos adequados no tratamento desta patologia.

**Palavras-chave:** Infecções do Sistema Urinário, Antimicrobianos, Resistência Bacteriana a Fármacos

## ABSTRACT

**Introduction:** Urinary tract infection (UTI) is considered one of the most frequent infections in medical practice and the second largest in the world population, reaching women and men. Risk factors for UTI include: chronic carriers of urinary catheters, urinary tract outflow obstruction, neurogenic bladder, diabetes, diaphragm use, pregnancy, use of spermicide-coated condoms, congenital urinary tract abnormalities. The bacteria in UTIs have undergone progressive changes on resistance profile to antibiotics commonly used in clinical practice. Therefore, it is necessary to know the etiology and the resistance profile of microorganisms causing UTIs, aiming a better choice of therapy, minimizing resistance increase and spread of multiresistant pathogens. **Objectives:** This study aimed to search the literature of drugs used for treatment of UTI, identifying the uropathogens and the kinds of prevalent infections. **Methodology:** A systematic review was conducted in the electronic databases SciELO, CAPES, Bireme for articles published in the last seventeen years. Literature search included original articles, review articles, articles published in magazines, editorials written in English and Portuguese. **Results and Discussion:** Among the commonly isolated organisms in UTI, *E. coli* and *Klebsiella* spp. were the most prevalent, followed by *Enterobacter* spp., *Staphylococcus* spp. and *Proteus* spp. The most mentioned clinical manifestations were: Upper Urinary Tract Infections involving the renal parenchyma (pyelonephritis), ureters (ureterites) or cause renal abscesses; Lower Urinary Tract Infections involving the bladder (cystitis), urethra (urethritis) and, in men, the epididymis (epididymitis) and the prostate (prostatitis). Antibacterial drugs most commonly used to treat UTIs were penicillins, cephalosporins, aminoglycosides, quinolones and sulfonamides. The choice of antimicrobial therapy for UTI varies with the presentation of the infection, the host and the agent. Strategies involving different therapeutic regimens, according to specific patient groups, aim to maximize therapeutic benefits and minimize the incidence of adverse effects and the occurrence of resistant microorganisms. **Conclusions:** The choice of the appropriate therapeutic regimen is very important for the treatment of UTI. Thus, a need exists to analyze the drugs that act directly on the agent of urinary tract infection, helping significantly to the non-appearance and spread of bacterial resistance. This kind of study may contribute to a better orientation in the prescription of appropriate antimicrobials in the treatment of this pathology.

**Keywords:** Urinary Tract Infections, Antimicrobial Agents, Bacterial Resistance to Drugs

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Sistema Urinário .....	17
Figura 2 Frasco de colheita de urina.....	23
Figura 3 Sementeira de urina em meio Agar CLED .....	24
Figura 4 <i>Escherichia coli</i> .....	32
Figura 5 <i>Cândida albicans</i> .....	33
Figura 6 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	34

## **LISTA DE SIGLAS**

**CDC** – Centro de Controle e Prevenção de Doenças

**CCIH** – Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

**ITU** – Infecção do Trato Urinário

**IU** – Infecção Urinária

**MS** – Ministério da Saúde

**TSA** – Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos

**OMS**- Organização Mundial de Saúde

**CIM**- Concentração Inibitória Mínima

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>16</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 GERAL.....	17
3.2 ESPECÍFICOS .....	17
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
4.1 FISIOLOGIA RENAL .....	18
4.2 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO.....	19
4.2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ITUs.....	21
4.2.2 SINAIS E SINTOMAS .....	22
4.2.3 DIAGNÓSTICO .....	23
4.2.3.1 <i>Diagnóstico Laboratorial</i> .....	23
4.2.3.2 <i>Colheita</i> .....	23
4.2.3.3 <i>Transporte</i> .....	24
4.2.3.4 <i>Urianálise</i> .....	24
4.2.3.5 <i>Urocultura</i> .....	25
4.2.3.6 <i>Teste de Susceptibilidade aos Antibióticos</i> .....	26
4.2.4 <i>Tratamento e Profilaxia</i> .....	26
4.3 RESISTÊNCIA BACTERIANA.....	28
4.3.1 Infecções Hospitalares .....	29
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
5.1 TIPO DE ESTUDO .....	30
5.2 PROCEDIMENTO DE PESQUISA .....	30
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
6.1 INFECÇÕES URINÁRIAS MAIS PREVALENTES.....	31
6.2 UROPATÓGENOS MAIS ENVOLVIDOS NAS ITUs.....	32
6.3 ANTIMICROBIANOS.....	36
6.3.1 PRINCIPAIS ANTIBACTERIANOS DE USO CLÍNICO .....	36
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITUs) são consideradas umas das infecções mais encontradas na prática médica, figurando como a segunda maior na população mundial, podendo atingir mulheres e homens, sendo que as prevalências variam de acordo com a idade e o sexo dos pacientes e a maior parte dos episódios são tratados com antibióticos (JUNIOR; FERNANDEZ, 2004; CRISTINA *et al.*, 2007; VELLINGA *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2010; JOHNSON *et al.*, 2012).

A maior incidência na vida adulta é nas mulheres, devido ao início da prática sexual, enquanto que, aos 60 anos de idade, ocorre um aumento de ITU, atingindo de 3,0 a 4,0 % dos homens, em virtude do desenvolvimento de hiperplasia prostática (MULLER, 2008). Nos casos de mulheres idosas, os fatores possivelmente atribuídos ao desenvolvimento dessas infecções são a deficiência de estrogênio e condições precárias de higiene (CORRÊA; CAMARGO, 2004).

No Brasil, um total de 80,0% das consultas em clínica urológica feminina devem-se a essas infecções (MOREIRA *et al.*, 2003). As cistites representam um problema de saúde nas mulheres, afetando entre 10,0% e 20,0% delas em seu ciclo de vida, sendo que 80,0% destas apresentam infecções recorrentes (PALMA; DAMBROS, 2002).

São considerados fatores predisponentes para a ITU, cateterização prolongada, sequência de troca do cateter vesical, tipo de instituição onde o paciente encontra-se hospitalizado, alterações hematogênicas, obstrução do fluxo urinário, bexiga neurogênica, diabetes, uso de diafragma, gravidez, uso de preservativo com espermicida, anormalidades congênitas do trato urinário, obstrução urinária e deficiência de estrógeno (VALDEZ; MIYAHIRA, 2001; STAPLETON, 2002).

O trato urinário está didaticamente classificado em duas grandes partes denominadas superior (rins e ureteres) e inferior (bexiga e uretra) (KONEMAN, ALLEN; SCHRECKENBERGER, 2001). As ITUs localizadas na bexiga recebem o nome de cistite ou infecções do trato urinário baixo, enquanto que as localizadas nos ureteres e rins recebem o nome de pielonefrite ou infecção do trato urinário alto (TRABULSI; ALTHERTHUN, 2005).

As ITUs são classificadas como não complicadas, quando ocorrem em pacientes com estrutura e função do trato urinário normal e são adquiridas fora do ambiente hospitalar. As condições que se associam as ITUs mais graves constituem as de causa obstrutiva (hipertrofia benigna da próstata, tumores, entre outros); anatomofuncionais (bexiga neurogênica, cistos

renais, etc.); metabólicas (diabetes mellitus, insuficiência renal) e qualquer tipo de instrumentação (por exemplo, cateterização) (HEILBERG; SCHOR, 2003).

A infecção urinária pode se manifestar de diversas formas, ou ser assintomática. Entre 2,0 a 4,0% das mulheres apresentam bacteriúria assintomática e muitas delas podem ter episódios repetidos de infecção urinária sintomática. Vinte por cento das mulheres jovens que apresentam um primeiro episódio de cistite voltam a repeti-lo, sendo na sua maioria por reinfeção exógena e não por persistência da infecção anterior (FASOLO; THOMÉ, 1996). Como reforça, Hooton, (1997), identificar a prevalência das ITUs é tarefa difícil, muitas condições corroboram esta dificuldade, dentre elas, a ausência de sintomas, como nos casos da bacteriúria assintomática e a não observância para um diagnóstico adequado, além de recomendações de critérios mínimos necessários para iniciar a terapia antibiótica para o tratamento desta infecção. Essa dificuldade ocorre principalmente nos pacientes que precisam de cuidados e apresentam doenças crônicas associadas (LOEB; BRAZIL; LOHFELD, 2005).

Os antimicrobianos foram então descobertos e desenvolvidos como opções para o tratamento destas infecções (TORTORA; FUNKE; CASE, 2005). Os antibióticos permitiram grandes progressos na medicina para o tratamento de ITU, sendo classificadas como substâncias químicas naturais que são obtidas a partir de microrganismos; sintética (síntese totalmente química); ou semi-sintéticas, produzidas por modificações químicas de antimicrobianos naturais, com finalidade de os melhorar e que poderão ter uma atividade bactericida (matam as bactérias) ou atividade bacteriostática (inibem sua multiplicação e o crescimento bacteriano) (SOUSA, 2006; RIBAS, *et al.* 2006).

Acredita-se que os determinantes mais importante no sucesso do tratamento de uma ITU são os mecanismos de defesa do hospedeiro e não os antibióticos (LEES; ROGERS, 1986). Como reforça Wendy (2006), a antibioterapia, embora fundamental, ainda controla o crescimento das bactérias uropatogênicas durante tempo suficiente para que o organismo e seus mecanismos de defesa consigam evitar sua colonização.

O conhecimento epidemiológico das ITUs e do padrão de sensibilidade/resistência dos agentes causais aumentam de importância diante da falha no tratamento, que na maioria das vezes é empírico, sendo que o teste de sensibilidade a antimicrobianos orienta a nova conduta terapêutica (PIRES; FROTA; JÚNIOR, 2007).

Segundo Morais (2009); Weese *et al.*, (2011), na maioria dos casos, e por forma a diminuir o desconforto que o paciente sente, a antibioticoterapia está indicada enquanto se aguarda o resultado da cultura microbiológica e o Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos (TSA).

A resistência aos antimicrobianos é um fator muito relevante para morbimortalidade das infecções em geral, e uma preocupação constante no ambiente hospitalar, assim como o uso associado de outros medicamentos na terapia e suas possíveis interações (BLATT; MIRANDA, 2005). O aparecimento da resistência numa bactéria pode ocorrer através de mutações e pela transmissão de material genético extra cromossômico procedente de outras bactérias (GERRA *et al.*, 2000).

A capacidade dos microrganismos presentes em ITUs em desenvolver resistência aos mais variados antimicrobianos motivou a realização deste trabalho. Desta forma, foi feita uma exposição dos fármacos usados para o tratamento de ITUs baseados na literatura, com o intuito de demonstrar os tipos de drogas mais utilizadas para o tratamento destas infecções.

## 2 JUSTIFICATIVA

As infecções urinárias ocorrem nas diversas faixas etárias, por isso, devem ser continuamente pesquisadas pela severidade com que muitos casos, como múltiplas formas clínicas, colocam em risco a vida dos pacientes (MORAIS, 2007). Sabendo-se da capacidade dos microrganismos envolvidos nas ITUs desenvolverem possíveis complicações, é de suma importância conhecer as drogas utilizadas no tratamento desta patologia e sua evolução clínica.

Aperfeiçoar a prescrição de antimicrobianos é um desafio constante que exige envolvimento e conscientização multiprofissional. O uso apropriado ou não, diante de antimicrobianos afeta significativamente a ecologia bacteriana, exercendo força seletiva, o que pode conduzir ao surgimento de resistência. Segundo Goldmann; Huskins (1997), estima-se que, 25,0% a 50,0% das drogas sejam usadas incorreta ou inapropriadamente. Vários estudos apontam que a sobrevida é significativamente aumentada quando a escolha inicial do antimicrobiano é adequada.

Em virtude do surgimento de patógenos multirresistentes, a diminuição generalizada das susceptibilidades aos antimicrobianos e a mudança do perfil dos microrganismos colonizantes, torna-se importante destacar o uso de antimicrobianos nas diversas abordagens terapêuticas. A prevalência das ITUs é do ponto de vista clínico atestada por vários estudos documentados em literatura (LAZZAROTTO *et al.*, 1999; BARROS *et al.*, 2012; FOXMAN, 2002).

Sendo assim, a realização deste trabalho foi motivada pela necessidade de apontar as principais drogas utilizadas para o tratamento das ITUs, destacando a importância de um diagnóstico clínico preciso e a necessidade de estabelecer um tratamento de fato eficaz.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL:**

Realizar uma revisão da literatura das ITUs, visando demonstrar as drogas utilizadas no tratamento de infecções urinárias.

#### **3.2 ESPECÍFICOS:**

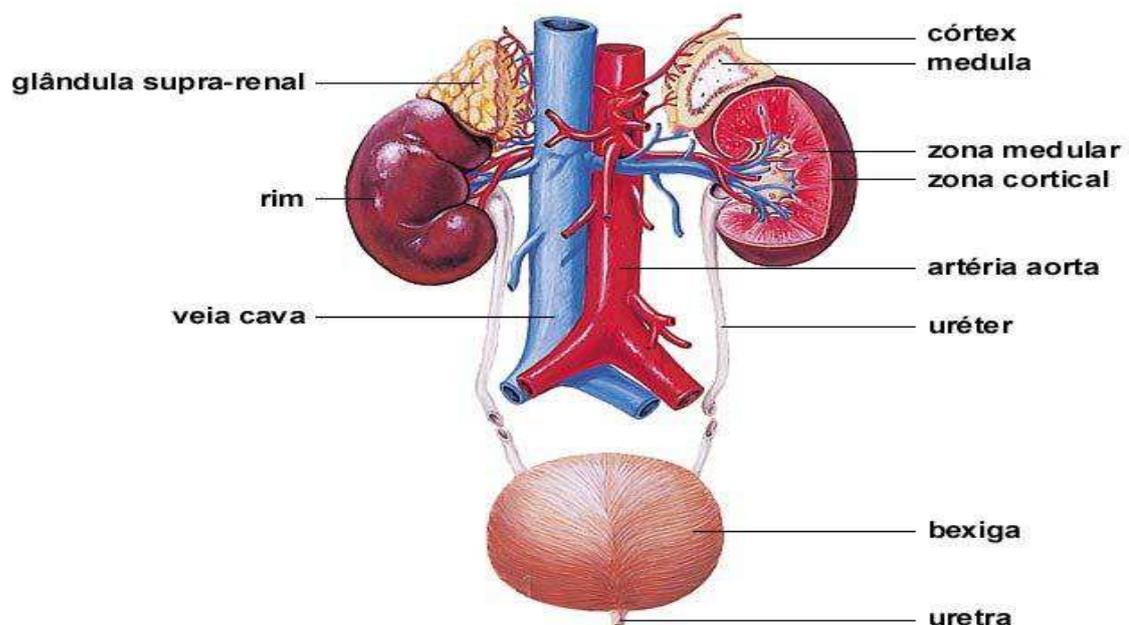
- Destacar os tipos de infecções urinárias prevalentes;
- Permitir a identificação dos uropatógenos mais envolvidos nas ITUs;
- Fazer um levantamento das principais drogas utilizadas para o tratamento das infecções urinárias.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 FISIOLOGIA RENAL

O sistema urinário garante a manutenção da homeostase geral através de processos de regulação de concentrações de volumes e eliminação de desperdícios metabólicos. Constituído pelos rins direito e esquerdo, onde ocorre a formação de urina, ureteres, bexiga e uretra (GUYTON; HALL, 1999; DOUGLAS, 2000).

A filtração sanguínea é realizada em nível renal e, em seguida, os ureteres transportam a urina formada até a bexiga. Esta urina é, posteriormente, esvaziada através da uretra. A micção é um reflexo voluntário provocado pela contração do músculo vesical e o relaxamento do esfíncter uretral (SILVA *et al.*, 2005).



**Figura 1**Sistema Urinário

Fonte: [https://www.infopedia.pt/\\$sistema-urinario,3](https://www.infopedia.pt/$sistema-urinario,3)

Os rins desempenham duas funções primordiais no organismo: primeiramente eliminação de produtos terminais do metabolismo orgânico, tais como ureia, creatinina, ácido úrico, bilirrubina, produtos da degradação de hormonas e substâncias tóxicas ingeridas ou produzidas no corpo. Posteriormente, o controle das concentrações da água e da maioria dos constituintes dos líquidos do organismo tais, como sódio, potássio, bicarbonato, cloro e fosfato, através de mecanismos complexos que incluem variações das pressões vasculares,

variações dos volumes filtrados e alterações da osmolaridade (SOUZA; ELIAS, 2006; MORAIS, 2007).

A composição da urina varia de um momento para o outro, refletindo as necessidades do organismo para excretar diferentes substâncias. Existem vários mecanismos hormonais de autoregulação e estímulos nervosos que visam atender todas as necessidades orgânicas e possibilitam que, de 180 litros filtrados diariamente apenas 1,5 litros sejam excretados sob forma de urina (MORAES, 2007).

#### 4.2 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO - ITU

A infecção do trato urinário (ITU) pode ser definida como a colonização ou invasão microbiana de estruturas do trato urinário, abrangendo desde a uretra até os rins e que pode ser identificada pelo isolamento de microrganismos na urina, uretra e rins. As vias que os microrganismos utilizam para atingir o trato urinário são: a via ascendente, que é a mais comum, em especial nas mulheres, devido à uretra curta; a via hematogênica, tendo as infecções sistêmicas como um importante meio de infecção renal; e a via linfática, que é uma via pouco frequente de infecção (JUNIOR; FERNANDEZ, 2004; POLETO; REIS, 2005; ROSA *et al.*, 2009; SILVEIRA *et al.*, 2010).

A ITU é considerada como uma das infecções mais comuns na clínica médica, e também a segunda mais frequente no ser humano. Embora predomine entre mulheres, é também encontrada em homens nas faixas etárias avançadas da vida (PIRES *et al.*, 2007).

Segundo Lopes e Tavares (2005), a contaminação no gênero masculino é inferior em virtude do comprimento uretral, ao maior fluxo urinário e também devido a secreção prostática de fatores antibacterianos que protegem de algumas invasões patogênicas. Quando os homens desenvolvem ITUs, elas estão normalmente relacionadas a anomalias funcionais ou anatômicas, doença de próstata ou instrumentalização do trato urinário. Estão descritos na literatura grupos de maior risco para o desenvolvimento de ITU, dentre eles os imunodeprimidos (portadores de HIV), as grávidas e os homossexuais masculinos. As taxas de ITU são superiores nos homossexuais masculinos, estando relacionadas com a prática mais frequente de sexo anal não protegido e também nos indivíduos com prepúcio intacto. Nos indivíduos portadores do vírus HIV, esta infecção por si só é um fator de risco para ITU.

Das mulheres que contraem ITU em alguma época de suas vidas, 25,0% a 30,0% apresentam recidivas no setor hospitalar e são responsáveis por aproximadamente 40,0% de

todas as infecções, sendo também umas das fontes importantes de septicemia (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

Nos portadores de diabetes ocorre um aumento de risco para ITU, especialmente nos casos de recorrência, prejudicando a qualidade de vida desses pacientes e aumentando as complicações no tratamento (GORTER *et al.*, 2010). Em pacientes idosos, no âmbito hospitalar e na comunidade, as infecções mais comuns são as que acometem o trato respiratório e urinário perfazendo um total de 50,0% dos processos infecciosos diagnosticados (BERQUÓ *et al.*, 2004).

Na população de grávidas, a prevalência de bacteriúria assintomática possui uma estimativa de aproximadamente 10,0% na gravidez, podendo ser observada desde o início da gestação até o 3º trimestre, e 25,0 a 57,0% desta bacteriúria não tratada pode evoluir para infecção sintomática, inclusive pielonefrite, devido ao fato da dilatação fisiológica do ureter e pelve renal facilitar o refluxo e também risco de necrose papilar. A incidência de bacteriúria também aumenta em relação ao número prévio de gestação (HEILBERG; SCHOR, 2003).

Nos recém nascidos até os três meses de idade, a prevalência de ITU é maior no gênero masculino devido a um aumento no número de má formações congênitas, tais como, má formação da uretra e da válvula da uretra posterior. A circuncisão dos meninos e a amamentação com leite materno diminui a probabilidade de infecção (BRANDINO *et al.*, 2007).

Segundo estudos internacionais, a proporção de ITU nosocomiais em doentes é alta, chegando aos 50,0%. Essas infecções são causa frequente de bacteriemia, litíase, pielonefrite e insuficiência renal (ANDRADE *et al.*, 2009).

O Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) relatou que a ITU acomete 38,0% dos dois milhões de infecções hospitalares a cada ano, e mais de 80,0% destas infecções hospitalares são em virtude do uso de sonda vesical. Aproximadamente 15,0 a 25,0% de todos os pacientes hospitalizados necessitam de cateterização uretral, principalmente na assistência clínica para proporcionar adequada monitorização urinária durante a doença aguda, também com finalidade investigativa ou ainda no seguimento cirúrgico de tratamento da retenção urinária (CORRÊA; CAMARGO, 2004). As ITUs associadas à cateterização vesical acometem mais de 150 milhões de indivíduos em todo o mundo, sendo a *E. coli* o principal agente bacteriano causador dessas infecções 70,0 a 90,0%. Os cateteres são colonizados por esse agente, formando um biofilme que protege a bactéria dos agentes antimicrobianos (AMALARADJOU *et al.*, 2010).

Outras situações inerentes a própria mulher como a menopausa, por exemplo, apresentam uma maior incidência de ITU. Cerca de 10,0% das mulheres após os 60 anos, em decorrência de depleção estrogênica própria desta fase, leva a diminuição do glicogênio nas células do epitélio vaginal e como consequência, desenvolve uma mudança na flora bacteriana vaginal, como diminuição progressiva dos lactobacilos glicógeno-dependentes, aumentando a colonização por *E. coli* e outros germes Gram-negativos da flora fecal (BAKEY, 2007; KELLEY, 2007).

Todavia, os mecanismos de defesa contra ITU se baseiam no fluxo urinário e na própria micção, sendo estas consideradas as primeiras barreiras fisiológicas no combate a infecção. Outro meio protetor é o baixo pH e a osmolaridade da urina que podem ser fator inibidor do crescimento bacteriano. Outros elementos na urina como o sal, os ácidos orgânicos e a ureia também representam barreiras fisiológicas na proteção contra esta infecção, que podem diminuir a sobrevivência da bactéria no trato urinário (KONTIOKARI, *et al.*, 2003).

A flora vaginal é considerada uma importante defesa do hospedeiro contra a ITU. Os lactobacilos representam maior parte da flora vaginal em mulheres saudáveis, na pré menopausa. A relação sexual, o uso de antimicrobianos e antibióticos intravaginais, incluindo também os antimicóticos e espermicidas, tem sido identificados como fatores que reduzem os lactobacilos dominantes na flora vaginal e aumenta sua susceptibilidade (NOWACK, 2007).

#### 4.2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ITUs

Segundo Heilberg; Schor, (2003), a ITU, de uma maneira geral, é classificada como complicada quando inclui condições que se associam as causas obstrutivas (tumores, urolitíase, corpos estranhos. Como também, defeitos nos mecanismos de defesa do hospedeiro ocorrendo na presença de: anomalia anatômica ou funcional do sistema urinário; patologia concomitante que predispõe o paciente à infecção persistente, como urolitíase, obstrução urinária, neoplasia, pólipos, insuficiência renal, diabetes mellitus, entre outras; ITU recorrente; e falência no tratamento (BARSANTI, 2006; WEESE *et al.*, 2011); ou não complicada quando acomete pacientes com estrutura e função do trato urinário normais e é adquirida fora do ambiente hospitalar; anatomofuncionais (bexiga neurogênica, nefrocalcinose, refluxo vesico-ureteral, rimespongiomedular, cistos renais, divertículos vesicais); metabólicas (insuficiência renal, diabetes mellitus, transplante renal); uso de cateter de demora ou qualquer tipo de instrumentação (HEILBERG; SCHOR, 2003).

#### 4.2.2 SINAIS E SINTOMAS DA ITU

O bom funcionamento do sistema urinário é de importância fundamental para a manutenção dos processos de excreção e da homeostase do corpo humano. Quando o sistema urinário não executa com precisão a sua função, pode estar comprometido por algum tipo de infecção, doença ou lesão (TORTORA; GRABOWSKI, 2003).

De acordo com Machado *et al.*, (1995), a febre é tida como a manifestação mais comum da infecção urinária (IU), durante os primeiros anos de vida, assim como apatia, deficiência no desenvolvimento, perda de peso, vômitos e diarreia, dores abdominais, alterações do jato urinário (fator importante sobretudo nos meninos). Os sinais de localização da infecção como, dores hipogástricas, disúria e retenção urinária, não aparecem antes dos 3 ou 4 anos de idade.

A infecção bacteriana do trato urinário, clinicamente, pode ser sintomática ou assintomática (BARTGES, 2007). Quando a sintomatologia existe, esta depende da virulência e do número de agentes patogênicos que atacam as vias urinárias, da presença ou ausência de doenças concomitantes, da integridade dos mecanismos naturais de defesa do hospedeiro, da duração da infecção, e dos locais da infecção (PRESSLER; BARTGES, 2010).

As infecções urinárias do trato superior normalmente se apresentam com: hematúria micro ou macroscópica; insuficiência renal; dor à palpação uni ou bilateral na zona renal; febre; vômito; letargia; anorexia; etc (BARTGES, 2007). Já os sinais clínicos da ITU inferior são polaciúria, disúria ou hematúria. Quando a hematúria é mais acentuada no início da micção é mais sugestivo de uretrite ou prostatite, se for mais no fim da micção há uma maior possibilidade de se estar perante uma cistite. A urina pode apresentar-se, de coloração avermelhada, turva e com mau odor (BARSANTI, 2006; WENDY, 2006).

Geralmente, em adultos ou adolescentes, os sintomas estão normalmente relacionados com o aparelho urinário, o que possibilita a suspeita clínica de ITU. Portanto, nos casos de infecção do trato urinário inferior (cistite), evidenciamos polaciúria, disúria, hematúria macroscópica, urgência miccional, desconforto ou dor no hipogástrio, podendo estar associada de febre, geralmente baixa. Já com presença de febre alta, agravamento do estado geral (sinais de toxemia) e/ou dor lombar, suspeitamos de pielonefrite (GUIDONO; TOPOROVSKI, 2001).

### 4.2.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico desta doença deve ser baseado no exame de estado geral e do aparelho urinário, onde deve ser levado em consideração: os sinais clínicos que se revela e que o indivíduo relata; os achados das análises hematológicas e bioquímicas; a urianálise; a cultura de urina, entre outros. Quanto à urocultura é fundamental solicitar sempre a realização de um teste de susceptibilidade a antibiótico (TSA), para o tratamento ser realizado de forma adequada (SENIOR, 2006).

#### 4.2.3.1 Diagnóstico Laboratorial

A infecção urinária é caracterizada pelo crescimento bacteriano de, pelo menos, 100.000 unidades formadoras de colônias por mililitro de urina ( $10^5$  UFC/ml) numa colheita de urina do jacto médio e efetuada de maneira asséptica. A colheita de urina para exame microbiológico deve ser determinada clinicamente quando há suspeita de infecção e não ser pedida por rotina (SATO *et al.* 2005).

A urocultura é o exame mais importante para o diagnóstico de uma infecção urinária, pois indica não apenas a ocorrência de multiplicação bacteriana no trato urinário, mas também permite o isolamento do agente causal e o estudo de sua sensibilidade aos antimicrobianos (SATO, *et al.* 2005).

#### 4.2.3.2 Colheita

A colheita, conservação e transporte da amostra clínica constituem a base do trabalho microbiológico, que culmina com a identificação do agente infeccioso e o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. Deve ser realizada, sempre que possível, antes do início ou da modificação da terapia antimicrobiana. A colheita de urina do jacto médio é o método mais utilizado, por não ser invasivo e pela relativa confiabilidade quando realizada com técnica adequada (ANGLADA, 1997).



**Figura 2** Frasco de colheita de urina

Fonte: <http://fraimanbyfraiman.blogspot.com/2009>. Acedida em 15-10-10

#### 4.2.3.3 Transporte

A urina deve ser transportada ao laboratório no menor tempo possível ou refrigerada (a 4° C) até no máximo 4 horas, mantendo a refrigeração durante o transporte. Quanto antes iniciar o processamento da amostra no Laboratório de Microbiologia, maior a hipótese de recuperar o agente infeccioso. Nos casos de doentes hospitalizados, em que uma rápida inoculação da amostra e, até mesmo a sua refrigeração em geral é difícil, são utilizados tubos de colheita de urina com um conservante (ácido bórico estéril, em concentração final de 15 g/L). É um sistema fácil de utilizar e mais eficaz que a refrigeração para a manutenção das contagens microbianas e dos parâmetros químicos e microscópicos (SILVA *et al.* 2005).

#### 4.2.3.4 Urianálise

A urianálise é um exame de diagnóstico simples, rápido e que deve ser rotineiro na avaliação do sistema urinário. Para ser considerada completa, a urianálise deve conter a determinação da densidade urinária via refractômetro, tira de urina e exame microscópico do sedimento urinário (BARTGES, 2004; BARTGES, 2007; WEESE *et al.*, 2011).

Este exame está indicado nos casos em que exista qualquer alteração macroscópica a nível da urina, suspeita ou certeza de infecção urinária inferior, patologia renal ou urolitíase ou como elemento de prognóstico em outras situações clínicas (DIBARTOLA, 2010).

#### 4.2.3.5 Urocultura

A urocultura quantitativa antes do início da terapia antimicrobiana é considerada o principal diagnóstico de ITU (BARTGES; LULICH; OSBORNE, 2004; BARSANTI, 2006; BARTGES, 2007). Este meio de diagnóstico permite a quantificação bacteriana em 1 ml de urina (DIBARTOLA, 2010). Contudo, não deve ser utilizada como único meio de diagnóstico. Além de facilitar a diferenciação entre bactérias uropatogênicas e não patogênicas, a identificação correta da bactéria permite a determinação e seleção da antibioterapia para a qual a bactéria é susceptível. Também proporciona a diferenciação entre ITU recorrente causada por recidivas ou por reinfecções. Falhas na realização da urocultura, assim como na sua interpretação, podem levar a um diagnóstico errado e a uma consequente falha na terapêutica (LULICH; OSBORNE; BARTGES, 2004).

Nas infecções não complicadas do trato urinário, algumas diretrizes e publicações não recomendam a solicitação de rotina das uroculturas por razões meramente de custo-benefício. Entretanto, na prática médica, cerca de 32,0% a 57,0% dos profissionais a solicitam. Dessa forma, demonstraram não existir uma associação positiva entre solicitar uma cultura de urina para o manejo da ITU e a redução das consultas de retorno devido à persistência dos sintomas de ITU (JOHNSON *et al.*, 2012).



**Figura 3** Sementeira de urina em meio de Agar CLED  
Fonte: Fotografia cedida pelo serviço de Microbiologia do CHPV/VC

#### 4.2.3.6 Teste de Susceptibilidade aos Antibióticos

A antibioterapia é primordial para o tratamento da ITU. Idealmente, o antibiótico deve ser fácil de administrar, ter pouco ou nenhum efeito colateral, ser barato, possuir capacidade para atingir o tecido ou para exceder, no mínimo, quatro vezes a Concentração Inibitória Mínima (CIM) para o agente patogênico na urina, e não afetar a flora intestinal dos pacientes (LULICH; OSBORNE; BARTGES, 2004; WALKER, 2006; KOGIKA, 2009).

A escolha do antibiótico é geralmente baseada no TSA (BARTGES, 2004), porém, deve ser levada em consideração a farmacocinética do fármaco na espécie (WALKER, 2006). Os resultados desse teste podem ser quantitativos e/ou qualitativos. O TSA pode ser realizado utilizando a técnica do teste de difusão em disco, que é um método adequado e o mais utilizado para ITUs, visto ter uma elevada flexibilidade quanto ao número e tipo de fármacos que podem ser testados, e ser relativamente barato (BARTGES, 2004; BARTGES 2007; WALKER, 2006).

Os resultados deste teste são meramente qualitativos, podendo subestimar a susceptibilidade do agente patogênico ao antibiótico, dada a maior concentração urinária *versus* plasmática de muitos antibióticos (BARTGES, 2007).

#### 4.2.4 TRATAMENTO E PROFILAXIA

O tratamento de infecções urinárias tem como objetivo primordial restabelecer o bem estar do paciente, aliviar os sintomas urinários e possíveis danos renais. A escolha do tratamento antimicrobiano depende do grau de complexidade do paciente e perfil de sensibilidade da bactéria observada na urina. O tempo de tratamento irá depender da evolução do paciente (CAVARGNARO, 2005).

Nestas infecções, o tratamento correto impede que ocorram recidivas e reduza as taxas de internação. A escolha da medicação deve ser feita de acordo com a idade e condição clínica do paciente, após serem realizados testes de sensibilidade para antibióticos (TUMELERO, 2006). A recidiva corresponde à recorrência da ITU num prazo de seis meses, embora seja mais frequente após algumas semanas, ao término da infecção anterior, quando aparentemente, o tratamento havia sido bem sucedido, sendo o agente uropatogênico, o mesmo que o previamente isolado na primeira ITU (BARSANTI, 2006; WENDY, 2006; WEESE *et al.*, 2011).

Nos casos em que o tratamento tem de ser imediatamente iniciado, o antibiótico escolhido deve ser um dos recomendados como antibioterapia empírica em ITU simples. Se a ITU for recorrente, a classe do antibiótico utilizado deverá ser diferente da utilizada na primeira ITU. Após o tratamento ter sido iniciado, a continuação do tratamento deve ser baseada no resultado da cultura e do TSA. Preferencialmente, devem ser prescritos antibióticos que sejam excretados ativamente na urina. Não existem evidências quanto à duração do tratamento nestas ITUs. Tipicamente, quatro semanas de tratamento são recomendadas.

Quando se trata de uma recidiva ou uma infecção urinária persistente, tratamentos com seis semanas devem ser realizados (WENDY, 2006; KOGIKA, 2009). Nas ITUs recorrentes, terapêuticas de oito semanas são recomendadas (KOGIKA, 2009). Nos casos em que na cultura microbiológica são identificados mais de um microrganismo patogênico, a relevância clínica de cada um deve ser considerada. Preferencialmente, o antibiótico prescrito deverá abranger as duas bactérias, mas quando isto não for possível, deverá ser considerada a realização de terapêutica combinada (PRESSLER; BARTGES, 2010; WEESE *et al.*, 2011).

Um aumento significativo da resistência dos patógenos causadores de ITU aos antimicrobianos vem restringindo o número de antibióticos sensíveis. Em razão disso, há necessidade de orientar o uso de antibiótico correto, determinando assim a dosagem específica a ser administrada, evitando recorrências e maiores danos renal (KOCH, 2003). Porém, devem-se levar em conta outros fatores além da resistência microbiana, como toxicidade do medicamento para o paciente e custo financeiro, proporcionando um tratamento eficaz e acessível (FERREIRA, 2010).

### 4.3 RESISTÊNCIA BACTERIANA

A resistência aos antibacterianos tem sido um sério problema para a medicina, desde a implementação da antibioterapia (JUDLIN *et al.*, 2003). Como reforça Obata *et al.* (2010), problemas com cepas resistentes vêm se agravando ao longo do tempo, em consequência do uso inadequado de drogas.

Situações mais graves são os casos de resistência adquirida, onde inicialmente populações susceptíveis de bactérias criam resistência a um agente antibacteriano, proliferando e disseminando. Desta forma, vários mecanismos de resistência aos antimicrobianos são facilmente espalhados para uma variedade de gêneros bacterianos (SOUSA, 2006; TONOVER, 2006).

No Brasil, estudos apontam que a prescrição inadequada de antibióticos, bem como seu uso por tempo prolongado têm ocasionado aumentos gradativos na seleção de bactérias resistentes, além de provocar aumento nos custos da saúde pública, tornando os antibióticos disponíveis cada vez menos eficazes para o tratamento das infecções de origem bacteriana (BRICKS, 2003; FIOL *et al.*, 2010). Outros fatores que são atribuídos ao aumento da resistência bacteriana são: a não adesão ao tratamento pelo paciente ou uso de forma inadequada e o erro na prescrição de antibióticos realizada por médicos não capacitados, contribuindo também para o fracasso do tratamento (NICOLETT *et al.*, 2010). Dessa forma, controlar o uso de antimicrobianos e o aumento da resistência bacteriana, bem como guiar de forma racional a melhor escolha terapêutica para o tratamento das ITUs continua sendo uma das questões mais importantes enfrentadas pelas organizações de saúde (KIFFER *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2011).

As bactérias podem adquirir uma variedade de genes de uma via metabólica, a qual produz alterações nas paredes celulares de bactérias que passam a não possuir a ligação alvo do agente antimicrobiano e pode ocorrer também por mutação, perdendo a afinidade pelo o antibiótico. Esta resistência é determinada pelo genoma da bactéria, que codifica a expressão de mecanismos bioquímicos capazes de neutralizar os efeitos destes (OBATA *et al.*, 2010).

É de salientar também o fato de determinadas bactérias causadoras de ITU serem zoonóticas, e a transmissão das resistências bacterianas ocorrer para o Homem e do Homem para o animal, como comprovado por vários estudos realizados (JOHNSON; CLABOTS, 2006; SIDJABAT *et al.*, 2006; PLATELL *et al.*, 2010).

Uma bactéria é considerada resistente a um determinado antimicrobiano, quando ela é capaz de crescer, *in vitro*, em concentrações mais elevadas do que a maior concentração

alcançada pelo fármaco no local da infecção (HOIBY *et al.*, 2010). Como fala Ang *et al.*, (2004), o conceito de resistência é relativo e é definido em função das concentrações terapêuticas possíveis a serem atingidas no sangue, que é muito inferior aquela alcançada em certos tecidos, fluidos e secreções. Desta forma, uma bactéria pode ser resistente a concentração da droga no sangue, porém ser morta por esta mesma droga ao se localizar, por exemplo, nas vias respiratórias, devido as mais elevadas concentrações alcançadas neste local.

#### 4.3.1 INFECCÕES HOSPITALARES

As infecções hospitalares estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento da resistência bacteriana, em virtude do contato prolongado destas bactérias com antimicrobianos em âmbito hospitalar, proporcionando o surgimento de cepas multirresistentes (LUNA, 2002).

Segundo Brasil (1998), a Lei nº 9.431 de 6 de janeiro de 1997 e com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.616/98 considera-se infecção hospitalar qualquer infecção adquirida após a internação de um paciente em hospital e que se manifesta durante a internação ou mesmo após a alta.

A resistência de microrganismos nos hospitais aos antimicrobianos está diretamente atribuída à pacientes com infecções graves causadas por bactérias, presença de pessoas mais susceptíveis às infecções e ao uso diário destes agentes, contribuindo para a sobrevivência de bactérias mutantes, resistentes a eles (LUNA, 2002). Segundo a OMS (2000), para minimizar a disseminação destes microrganismos resistentes são aplicados métodos preventivos e de controle através de normas e leis.

Os pacientes internados estão sujeitos a uma série de infecções nosocomiais decorrentes de germes multirresistentes. E as infecções do trato urinário estão entre as infecções bacterianas mais prevalentes nesse meio e na comunidade (VELLINGA *et al.*, 2010; ARAÚJO *et al.*, 2011).

A identificação dos microrganismos associados à bacteriúria assume total relevância no controle da ITU, principalmente para a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), demonstrando a resistência aos antibióticos e sua sensibilidade, que podem variar dependendo do hospital ou período. No Brasil, a portaria 2.616 do Ministério da Saúde (MS) regulamentou as CCIH's, por atribuir que a infecção hospitalar constitui um risco significativo à saúde dos usuários dos hospitais, e sua prevenção e controle que englobam medidas de qualificação de assistência hospitalar e da vigilância sanitária (BRASIL, 1998).

## 5 METODOLOGIA

A metodologia define-se por viabilizar a obtenção dos dados que serão estudados e que servirão ainda para o enriquecimento dos conhecimentos científicos. Para tanto, o modelo metodológico adotado deve ser capaz de envolver os fenômenos observados no mundo empírico e, assim, descrever e explicar esses fenômenos (MINAYO, 2009).

### 5.1 TIPO DE ESTUDO

Considerando a natureza e os objetivos deste estudo, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que, é aquela que se efetiva tentando-se resolver um problema ou adquirir conhecimentos a partir do emprego de informações derivado de material gráfico, sonoro ou informatizado, ou seja, a partir principalmente de livros e artigos científicos. Nesse tipo de pesquisa são desenvolvidos objetivos que proporcionam uma visão geral a cerca de determinado fato (PRESSLER, 2010).

Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica visa a um levantamento dos trabalhos realizados anteriormente sobre o mesmo tema estudado no momento, podendo identificar e selecionar os métodos e técnicas a serem utilizadas, ou seja, este trabalho teve por objetivo, o enriquecimento científico.

### 5.2 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

Foi realizada uma revisão da literatura de forma sistemática, nas bases de dados, SciELO, CAPES, Bireme, dos artigos publicados nos últimos dezessete anos, abordando a Infecção Urinária. Os seguintes termos de pesquisa (palavras-chaves e descritores em ciências da saúde) foram utilizados em várias combinações: 1) Infecção do Sistema Urinário; 2) Incontinência urinária; 3) Infecções do Trato Urinário; 4) Antimicrobianos; 5) Resistência Bacteriana a Fármacos. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, artigos publicados em revistas, editoriais escritos nas línguas inglesa e portuguesa.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ITUs são manifestações frequentes na população, com maior incidência nas mulheres que nos homens, em decorrência da uretra feminina ser mais curta, favorecendo a contaminação pela flora fecal. A infecção urinária consiste na colonização microbiana da urina com invasão tecidual de qualquer estrutura do trato urinário. Os microrganismos podem chegar ao trato urinário por meio de três vias: ascendente, hematogênica e linfática (SCHAECHTER *et al.*, 2002).

Segundo Spiegel (2002), as ITUs podem ser classificadas de acordo com a sua localização anatômica: a das vias baixas, como cistite, uretrite, epididimite e prostatite (aguda e crônica); e as das vias altas que correspondem às infecções que acometem os rins (pielonefrites).

### 6.1 INFECÇÕES URINÁRIAS MAIS PREVALENTES

A prevalência das infecções das vias urinárias varia com o gênero e a idade do paciente. Em recém-nascidos e lactentes estas infecções são mais comuns no gênero masculino, devido a uma maior incidência de malformações congênitas, especialmente na válvula da uretra posterior. A partir deste período, durante toda a infância e principalmente na fase escolar, o gênero feminino é mais susceptível a este tipo de infecção ( HEILBERG *et al.*,2003). Relatos descritos na literatura apontam que a maioria das ITUs são de origem bacteriana e podem ser adquiridas de diversas formas, acometendo várias partes do sistema urinário.

Infecções do Trato Urinário Superior, são aquelas que envolvem o parênquima renal (pielonefrite), ureteres (ureterites) ou provocam abscessos renais:

- ❖ Pielonefrite Aguda, de acordo com D'Ippolito *et. al.*, (2005), é a mais frequente causa de infecção bacteriana renal, trata-se de uma infecção grave que atinge o parênquima, cálices e pelve renal;
- ❖ Pielonefrite Crônica, não apenas de origem infecciosa esta patologia tem múltiplas etiologias, pois afeta o parênquima renal e ocasiona deterioração renal progressiva. Caracteriza-se por uma infecção persistente, quase sempre associada a uma anomalia estrutural do trato urinário, como a presença de litíase, dilatação crônica ou antecedentes cirúrgicos (COSTA; PRÍNCIPE, 2005).

Infecções do Trato Urinário Inferior são aquelas que envolvem a bexiga (cistite) a uretra (uretrite), e nos homens o epidídimo (epididimite) e a próstata (prostatite):

- ❖ Cistite, a migração de microrganismos a partir da uretra até a bexiga, é responsável pelo processo inflamatório ou infeccioso. Esta infecção pode ser favorecida igualmente por hábitos higiênicos inadequados, sobretudo a limpeza de trás para a frente após as evacuações, já que esta ação arrasta os microrganismos provenientes do intestino para a região. Por outro lado, qualquer problema que dificulte o normal esvaziamento da bexiga, através das micções, favorece o aparecimento de cistite. A cistite é uma complicação de doenças como a bexiga neurogênica, os tumores da bexiga, os cálculos vesicais e as estenoses da uretra (PALMA; DAMBOS, 2002; COSTA; PRÍNCIPE, 2005);
- ❖ Uretrite está relacionada com a uretra. No homem, a uretrite adquire-se por transmissão sexual e manifesta-se por disúria, enquanto que na mulher é clinicamente indistinguível da cistite e não é necessário fazer diagnóstico diferencial para se realizar o tratamento (COSTA; PRÍNCIPE, 2005);
- ❖ Prostatite é um aumento do número de células inflamatórias no parênquima prostático, onde os indivíduos mais susceptíveis são aqueles previamente submetidos a instrumentalização uretral (cateterização uretral, acamados e doentes submetidos a cirurgia tras-uretral), indivíduos com diabetes, fimose, ITU ou imunodeprimidos (VITOR; AMARAL; FERRAZ, 2005);
- ❖ Bacteriúria Assintomática ocorre presença de bacteriúria no trato urinário na ausência de sintomas, para considerá-la significativa e diferenciá-la de contaminação são necessários pelo menos duas uroculturas (GRABE *et al.*, 2010). Trata-se de uma situação clínica comum entre as mulheres saudáveis, assim como também entre idosos. Habitualmente a terapia antimicrobiana não é indicada nestes casos, todavia a presença de fatores de risco incluem-se a cirurgia e a instrumentalização urológica, pacientes pediátricos, gravidez e diabetes (LENZ, 2006).

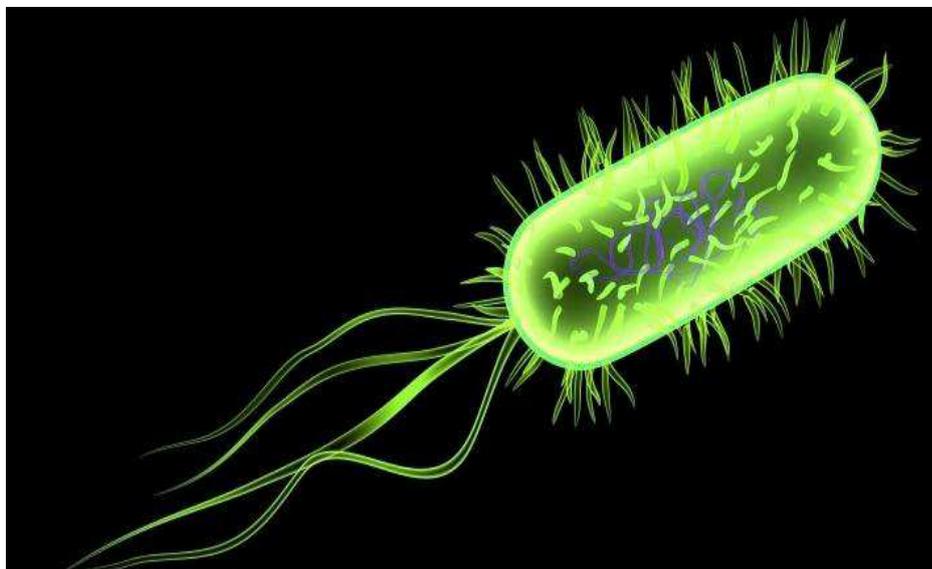
## 6.2 UROPATÓGENOS MAIS ENVOLVIDOS NAS ITUs

A maioria das infecções do trato urinário é causada por enterobactérias, em virtude da proximidade da região perianal com a abertura da uretra. *Escherichia coli* é um exemplo de uropatógeno presente na microbiota fecal que pode colonizar a região vaginal, seguindo até a

bexiga. É a bactéria mais encontrada tanto nas infecções comunitárias quanto nas hospitalares (ROSEN, *et al.*, 2007). Sendo considerado o agente etiológico mais frequente nas ITUs representando um terço da metade de todos os microrganismos (PENNA *et al.*, 2010).

As infecções não complicadas do trato urinário ou adquiridas na comunidade são, na maioria das vezes, causadas por bactérias gram-negativas aeróbicas oriundas do trato gastrointestinal, sendo a *E. coli* o microrganismo mais encontrado nessas infecções (VELLINGA *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2010; ASGHAR, 2011). Este patógeno é o mais comum das ITUs ascendentes, pois existe um grande número de sorotipos desta bactéria, embora poucos sejam patogênicos para as vias urinárias. Os antígenos da *E. coli* são encontrados em mais de 80,0% das estirpes e são responsáveis por pielonefrites (FRÉDÉRIC *et al.*, 1999).

De acordo com Pompeo *et al.*, (2004), geralmente a infecção urinária em homens é considerada complicada, pois advém de uma anomalia funcional, como também pode ser secundária à instrumentalização do trato genito-urinário. A *E. coli* é responsável por 40,0 a 50,0% dos casos de ITU no homem.



**Figura 4** *Escherichia coli*.

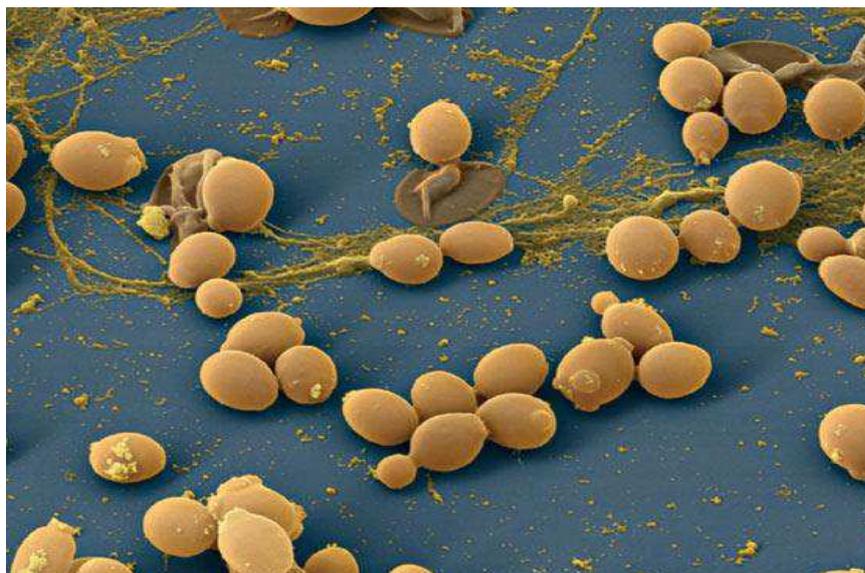
Fonte: <http://www.elitelawyerproject.com/blog/e-coli-poisoning-help-from-a-long-island-personal-injury-law-firm/>

Os agentes etiológicos mais predominantes nas infecções do trato urinário adquiridas na comunidade são: *Klebsiella pneumoniae* e outras bactérias menos frequentes como *Enterobacter spp*, *Staphylococcus spp* e *Proteus spp* (LOPES *et al.*, 2005; ASGHAR, 2011).

Enquanto que as infecções urinárias adquiridas nos hospitais em pacientes internados apresentam uropatógenos mais diversificados, predominando, *Enterobactériaceae*, com diminuição na frequência de *E. coli*, embora esta ainda permaneça como causa principal, e um aumento na frequência do *Proteus spp*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus faecalis* e de fungos, com destaque para a *Cândida spp* (LOPES; TAVARES, 2005).

A *Cândida* está entre as infecções urinárias causadas por fungo. A *Cândida albicans* é o fungo mais predominantemente encontrado em exames bacteriológicos de urina, principalmente em pacientes imunodeprimidos que estão predispostos à invasão, tanto sistêmica como do trato urinário, e em indivíduos portadores de diabetes não tratados (SOUTO; DIAS, 2004).

As infecções fúngicas de origem hospitalar passaram a ter grande relevância nos últimos anos, em virtude do aumento progressivo e das elevadas taxas de mortalidade. A maioria dessas infecções é de origem endógena, como também de origem exógena, seja pelas mãos dos atuantes da área de saúde, infusos contaminados e biomateriais (COLOMBO, 2000; PFALLER, *et al.*, 2001). Como reforça Koneman (2001), a sua distribuição é muito ampla, podendo ser encontrada no meio ambiente como fazendo parte da microbiota normal do indivíduo, no trato gastrintestinal, nas mucosas bucal e vaginal. Cerca de aproximadamente 25,0 a 30,0% da população são portadores de *Cândida albicans* na cavidade oral; 50,0% no trato gastrintestinal e 30,0% das mulheres têm colonização vaginal em algum momento.



**Figura 5** *Cândida albicans*.

Fonte: <http://pt.wikinoticia.com/estilo%20de%20vida/beleza?start=1016>

Como fala Manning *et al.*, (2005), o *Enterobacter spp* e *Klebsiella spp* também são consideradas como algumas das bactérias frequentemente encontradas nas infecções urinárias contraídas em meio hospitalar devido a sua resistência aos antibióticos. *E. coli*, *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae* pertencem à flora normal, como também causam infecções oportunistas. O *Proteus mirabilis* está associado a cálculos renais por possuir uma potente enzima urease que converte a ureia em amônia, tornando a urina alcalina.

Encontrada em diversos ambientes, como também no solo e na água, a *Pseudomonas aeruginosa* é uma das bactérias frequentemente associadas a infecções hospitalares, com capacidade de adesão a diversos materiais, ventiladores, próteses, lentes de contato e contaminando cateteres. Em virtude a alta resistência a antibióticos e aos fatores de virulência desta bactéria, as infecções por ela causadas são de difícil controle (MIMS *et al.*, 2004; MADIGAN *et al.*, 2008).



**Figura 6** *Pseudomonas aeruginosa*.  
Fonte: <http://www.biomedicinapadrao.com>

Também associadas às infecções do trato urinário em pacientes hospitalizados estão os *Staphylococcus epidermidis* e os *Enterococcus*, este último de origem fecal, causando dificuldades no tratamento devido a sua resistência a múltiplos antibióticos. Já os *Staphylococcus saprophyticus* é considerada como causa de maior número de ITU em mulheres jovens sexualmente ativas (MIMS *et al.*, 2004; MADIGAN *et al.*, 2008).

### 6.3 ANTIMICROBIANOS

Nos anos de 1928 e 1932 foram descobertas, a penicilina e as sulfonamidas, o que iniciou o processo de síntese comercial dos antibióticos e sua administração terapêutica (LIVERMORE, 2003). Os antibióticos, na década de 1940, tornaram-se amplamente disponíveis, principalmente a penicilina, e foram nomeadas de “drogas milagrosas que eliminavam as bactérias” (LEVY, 1998). Desde a descoberta da penicilina, surgiram quase uma dezena de novos antibióticos ou sintetizados. Entretanto, a sua eficácia vem sendo diminuída por um uso excessivo e até incorreto, o que levou ao surgimento e disseminação de bactérias resistentes aos antibióticos (RIBAS *et al.*, 2006).

#### 6.3.1 Principais Antibacterianos de uso Clínico

Diante dos estudos pesquisados, podemos observar que as classes de antibióticos mais utilizados para o tratamento de infecções do trato urinário são:

- Penicilinas

A penicilina é uma molécula caracterizada pela presença do anel  $\beta$ -lactâmico, inibindo a enzima envolvida na transpeptidação, e que é responsável pela ligação entre as cadeias de tetrapeptídeos do peptidoglicano. Em consequência, há inibição da formação das ligações entre os tetrapeptídeos de cadeias adjacentes de peptidoglicano, acarretando uma perda na rigidez da parede celular da bactéria. Amoxicilina e a ampicilina são consideradas penicilinas de amplo espectro e agem sobre os bacilos tanto Gram-positivos como Gram-negativos, as mesmas são sensíveis aos mecanismos de resistência das bactérias, como as beta-lactamases, que atuam sobre o anel  $\beta$ -lactâmico. A oxacilina é um antibacteriano de espectro reduzido, não tendo efeito farmacológico sobre os bacilos Gram-negativos, mas sendo resistente a beta-lactamase (EGGERTSON; SCHINDLER, 2007).

- Cefalosporinas

As cefalosporinas são classificadas como antibióticos  $\beta$ -lactâmico, assim como as penicilinas, e podem ser de origem natural ou de origem semi-sintética (SCHINDLER, 2007). Sendo assim, as de primeira geração (cefalotina, cefazolina, cefalexina, cefadroxil e cefradina), são mais ativas contra cocos aeróbios Gram-positivos, atuam contra os

*Staphylococcus aureu*, oxacilina-resistentes e ainda retarda no desenvolvimento de resistência bacteriana. As de segunda geração (cefoxitina, cefamandol, cefaclor e cefuroxina), têm maior eficácia contra microrganismos aeróbios, Gram negativos e anaeróbios, e ainda são consideradas fortes indutoras de betalactamases. As de terceira geração (ceftriaxona, cefotaxima, cefoperazona, ceftazidima, cefpodoxima e cefixima), apresentam maior eficácia contra aeróbios Gram- negativos multirresistentes e pseudomonas (BRASIL, 2008). As cefalosporina de quarta geração (cefepima e cefipiroma) podem agir sobre cocos Gram-positivos e bactérias anaeróbias e são resistentes a beta-lactamases de enterobactérias (BOMONO; SZABO, 2006).

- Aminoglicosídeos

Os aminoglicosídeos (estreptomicina, gentamicina, kanamicina, tobramicina, neomicina, amicacina e metilmicina), são considerados antimicrobianos que possuem ação sobre as bactérias Gram-negativas aeróbias, *M. tuberculosis*, como também alguns estafilococos (DIENSTMANN *et al.*, 2010; SCHINDLER, 2007).

- Quinolonas

As quinolonas atuam principalmente contra os Gram-negativos, mas apresentam um amplo espectro de ação e são classificadas como quinolonas de primeira geração (ácido nalidíxico, cinoxacina e ácido oxolínico); as de segunda geração (norfloxacina, ciprofloxacina, lomefloxacina e ofloxacina); terceira geração (levofloxacina e trovafloxacina) e as de quarta geração (moxifloxacina e gatifloxacina) (SEVERINO; MAGALHÃES, 2002). São indicados contra agentes de infecção gastrintestinais, urinárias, *Neisseria gonorrhoeae* e bacilos Gram-negativos multirresistentes a beta-lactâmicos e aminoglicosídeos (CROSS *et al.*, 2010).

- Sulfonamidas

As sulfas (sulfonamida, sulfapiridina, sulfametoxol, etc), possuem grande espectro de ação, porém com um uso clínico muito limitado, principalmente pela disponibilidade de fármacos mais eficazes. As sulfas são indicadas para o tratamento de diversas infecções incluindo as causadas por *N. asteroides* (HALL, 2010).

CLASSES DOS ANTIMICROBIANOS	MODO DE AÇÃO	USOS NAS ITUs	REAÇÕES ADVERSAS	REFERÊNCIAS
<b>PENICILINAS</b>	Promove a inibição da enzima envolvida na transpeptidação, responsável pela ligação entre as cadeias de tetrapeptídeos do peptídeoglicano.	Particularmente útil no tratamento de cistites, porém muito recomendado para tratamento de bacteriúria assintomática em mulheres gestantes, como: Ampicilina e Amoxicilina.	Estão associadas a reações alérgicas, variando de reações graves mediadas por IgE, incluindo anafilaxia e broncoespasmo	GUGLIELMO B. J.; CURRENT P. <b>Medicina Diagnóstico e Tratamento:</b> Agentes anti-infecciosos quimioterápicos e antibióticos, 2012.
<b>CEFALOSPORINAS</b>	O mecanismo de ação das cefalosporinas é análogo ao das penicilinas: inibição da síntese da parede celular.	Utilizados para o tratamento de ITUs complicadas, com alterações anatômicas do trato urinário e condições associadas (pielonefrites, catéter, obstrução, diabetes). As cefalosporinas de 1ª geração (p.ex. Cefalotina); de 2ª geração (p.ex. Cefoxitina); de 3ª geração (p.ex. Cefetamet pivoxil ou Cefotadizima); de 4ª geração (Cefepima).	As cefalosporinas são sensibilizantes e várias reações de hipersensibilidade podem ocorrer, incluindo anafilaxia, febre, <i>rashes</i> cutâneos, nefrite e anemia hemolítica.	GUGLIELMO B. J.; CURRENT P. <b>Medicina Diagnóstico e Tratamento:</b> Agentes anti-infecciosos quimioterápicos e antibióticos, 2012.  ITA P. H; NESTOR S. A Abordagem Diagnóstica e Terapêutica: Infecção do Trato Urinário – ITU. <b>Rev Assoc Med Bras</b> , 2003; 49(1): 109-16. Disponível em: <a href="http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf">http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf</a> .
<b>AMINOGLICOSÍDEOS</b>	O seu efeito bactericida resulta da ligação irreversível à sub-unidade 30S do ribossoma, provocando uma leitura errada da mensagem codificada no RNAm. A proteína errada incorpora-se na membrana celular bacteriana afetando a sua permeabilidade;	Os principais usos dos aminoglicosídeos nas infecções do trato urinário está relacionado a grande atividade contra bacilos e cocos gram-negativos aeróbios, entre eles: <i>Klebsiella</i> spp, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Bastante indicada em pielonefrites não complicadas utilizando esquemas de altas doses de aminoglicosídeos seguidas de ciprofloxacino por via oral têm sido sugerido.	As reações adversas mais comuns são perda auditiva, perda de equilíbrio, tonturas, diminuição do volume ou frequência de urina, sede, perda de apetite, náuseas e vômitos,	Thompson, J.R; Simonsen, R.; Spindler, M.; Southern, P.M.; Cronin, R.E. <b>Protective effect of KCl loading in gentamicin nephrotoxicity.</b> Am J Kidney Dis. 2008;15(6):583-91.  ITA P. H; NESTOR S. A Abordagem Diagnóstica e Terapêutica: Infecção do Trato Urinário – ITU. <b>Rev Assoc Med Bras</b> , 2003; 49(1): 109-16. Disponível em: <a href="http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf">http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf</a> .
<b>QUINOLONAS</b>	Inibem as topoisomerases II (girase do DNA) e IV, que são enzimas responsáveis pela manutenção de um DNA funcional. São agentes bactericidas.	É um antimicrobiano de escolha para o tratamento de infecção urinária complicada. As mais utilizadas são as chamadas “Novas Quinolonas”: Norfloxacina 400mg, Ciprofloxacina 250mg, Lomefloxacina, Ofloxacina, entre outras.	De um modo geral, as quinolonas são bem toleradas pelo organismo. Contudo, causam alguns efeitos adversos, como: náuseas, diarreia, Reações alérgicas cutâneas. Em casos raros, confusão, tonturas, quando associado à teofilina e antiinflamatórios não-esteróides.	MELDAU, D.,C, <b>Quinolonas.</b> InfoEscola Navegando e Aprendendo, 2006. Disponível em: <a href="http://www.infoescola.com/farmacologia/quinolonas/">http://www.infoescola.com/farmacologia/quinolonas/</a>  ITA P. H; NESTOR S. A Abordagem Diagnóstica e Terapêutica: Infecção do Trato Urinário – ITU. Artigo de Revisão <b>Rev Assoc Med Bras</b> , 2003; 49(1): 109-16. Disponível em: <a href="http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf">http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf</a> .
<b>SULFONAMIDAS</b>	Bloqueiam a síntese de ácido dihidro-pteróico pela competição, com o ácido para-amino benzóico (PABA), impedindo a sua adição à pteridina	Possuem grande espectro de ação, porém de uso clínico limitado. Muito utilizado em cistite ou ITU não complicada. Dentre as sulfonamidas com ação bacteriostática, destaca-se a associação Sulfametoxazol-trimetoprim.	As principais reações adversas incluem erupções cutâneas frequentes, síndrome de Stevens-Johnson, discrasias sanguíneas, nomeadamente agranulocitose e depressão medular.	ITA P. H; NESTOR S. A Abordagem Diagnóstica e Terapêutica: Infecção do Trato Urinário – ITU. <b>Rev Assoc Med Bras</b> , 2003; 49(1): 109-16. Disponível em: <a href="http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf">http://www.scielo.br/pdf/ramb/v49n1/15390.pdf</a> .

A incidência de infecção do trato urinário pode variar com a condição socioeconômica, presença de diabetes mellitus, condições de higiene, após as relações sexuais, na presença de automedicação e de anormalidades anatômicas do trato urinário com maior frequência em mulheres (MENEZES, MELO, OLIVEIRA, 2003).

Os principais microrganismos causadores de ITUs destacados no presente estudo são concordantes com relatos descritos na literatura. Parece haver variações de acordo com a região ou país conforme relatado por Moges, Gemetu, Mengistu (2002) que afirma em um dos seus estudos que 28,5% das ITUs na Etiópia são causadas por bactérias Gram-positivas.

No caso de resistência das bactérias Gram-positivas à oxacilina, a vancomicina é o glicopeptídeo de escolha para o tratamento das ITUs. Esta droga inibe a síntese da parede celular bacteriana ao interromper a reação de trasglicosilação (OLIVEIRA; MAMIZUKA, 2005). Com o advento da resistência às penicilinas, foi produzida a oxacilina, sendo portanto, uma penicilina resistente às penicilinas. É um antimicrobiano  $\beta$ -lactâmico, isoxazolil penicilina, utilizada para o tratamento de infecções causadas por *S. aureus* (BARROS; BITTENCOURT; CARANORI; MACHADO, 2010). Entretanto, como mostra nos estudos realizados por Jones, Ballow (2009) e Arias, *et al.*, (2003), as bactérias Gram-positivas foram resistentes à oxacilina.

De acordo com a literatura, foi observado que a *Escherichia coli* é o principal microrganismo prevalente causador de ITUs. Diversas pesquisas demonstraram alta sensibilidade de bactérias Gram-negativas à ciprofloxacina e norfloxacina (ASTAL; MANAMA; SHARIFE, 2010; GORDON; JONES, 2003; LOPES *et al.*, 2001; RIEGER E HORTA, 2003). O certo grau de resistência encontrado na literatura pode ser justificado, também, pelo uso inadequado, que acarretaria alterações cromossômicas (MENEZES, ARAÚJO; LOPES, 2009). De acordo com Thompson *et al.* (2011) através de mecanismos de troca de material genético, muitas bactérias tornam-se resistentes a múltiplas classes de antibióticos. Estas bactérias resistentes a três ou mais classes diferentes de antibióticos intitulam-se bactérias multirresistentes. Para infecções graves, causadas por Enterobacteriaceae, é recomendado o uso da gentamicina. Esta droga inibe a síntese de proteínas ao bloquear a formação do complexo de iniciação, se ligando na porção 30S do ribossomo bacteriano (BARROS; BITTENCOURT; CARANORI, 2012).

De acordo com Menezes, Araújo; Lopes, (2009), a elevada resistência microbiana ao trimetoprim/sulfametoxazol é justificada pelo fato de ser um microbiano mais antigo, já muito utilizado em infecções, possivelmente de uma maneira indiscriminada e aleatória com a automedicação.

O uso apropriado ou não de antimicrobianos afeta inevitavelmente a ecologia bacteriana, exercendo força seletiva, o que pode levar ao surgimento de resistência. Sendo assim, é necessário o aperfeiçoamento da prescrição de antimicrobianos, envolvendo a conscientização multiprofissional. Portanto, estima-se que 25,0 a 50,0% das drogas sejam usadas incorreta ou inapropriadamente. Estudos apontam que a sobrevida é significativamente aumentada quando a escolha inicial do antimicrobiano é apropriada (GOLDMANN; HUSKINS, 1997).

Outro dado encontrado na literatura no que se refere à amoxicilina e ampicilina é que estes antimicrobianos não são recomendados para o tratamento das ITUs por causa da resistência e alta recorrência, se comparadas a outros agentes, sendo esta resistência justificada principalmente pela produção de  $\beta$ -lactamases e por alterações nas proteínas de ligação das penicilinas das bactérias. Na atualidade, para uma boa resposta terapêutica no caso das ITUs, deve-se utilizar a amoxicilina associada ao ácido clavulânico (JANCEL; DUDAS, 2010)

A escolha da terapia antimicrobiana para as ITUs varia de acordo com a apresentação da infecção, hospedeiro e agente. Estratégias envolvendo diferentes esquemas terapêuticos de acordo com grupos específicos de pacientes maximizam os benefícios terapêuticos, as incidências de efeitos adversos e o surgimento de microrganismos resistentes.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, fica claro que escolha da antibioterapia é de extrema importância no tratamento da ITU. Por isso a necessidade de analisar os medicamentos que atuam diretamente sobre o agente causador da infecção urinária, auxiliando de forma significativa para o não aparecimento e disseminação de resistência bacteriana.

O uso crescente de antibióticos e emergência de resistências bacterianas tem importantes repercussões clínicas e provavelmente econômicas, exigindo do médico a instituição de uma antibioticoterapia conscienciosa e racional.

Conforme descrito na literatura, o padrão de resistência aos antibióticos dos microrganismos isolados mais frequentemente causadores de ITUs varia de acordo com a população e assim existe a necessidade de estudos e análises periódicas para o monitoramento e identificação desses micro-organismos, visando a obtenção de informações precisas para orientar uma terapia empírica mais adequada e direcionada. Essas ações são importantes no cotidiano da prática clínica, uma vez que o quadro brando e de pouca letalidade das infecções do trato urinário, a demora dos resultados das uroculturas e a necessidade de iniciar logo o tratamento, levam os médicos a adotarem um tratamento empírico inicial (KOCH *et al.*, 2008; BRAOIOS *et al.*, 2009; AL JOHANI *et al.*, 2010).

Este tipo de estudo poderá contribuir para uma melhor orientação na prescrição dos antimicrobianos adequados no tratamento desta patologia. Segundo Junquera *et al.* (2005), para se instaurar um tratamento empírico de forma correta e racional, é muito importante conhecer, entre outros fatores, quais são e como evoluem no tempo os padrões de susceptibilidade aos antimicrobianos mais utilizados para o tratamento da ITU.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**, 2004.

AL JOHANI, S.M.; AKHTER, J.; BALKHY, H.; EI-SAED, A.; YOUNAN, M.; MEMISH, Z. **Prevalence of antimicrobial resistance among gram-negative isolates in an adult intensive care unit at a tertiary care center in Saudi Arabia**. *Annals of Saudi medicine* 2010;30(5):364–9.

AMARALADJOU, M.A.R.; NARAYANAN, A.; BASKARAN, A.S. VENKITANARAYANAN. Antibiofilm Effect of Trans-Cinnamaldehyde Uropathogenic *Escherichia coli*. **Journal of Urology** 184: 358-363. 2010.

ANDRADE, M.J.; TRÊPA A.; CASTRO A.; GONÇALVES. **Caracterização das Infecções Urinárias Numa Unidade de Lesões Medulares**. *Acta Médica Portuguesa*, 2009.

ANG, J. Y.; EZIKE E.; ASMAR B. I. **Antibacterial resistance**. *Symp Ser Soc Appl Microbiol*. 2004.

ANGLADA, R.R. *Microbiologia Sanitária y Clínica*. Editorial Sintese. Madrid.  
Bass PF, Jarvis JAW, Mitchel CK. 2003. **Urinary tract infections**. *Prim*. 30:41-61, 1997.

ARAÚJO, S.M.; MOURÃO, T.C.; OLIVEIRA, J.L.; MELO, I.F.S.; ARAÚJO, C.A.A.; ARAÚJO, N.A.A., *et al.* **Antimicrobial resistance of uropathogens in women with acute uncomplicated cystitis from primary care settings**. *International urology and nephrology* 2011;43(2):461–6.

ARIAS, C.A.; REYES, J; ZÚÑIGA, M.; CORTÉS, L.; CRUZ, C.; RICO, C.L. Panesso D and on behalf of the Colombian Antimicrobial Resistance Group (RESCOL). Multicentre surveillance of antimicrobial resistance in enterococci and staphylococci from Colombian hospitals, 2001–2002. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy** 51: 59-68, 2003.

ASGHAR, A.H. Frequency and antibiotic susceptibility of gram-positive bacteria in Makkah hospitals. Makkah (Saudi Arabia): **Ann Saudi Med**; 462-468. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. NBR 16280: referência bibliográfica. Rio de Janeiro. 2014.

ASTAL, Z.; MANAMA, A., SHARIF, F.A. Antibiotic resistance of bacteria associated with community-acquired urinary tract infections in the southern area of the Gaza Strip. **Journal Chemotherapy**, 14:259-264, 2010.

BARTGES, J. W. Diagnosis of urinary tract infections. **Vet Clin Small Anim**. 34.923-933, 2004.

BAKEY, W.M.; Predicting UTI in symptomatic postmenopausal women: a review of the literature; **Journal of the American Academy of Physician Assistants**, 2007.

- BARSANTI, J. A. Genitourinary Infections. In: Greene, C. E. Ed, **Infectious diseases of the dog and cat**. Estados Unidos da América: Elsevier Saunders. 3ª Ed. 935-949p, 2006.
- BARTGES, J. W. **Bacterial Urinary Tract Infections**. Comunicação apresentada no North American Veterinary Conference, Orlando, Florida, Estados Unidos da América, 2007.
- BARROS, E.; BITTENCOURT, H.; CARAMORI, M.L.; MACHADO, A. **Antimicrobianos, consulta rápida**. Artmed, Porto Alegre, 2012.
- BERQUÓ, L. S. *et al.* Utilização de medicamentos para tratamento de infecções respiratórias na comunidade. **Rev. Saúde Pública**, Pelotas, v. 38, n. 3, p.358-364, 2004.
- BOMONO, R. A.; SZABO D. **Mechanisms of multidrug resistance in Acinetobacter species, Pseudomonas aeruginosa**. Clin Infect Dis. p .49-56. cap. 43, 2006.
- BRANDINO, B.A., *et. al.* **Prevalência e Fatores Associados à Infecção do Trato Urinário**. NewsLab. 83ª Ed. p.166-173, 2007.
- BRAOIOS, A.; TURATTI, T.F.; MEREDIJA, L.C.; CAMPOS, T.R.; DENADAI, F.H. Infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizados: etiologia e padrão de resistência aos antimicrobianos. **J Bras Patol Med Lab**, 45(6): 449-456, 2009.
- BRASIL. Portaria n. 2.616/MS/GM de 12 de maio de 1998. Infecção Hospitalar. **Diário Oficial da União**, 13 de maio de 1989. P. 133-5.
- BRICKS, L.F. Judicious use of medication in children. **J Pediatr** (Rio) 79:107-114, 2003.
- BROWN, K. **The history of penicillin from discovery to the drive to production**. Pharm Hist . 2004. p. 37-43. cap. 34.
- CAMARGO, I.L.B.C.; MASCHIETO A.; SALVINO C.; DARINI A.L.C.; **Diagnóstico bacteriológico das infecções do trato urinário: uma revisão técnica**. Medicina Ribeirão Preto. p.70-78. cap. 43, 2001.
- CAVAGNARO; FELIPE. Infección urinaria en la infância. **Revista Chilena de Infectologia**, v. 22, n. 2, p. 161-168, jun. 2005.
- CETIN, C.; SENTURK, S.; KOCABIYIK, A.L.; TEMIZEL, M.; OZEL, E. Bacteriological examination of urine samples from dogs with symptoms of urinary tract infection. **Turk J. Vet Anim Sci**, 27, 1225-1229, 2003.
- COLOMBO, A.L. Epidemiology and treatment of hematogenous candidiasis: a Brazilian perspective. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**. 2000.
- CORRÊA, L; CAMARGO L.F.A. **Infecções do Trato Urinário**. Lemos, São Paulo. p. 4-24, 2004.
- CORREIA, CARLOS *et. al.* Etiologia das Infecções do trato urinário e sua Susceptibilidade aos Antimicrobianos. **Acta Med Port**. 2007.

COSTA, L.; PRÍNCIPE P. Infecção do Tracto Urinário. **Rev Port Clin Geral.** p. 219-225. cap.21, 2005.

CRISTINA, M.; FROTA, K.D.S.; JUNIOR, P.D.O.M.; CORREIA, A.F.; JOSÉ, J.;

CELESTE, C., *et al.* **Prevalência e suscetibilidades bacterianas das infecções comunitárias do trato urinário , em Hospital Universitário de Brasília , no período de 2001 a 2005.** Prevalence and bacterial susceptibility of community acquired urinary tract infection in University, 40(6):643-7, 2007.

CROSS R. M., MANETSCH R. Divergent Route: Access Structurally Diverse 4 - Quinolones via Mono or Sequential Cross-Couplings. **J Org Chem.** 17: 23-40. 2010.

DIBARTOLA, S. P. Renal disease: clinical approach and laboratory evaluation. In: S. J. ETTINGER; E. C. FELDMAN (Eds.), **Textbook of veterinary internal medicine** (7<sup>a</sup> Ed., pp. 1955-1969). St. Louis, Missouri, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders. 2010.

DIENSTMANN, R.; *et. al.* **Avaliação fenotípica da enzima *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) em Enterobacteriaceae de ambiente hospitalar.** J Bras Patol Med Lab. 2010. p. 133-35. cap.81.

D'IPPOLITO, G.; JR. A.L.; BORI, M.L.; FILHO, M.M.G.; HARTMANN, L.G.C.; WOLOSKER, A.M.B. Pielonefrite aguda: classificação, nomenclatura e diagnóstico por imagem. **Rev. Imagem.** 27(3):183-194. 2005.

DOUGLAS, C.R. Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde. Rose Editorial São Paulo. 4<sup>a</sup> Ed Blatt JM, Miranda MC. Profile of the microorganisms which cause of urinary tract infections in interned patients. **Rev Panam Infectol.** 7(4):10-14. 2000.

EGGERTSON, L. Hospitals to Report C. difficile and MRSA. **Can Med Assoc J.** 176: 1402-03. 2007.

FASOLO, P.; THOMÉ, F. Disúria e infecção urinária. In: DUCAN, B. B.; SCHIMIDT, M. I.; GIUGLIANI, E. R. J. et. al. **Medicina ambulatorial: condutas clínicas em atenção primária.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 854p. Cap. 63, p. 358-363, 1996.

FERREIRA, A.L.S. **Classificação filogenética de *Escherichia coli* patogênica para aves (APEC) e correlação com a presença de Fatores de virulência.** Londrina: Departamento de Microbiologia, Universidade Estadual de Londrina, 2010.

FINEGOLD, S.; BARON, E. **Diagnóstico microbiológico** Bailey- Scott. 7<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1991.

FIOL FS, LOPES LC, TOLEDO MI, BARBERATO-FILHO S. Prescription patterns and antibiotic use in community-based infections. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** 43(1): 68-72, 2010.

FRÉDÉRIC, L. Les infections urinaires de la femme. John Libbey Eurotext Paris.

FOXMAN, B. Epidemiology of Urinary Tract Infections. Incidence, Morbidity, and Economic Cost. **The American Journal of Medicine**, v. 113, n. 1A, p. 06-10, July 2002.

Gonzalez H. 2005. **Enfermagem em Ginecologia**. Ed.Senac. São Paulo. 11ª Ed. 1999. p. 69-83.

GRABE, M.; *et. al.* **Guidelines on Urological Infections**. European Association of Urology. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 175p. 2002.

GORDON, K.A.; JONES, R.N. **Susceptibility patterns of orally administered antimicrobials among urinary tract infection pathogens from hospitalized patients in North America**: comparison report to Europe and Latin America. Results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (2000). *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* 45:295-301, 2003.

GORTER, K.J.; HAK, E.; ZUITHOFF, P.A.; HOEPELMAN, A.I.M.; RUTTEN, E.H. Risk of recurrent acute lower urinary tract infections and prescription pattern of antibiotics in women with and without diabetes in primary case. **Family Practice** 0: 1-7, 2010.

GOLDMANN, D. A.; HUSKINS, W. C. **Control of nosocomial antimicrobial-resistant bacteria**: a strategic priority for hospitals worldwide. *Clin Infect Dis*. 1997.

GUERRA B, SOTO S, CAL S, MENDONZA C. **Antimicrobial resistance and spread of class 1-Integrins among Salmonella Serotypes**. *Antimicrob Agent Chemother*. 44(8):2166-2169, 2000.

GUIDONI, E.B.M.; TOPOROVSKI, J. Urinary infection in adolescents. **Jornal de pediatria**, p. 165-169, 2001.

GUYTON, A.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Guanabara koogan, Rio de Janeiro. 9º Ed. p. 293-302. cap. 26, 1999.

HALL, R. M. *Salmonella* genomic islands and antibiotic resistance in *Salmonella enterica*. **Future Microbiol**. p.1525-38. cap. 5, 2010.

HEILBERG, I.P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário. **Rev. Assoc. Med. Bras**. p.109-116. cap. 49, 2003.

H. E.; TOWNSEND, K. M., LORENTZEN, M., GOBIUS, K. S., FEGAN, N., CHIN, J. J. *et al.* Emergence and spread of two distinct clonal groups of multidrug-resistant *Escherichia coli* in a veterinary teaching hospital in Australia. **J Med Microbiol**, 55, 1125-1134, 2006.

HINRICHSEN, S.C. *et. al.* Profile of microorganisms found in urocultures after urinary catheterization in patients undergoing elective gynecological surgery. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**. Recife. p. 77-84. cap. 9, 2009.

HOIBY, N., *et. al.* Antibiotic resistance of bacterial biofilms. **Int J Antimicrob Agents**. p.322-32. cap. 35, 2010.

HOOTON, T.M.; STAMM, W.E. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. **Infect Dis Clin North Am**, p. 551. cap. 11, 1997.

JACOBY, G. A. **Mechanisms of resistance to quinolones**. Clin Infect Dis. 2005. p. 120-26. cap. 41.

JANCEL, T.; DUDAS, V. Management of uncomplicated urinary tract infections. **Western Journal Medicine**, 176:51-55, 2010.

JOHNSON, J.D.; O'MARA, H.M.; DURTSCHI, H.F.; KOPJAR, B. Do urine cultures for urinary tract infections decrease follow-up visits? **Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM**, 24(6):647-55.2012.

JOHNSON, J. R. CLBOTS, C. Sharing of virulence *Escherichia coli* clones among household members of a woman with cystitis. **Clin Infect Dis**, 43(10), 101-108, 2006.

JONES, R.N.; BALLOW, C.H. Biedenbach and the ZAPS Study Group Medical Centers. Multi-laboratory assessment of the linezolid spectrum of activity using the Kirby-Bauer disk diffusion method: Report of the Ziyvox Antimicrobial Potency Study (ZAPS) in the United States. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**. 40: 59-66, 2009.

JUDLIN, P. Mycoplasmes génitaux. Gynécologie, Obstetrique et Fertilité. V. 31, p. 954-959, 2003.

JUNIOR, M.A.; FERNANDEZ, L.Z. Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos mais comercializados para o tratamento de infecções do trato urinário no ano de 2003 em Salvador - BA. **NewsLab**, 8:96-106, 2004.

JUNQUEIRA, S.; LOZA, E.; BAQUERO, F. Evolución del patrón de sensibilidad de aislados de *Escherichia coli* en urocultivos procedentes del medio hospitalario y extrahospitalario. **Enferm infec microbiol Clin**. 23:197-201. 2005.

KELLEY, C. **Estrogen and its effect on vaginal atrophy in post-menopausal women**. p. 40-5. cap. 27, 2007.

KIFFER, C.R.; MENDES, C.; OPLUSTIL, C.P.; SAMPAIO, J.L. Antibiotic resistance and trend of urinary pathogens in general outpatients from a major urban city. São Paulo (Brasil): **International Braz J Urol**, 42-49, 2007.

KOCH; VERA H. Infecção do trato urinário: em busca das evidências. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre, Jun. 2003.

KOCH, C.R.; RIBEIRO, J.C.; SCHNOR, O.H.; ZIMMERMANN, B.S.; MÜLLER, F.M.; AGOSTIN, J.D., *et al*. Resistência antimicrobiana dos uropatógenos em pacientes ambulatoriais, 2000-2004. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 41(3): 277-281, 2008.

KOGIKA, M.M. **Recommendations for management of urinary tract infection in dogs**. Comunicação apresentada no 34º World Small Animal Veterinary Congress, São Paulo, Brasil, 2009.

KONEMAN, E.; ALLEN, J.; SCHRECKENBERGER, W. **Diagnóstico microbiológico:** texto e atlas colorido. 5. ed. São Paulo: MEDSI, 2001.

KONTIOKARI, T.; LAITINEN, J.; POKKA, T.; SUNDQVIST, K.; UHARI, M. Dietary factors protecting women from urinary tract infection. **Am J Clin Nutr.** p. 600-4. cap. 77, 2003.

KUMMERER, K. Significance of antibiotics in the environment. **J Antimicrob Chemother,** p. 5-7. cap. 52, 2003.

LAZZAROTO, A. et al. Estudo do leucograma em pacientes com cateterismo prolongado. **Revista Brasileira de Patologia Clínica,** v. 31, n. 1, p. 33-36, 1999.

LEES, G. E.; ROGERS, K. Treatment of urinary tract infections in dogs and cats. **J Am Vet Med Assoc,** p. 658-652. cap.189, 1986.

LENZ, L.L. **Bactériuria Assintomática.** **Arq Catarinenses de Medicina.** 2006. p.7-10. cap. 35.

LEVY, S. B. The Challenge of Antibiotic Resistance. **Scientific Am Magazine,** p.46-53, 2003.

LIVERMORE, D. M. **Bacterial Resistance:** Origins, Epidemiology, and Impact. **Clin Infect Dis,** p.11-23. cap. 36, 2003.

LOEB, M.; BRAZIL, K.; LOHFELD, L. **Effect of multifaceted intervention on number of antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes:** Cluster randomized controlled trial. **BMJ** 2005.

LOPES, H.V.; TAVARES, W. Diagnóstico das infecções do trato urinário. **Rev. Assoc. Med. Bras.** p. 301-312. cap. 51, 2005.

LULICH, J. P., OSBORNE, C. A.; BARTGES, J. W. Canine lower urinary tract disorders. In: S. J. Ettinger, E. C. Feldman (Eds.), **Textbook of veterinary internal medicine,** 5ª Ed., pp. 1747-1783. Filadélfia: WB Saunders, 2004.

LUNA, E.J.A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Ver Bras. Epid.** 5: 229-243, 2002.

MACHADO, B.M. **Analysis of the Diagnostic Methods for Urinary Tract Infections.** São Paulo. p. 42-47. cap. 17, 1995.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. **Brock Biology of Microorganisms.** 12th Edition. 2008.

MENDO, A.; ANTUNES, J.; COSTA, M.C. **Frequência de Infecções Urinárias em Ambulatório.** Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde. p. 216-223. cap. 5 2008.

MENEZES, E.A.; ARAÚJO, G.N.; LOPES, H.M.; COSTA, E.P.; NASCIMENTO, I.R.O.; CUNHA, F.A. Perfil de Susceptibilidade a Norfloxacin e ao Sulfazotrim no tratamento de Infecções Urinárias causadas por *Escherichia coli* no Laboratório de Análises Clínicas de Esquadrão de Saúde da Base Aérea de Fortaleza. **NewsLab ano IX** 49:150-156, 2009.

MENEZES, E.A.; MELO, O.F.; OLIVEIRA, I.R.N.; SANTOS, A.S.; FARIAS, R.B.; GUERRA, A.C.P.; CUNHA, F.A. Bacteriúria assintomática em gestantes atendidas no Hospital da Base Aérea de Fortaleza. **Laes & Haes**, 140:84-96, 2003.

MIMS, C.A.; PLAYFAIR, J.H.L.; ROITT, I.M.; WAKELIN, R.; WILLIAMS, R.W.. **Medical Microbiology**. São Paulo. Manole 3ª Ed. 2004.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**: 5. ed. São Paulo: HUCITEC. 269p. 2009.

MOGES, A.F.; GENETU, A.; MENGISTU, G. Antibiotic sensitivities of common bacterial pathogens in urinary tract infections at Gondar Hospital, Ethiopia. **Eastern African of Medicine Journal**, 79: 140-142, 2002.

MORAIS, H. A. **Empiric antibiotic therapy**. Comunicação apresentada no 34th World Small Animal Veterinary Congress, São Paulo, Brasil. 2007.

MORAIS, M.; RIBEIRO, M.; BOAVENTURA, M. Evolução da etiologia e sensibilidade antimicrobiana em infecções urinárias ao longo de três anos. **Revista Portuguesa de Ciências Biomédicas**. 2007:32-40.

MOREIRA, M.A.A.; COSTA, F.S; NOGUEIRA, N.A.P. Bacteriúria assintomática em gestantes atendidas no Centro de Saúde Ambulatorial Abdomal Machado (CESA-AM) em Crateús- CE. **Rve Bras Anal Clin** 35: 41 B, 2003.

MULLER, E.V.; SANTOS, D.F.; CORRÊA, N.A.B. **Prevalência de microrganismos em infecções do trato urinário de pacientes atendidos no laboratório de análises clínicas da Universidade Paranaense**. RBAC, v.40. p. 35-37, 2008.

NICOLETTI, J.; KUSTER, S.P.; SULSER, T.; ZBINDEN, R.; RUEF, C.; LEDERGERBER, B. *et al.* **Risk factors for urinary tract infections due to ciprofloxacin-resistant *Escherichia coli* in a tertiary care urology department in Switzerland**. Swiss medical weekly, 2010 .

NOWACK, R. Cranberry Juice – a well-characterized folk-remedy against bacterial urinary tract infection. **Wien Med Wochenschr**. 157/13-14 325-30, 2007.

OBATA, F. Influence of *Escherichia coli* shiga toxin on the mammalian central nervous system. **Adv Appl Microbiol**. p.1-19. cap. 71, 2010.

OLIVEIRA, G.A.; ATOBE, J.H.; MAMIZUKA, E.M. Enterococcus spp: Importância clínica, fatores de virulência, resistência aos antimicrobianos e diagnóstico laboratorial. **Laes&Haes** 131:88-111, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. **Infecção Hospitalar**, 2000.

PALMA, P.C.R.; DAMBROS, M. Cistites na Mulher. **Rev. Brasileira de Medicina**. p. 346-350, 2002.

PALLET, A.; HAND, K. Complicated urinary tract infections: practical solutions for the treatment of multiresistant gram-negative bacteria. **J Antimicrob Chemother**. 65(3), 25-33, 2010.

PFALLER, M.A. **Nosocomial candidiasis**: emerging species, reservoirs, and modes of transmission. *Clinical Infectious Diseases*. 1996.

PIRES, M.C.S.; FROTA, K.S.; JÚNIOR, P.O.M. Prevalence and bacterial susceptibility of community acquired urinary tract infection in University Hospital of Brasília, 2001 to 2005. **Rev. Soc. Bras. Med**. 2007.

PLATELL, J. L.; COBBOLD, R. N.; JOHNSON, J. R.; TROTT, D.J. Clonal group distribution of fluoroquinolone resistant *Escherichia coli* among humans and companion animals in Australia. **J Antimicrob Chemoter**, 65, 1936-1938, 2010.

POLETTI, K.Q.; REIS, C. **Suscetibilidade antimicrobiana de uropatógenos em pacientes ambulatoriais na Cidade de Goiânia, GO**. 38(5):416-20, 2005.

PRESSLER, B. M.; BARTGES, J. W. Urinary tract infections. In: S. J. Ettinger, E. C. Feldman (Eds.), **Textbook of veterinary internal medicine**. 7ª Ed., p. 2036-2046. Filadélfia, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders. 2010.

RESENDE, M. C. Ajustamento psicológico, perspectiva de envelhecimento pessoal e satisfação com a vida em adultos e idosos com deficiência física. **Tese de Doutorado**. Curso de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, SP.

RIBAS, C.S. Antibióticos, ayer, hoy y mañana...? **Revista Química Viva**. Nº 2. 2006.

RIEGER, A.; HORTA, J.A. Prevalência de patógenos bacterianos e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos em uroculturas de amostras comunitárias. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, 35(supl): 37B, 2003.

ROSA, A.; RAMOS, D.O.; AMADEU, M.; SUCUPIRA, J.S.; MARTINS, R.; JESUS, M.D. *et al.* **Infecções do Trato Urinário**: análise da frequência e do perfil de sensibilidade da *Escherichia coli* como agente causador dessas infecções. 41(4):275-7, 2009.

SATO, A.F.; SVIDZINSKI, A.E.; CONSOLARO, M.E.L.; BOER, C.G. Urinary nitrite and urinary-tract infection by gram-positive cocci. **J. Bras. Patol. Med. Lab**. 41(6):397-404, 2005.

SCHAECHTER, M.; ENGLEBERG, N.C.; EISENTEIN, B.I.; MEDOFF, G. **Microbiologia**: mecanismos das doenças infecciosas. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 2002.

SCHINDLER, B. **Worldwide Spread of Resistent *Staphylococcus***. *Med Monatsschr Pharm*. p. 155-56. cap. 55, 2007.

SENIOR, D.F. **Urinary tract infection**. Comunicação apresentada no 31st World Small Animal Veterinary Congress WSAVA, Praga, República Checa. 2006.

SIDJABAT, H.E.; TOWNSEND, K.M.; HANSON, N.D.; BELL, J.M.; STOKES, H.W.; GOBIUS, K.S. *et al.* Identification of bla (CMY-7) and associated plasma-mediated resistance genes in multidrug-resistant *Escherichia coli* isolated from dogs at a veterinary teaching hospital in Australia. **J Antimicrob Chemoter**, 57, 840-848, 2006.

SILVA, C.H.P.M.; LINS, A.P.; SOUZA, D.R.; CRUZ, C.S.O.; BERGAMASCHI, G.C. **Development and evaluation of a chemical preservative for microbiological and routine urinalysis of urine samples**. RBAC. p.137-147. cap. 37, 2005.

SILVA, M.M. Infecção urinária. **Associação Portuguesa de Urologia**, Jan. 2005. Disponível em: <<http://www.apurologia.pt/>> Acesso em: 20 março, 2014.

SILVEIRA, S.A.; FONSECA, F.M.; CAROLINA, A.; OLIVEIRA, S.D. **Prevalência e Suscetibilidade Bacteriana em Infecções do Trato Urinário de Pacientes Atendidos no Hospital Universitário de Uberaba**. 42(3):157-60, 2010.

SOUSA, J.C. ELIAS. **Manual de Antibióticos Antibacterianos**. Univ. Fernando Pessoa. 2ª Edição. 2006.

SOUTO, C.A.V. DIAS, B.S. Infecção do Trato Urinário por Fungos. **International Brazilian Journal of Urology**. Rio de Janeiro. 29(3):56-59. 2004.

SPIEGEL, C. **Bacterial vaginosis**. Clin Microbiol. 4:485-502, 1991.

STAMM, W.E.; HOOTON, T.M.; JOHNSON, J.R.; JOHNSON, C.; STAPLETON, A.; ROBERTS, P.L.; MOSELL, S.L.; FIHN, S.D. Urinary tract infections: from pathogenesis to treatment. **J. Infect Dis**, 159 400-406, 1989.

THOMPSON, M. F.; LITSTER, A. L.; PLATELL, J. L.; TROTT, D. J. Canine bacterial urinary tract infections: new developments in old pathogens. **Vet J**, 190(1), 22-27, 2011.

TONOVER, F.C. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. **The American Journal of Medicine**. 2006.

TORTORA, G. J.; FUNKE, R. B.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Editora Atheneu, São Paulo, 6ª edição. 2005.

TORTORA, G.J.; GRABOWSKI, S.R. **Corpo Humano**: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. Porto Alegre: Artmed. 4ªEd. p. 486-507, 2003.

TRABULSI, L. R.; ALTHERTHUM, F. **Microbiologia**. Editora Atheneu, São Paulo, 4ª edição. 2005.

TUMELERO; ANDRESA. **Manejo da infecção do trato urinário em crianças menores de dois anos de idade em um hospital de Porto Alegre/Rio Grande do Sul**. Brasília, 2006.

VALDEZ, R. MIYAHIRA, A.J. Infecção urinária em pacientes com cateterismo vesical com sistema de drenagem fechado, utilizando um frasco coletor recambiável. *Revista do Hospital Cayetano Heredia*, v.3, n.1, p. 32-34. 2001.

VELLINGA, A.; CORMICAN, M.; HANAHOE, B.; MURPHY, A.W. Predictive value of antimicrobial susceptibility from previous urinary tract infection in the treatment of re-infection. **The British journal of general practice**: the journal of the Royal College of General Practitioners, Jul;60(576):511-3, 2010.

VÍTOR, O.; AMARAL, J.; FERRAZ, L. HBP e prostatite. **Rev Port Clin Geral**. p. 201-207, 2005.

WALKER, R. D. Antimicrobial susceptibility testing methods and interpretation of results. In: S. Giguère, Prescott, Baggot, R. D. Walker & Dowling (Eds.), **Antimicrobial therapy in veterinary medicine** (4ª Ed., pp. 11-22). Oxford: Blackwell Publishing. 2006.

WARREN, J.W. *et al.* Guidelines for antimicrobial treatment uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in woman. Infectious Diseases Society of America (IDSA). **Clin Infect Dis**, v.29, p. 745-58, 1999.

WEESE, J. S.; BLONDEAU, J.M.; BOOTHE, D.; BREITSCHWERDT, E. B.; GUARDABASSI, L.; HILLIER, A. *et al.* Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infection Diseases. **Vet Med Int**. 2011.

WENDY, A. W. **Infecções do trato urinário**. In: R. W. Nelson & C. G. Couto. *Medicina interna de pequenos animais*. 3ª Ed., p. 599-605. São Paulo, Brasil: Elsevier. 2006.