

**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DO ALTO SÃO FRANCISCO**

**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RAFAELA GONTIJO VINHAL**

**PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE PACIENTES COM  
INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DE  
ANÁLISES CLÍNICAS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE LUZ - MG**

**LUZ – MG**

**2018**

**RAFAELA GONTIJO VINHAL**

**PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE PACIENTES COM  
INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DE  
ANÁLISES CLÍNICAS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE LUZ - MG**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São  
Francisco, como requisito parcial do título de  
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.**

**Área de Concentração:** Microbiologia

**Orientadora:** Ma. Gabriela Campos de Oliveira  
Filgueira

**Coorientadora:** Ma. Alessandra Duarte

**LUZ – MG**

**2018**

Catálogo: Antonio Jorge Resende Junior / Biblio. Crb 1/1992

Vinhal, Rafaela Gontijo.

V785p Perfil de resistência a antimicrobianos de pacientes com infecções do trato urinário atendidos em um laboratório de análises clínicas localizado no município de Luz - MG./ Rafaela Gontijo Vinhal. Luz – MG: FASF -- 2018. 56 f.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Ma Gabriela Campos de Oliveira Filgueira

Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do Alto São Francisco no Curso de Biologia.

1. Antibiograma. 2. Resistência antimicrobiana 3. Urocultura. I. Título.

CDD 575

**RAFAELA GONTIJO VINHAL**

**PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE PACIENTES COM  
INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DE  
ANÁLISES CLÍNICAS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE LUZ - MG**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São  
Francisco, como requisito parcial do título de  
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora

Profa. Ma. Gabriela Campos de Oliveira Filgueira

---

Coorientadora

Profa. Ma. Alessandra Duarte

---

Esp. Jonathan Sousa Araújo

Luz, 18 de junho de 2018

Dedico este trabalho aos meus pais Sebastião e Silvânia, pois muitas vezes pensei em desistir e eles sem esforço algum me acolheram em seus abraços cheios de amor e confiança, não permitindo que eu fraquejasse diante aos desafios.

Dedico também, com imensa saudade, à minha vovó Lázara (*in memoriam*) e à tia Dora (*in memoriam*), pois mesmo não podendo abraçá-las para comemorar o momento, sei que estão ao lado de Deus orgulhosas e felizes por essa conquista.

## AGRADECIMENTOS

A jornada para chegar até aqui não foi nada fácil. Durante o caminho me deparei com obstáculos que sem a ajuda de anjos que Deus colocou em minha vida, eu não conseguiria sair vitoriosa.

Confesso que no começo fiquei assustada com o tema de meu TCC, tendo que sair da minha zona de conforto e enfrentar. Mas mesmo assim, agarrei com confiança e venci.

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades que me destes e por ter me confiado essa missão.

Gostaria de agradecer especialmente aos meus pais, Sebastião e Silvânia, por ser minha base, minha fonte de paz, força e coragem. Em vários momentos fiquei perdida, sem rumo, mas eles estavam ali para me guiar, pois é isso que os anjos fazem. Obrigada pelo dom da vida e por sempre acreditarem que eu seria capaz. Eu amo vocês!

Ao meu irmão Higor, pois mesmo que muitas vezes fosse difícil entender minhas atitudes ou momentos de desespero, ele buscou me consolar e amenizar a minha angustia. Gratidão por preencher tão bem o papel de meu segundo pai e sempre cuidar de mim. Muito obrigada, maninho. Eu te amo!

Aos meus colegas de trabalho, por sempre alegrarem e enriquecerem os meus dias.

Aos meus professores, que durante esses três anos e meio de graduação foram minhas fontes confiáveis de conhecimentos, sendo sinônimo de sabedoria e exemplos de profissionais.

À minha coorientadora Ma. Alessandra Duarte, pois sem sua colaboração e total acolhimento em seu laboratório, este trabalho não poderia ser executado. Muito obrigada por desde o primeiro instante confiar e acreditar na importância dessa pesquisa!

À equipe Vitalabori pelo maravilhoso acolhimento. Por duas semanas me senti parte dessa linda família, sendo envolvida por conhecimentos, risos e motivação. Gratidão, vocês fizeram meus dias mais felizes!

À minha amiga Luana, por tamanho incentivo e compreensão. Obrigada por sempre ajudar e alegrar minha caminhada.

À minha coordenadora de curso, Ma. Maria Marli de Araújo, por direcionar palavras de carinho e motivação aos seus alunos. Além de professora, você se tornou uma verdadeira amiga. Gratidão por tudo que fez por mim!

Aos meus amigos, por entenderem meus momentos de ausência e confortar-me com palavras de afeto e solidariedade. Prometo não me esquecer de vocês!

Aos meus amigos de classe, Gilberto e Luísa Helena, por iluminarem minha vida e fazer de minhas noites de estudos as mais felizes. Vocês foram verdadeiros presentes que a Biologia me deu e que pretendo levar por toda a vida.

Palavras não medem o tamanho da gratidão e reconhecimento que tenho por minha orientadora Ma. Gabriela Campos de Oliveira Filgueira. Deus foi muito generoso comigo colocando esse anjo em minha vida, que sempre apostou em meu potencial e não deixou que hora alguma eu me subestimasse. Muito obrigada por guiar-me a maravilhosos caminhos e oportunidades, sem você a realização deste trabalho seria impossível.

A todos que contribuíram de alguma forma e não me abandonaram durante a caminhada, minha eterna gratidão!

“Queira! Basta ser sincero e desejar profundo.

Você será capaz de sacudir o mundo.

Vai! Tente outra vez!”

**Raul Seixas**



## RESUMO

As infecções do trato urinário (ITU) estão entre as doenças que mais causam danos à população, sendo responsáveis por gerar altos custos ao Sistema de Saúde decorrente das consultas, exames laboratoriais e antibióticos prescritos aos pacientes. Diante da seriedade desse assunto, o presente estudo visa descrever o perfil de resistência a antimicrobianos em infecções do trato urinário em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas localizado no município de Luz - MG. Trata-se de um estudo analítico observacional transversal retrospectivo, cuja casuística foi composta por todas as uroculturas positivas e seus respectivos antibiogramas, contidos no banco de dados de um laboratório particular de análises clínicas localizado no município, entre janeiro e dezembro de 2017. As variáveis consideradas para a análise foram: prevalência de uroculturas positivas e antibiogramas, microrganismos prevalentes, antibióticos utilizados nos antibiogramas, suscetibilidade a antimicrobianos e estratificação por sexo dos pacientes com ITU de origem comunitária. Foram analisadas 2.558 uroculturas, destas, 619 (24%) eram positivas e indicativas de ITU. O maior número de exames analisados pertenciam a indivíduos do sexo feminino e o microrganismo mais frequente foi a bactéria *Escherichia coli*, seguida por *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus* sp., *Staphylococcus aureus* e *Enterobacter* sp. Dentre os antibióticos que obtiveram taxas de resistência dentro do limite de resistência indicadas para os tratamentos empíricos de ITU, a maior prevalência foi da classe das cefalosporinas. Porém, as penicilinas, representadas pela ampicilina e a associação de amoxicilina + ácido clavulânico, foram as drogas que apresentaram altas taxas de resistência quando submetidas à maioria das bactérias analisadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antibiograma. Resistência antimicrobiana. Urocultura.

## ABSTRACT

Urinary tract infections (UTIs) are among the diseases that cause more damages to the population, being responsible for getting high costs to the Health System, due to medical appointments, laboratory tests, and antibiotics prescribed to patients. In view of the seriousness of this matter, the present study aims to describe antimicrobial resistance profile of urinary tract infections in patients that were assisted at a clinical laboratory in the municipality of Luz - MG. It is a retrospective analytical transversal observational study, whose casuistry was composed of all positive urocultures and its respective antibiograms, which are stored in the database of a private laboratory of clinical analysis, located in the Municipality, between January and December 2017. The variables considered for the analysis were: prevalence of positive urocultures and antibiograms, prevalent microorganisms, antibiotics used in antibiograms, antimicrobial susceptibility, and stratification by sex of nonhospitalized patients with UTI. A total of 2.558 urocultures were analyzed, of which 619 (24%) were positive and indicative of UTI. The largest number of tests analyzed belonged to female subjects, and the most frequent microorganism was *Escherichia coli* bacterium, followed by *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus* sp., *Staphylococcus aureus* and *Enterobacter* sp. Among the antibiotics that reached resistance rates within the indicated resistance limits for the empirical treatments of UTI, the cephalosporin class was the most prevalent. However, the penicillins, represented by ampicillin and the combination of amoxicillin + clavulanic acid, were the drugs that presented high resistance rates when submitted to the majority of the analyzed bacteria.

**KEY-WORDS:** Antibiogram. Antimicrobial resistance. Uroculture.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa da localização do município de Luz – MG .....	<b>30</b>
<b>Figura 2</b> - Sexo dos pacientes (%) que realizaram o teste de antibiograma em um laboratório de análises clínicas do município de Luz - MG, no ano de 2017 .....	<b>32</b>
<b>Figura 3</b> - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas.....	<b>33</b>
<b>Figura 4</b> - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas de indivíduos do sexo feminino .....	<b>34</b>
<b>Figura 5</b> - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas de indivíduos do sexo masculino .....	<b>35</b>

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1** - Tratamentos indicados para adultos de acordo com a classificação da ITU ..... **23**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Justificativa .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Hipóteses.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.1 Objetivo geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Infecções do Trato Urinário (ITU).....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Prevalência de microrganismos.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Antibiograma .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Infecções do trato urinário na infância e adolescência .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.1 Tratamento de neonatos e lactentes .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.2 Tratamento de crianças maiores e adolescentes .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Infecções do trato urinário em adultos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1 Tratamento em adultos .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Infecções do trato urinário em gestantes.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6.1 Tratamento das Gestantes .....</b>	<b>25</b>
<b>2.7 Infecções do trato urinário em idosos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8 Resistência antimicrobiana.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8.1 Mecanismos de resistência aos antibióticos.....</b>	<b>28</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Aspectos Éticos.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Desenho do estudo .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3 Cenário .....</b>	<b>30</b>

<b>3.4 Fonte de dados e variáveis avaliadas .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5 Controle de vieses .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Métodos estatísticos .....</b>	<b>31</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>I</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) estão entre as doenças que mais causam danos à população, perdendo apenas para as infecções respiratórias (BAIL; ITO; ESMERINO, 2006). De acordo com Tanagho e Mcaninch (2010), cerca de 150 milhões de pessoas no mundo são diagnosticadas com ITU todo ano, gerando um gasto médio de 12 bilhões de reais no tratamento dos pacientes.

Conforme elucidado por Heilberg e Schor (2003), as ITU podem ser divididas em dois grupos: ITU não complicadas e complicadas. As ITU classificadas como não complicadas, desenvolvem-se fora do âmbito hospitalar e em condições normais do trato urinário. Entretanto, as ITU complicadas estão relacionadas às obstruções, anatomofuncionais, causas metabólicas, ao uso de cateter ou outros instrumentos (PASCHOAL; BOMFIM, 2012).

As infecções urinárias também são classificadas como comunitárias ou hospitalares. As ITU comunitárias são aquelas já diagnosticadas ou em incubação no ato de admissão do paciente, mas sem relação com internação anterior na mesma entidade hospitalar. Já as ITU hospitalares são adquiridas a partir do momento que houve a admissão do infectado, manifestando-se no período da internação ou após sua alta (BRASIL, 1998).

O principal patógeno causador de ITU é a bactéria *Escherichia coli*, sendo responsável por cerca de 70% a 90% dos casos de infecções urinárias complicadas e hospitalares (RORIZ-FILHO et al., 2010; KORB et al., 2016). Seguida pelas bactérias: *Proteus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus* e *Enterococcus faecalis* (HEILBERG; SCHOR, 2003; PIRES et al., 2007; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008; MIRANDA et al., 2014; FERREIRA et al., 2016).

Homens e mulheres de todas as faixas etárias são acometidos por quadros de infecção do trato urinário, afetando principalmente os recém-nascidos do sexo masculino, crianças de idade pré-escolar do sexo feminino, mulheres com vida sexual ativa, homens com obstrução na próstata, idosos e gestantes (BARROS et al., 1999; SATO et al., 2005).

O sexo feminino é mais suscetível do que o masculino à ocorrência de ITU. Isso se deve pela menor extensão anatômica da uretra feminina e maior proximidade entre a vagina e o ânus (MASSON et al., 2009; RORIZ-FILHO et al., 2010).

Mesmo que a maioria dos casos de ITU seja causada no sexo feminino, há uma pequena parcela de homens que também são acometidos, sendo maiores as chances em homens acima de 60 anos e homens com obstrução prostática, pois essa anormalidade

dificulta o esvaziamento vesical completo, favorecendo o crescimento bacteriano (CORREIA; FIGUEIREDO, 2011; FERREIRA et al., 2016).

É fundamental que haja um tratamento precoce e adequado por meio de antibióticos. Pois, o uso inadequado do mesmo pode causar efeitos negativos, como a seleção de bactérias resistentes, colonização e infecção por organismos multirresistentes e até a morte de pacientes infectados (FERREIRA et al., 2016).

Diante aos diversos prejuízos que a ITU pode gerar à sociedade, é de grande importância que os pacientes tenham uma maior educação em saúde para prevenção de casos de infecções urinárias. Proporcionando assim, um diagnóstico precoce e encaminhamentos à antibioticoterapias adequadas.

## **1.1 Justificativa**

As infecções do trato urinário estão entre as doenças que mais causam danos à população. Acometendo todas as faixas etárias e sexos, principalmente os recém-nascidos do sexo masculino, crianças de idade pré-escolar do sexo feminino, mulheres com vida sexual ativa, homens com obstrução na próstata, idosos e gestantes.

Sabe-se que as bactérias multirresistentes são as principais causadoras de ITU, resultando uma alta taxa de mortalidade em todo mundo. Diante a deste fato, é fundamental que haja um tratamento precoce e adequado dos doentes por meio antibioticoterapias. Entretanto, os tratamentos de ITU estão cada vez mais modernos e rigorosos, gerando altos custos aos Sistemas de Saúde decorrente das consultas, exames laboratoriais e antibióticos prescritos aos pacientes.

Deste modo, baseando-se em vários estudos analisados, a elaboração de um perfil de resistência a antimicrobianos de pacientes com ITU é de extrema importância para a Saúde Pública. Pois, ao obterem esses dados, os profissionais de saúde poderão indicar tratamentos e fármacos adequados a cada espécie de patógeno, o que justifica a desenvolvimento deste trabalho.

## **1.2 Problema**

Considerando que as ITU pertencem ao segundo grupo de infecções que mais causam danos a população, gerando altos gastos nos tratamentos dos pacientes e aumentando a exposição a antimicrobianos cada vez mais modernos, o presente estudo busca responder o



seguinte questionamento: Qual o perfil de resistência a antimicrobianos de um grupo de pacientes com ITU no município de Luz - MG?

### **1.3 Hipóteses**

Segundo French (2006), a *Escherichia coli* é a bactéria responsável por cerca de 80% dos casos dos ITU comunitárias e é um microrganismo que apresenta grande índice de desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos. Portanto, sugere-se que a *Escherichia coli* seja a principal causadora de ITU comunitária no município de Luz - MG.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo geral**

Descrever o perfil de resistência a antimicrobianos em infecções do trato urinário em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas, localizado no município de Luz - MG.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Apresentar a prevalência de uroculturas positivas e antibiogramas realizados em um laboratório de análises clínicas localizado no município de Luz - MG;
- Estratificar os patógenos mais prevalentes nas ITU;
- Identificar os antimicrobianos com maiores taxas de sensibilidade e resistência;
- Verificar qual o sexo mais acometido pelas ITU.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Infecções do Trato Urinário (ITU)

As infecções do trato urinário desenvolvem-se a partir da fixação de bactérias patogênicas na região do trato urinário. São infecções bastante comuns e estão entre as doenças que mais causam danos à população, perdendo apenas para as infecções respiratórias. (VIEIRA NETO, 2003; BAIL; ITO; ESMERINO, 2006; MAIA et al., 2013).

Segundo Tanagho e Mcaninch (2010), todo ano são diagnosticados aproximadamente 150 milhões de casos de ITU sintomáticas em todo mundo, gerando um gasto médio de 12 bilhões de reais nos tratamentos dos pacientes.

A porcentagem de novos casos de ITU é relativamente baixa, pois muitos infectados apresentam bacteriúrias recorrentes, isto é, pacientes que são acometidos por dois ou mais episódios de ITU em seis meses ou três ou mais episódios no ano após a cura da infecção inicial. (MAIA et al., 2013; SACOMANI et al., 2015).

As infecções urinárias podem ser classificadas em ITU não complicadas, quando se desenvolvem em condições normais do trato urinário e são desenvolvidas fora do ambiente hospitalar; ou em ITU complicadas, quando são causadas devido a outros fatores, como obstruções (hipertrofia benigna da próstata, tumores), anatomofuncionais (bexiga neurogênica, nefrocalcinose, cistos renais), causas metabólicas (insuficiência renal, diabetes *mellitus*, transplante renal), uso de cateter de demora ou outro instrumento (CHUNG; KELLER; LIN, 2013; KORB et al., 2016).

As ITU podem ser sintomáticas, quando há a presença de sintomas decorrentes à infecção, ou assintomática, quando a infecção não desencadeia sintomas no paciente (LOPES; TAVARES, 2004; RORIZ-FILHO et al., 2010).

Tratando-se da localização das ITU no indivíduo, elas podem ser classificadas como baixas ou altas. Quando a infecção acomete apenas o trato urinário baixo, é chamada de baixa ou de cistite. Porém, caso a ITU acometa tanto o trato urinário inferior, quanto o superior, classifica-se como ITU alta ou pielonefrite ou nefrite intersticial bacteriana. Quadro que pode causar alterações anatômicas e estruturais renais, devido a um processo inflamatório agudo que acomete o rim e suas estruturas adjacentes (HEILBERG; SHORB, 2003).

Segundo Silva et al., (2014), mesmo que a urina seja um ambiente favorável à proliferação de bactérias, o trato urinário não é colonizado por elas. Sendo apenas o terço

distal da uretra que possui uma microbiota de bactérias aeróbicas e anaeróbicas que exercem a função de proteção do local contra bactérias patogênicas.

De acordo com Santana et al. (2012), as ITU de origem bacteriana são responsáveis no Brasil por 80 em cada 1.000 consultas clínicas. Já nos Estados Unidos resultam em sete milhões de consultas médicas por ano e em jum milhão de internações hospitalares (FOCCACIA, 2009; SALTON; MACIEL, 2017).

A prevalência dessas infecções aumenta de acordo com a faixa etária, afetando principalmente os adultos e idosos (DALBOSCO; SROUGI; DALL'OGGIO, 2003; MAIA et al., 2013). Porém, há grupos mais suscetíveis às ITU primárias ou recorrentes, sendo eles: mulheres jovens sexualmente ativas, gestantes, crianças, idosos e homens com obstrução prostática que dificulta o esvaziamento vesical completo, causando o crescimento bacteriano (BARROS, 2009; MASSON et al., 2009; RORIZ-FILHO et al., 2010; HACKENHAAR; ALBERNAZ, 2013; SILVA et al., 2014; RAMOS et al., 2016; SALTON; MACIEL, 2017).

Segundo Goldman e Ausiello (2009), não há no Brasil estimativas oficiais em relação às ITU. A semelhança de outros países com o Brasil é que as ITU estão entre as causas mais comuns de infecções comunitárias, ao lado das infecções do trato respiratório e das infecções entéricas (MAIA et al., 2013).

Existe uma grande variabilidade internacional e inter-regional à epidemiologia e aos padrões de resistência dos microrganismos causadores de infecções urinárias. É fundamental conhecer com exatidão os principais agentes etiológicos de ITU de cada região. Pois, com essa informação, os profissionais de saúde terão mais chances de indicarem tratamentos adequados a cada patógeno (PÊGO, 2008).

## 2.2 Prevalência de microrganismos

A *Escherichia coli* é responsável por cerca de 70 a 90% dos casos de infecções do trato urinário (KARLOWSKY et al., 2002; PALOU et al., 2011; KORB et al., 2013). Seguida pelas bactérias Gram-negativas *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Acinetobacter* e *Pseudomonas*. Entre as Gram-positivas, a bactéria *Staphylococcus saprophyticus* é a segunda maior causadora de ITU comunitária (RORIZ-FILHO et al., 2010; KORB et al., 2016).

Em ITU hospitalares, os agentes etiológicos predominantes são as enterobactérias, entretanto outros microrganismos são responsáveis pelo desenvolvimento de ITU hospitalares, como as *Proteus* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp.,

*Enterococcus faecalis* e *Candida* sp., que excede em número a *Escherichia coli* nos casos de ITU complicadas (RAHN, 2008; PELEG; HOOPER, 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010; KORB et al., 2016).

Dentre os pacientes com ITU hospitalares e recorrentes, houve um aumento da incidência de microrganismos que produzem a  $\beta$ -lactamase de espectro estendido (ESBL), incluindo a própria bactéria *Escherichia coli* multirresistente. Isso dificulta o tratamento da infecção urinária e demanda a utilização de antibióticos de largo espectro com frequência maior (FIRCANIS; MCKAY, 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010).

### 2.3 Antibiograma

O antibiograma é um exame que avalia a suscetibilidade/resistência de uma bactéria a agentes antimicrobianos. Seu objetivo é tanto a análise do espectro de sensibilidade/resistência aos antibióticos de uma bactéria, quanto à determinação da concentração mínima inibitória (MORETTI, 2007).

De acordo com Leandro et al. (2012), o antibiograma está entre os testes mais importantes e utilizados pelos laboratórios de microbiologia, pois com os resultados obtidos, possibilita que os profissionais de saúde direcionem seus pacientes às antibioticoterapias mais adequadas.

O método recomendado atualmente pelo Subcomitê para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana do National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) é o idealizado por Bauer et al. em 1966. Este método é realizado através da difusão do ágar com o antimicrobiano colocado em disco de papel-filtro (SEJAS, 2002).

A difusão resulta na formação de um halo de inibição do crescimento bacteriano, sendo que o diâmetro é inversamente proporcional à concentração inibitória mínima (MIC). É um método qualitativo, que classifica a amostra bacteriana em suscetível ou sensível (S), intermediária (I) ou resistente (R) ao fármaco. (SEJAS, 2002; LEANDRO et al., 2012).

A realização do antibiograma e sua interpretação não é uma tarefa fácil, pois possui limitações e crescente descoberta de novos mecanismos de resistência, exigindo cada vez mais atualização e treinamento dos profissionais (SETOR TÉCNICO DA EMPRESA LABORCLIN PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA, 2011).

## 2.4 Infecções do trato urinário na infância e adolescência

Segundo Silva e Oliveira (2015), a ITU é a infecção bacteriana que mais se manifesta durante a infância, podendo causar complicações graves que geram prejuízos funcionais. Aproximadamente 1% dos meninos e 3 a 5% das meninas manifestam pelo menos um episódio de ITU durante a infância. Destes, 30 a 50% irão apresentar no mínimo um episódio de ITU recidiva (SILVA et al., 2014).

A infecção urinária acomete mais os neonatos jovens do sexo masculino, do que as crianças mais velhas, causando sintomas inespecíficos nas duas faixas etárias, principalmente nos lactentes (ARSHAD; SEED, 2001; KANELLOPOULOS et al., 2015; SILVA; OLIVEIRA, 2015).

Conforme Facaro e Grossman (2009), em adolescentes e jovens a ITU é responsável por alta taxa de morbidade no sexo feminino. Cerca de 5% das mulheres entre 5 e 18 anos já apresentaram um quadro de ITU e aproximadamente 20% manifestaram pelo menos um episódio de ITU durante seus períodos reprodutivos (GREYDANUS; TORRES; WAN, 2006; GROSSMAN; CORONI, 2009; FACARO; GROSSMAN, 2009).

As alterações hormonais beneficiam o surgimento de ITU durante a adolescência feminina, pois favorece a colonização vaginal por bactérias nefritogênicas que ao migrar para a área periuretral, podem proliferar no trato urinário. As infecções urinárias causadas pela bactéria *Staphilococcus saprophyticus* predominam nesse período, principalmente em adolescentes sexualmente ativas (WINBERG et al., 1974; GUIDONI; TOPOROVSKI, 2001).

### 2.4.1 Tratamento de neonatos e lactentes

Segundo Silva e Oliveira (2015), o tratamento adequado deve proporcionar o alívio dos sintomas, eliminação do agente infeccioso e diagnóstico precoce de pacientes com alto risco de desenvolver lesões no parênquima renal.

A antibioticoterapia empírica é realizada por antibióticos aminoglicosídeo ou cefalosporina de 3ª geração ou associação [ampicilina + gentamicina] ou [amicacina + ampicilina + ceftriaxona], dependendo da gravidade do caso. O tratamento leva de 10 a 14 dias, com controle de urocultura dois a cinco dias após o término (CARVALHO; MARQUES, 1999; GUIDONI; TOPOROVSK, 2001; KOCH; ZUCCOLOTTO, 2003).

#### **2.4.2 Tratamento de crianças maiores e adolescentes**

O uso deve ser preferencialmente de antibióticos por via oral, tendo como principais opções as drogas Nitrofurantoína, Ácido nalidíxico e Sulfametoxazol+Trimetoprima (SMZ+TMP). Outros antimicrobianos também são usados diante aos resultados do antibiograma, como o Cefalexina, Cefaclor ou Cefurixima axetil e Ciprofloxacino. CARVALHO; MARQUES, 1999; GUIDONI; TOPOROVSK, 2001; KOCH; ZUCCOLOTTO, 2003).

Em crianças com quadros febris manifestando sinais de ITU, a antibioticoterapia deve ser iniciada imediatamente para erradicar a infecção, impedir bacteremia, reparar o quadro clínico, diminuir a probabilidade de envolvimento renal na fase aguda da ITU e diminuir as chances de cicatriz renal (WILLIAMS et al., 2012; SILVA; OLIVEIRA, 2015).

O tratamento é realizado durante 10 dias, sendo realizado por via intramuscular ou intravenosa, utilizando-se as drogas Amicacina, Gentamicina, Ampicilina, Ceftriaxona e Ciprofloxacina (CARVALHO; MARQUES, 1999; GUIDONI; TOPOROVSK, 2001; KOCH; ZUCCOLOTTO, 2003).

#### **2.5 Infecções do trato urinário em adultos**

Segundo Sousa et al. (2010), as mulheres são mais suscetíveis à ocorrência de ITU do que os homens. Nos adultos, a frequência de ITU aumenta em mulheres, sendo influenciado pelos seguintes fatores: atividade sexual, gravidez e menopausa (NETO, 2003).

Mulheres adultas têm 50 vezes mais chances de adquirir infecções urinárias e 30% delas apresentam ITU sintomática ao decorrer da vida. Esse fato ocorre, pois há uma menor extensão anatômica da uretra feminina e maior proximidade entre a vagina e o ânus, sendo característica exclusiva da genitália feminina (MASSON et al., 2009; RORIZ-FILHO et al., 2010).

Mesmo que a ITU seja mais comum no sexo feminino, a incidência da doença aumenta no sexo masculino na faixa etária acima de 50 anos (HEAD, 2008; RORIZ-FILHO et al., 2010). Fatores como uso de cateteres introduzidos nas vias urinárias e a ocorrência de doença prostática são responsáveis para o aumento da incidência no sexo masculino (LOPES; TAVARES, 2004).

Segundo Roriz-Filho et al. (2010), entre idosos e em indivíduos hospitalizados, o número de casos de ITU também é elevado pelos fatores citados acima e pela presença de comorbidades que aumentam a predisposição às infecções.

O número de casos de ITU é maior em indivíduos que praticam sexo anal sem proteção, nos pacientes com prepúcio intacto e em portadores de do vírus HIV (LOPES; TAVARES, 2004; RORIZ-FILHO et al., 2010).

### 2.5.1 Tratamento em adultos

De acordo com Roriz-Filho et al. (2010), há vários tipos de tratamentos para ITU em adultos com função renal normal, sendo prescritos de acordo com a classificação da infecção (**Quadro 1**).

**Quadro 1** - Tratamentos indicados para adultos de acordo com a classificação da ITU.

(Continua)

CLASSIFICAÇÃO DA ITU	ANTIBIÓTICO
ITU baixa (cistite) de origem comunitária em mulheres jovens imunocompetentes e sem fatores associados à ocorrência de ITU complicada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Norfloxacino 400 mg Via Oral (VO) de 12/12 h por 7 dias;</li> <li>2. Nitrofurantoína 100 mg VO de 6/6 h por 7 dias;</li> <li>3. Cefuroxima 250 mg VO de 12/12 h por 7 dias;</li> <li>4. Cefalexina 500 mg VO de 6/6 h por 7 dias;</li> <li>5. Fosfomicina trometamol: 3 g de pó, diluídos em meio copo d'água, em única tomada, com a bexiga vazia, antes de dormir.</li> </ol>
ITU alta (pielonefrite) de origem comunitária e não complicada (tratamento ambulatorial com reavaliação a cada 48 h).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciprofloxacina 500 mg VO de 12/12 h por 10 a 14 dias;</li> <li>2. Cefuroxima 500 mg VO de 12/12 h por 10 a 14 dias;</li> </ol>

(Continuação)

CLASSIFICAÇÃO DA ITU	ANTIBIÓTICO
<p>ITU alta (pielonefrite) de origem comunitária com fatores de complicação (tratamento inicial em regime de internação hospitalar)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciprofloxacino 400 mg IV de 12/12 h por 14 dias;</li> <li>2. Cefuroxima 750 mg IV de 8/8 h por 14 dias;</li> <li>3. Ceftriaxona 1 g IV de 12/12 h por 14 dias; (a terapia via oral deve ser avaliada após 48 a 72 h com paciente afebril e apresentando melhora clínica).</li> </ol>
<p>ITU de origem hospitalar (o tratamento deve ser guiado pela urocultura e antibiograma. O tratamento empírico deve ser orientado pelo conhecimento prévio da resistência microbiana de cada instituição).</p>	<p>Drogas potencialmente ativas contra agentes hospitalares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciprofloxacina 400 mg IV de 12/12h;</li> <li>- Ceftazidima 2 g IV de 8/8 h;</li> <li>- Cefepima 2 g IV de 12/12 ou 8/8 h;</li> <li>- Ampicilina 2 g + Sulbactam 1 g IV de 8/8 ou 6/6h;</li> <li>- Piperacilina 4 g + Tazobactan 0,5 g IV de 8/8 h;</li> <li>- Ertapenen 1 g IV 1x ao dia;</li> <li>- Imipenen 500 mg IV de 6/6 h;</li> <li>- Meropenen 1 g IV de 8/8 h;</li> <li>- Amicacina 15mg/Kg/dia em dose única;</li> <li>- Polimixina B 25.000 UI/Kg/dia fracionada em infusões de 12 h.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Roriz-Filho et al. (2010).

## 2.6 Infecções do trato urinário em gestantes

As ITU são muito comuns durante a gravidez, acometendo cerca de 5 a 20% das gestantes (ANDRIOLE; 1992; DELCROIX et al., 1994; DUARTE et al., 2008; BARROS, 2009). Problema que é causado pelas transformações anatômicas e fisiológicas que



acontecem no trato urinário durante a gestação, provocando o desenvolvimento de infecções urinárias sintomáticas em mulheres que já desenvolveram episódios de ITU anteriormente (DUARTE et al., 2008).

Condições que podem resultar em um agravamento no prognóstico materno e perinatal. As principais complicações que podem vir desenvolver são: trabalho de parto prematuro, ruptura prematura de membranas amnióticas, restrição de crescimento intrauterino, recém-nascidos de baixo peso e óbito perinatal (DUARTE et al., 2008; DARZÉ; BARROSO; LORDELO, 2013; RAMOS et al., 2016).

De acordo com Korb et al. (2016), para o tratamento da infecção urinária em gestantes é preciso haver uma intervenção através de antibioticoterapia, podendo gerar riscos à grávida e ao feto de acordo com a toxicidade do antimicrobiano, podendo resultar aborto ou malformações congênitas.

### **2.6.1 Tratamento das Gestantes**

O tratamento de gestantes com cistite aguda sugere o uso de Cefuroxima axetil, Norfloxacino e Nitrofurantoína. Se a infecção não for comunitária, internação da paciente é mais indicada, sendo submetido a um controle rigoroso (DUARTE et al., 2008).

As preocupações com o uso do Norfloxacino para tratar ITU em gestantes têm se mostrado sem baseamentos convincentes, fazendo com que a droga seja indicada como segunda opção (SCHIEVE et al., 1994; MCDERMOTT et al., 2000; DUARTE et al., 2008).

Tratando-se do tratamento da pielonefrite aguda deve ser administrada baixa dose de cefalexina (125-250 mg) ou nitrofurantoína (50-100 mg) durante toda a gestação, abrangendo o puerpério. Entretanto, deve-se ter atenção e cuidado com uso prolongado de antibióticos, como as cefalosporinas, porque podem desencadear, em grávidas, candidíase vaginal crônica (PFAU; SACKS, 1992; CHRISTENSEN, 2000; BAUMGARTEN et al., 2011).

O tratamento específico da cistite hemorrágica em gestantes é pouco descrito na literatura, talvez explicando a causa de abordagens tão diferentes. Mas geralmente, nos casos mais graves, é feito o tratamento antimicrobiano com Cefuroxima ou Ceftriaxona por via endovenosa. Os antimicrobianos indicados para gestantes são Cefuroxima axetil, Ceftriaxona, Norfloxacino e Nitrofurantoína, as drogas Cefalotina e Ampicilina são receitadas somente se forem baseadas em antibiogramas (DUARTE et al., 2008).

## 2.7 Infecções do trato urinário em idosos

Quanto maior a faixa etária, maior o risco de adquirir processos infecciosos, em particular a ITU. Sendo assim, os idosos correspondem a um dos grupos mais suscetíveis à ocorrência da doença, especialmente os institucionalizados ou com disfunções miccionais, como afecções neurológicas da bexiga, doenças medulares, diabetes mellitus, esclerose múltiplas, entre outras (ORTIZ; DAMBROS; TONIOLO NETO, 2009; CORRÊA; MONTALVÃO, 2010).

A prevalência de ITU aumenta se o idoso for mais debilitado e dependente. Naqueles hospitalizado, se o período de internação for prolongado, maior será possibilidade de adquirir ITU (CORRÊA, MONTALVÃO, 2010).

De acordo com Veronesi (2005), há outros fatores predisponentes que causam ITU nos idosos, sendo eles:

- Grande incidência de anormalidade pélvica (cistocele, relaxamento do assoalho pélvico);
- Aumento prostático, prostatite, cateterismo vesical;
- Incontinência vesical e fecal;
- Alterações imunológicas;
- Demência e comorbidades;
- Uso prévio de antibióticos, favorecendo o aparecimento de genes de resistência.

Os casos de ITU em idosos após os 60 anos de idade acometem cerca de 3 a 4% dos homens, sendo relacionados com o desenvolvimento de hiperplasia prostática. Em mulheres idosas o provável fator associado ao desenvolvimento de infecções urinárias está correlacionado com a menopausa e às condições precárias de higiene (CORREA; CAMARGO, 2004; SALTON; MACIEL, 2017).

A bactéria *Escherichia coli* é responsável por cerca de 95% dos casos de ITU em idosos, acometendo principalmente as mulheres. O agente etiológico mais prevalente no sexo masculino é *Proteus mirabilis* em pacientes institucionalizados e a bactéria *Escherichia coli* em pacientes de ambulatório (VIEIRA NETO, 2003).

### 2.7.1 Tratamento em idosos

Em geral os idosos com quadro leve a moderado, que não possuem sintomas de náuseas e vômitos, são encaminhados à terapia ambulatorial, já os indivíduos com quadros graves devem ser submetidos à terapia de escolha, sendo recomendada de excelência terapia parenteral em ambiente hospitalar (VERONESI, 2005).

Tratando-se de cistite aguda ou recorrente os antibióticos comumente indicados são: Cotrimoxazol, Norfloxacin, Ampicilina e Ácido Nalidixico. Já em tratamento de pielonefrite, são utilizados: Fluroquinolonas parenterais, (Levofloxacin, Ciprofloxacino), Ceftriaxona, Gentamicina, Aztreonan, Ofloxacin, Amoxicilina + Clavulanato ev, Sulfametoxazol + Trimetoprim (áreas de alta sensibilidade a esta droga) (CORRÊA, MONTALVÃO, 2010).

Segundo Corrêa e Montalvão (2010), para iniciar o tratamento adequado de ITU, é preciso que a urocultura seja positiva, para que se evite tratar uma eventual infecção vigente com subdose de antibiótico.

## 2.8 Resistência antimicrobiana

Infecções que podem levar a morte não são mais problemas do passado. Estima-se que na década de 2050, a resistência antimicrobiana provocará cerca de 10 milhões de óbitos por ano, superando as estimativas dos cânceres (KARMITSA, 2017).

Segundo Mota et al. (2005), o surgimento de resistência às drogas antimicrobianas vem sendo um dos grandes problemas da medicina. Pois, essa resistência é resultado da mutação espontânea e recombinação de genes, onde a seleção natural atua gerando a variabilidade genética, conseqüentemente promovendo vantagens aos mais aptos (SOUZA, 1998).

O aumento da incidência de infecções microbianas resistentes a antibióticos, comunitárias ou hospitalares, tem chamado a atenção do Sistema de Saúde (CAUMO et al. 2010). Por outro lado, nas últimas décadas, houve uma diminuição no número de antibióticos aprovados pelo Food and Drug Administration (FDA), somente dois medicamentos com novos mecanismos de ação chegaram ao mercado nos últimos 40 anos, que são as drogas linezolida e daptomicina (ALANIS, 2005; VOOTURI et al., 2009; CAUMO et al., 2010).

Conforme Brito e Cordeiro (2012), o fator econômico é um dos motivos de novos antibióticos não serem aprovados atualmente, sendo que as prescrições são controladas e por curto período (entre sete e 10 dias) e há uma reservar de novos antibióticos para as bactérias

mais resistentes ou para tratar infecções sérias. Fato que resulta na limitação das indústrias a recuperarem o investimento extensivo para desenvolverem novas classes de antibióticos (PROJAN, 2003).

De acordo com Caumo et al. (2010), o descobrimento de novos fármacos com propriedades antibacterianas torna-se cada vez mais importante, devido ao rápido aparecimento de resistência aos antibióticos, levando à falha terapêutica e limitando as opções de tratamento.

Apesar das infecções bacterianas serem adquiridas principalmente em ambiente hospitalar, algumas pesquisas tem demonstrado que o próprio meio ambiente pode ser considerado um reservatório de genes de resistência (RIESENFELD; GOODMAN; HANDELSMAN, 2004; D’COSTA et al., 2006; DANTAS et al., 2008; CAUMO et al., 2010).

O surgimento da metagenômica promoveu significativamente o acesso a espécies desconhecidas de genes de resistência a antimicrobianos a partir da extração de Ácido Desoxirribonucleico (DNA) ambiental (genoma misto). Isso resultou em um banco de dados que permitiu a identificação de clones com atividade antimicrobiana a partir da técnica de clonagem em vetores (HANDELSMAN et al., 1998; CAUMO et al., 2010).

O desenvolvimento de técnicas moleculares também contribuiu para a identificação bacteriana, por meio de sequenciamento do DNA ou do gene 16S Ácido ribonucleico ribossômico (rRNA), que é altamente conservado e universal a todas as bactérias (CLARRIDGE, 2004),

Segundo Loureiro (2016), a resistência aos antibióticos pode resultar em consequências clínicas e econômicas graves. Pois estão relacionadas com alta na taxa de mortalidade e aos atrasos na administração das antibioticoterapias adequadas às infecções causadas por bactérias multirresistentes (KOLLEF et al., 1999; KOPP; NIX; ARMSTRONG, 2004; REED et al., 2005; WHO, 2005).

### **2.8.1 Mecanismos de resistência aos antibióticos**

As bactérias desenvolvem resistência aos antibióticos por diferentes mecanismos, dentre os quais se destacam as bombas de efluxo, a inativação enzimática e a perda de porinas na membrana plasmática (WALSH, 2000; ALEKSHUN; LEVY, 2007; CAUMO et al.; 2010).

De acordo com Caumo et al. (2010), nas bactérias Gram-negativas há um envelope celular, que está incluída uma membrana celular externa, a parede celular, que atua como uma

barreira física efetiva para a entrada de moléculas no interior da célula bacteriana e em bactérias Gram-positivas, a ausência da membrana externa proporciona maior sensibilidade a vários antibióticos.

As bombas de efluxo são proteínas presentes nas membranas que exportam os antibióticos para o meio extracelular, conservando as concentrações intracelulares em baixos níveis. Assim, esse mecanismo de resistência pode afetar todas as classes de antibióticos, atingindo principalmente os macrólitos, tetraciclina e fluoroquinolonas (DZIDIC; SUSKOVIC; KOS, 2008; COSTA; SILVA JUNIOR, 2017).

As bactérias gram-positivas e gram-negativas produzem  $\beta$ -lactamases de espectro estendido (ESBLs), sendo um dos tipos de  $\beta$ -lactamases codificadas por genes plasmidiais como o CTX-M, que possuem variantes e produtos de tradução que resultam na resistência a todas as penicilinas e cefalosporinas de terceira geração, mas não as cefamicinas e carbapenêmicos (BLAIR et al., 2015; COSTA; SILVA JUNIOR, 2017). Drogas como as penicilinas e cefalosporinas possuem um anel  $\beta$ -lactâmico em sua estrutura química e as bactérias resistentes a esses antimicrobianos geralmente produzem enzimas específicas, denominadas  $\beta$ -lactamases, que atuam na degradação hídrica desse anel, tornando o fármaco inativo (FISHER; MEROUEH; MOBASHERY, 2005).

Segundo Costa e Silva Junior (2017), o uso inadequado dos antibióticos leva ao surgimento de bactérias multirresistentes, que se acumulam e se disseminam, representando um sério risco para a Saúde Pública. Pois, estes microrganismos diminuem as opções de fármacos efetivos para o tratamento de infecções, aumentam as complicações clínicas de pacientes hospitalizados e prolongam o tempo de estadia hospitalar (SIQUEIRA, 2004).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Aspectos Éticos

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco (FASF). O laboratório onde foi realizado o estudo teve a liberdade de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da coleta de dados, sem penalização alguma.

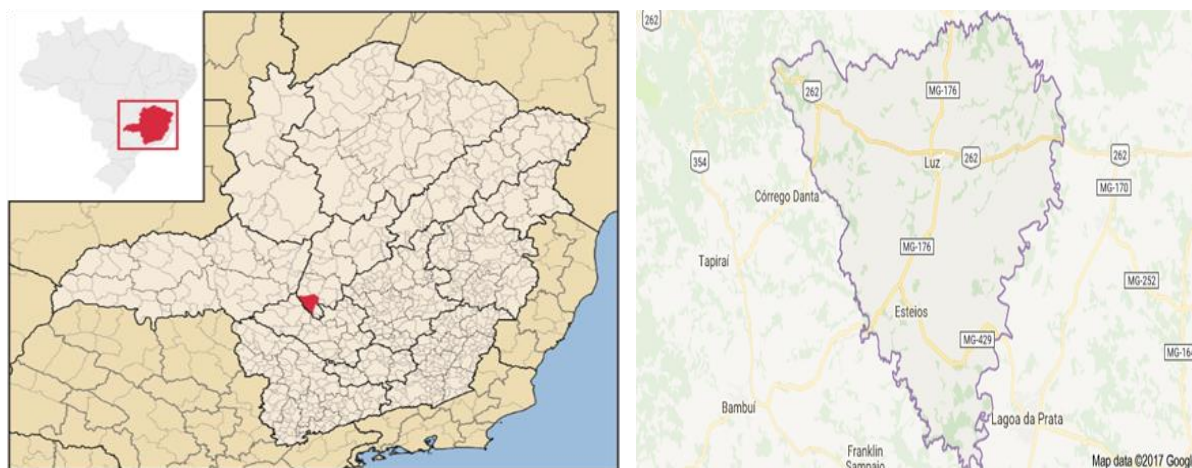
#### 3.2 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo analítico observacional transversal retrospectivo, cuja casuística foi composta por todas as uroculturas positivas e seus respectivos antibiogramas, contidos no banco de dados de um laboratório particular de análises clínicas, localizado no município de Luz - MG, entre janeiro e dezembro de 2017.

#### 3.3 Cenário

O estudo foi realizado no município de Luz - MG, situado no Centro-Oeste do estado de Minas Gerais, com uma área territorial de 1.171,659 km<sup>2</sup> (**Figura 1**). A população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2017 é de 18.400 habitantes (IBGE, 2010).

**Figura 1** - Mapa da localização do município de Luz - MG.



Fonte: Google Maps

### **3.4 Fonte de dados e variáveis avaliadas**

Foram avaliados todos os casos de ITU que ocorreram entre janeiro e dezembro de 2017. Para análise dos antibiogramas foram adquiridas informações por meio de prontuários disponibilizados por um laboratório particular da cidade de Luz - MG, pois o antibiograma não é realizado pelo Sistema Único de Saúde. As variáveis consideradas para a análise foram: prevalência de uroculturas positivas e antibiogramas, microrganismos prevalentes, antibióticos utilizados nos antibiogramas, suscetibilidade a antimicrobianos e estratificação do sexo dos pacientes de origem comunitária.

### **3.5 Controle de vieses**

Como medida de segurança, os antibiogramas analisados no trabalho foram cadastrados por números e apenas os pesquisadores tiveram acesso aos nomes correspondentes aos constituintes da amostragem, de posse dos resultados, estes foram inseridos em duplicata na plataforma Excel®, para uma maior segurança.

### **3.6 Métodos estatísticos**

Os dados obtidos nas análises dos antibiogramas (sexo, agentes etiológicos prevalentes e suscetibilidade aos antibióticos) com o auxílio da plataforma Excel® foram filtrados, convertidos em porcentagens e representados por gráficos e tabelas.

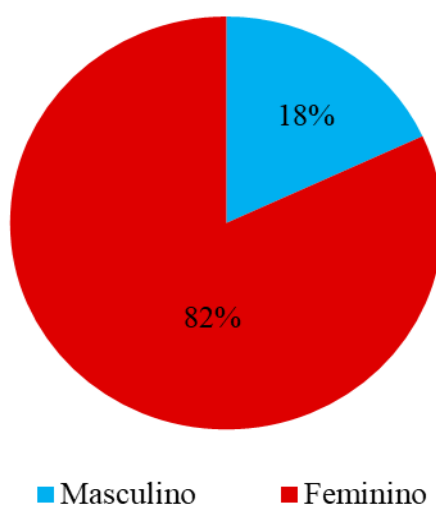
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento do estudo foram analisadas todas as uroculturas realizadas em um laboratório particular de análises clínicas, localizado no município de Luz-MG, entre os meses de janeiro e dezembro de 2017.

Foram analisadas 2.558 uroculturas, destas, 619 (24%) eram positivas e indicativas de ITU. As uroculturas positivas foram submetidas ao teste de antibiograma, o qual não é realizado pelo SUS. Resultados que foram similares aos de outros estudos. Como pode ser observado em uma pesquisa realizada por Alves; Edelweiss; Botelho (2016) no município de Florianópolis-RJ, que obtiveram uma taxa de 22,48% de uroculturas positivas.

Dentre os 619 antibiogramas, 507 (82%) pertenciam ao sexo feminino e 112 (18%) ao sexo masculino (**Figura 2**).

**Figura 2** - Sexo dos pacientes (%) que realizaram o teste de antibiograma em um laboratório de análises clínicas do município de Luz - MG, no ano de 2017.



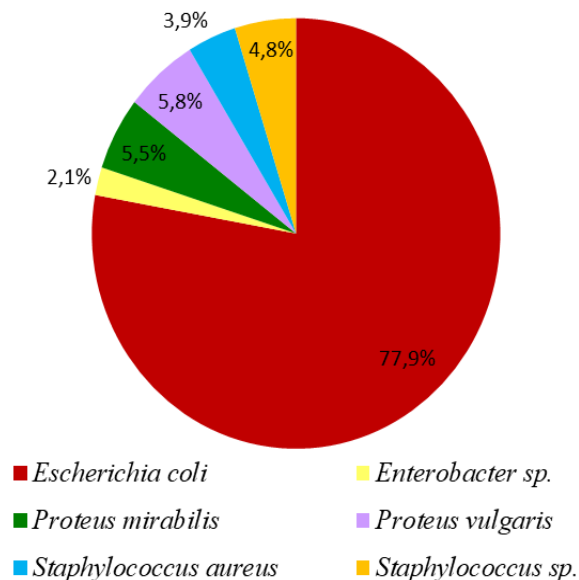
Esses dados corroboram com o descrito na literatura, evidenciando a maior suscetibilidade das mulheres à ocorrência de infecção urinária. Sendo que valores similares foram encontrados por outros autores, com uma variação de 80% a 90% de uroculturas positivas pertencentes a indivíduos do sexo feminino (SPINDOLA, 2006; ALVES; EDELWEISS; BOTELHO, 2016; CATTO; AZEREDO; WEIDLICH, 2016; FEIRREIRA et al., 2017; LIMA, 2017). Autores justificam que as mulheres são mais acometidas pelas ITU, devido à menor extensão da uretra e à maior proximidade entre o ânus e a vagina, resultando



em uma grande colonização da vagina pelo microbiota intestinal (MANSSON, 2009; MOURA; FERNANDES, 2010; RORIZ-FILHO et al., 2010).

Tratando-se da prevalência de microrganismos nos antibiogramas, a bactéria da espécie *Escherichia coli* foi responsável pelo maior número de casos, totalizando 482 (77,9%), seguida por *Proteus vulgaris* com 36 (5,8%), *Proteus mirabilis* com 34 (5,5%), *Staphylococcus* sp. com 30 (4,8%), *Staphylococcus aureus* com 24 (3,9%) e *Enterobacter* sp. com 13 (2,1%) % (**Figura 3**).

**Figura 3** - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas.



Os microrganismos identificados neste trabalho foram semelhantes aos obtidos nos estudos de Spindola (2006), Moraes et al. (2014) e Alves; Edelweiss; Botelho (2016). Entretanto, não foram encontrados alguns agentes etiológicos citados pelos autores, como *Klebsiella* spp, *Enterococcus* spp, *Citrobacter* sp, *Streptococcus* sp e *Pseudomonas* spp.

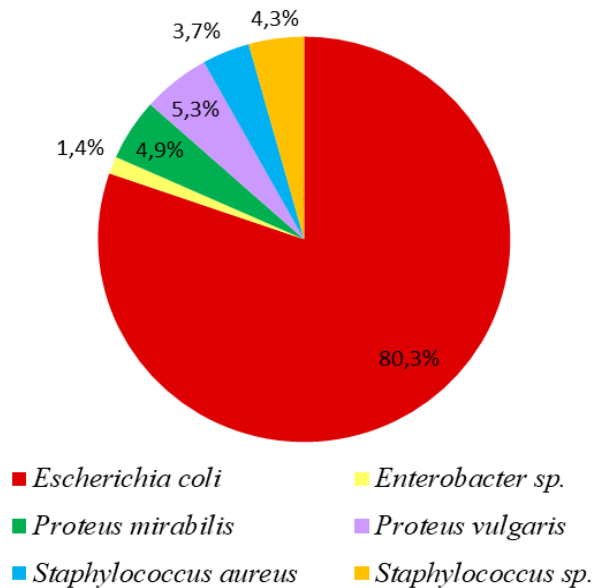
Em um trabalho similar executado em um laboratório particular de análises clínicas, localizado no município de Uberlândia-MG, Lima (2017) obteve resultados com algumas semelhanças, destacando a maior taxa de *Escherichia coli* com (64,2%), seguidas por *Enterobacter* spp. (14,6%), *Klebsiella* spp. (11,8%), *Pseudomonas* spp. (4,8%), *Enterococcus* spp. (2,1%), *Proteus* spp. (2,0%), *Staphylococcus* spp. (0,4%) e *Shigella* spp. (0,1%).

Na literatura analisada outros estudos também indicam a *Escherichia coli* como o principal microrganismo causador de ITU, com taxas variando de 55% a 99% (BIANCO et

al., 2002; BAIL; ITO; ESMERINO, 2006; SPINDOLA, 2006; RAMOS et al., 2010; ALVES; EDELWEISS; BOTELHO, 2016; CATTO; AZEREDO; WEIDLICH, 2016; RAMOS et al., 2016; FEIRREIRA et al., 2017; LIMA, 2017). Esses resultados podem ser justificados pelo fato da *Escherichia coli* possuir apêndices chamados fímbrias ou pílí (pelo), que se fixam na parede do uropitêlio, fazendo com que o fluxo urinário não a arraste. Característica que faz com esta bactéria se sobressaia entre as outras enterobactérias e seja a principal causadora de infecções urinárias (ARAÚJO; ROCHA-FILHO; IMBROISI, 2003; DUQUE 2013).

Na análise dos microrganismos responsáveis pelas infecções urinárias em cada sexo, a bactéria que mais acometeu o sexo feminino foi a *Escherichia coli*, com 407 (80,3%), seguida por *Proteus vulgaris* com 27 (5,3%), *Proteus mirabilis* com 25 (4,9%), *Staphylococcus* sp. com 22 (4,3%), *Staphylococcus aureus* com 19 (3,7%) e *Enterobacter* sp. com 07 (1,4) % (Figura 4).

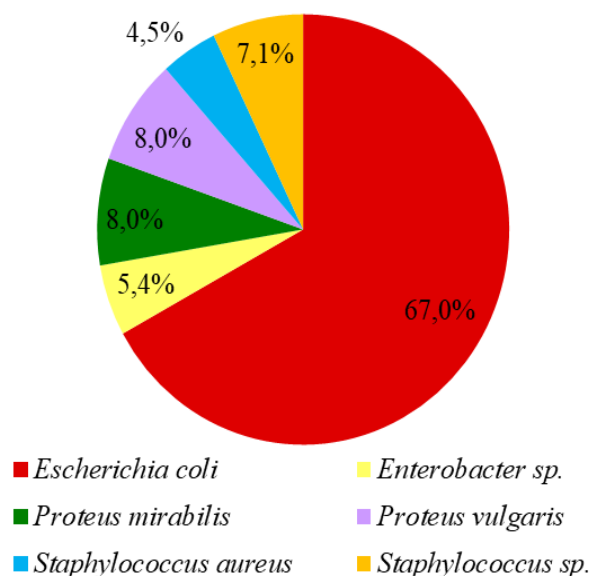
**Figura 4** - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas de indivíduos do sexo feminino.



Já na estratificação dos microrganismos encontrados nos exames dos indivíduos do sexo masculino, a *Escherichia coli* também foi a principal causadora de ITU, com 75 (67%), seguida por *Proteus vulgaris* com 09 (8,04%), *Proteus mirabilis* com 09 (8 %),

*Staphylococcus* sp. com 08 (7,1%), *Enterobacter* sp. com 06 (5,4%) e *Staphylococcus aureus* com 05 (4,5%) (**Figura 5**).

**Figura 5** - Prevalência (%) dos microrganismos isolados nas uroculturas positivas de indivíduos do sexo masculino.



Resultados que corroboram os estudos de Braoios et al. (2009) e Catto; Azeredo; Weidlich (2016), indicando *Escherichia coli* como o uropatógeno com maior frequência de isolamento em uroculturas de ambos os sexos.

No laboratório estudado a suscetibilidade das bactérias foi testada frente a um grupo de antimicrobianos previamente selecionados, sendo eles: associação de amoxicilina + ácido clavulânico (AMC/AMO), amicacina (AMI), ampicilina (AMP), azitromicina (AZI), cefadroxila (CFA/CFD), cefaclor (CFC), cefalexina (CFE/CFX), cefalotina (CFL), cefoxitina (CFO), cefazolina (CFZ), ciprofloxacina (CIP), ceftriaxona (CRO), cefotaxima (CTX), fosfomicina (FOS), gentamicina (GEN), levofloxacina (LVX/LEV), nitrofurantoina (NIT), norfloxacina (NOR), sulfazotrim (SUT) e tetraciclina (TET).

O laboratório informou que devido à uma recomendação médica, inciou-se o uso do antibiótico fosfomicina a partir do mês de maio de 2017, justificando o baixo número de relações entre os microrganismos e essa droga. Foi informado também, que em alguns casos isolados, certos antibióticos não foram utilizados. Isso ocorreu devido a sua falta no

laboratório, ou a restrições médicas. Razões que justificam as diferenças dos números totais das relações entre microrganismos e antibióticos.

Sabe-se que para a indicação médica de uma antibioticoterapia adequada e eficaz, é de grande importância o conhecimento do agente infeccioso e seu perfil de sensibilidade, antes de optar por antibióticos de espectro estendido.

De acordo com Silva et al. (2017), o perfil de sensibilidade mínima para indicar o uso empírico de um antibiótico para determinado patógeno, deve ser maior que 80%.

No presente estudo, ao analisar os casos acometidos por *Escherichia coli* (N=482), os antibióticos que obtiveram taxas de sensibilidade dentro do recomendado foram a cefoxitina (82%) e a cefotaxima (81,7%). Porém, essa bactéria obteve maiores índices de resistência às seguintes drogas: ampicilina (51,8%), amoxicilina+ácido clavulânico (49,9%), sulfazotrim (43,5), tetraciclina (40,3%) e cefalotina (40%). Observou-se neste trabalho que a *Escherichia coli* obteve maior resistência a ampicilina, com taxa de 51,8% (**APÊNDICE A**). Porém, nas análises de Lima (2017), a bactéria foi mais resistente ao antibiótico tetraciclina, com 83%, mostrando, portanto, que pode haver um espectro de resistência ou sensibilidade diferente para cada região ou cidade.

Nos isolados de *Proteus vulgares* (N=36) e *Proteus mirabilis* (N=34), os microrganismos obtiveram taxas de sensibilidade recomendadas apenas a cefoxitina, com 81,8% e 82,8%, respectivamente. Entretanto, *P. vulgares* apresentou maiores taxas de resistência a amoxicilina + ácido clavulânico (75%), ampicilina (73,6%), tetraciclina (55,5%) e cefazolina (46,4%) (**APÊNDICE B**). Já *P. mirabilis* mostrou-se mais resistente a azitromicina (50%), tetraciclina (50%), sulfazotrim (47,1%), ampicilina (45,4%) e amoxicilina + ácido clavulânico (38,2%) (**APÊNDICE C**).

No presente estudo, a taxa de resistência de *P. mirabilis* foi >20% a 11 dos 20 antibióticos utilizados (amoxicilina + ácido clavulânico, ampicilina, azitromicina, cefadroxila, cefaclor, cefalexina, cefalotina, cefazolina, ciprofloxacina, levofloxacina, norfloxacina, sulfazotrim e tetraciclina). Entretanto, em um estudo similar de Braoios et al. (2009), o uropatógeno apresentou níveis de resistência >20% a cinco dos 15 antibióticos avaliados (ampicila, cefalotina, sulfametoxazol + trimetoprima, tetraciclina e nitrofurantoína).

Ao analisar as uroculturas positivas para *Staphylococcus* sp. (N=30) foi possível verificar que esse microrganismo apresentou alta sensibilidade a quatro dos 20 antibióticos utilizados, sendo eles: cefotaxima (95%), cefoxitina (80%), cefazolina (80%) e gentamicina (80%). A bactéria obteve maiores taxas de resistência ao serem submetidas aos antibióticos sulfazotrim (52,2%), ampicilina (46,7%) e azitromicina (40%) (**APÊNDICE D**).

Nos isolados de *Staphylococcus aureus* (N=24), o microrganismo mostrou-se com taxa de sensibilidade recomendada apenas à droga cefotaxima, com 83,4%. Entrando, sua resistência foi maior a azitromicina (47,8%), amoxicilina + ácido clavulânico (45,8%), sulfazotrim (41,7%) e norfloxacin (39,2%) (**APÊNDICE E**).

O microrganismo *Enterobacter* sp. (N=13) não alcançou taxa de 80% de sensibilidade a nenhum dos antibióticos utilizados. Os fármacos que obtiveram números mais próximos foram amicacina (76,9%) e gentamicina (75%). Entretanto, a bactéria apresentou altos níveis de resistência a ampicilina (66,7%), cefazolina (61,5%), cefadroxila (61,1%), cefalotina (54,5%), tetraciclina (53,8), amoxicilina + ácido clavulânico (50%), cefalexina (50%) e azitromicina (38,4%). Sendo que para o antibiótico norfloxacin o uropatógeno obteve taxas iguais para sensibilidade e resistência, ambas correspondendo a 46,2% (**APÊNDICE F**).

No estudo de Lima (2017), *Enterobacter* spp. obteve maior resistência a tetraciclina, com 82%, o que não é similar ao presente trabalho, sendo que esses microrganismos se mostraram mais resistentes a ampicilina, com 66,7%.

No presente trabalho ao descrever o perfil de suscetibilidade dos microrganismos isolados, foi possível verificar que a maioria das drogas que atingiram taxas recomendadas para terapias empíricas, pertencem à classe das cefalosporinas. Autores afirmam que a preferência pelas cefalosporinas no tratamento de inúmeras infecções advém da boa eficácia dessas drogas tanto sobre bactérias gram-positivas, quanto (especialmente as de terceira geração) sobre bactérias gram-negativas

Entretanto para escolher a antibioticoterapia adequada, o tratamento deve ser direcionado contra o patógeno causador da doença ou, caso não haja essa informação, contra o agente causador mais provável. De tal modo, o amplo espectro das cefalosporinas não significa que elas sempre serão as drogas de primeira escolha médica, sendo que as diferentes gerações dessa classe têm utilidades diversas.

Os resultados da presente pesquisa demonstram que alguns patógenos causadores de ITU, mostram-se resistentes a algumas quinolonas, sendo elas: ciprofloxacina, levofloxacina e norfloxacina. Resultados que não corroboram com a literatura, evidenciando que o uso desses fármacos no município de Luz pode estar inadequado. Pois, teoricamente, as quinolonas são os antimicrobianos mais indicados para as antibioticoterapias de ITU não complicadas e para profilaxia (BERALDO-MASSOLI et al., 2012; SANTOS et al., 2012). Sendo que ciprofloxacina e a norfloxacina apresentaram índices nulos no trabalho de Heilberg e Schor (2003) e apenas 1,8% de resistência frente às bactérias encontradas no estudo de Lo et al.(2010).

A resistência dos microrganismos às quinolas observada no presente estudo pode ser influenciada pelo tratamento incorreto utilizando antimicrobianos, pois muitas vezes os profissionais de saúde não esperam os resultados das uroculturas para indicarem tratamentos adequados, ou por tratarem bacteriúria assintomática em não gestantes. Alguns autores também relatam que essa resistência pode ser resultado da ampla distribuição das quinolonas no ambiente e de sua utilização indiscriminada pela população (ALÓS, 2009; BOLON, 2011; SOUSA, 2014).

Os antibióticos ampicilina e amoxicilina + ácido clavulânico apresentaram altas taxas de resistência. Fato que pode ser justificado, por fazerem parte do grupo das penicilinas, drogas de primeira geração, que de acordo com a literatura não são muito eficazes no tratamento de infecções causadas por bactérias (MACHADO; PEREZ; SANTOS, 2016; LIMA, 2017).

Sugere-se que haja uma avaliação periódica do padrão de sensibilidade dos agentes etiológicos prevalentes no município e de seu perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos. Pois, sabe-se, que o desenvolvimento de resistência aos fármacos varia de acordo com as regiões e com o decorrer do tempo. Segundo Feitosa (2006), esse fato se justifica pelo uso irracional e indiscriminado de antibióticos, que tem resultado no aumento da resistência bacteriana.

## 5 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que um número significativo da população do município de Luz - MG é acometido por infecção do trato urinário. Das uroculturas positivas analisadas, a maioria pertencia a indivíduos do sexo feminino e o microrganismo mais encontrado nos isolados foi a bactéria *Escherichia coli*. Observou-se, também, a prevalência de outros microrganismos como: *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus* sp., *Enterobacter* sp. e *Staphylococcus aureus*.

Dentre os antibióticos que obtiverem maiores taxas de sensibilidade e que podem ser indicados para os tratamentos empíricos de ITU, a maior prevalência foi da classe das cefalosporinas. Sugere-se a droga cefoxitina como primeira escolha para tratamentos de ITU, visto que a mesma obteve altas taxas de sensibilidade à maioria dos microrganismos analisados, exceto à bactéria *Enterobacter* sp, que foi mais sensível à amicacina e gentamicina. Recomenda-se a droga cefotaxima como segunda opção e gentamicina como terceira opção, pois esses antibióticos também obtiveram altas taxas de sensibilidade aos uropatógenos.

Entretanto, as penicilinas, representadas pela ampicilina e a associação de amoxicilina + ácido clavulânico foram os antibióticos que apresentaram elevadas taxas de resistência quando submetidas à maioria das bactérias analisadas.

Diante aos dados obtidos, verifica-se a importância dos resultados das uroculturas e seus respectivos antibiogramas e a necessidade da realização de uma avaliação periódica do padrão de sensibilidade dos agentes etiológicos prevalentes no município aos antimicrobianos. Pois, os profissionais da saúde com posse dessas informações, poderão indicar tratamentos modernos e eficazes, diminuindo assim, o uso indiscriminado de antibióticos e conseqüentemente, colaborarem com a redução do aparecimento de novas bactérias multirresistentes.

## REFERÊNCIAS

ALANIS, J. A. Resistance to antibiotics: are we in the post-antibiotic era?. **Archives of Medical Research**, v. 36, n. 6, p. 697-705, nov/dec. 2005.

ALEKSHUN, M. N.; LEVY, B. S. Molecular mechanisms of antibacterial multidrug resistance. **Cell**, v. 128, n. 6, p. 1037-1050, march. 2007.

ALÓS, J. I. Quinolonas. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 21, n. 5, p. 261-268, 2003.

ALVES, D. M. S.; EDELWEISS, M. K.; BOTELHO, L. J. Infecções comunitárias do trato urinário: prevalência e susceptibilidade aos antimicrobianos na cidade de Florianópolis. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 38, p. 1-12, dez./jan. 2016.

ANDRIOLE, V. T. Urinary tract infections in the 90s: pathogenesis and management. **Infection**, v. 20, suppl. 4, p. S251–S256, July 1992.

ARAÚJO, M.A.T.; ROCHA-FILHO, M.A.; IMBROISI, M.A. Infecção do trato urinário em mulheres. **International Brazilian Journal of Urology**, v. 29, p. 25-9, 2003.

ARSHAD, M.; SEED, P. C. Urinary Tract Infections in the Infant. **Clinics in Perinatology**, v. 42, suppl. 1, p. 17-28, mar. 2015.

BAIL, L.; ITO, C. A. S.; ESMERINO, L. A. Infecção do trato urinário: comparação entre o perfil de susceptibilidade e a terapia empírica com antimicrobianos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 38, n. 1, p. 51-56, 2006.

BARROS, E.; MANFRO, R.C.; THOMÉ, L.F.S.; GONÇALVES, L.F.S. **Insuficiência Renal Crônica. Nefrologia, Rotinas, Diagnósticos e Tratamentos**. 2. ed. Porto Alegre: Porto Alegre: ArtMed, 1999.

BARROS, S. M. O. **Enfermagem obstétrica e ginecológica: guia para a prática assistencial**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2009.

BAUMGARTEN, M. C. S.; SILVA, V. G. S.; MASTALIR, F. P.; KLAU, F.; AZEVEDO, P. A. Infecção Urinária na Gestação: uma Revisão da Literatura. **UNOPAR Científica de Ciências biológicas e da saúde**, v.13, (Esp), p.333-342, 2011.



BERALDO-MASSOLI, M. C.; NARDI, C. P. P.; MAKINO, L. C.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Prevalência de infecções urinárias em pacientes atendidos pelo sistema único de saúde e sua suscetibilidade aos antimicrobianos. **Revista Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 45, n. 3, p. 318-321, 2012.

BIANCO, G.; MACHADO, A. L.; PETRY, J. L. MACHADO, A. C.; WAGNER, R.; OTT, R. W.; AHLERT, N.; SPAGNOL, F.; ALVARENGA, R. B. Padrões de sensibilidade e resistência da *E. coli* frente a nove antimicrobianos em comunidade no Rio Grande do Sul. **Revista Informa**, v. 14, n. 9/10, p. 82-87, 2002.

BLAIR, J. M.; WEBBER, M. A.; BAYLAY, A. J.; OGBOLU, D. O.; PIDDOCK, L. J. Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance. **Nature**, v. 13, n. 1, p. 42- 51, jan. 2015.

BOLON, M. K. The newer fluoroquinolones. **Medical Clinics of North America**, v. 95, n.4, p. 793-817, july 2011.

BOOTH, N.H.; MCDONALD, L. M. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 997p, 1992.

BRAOIOS, A.; TURATTI, T. F.; MEREDIJA, L. C. S.; CAMPOS, T. R. S.; DENADAI, F. H. M. Infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizados: etiologia e padrão de resistência aos antimicrobianos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 45, n. 6, p. 449-456, dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº2.616, de 12 de maio de 1998**. Estabelece diretrizes e normas para a prevenção e o controle das infecções hospitalares. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 13 mai. 1998.

BRITO, M. A.; CORDEIRO, B. C. Necessidade de novos antibióticos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 48, n. 4, p. 247-249, ago. 2012.

CARVALHO, E. S.; MARQUES, S. R. Infecção hospitalar em pediatria. **Jornal de Pediatria**, supl. 1, p. S31, 1999.

CATTO, A. J. A.; AZEREDO, A. M.; WEIDLICH, L. Prevalência e perfil de resistência de *Escherichia coli* em uroculturas positivas no município de Triunfo/RS. **Revista da AMRIGS**, v. 60, n. 1, p. 1-5, jan./mar. 2016.

CAUMO, K.; DUARTE, M.; CARGNIN, S. T.; RIBEIRO, V. B.; TASCA, T.; MACEDO, A. J. Resistência bacteriana no meio ambiente e implicações na clínica hospitalar. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 11, n. 16, p. 89-XX, jul./dez. 2010.

CHRISTENSEN F. Which antibiotics are appropriate for treating bacteriuria in pregnancy? **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 46, suppl. 1, p. 129-134, sept. 2000.

CHUNG, S. D., KELLER, J., LIN, H. C. A nationwide population-based study on bladder pain syndrome/interstitial cystitis and ED. *International Journal of Impotence Research*, v. 25, n. 6, p. 224-228, nov./dec. 2013.

CLARRIDGE, J. E. Impact of 16S rRNA gene sequence analysis for identification of bacteria on clinical microbiology and infectious diseases. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 17, n. 4, p. 840-862, oct. 2004.

CLIMENI, B. S. O.; DELLALIBERA, F. L.; MONTEIRO, M. V.; BAZAN, C. T.; PEREIRA, D. M. Cefalosporinas: sua origem, uso e função em animais de grande e pequeno porte. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, v. 20, n. 12, jan. 2009.

CORRÊA, E. F.; MONTALVÃO, E. R. Infecção do trato urinário em geriatria. **Estudos**, Goiânia, v. 37, n. 7/8, p. 625-635, jul./ago. 2010.

CORREA, L.; CAMARGO, L. F. A. **Infecções bacterianas graves: infecções do trato urinário**. São Paulo: Lemos Editorial, 2004.

CORREIA, A.; FIGUEIREDO, A. **Infecções urinárias nos homens**. Disponível em: <<https://hmsportugal.wordpress.com/2011/03/10/666/>>. Acesso em: 23 mai. 2018.

COSTA, A. L. P.; SILVA JUNIOR, A. C. S. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 7, n. 2, p. 45-57, mai./ago. 2017.

DALBOSCO, V.; SROUGI, M.; DALL'OGGIO, M. Infecções do trato urinário. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 60, n. 6, p. 320-336, 2003.

DANTAS G.; SOMMER, M. O.; OLUWASEGUN, R.D.; CHURCH, G. M. Bacteria subsisting on antibiotics. **Science**, v. 320, p. 100-103, abr. 2008.

DARZÉ, O. I. S. P.; BARROSO, U.; LORDELO, M. Preditores clínicos de bacteriúria assintomática na gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 33, n. 8, p.196-200, 2011.

D'COSTA, V. M.; MCGRANN, K. M.; HUGHES, D. W.; WRIGHT, G. D. Sampling the antibiotic resistome. **Science**, v. 311, n. 5759, p. 374-377, jan. 2006.

DELCROIX, M.; ZONE, V.; CHERONT, C.; ADAM, M. H.; DUQUESNE, G.; NOEL, A. M. L'infection urinaire de la femme enceinte. **Fr Gynécol Obstét**, v. 89, n. 5, 1994.

DUARTE, G.; MARCOLIN, A. C, QUINTANA, S.M, CAVALLI, R. C. Infecção urinária na gravidez. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 30, n. 2, p. 93-100, 2008.

FIRCANIS, S.; MCKAY, M. Recognition and management of extended spectrum beta lactamase producing organisms (ESBL). **Rhode Island Medical Society**, v. 93, n. 5, p 161-162, may. 2010.

FISHER, J. F.; MEROUEH, S. O.; MOBASHERY, S. Bacterial resistance to  $\beta$ -lactam antibiotics: compelling opportunism, compelling opportunity. **Chemical Reviews**, v. 105, n. 2, p. 395-424, feb. 2005.

FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2009.

FRENCH, L. Urinary tract infection in woman. **Women's Health**. v.6, p. 24-29. 2006.

GOLDMAN, L.; AUSIELLO, D. **Cecil tratado de medicina interna**. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GREYDANUS, D. E, TORRES, A. D, WAN, J. H. Urinary tract infections. In: GREYDANUS, D. E.; PATEL, D. R.; PRATT, H. D. (eds.). **Essential adolescent medicine**. New York: Mc Graw Hill, p. 329-334, 2006.

GROSSMAN, E.; CARONI, M. M.; Infecção urinária na adolescência. **Revista Adolescência e Saúde**, v. 6, n. 4, p. 41-47, out. 2009.

GUIDONI, E. B. M.; TOPOROVSKI, J. Infecção urinária na adolescência. **Jornal de Pediatria**, v. 77, supl. 2, p. S165, 2001.

HACKENHAAR, A. A.; ALBERNAZ, E. P. Prevalência e fatores associados à internação hospitalar para tratamento da infecção do trato urinário durante a gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio Grande, v. 35, n 5. p. 199-204, 2013.

HANDELSMAN, J.; RONDON, M. R.; BRADY, S. F.; CLARD, J.; GOODMAN, R. M. Molecular biological access to the chemistry of unknown soil microbes: a new frontier for natural products. **Chemistry & Biology**, v. 5, n.10, p. 245 - 249, oct. 1998.

HEAD, K. A. Natural approaches to prevention and treatment of infections of the lower urinary tract. **Alternative Medicine Review**, v. 13, n. 3, p. 227-244, sept. 2008.

HEILBERG, P. I.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário – ITU. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 109-116, 2003.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.** Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 11 mai. 2018.

KANELLOPOULOS, T. A.; SALAKOS, C.; SPILIOPOULOU, I.; ELLINA, A.; NIKOLAKOPOULOU, N. M.; PAPANASTASIOU, D. A. First urinary tract infection in neonates, infants and young children: a comparative study. **Pediatric Nephrology**, v. 21, suppl. 8, p. 1131-1137, aug. 2006.

KARLOWSKY, J. A.; KELLY, L. J.; THORNSBERRY, C.; JONES, M. E.; SAHM, D. F. Trends in Antimicrobial Resistance among Urinary Tract Infection Isolates of Escherichia coli from Female Outpatients in the United States. **Antimicrob Agents Chemother**, v. 46, n.8, p. 2540-2545, 2002.

KARMITSA, E. **Antibiotics – the end of the world or a revolution?**. Disponível em: <[https://www.helsinki.fi/en/news/life-science/antibiotics-the-end-of-the-world-or-a-revolution?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=kv\\_tiedeuutiset\\_antibiotics](https://www.helsinki.fi/en/news/life-science/antibiotics-the-end-of-the-world-or-a-revolution?utm_source=facebook&utm_medium=cpc&utm_campaign=kv_tiedeuutiset_antibiotics)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

KOCH, V.H.; ZUCCOLOTTO, S. M. C. Infecção do trato urinário: em busca das evidências. **Jornal de Pediatria**, supl. 1, p. S97, 2003.

KOLLEF, M. H. Inadequate Antimicrobial Treatment: An Important Determinant of Outcome for Hospitalized Patients. **Clinical Infectious Diseases**, v. 31, suppl. 4, p. S131–S138, sept. 2000.

KOPP, B. J.; NIX, D. E.; ARMSTRONG, E.P. Clinical and economic analysis of methicillin-susceptible and -resistant Staphylococcus aureus infections. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 38, n. 9, p. 1377-1382, sept. 2004.

KORB, A.; NAZARENO, E. R.; MENDONÇA, F. A.; DALSENTER, P. R. Perfil de resistência da bactéria *Escherichia coli* em infecções do trato urinário em pacientes ambulatoriais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 13, n.1, p. 72-79, 2013.

KORB, A.; VICARI, G.; FERMINO, N.; ZOTTI, C. R.; MENEGATTI, M. S.; ENGEL, F. D. Infecções do trato urinário no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Saúde Pública de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 64-73, jan./abr. 2016.

LEANDRO, B. P. D.; FRANCO, T. A.; SIEBRA, A. L. A.; SIEBRA, D. C.; SANTOS, P. O. M. **A resistência bacteriana e a importância do antibiograma nessa problemática.** Disponível em: < <https://conferencias.ufca.edu.br/index.php/encontros-universitarios/eu-2012/paper/view/885/472>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

LIMA, A. D. P. **Perfil de infecções bacterianas do trato urinário e resistência aos antibióticos.** 2017. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina)- Universidade Federal de Uberlândia- UFU, Uberlândia, 2017.

LO, D. S. RAGAZZI, S. L. B.; GILIO, A. E.; MARTINEZ, M. B. Infecção urinária em menores de 15 anos: etiologia e perfil de sensibilidade antimicrobiana em hospital geral de pediatria. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 299-303, 2010.

LOPES, H. V.; TAVARES, W. Projeto Diretrizes - Associação Médica Brasileira (AMB) e Conselho Federal de Medicina (CFM); Sociedade Brasileira de Infectologia e Sociedade Brasileira de Urologia. **Infecções do Trato Urinário: Diagnóstico**, 2004.

LOUREIRO, R. J.; ROQUE, F.; RODRIGUES, A. T.; HERDEIRO, M. T. RAMALHEIRA, E. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista portuguesa de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 77-84, 2016.

MACHADO, S. T.; PEREZ, G. T.; SANTOS, A. L. V. Análise de resultados de urocultura e antibiograma em amostras suspeitas de infecção urinária em Barra do Garças - MT. **Revista Eletrônica da UNIVAR**, v.1, n.15, p.157- 163, 2016.

MAIA, B. T.; GONÇALVES, E.; VERSIANI, C. M.; VELOSO, G. G. V.; DIAS, G, M, M. Aspectos epidemiológicos dos portadores de infecção do trato urinário: uma revisão. **EFDeportes.com, Revista Digital**, Buenos Aires, v. 18, n 180, 2013.

MASSON, P.; MATHESON, S.; WEBSTER, A. C.; CRAIG, J. C. Meta-analyses in Prevention and Treatment of Urinary Tract Infections. **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 23, n. 2, p. 355-385, june 2009.

MCDERMOTT, S.; CALLAGHAN, W.; SZWEJBKA, L.; MANN, H, DAGUISE, V. Urinary tract infections during pregnancy and mental retardation and developmental delay. **Obstetrics and gynecology**, v. 96, n.1, p. 113-119, july 2000.

MIRANDA, E. J.; OLIVEIRA, G. S.; ROQUE, F. L.; SANTOS, S. R.; OLMOS, R. D.; LOTUFO, P. A. Susceptibility to antibiotics in urinary tract infections in a secondary care setting from 2005-2006 and 2010-2011, in São Paulo, Brazil: Data from 11,943 urine cultures. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 56, n. 4, p. 313-324, july/aug. 2014.

MORAES, D.; BRAOIOS, A.; ALVES, J. L. B.; COSTA, R. M. Prevalence of uropathogens and antimicrobial susceptibility profile in outpatient from Jataí-GO. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 200-204, may./june 2014.

MORETTI, P. E. **Antibiograma**. Disponível em: <[http://www.ibaconline.com.br/jornada/pdf/INH\\_NT1\\_UE4\\_LINK2.pdf](http://www.ibaconline.com.br/jornada/pdf/INH_NT1_UE4_LINK2.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; FREITAS, M. F. L.; PORTO, W. J. N.; SILVA, L. B. G. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.

MOURA, L. B.; FERNANDES, M. G. A incidência de infecções urinárias causadas por *E. coli*. **Revista Olhar Científico**, Ariquemes, v. 1, n. 2, p. 411-426, ago./dez. 2010.

ORTIZ, V.; DAMBROS, M.; TONIOLO NETO, J. **Urologia Geriátrica**. São Paulo: Roca, 2008. P. 1,53-56

PALOU, J.; PIGRAU, C.; MOLINA, I.; LEDESMA, J. M.; ÂNGULO, J. Etiología y sensibilidad de los uropatógenos identificados en infecciones urinarias bajas no complicadas de la mujer (Estudio ARES): implicaciones en la terapia empírica. **Medicina Clínica**, v. 136, n. 1, p. 1-7, 2011.

PASCHOAL, M. R. D.; BOMFIM, F. R. C. Infecção do trato urinário por cateter vesical de demora. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v. 16, n. 6, p. 213-226, 2012.

PÊGO, C. M. S. **Infecção urinária na criança: proposta de protocolo de abordagem diagnóstico e terapêutica**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2008.

PELEG, A. Y.; HOOPER, D. C. Hospital-acquired infections due to Gram-negative bacteria. **New England Journal of Medicine**, v. 362, n. 19, p. 1804-1813, may. 2010.

PFAU, A.; SACKS, T. G. Effective prophylaxis for recurrent urinary tract infections during pregnancy. **Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America**, v. 14, n. 4, p. 810-814, apr. 1992.

PIRES, M. C. S.; FROTA, K. S.; MARTINS JUNIOR, P. O.; CORREIA, A. F.; CORTEZ-ESCALANTE, J. J.; SILVEIRA, C. A. Prevalência e susceptibilidades bacterianas das infecções comunitárias do trato urinário, em Hospital Universitário de Brasília, no período de 2001 a 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 40, n. 6, p. 643-647, nov/dez, 2007.

PROJAN, S. J. Why is big pharma getting out of antibacterial drug discovery? **Current opinion in microbiology**, v. 6, n.5, p. 427-30, oct. 2003.

RAHN, D. D. Urinary tract infections: contemporary management. **Urologic Nursing Journal**, v. 28, n. 5, p. 333-341, oct. 2008.

RAMOS, G. C.; LAURENTINO, AP.; FOCHESSATTO, S.; FRANCISQUETTI, F. A.; RODRIGUES, A. D. Prevalência de infecção do trato urinário em gestantes em uma cidade no sul do brasil. **Revista Saúde (Santa Maria)**, Caxias do Sul, v. 42, n. 1, p. 173-178, jan./jun.2016.

RIESENFELD, C. S.; GOODMAN, R. M.; HANDELSMAN, J. Uncultured soil bacteria are a reservoir of new antibiotic resistance genes. **Journal Environmental Microbiology**. v. 6, n. 9, p. 981-989, 2004.

RORIZ-FILHO, J. S.; VILAR, F. C.; MOTA, L. M.; LEAL, C. L.; PISI, P. C. B. Infecção do trato urinário. **Revista Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, SP, v. 43, n. 2, p. 118-125, 2010.

REED S.D.; FRIEDMAN J.Y.; ENGEMANN J.J.; GRIFFITHS R.I.; ANSTROM K.J.; KAYE K.S., STRYJEWSKI, M. E.; SZCZECH, L. A.; RELLER, L. B.; COREY, G. R.; SCHULMAN, K. A.; FOWLER, V. G. J. Costs and outcomes among hemodialysis-dependent patients with methicillin-resistant or methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 26, n. 2, p. 175-83, feb. 2005.

DZIDIC, S.; SUSKOVIC, J.; KOS, B. Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Biochemical and Genetic Aspects. **Food Technology and Biotechnology**, v. 46, n. 11, p. 11-21, 2008.

RAMOS, T. P.; SILVA, V. C. B.; MATIAS, L. P.; ARANTES, V. P. Perfil de sensibilidade de microrganismos isolados em uroculturas de pacientes com infecção do trato urinário na cidade de Paranavaí-PR. **Arquivo Ciências Saúde UNIPAR**, v. 14, n. 2, p. 111-116, maio/ago. 2010.

DUQUE, E. M. **A importância da *Escherichia Coli* como agente etiológico responsável pela infecção do trato urinário.** 2013. 32 f. Monografia (Especialização em Microbiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2013.

FARACO, P. R. O, GROSSMAN, E. **Infecção urinária.** Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/saude\\_adolescente.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/saude_adolescente.pdf)>. Acesso em: 25 dez. 2017.

FEITOSA, F. P. J. **O Papel do Farmacêutico no Controle do Uso Racional de Antibióticos.** 2006. 45 f. Monografia (Especialização em Assistência Farmacêutica) - Escola de Saúde Pública do Ceará, Ceará, 2013.

FERREIRA, V. M.; ROSSITER, L. N. V.; ARAGÃO, N. F. F.; PINTO, O. A.; SANTOS, P. M.; CARDOSO, P.H.A.; CERQUEIRA, T. B.; FERNANDINO, D. M.; ROCHA, M. R. Infecções comunitárias do trato urinário: prevalência e susceptibilidade aos antimicrobianos na cidade de Florianópolis. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 38, p. 1-12, jan./dez. 2016.

SACOMANI, C. A. R.; TRUZZI, J. C.; RESPLANDE, J. CARVALHO, M.; SIMÕES, R. BERNARDO, W. M. **Infecção Urinária de Repetição.** Disponível em: <[http://portaldaurologia.org.br/medicos/wp-content/uploads/2015/09/infeccao\\_urinaria\\_de\\_repeticao.pdf](http://portaldaurologia.org.br/medicos/wp-content/uploads/2015/09/infeccao_urinaria_de_repeticao.pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2018.

SALTON, G.; MACIEL, M. J. Prevalência e perfil de resistência de bactérias isoladas em uroculturas de pacientes de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. **Revista Ciências e Saúde**, Lajeado, v. 10, n. 4, p. 194-199, out./dez. 2017.

SANTANA, T. C. F. S.; PEREIRA, E. M. M.; MONTEIRO, S. G.; CARMO, M. S.; TURRI, R. J. G.; FIGUEIREDO, P. M. S. Prevalência e resistência bacteriana aos agentes antimicrobianos de primeira escolha nas infecções do trato urinário no município de São Luís-MA. **Revista de patologia tropical**, São Luís, v. 41, n. 4, p. 409-418, out./dez. 2012.

SANTOS, T. K. P.; SANCHES, I. T.; PITTMER, E.; SANCHES, H. F. Identificação e perfil antimicrobiano de bactérias isoladas de urina de gestantes atendidas na Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Prudentópolis, Paraná. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 181-192, jul./dez. 2012.



SATO, A. F.; SVIDZINSKI, A. E.; CONSOLARO, M. E. L.; BOER, C. G. Nitrito urinário e infecção do trato urinário por cocos gram-positivos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 6, p. 397-404, dez. 2005.

SCHIEVE, L. A.; HANDLER, A.; HERSHOW, R.; PERSKY, V.; DAVIS, F. Urinary tract infection during pregnancy: its association with maternal morbidity and perinatal outcome. **American Public Health Association**, v. 84, n. 3, p. 405-410, mar. 1994.

SEJAS, L.; SILBERT, S.; REIS, A.; SADER, H. Avaliação da qualidade dos discos com antimicrobianos para testes de disco-difusão disponíveis comercialmente no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 27-35, 2003.

SETOR TÉCNICO DA EMPRESA LABORCLIN PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA. **Manual para Antibiograma: Difusão em Disco (Kirby e Bauer)**. Disponível em: <[http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf\\_190.pdf](http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf_190.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2018.

SILVA, A. C. S.; OLIVEIRA, E. A. Atualização da abordagem de infecção do trato urinário na infância. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 91, n. 6, supl. 1, p. S2-S10, nov./dez. 2015.

SILVA, F. C.; COSTA, G. S.; GRILO, J. H. R.; SILVA, B. M. Análise da resistência às quinolonas e sulfametoxazol-trimetoprim em uroculturas positivas para *Escherichia coli* em infecções do trato urinário comunitárias no período de 2010 a 2014 em Itajubá - MG. **Revista Ciência em Saúde**, v. 7, n. 1, supl. 2, 2017.

SILVA, M. P.; VASCONCELOS, M. M. A.; DIAS, C. S.; VASCONCELOS, M. A.; MENDONÇA, A. C. Q.; FROES, B.; OLIVEIRA, E. A. Aspectos atuais no diagnóstico e abordagem da infecção do trato urinário. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 24, supl. 2, p. S20-S30, 2014.

SIQUEIRA, C. M. M. Resistência aos Antibióticos: O uso inadequado dos antibióticos na prática clínica. **Revista de la Organización de Farmacéuticos Iberoamericanos**, v. 14, n. 1, p. 45-68, 2004.

SOUSA, A. V. A.; COELHO, S. S. L.; SAUAIA, B. A.; FIGUEIREDO, P. M. S. Ocorrência de infecção do trato urinário em cobradoras de ônibus. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 8, n. 5, p. 411-415, set./out. 2010.

SOUSA, R. R. F. **Pesquisa de genes de resistência a quinolonas em bacilos Gram negativos de origem clínica e ambiental**. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2014.

SOUZA, C. S. Uma guerra quase perdida. **Revista Ciência Hoje**, v. 23, n. 138, p. 27-35, 1998.

SPINDOLA, S. **Ocorrência de *Escherichia coli* Em culturas de urina no setor de microbiologia do Pam Antônio Ribeiro Netto**. Disponível em: <<http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoque/files/05/10.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

TANAGHO, E. A; MCANINCH, J. W. **Capítulo 13: Urologia geral de SMITH**. 17. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

VERONESI, R. F. **Tratado de infectologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VIEIRA NETO, O. M. V. Infecção do trato urinário. **Revista Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n: 2/4. p. 365-369, abr./dez. 2003.

VOOTURI, S. K.; CHEUNG, C. M.; RYBAK, M. J.; FIRESTINE, S. M. Design, synthesis, and structure-activity relationships of benzophenone based tetraamides as novel antibacterial agents. **Journal of Medical Chemistry**, v. 52, n. 16, p. 5020-5031, 2009.

WALSH, C. Molecular mechanisms that confer antibacterial drug resistance. **Nature**, v. 406, n. 6797, p. 775-781, aug. 2000.

WILLIAMS, G. J.; HODSON, E. H.; ISAACS, D.; CRAIG, G. C. Diagnosis and management of urinary tract infection in children. **Journal of Paediatrics and Child Health**, v. 48, suppl. 4, p. 296-301, apr. 2012.

WINBERG, J.; ANDERSEN, H. J.; BERGSTROM, T.; JACOBSSON, B.; LARSON, H.; LINCOLN, K. Epidemiology of symptomatic urinary tract infection in childhood. **Acta Paediatrica Scandinavica Supplement**, suppl. 252, 1974.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Containing antimicrobial resistance**. Geneva, Switzerland: WHO; 2005. (WHO Policy Perspectives on Medicines; 10).

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Medicines use in primary care in developing and transitional countries: Fact book summarizing results from studies reported between 1990 and 2006**. Disponível em: <[http://www.who.int/medicines/publications/who\\_emp\\_2009.3/en/](http://www.who.int/medicines/publications/who_emp_2009.3/en/)>. Acesso em: 09 mai. 2018.

## APÊNDICES

### APÊNDICE – A: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de *Escherichia coli* em um laboratório do município de Luz - MG

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	N° de isolados (%)	N° de isolados (%)	N° de isolados (%)	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	77 (16,2)	161 (33,9)	237 (49,9)	475 (100)
<b>Amicacina</b>	339 (71,6)	107 (22,6)	27 (5,8)	473 (100)
<b>Ampicilina</b>	133 (27,9)	97 (20,3)	247 (51,8)	475 (100)
<b>Azitromicina</b>	207 (43,4)	154 (32,3)	116 (24,3)	477 (100)
<b>Cefadroxila</b>	202 (43,4)	113 (24,3)	151 (32,4)	466 (100)
<b>Cefaclor</b>	200 (43,9)	130 (28,5)	126 (27,6)	456 (100)
<b>Cefalexina</b>	198 (42,7)	117 (25,2)	149 (32,1)	464 (100)
<b>Cefalotina</b>	135 (28,8)	137 (29,2)	197 (42)	469 (100)
<b>Cefoxitina</b>	324 (82)	43 (10,9)	28 (7,1)	395 (100)
<b>Cefazolina</b>	208 (47,5)	95 (21,7)	135 (30,8)	438 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	274 (57,2)	74 (15,5)	131 (27,4)	479 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	347 (77,1)	52 (11,6)	51 (11,3)	450 (100)
<b>Cefotaxima</b>	263 (81,7)	35 (10,9)	24 (7,5)	322 (100)
<b>Fosfomicina</b>	191 (64,3)	84 (28,3)	22 (7,4)	297 (100)
<b>Gentamicina</b>	296 (61,8)	123 (25,7)	60 (12,5)	479 (100)
<b>Levofloxacina</b>	276 (58,2)	98 (20,7)	100 (21,1)	474 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	283 (59,3)	135 (28,3)	59 (12,4)	477 (100)
<b>Norfloxacina</b>	261 (54,5)	75 (15,7)	142 (29,7)	478 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	187 (38,8)	85 (17,7)	209 (43,5)	481 (100)
<b>Tetraciclina</b>	177 (37,6)	104 (22,1)	190 (40,3)	471 (100)

**APÊNDICE – B: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de *Proteus vulgaris* em um laboratório do município de Luz - MG**

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	05 (13,9)	04 (11,1)	27 (75)	36 (100)
<b>Amicacina</b>	20 (55,5)	15 (41,7)	01 (2,8)	36 (100)
<b>Ampicilina</b>	07 (20,6)	02 (5,8)	25 (73,6)	34 (100)
<b>Azitromicina</b>	15 (41,7)	08 (22,2)	13 (36,1)	36 (100)
<b>Cefadroxila</b>	07 (19,4)	17 (47,2)	12 (33,4)	36 (100)
<b>Cefaclor</b>	08 (23,5)	14 (41,2)	12 (35,3)	34 (100)
<b>Cefalexina</b>	05 (13,9)	17 (47,2)	14 (38,9)	36 (100)
<b>Cefalotina</b>	06 (16,7)	16 (44,4)	14 (38,9)	36 (100)
<b>Cefoxitina</b>	18 (81,8)	01 (4,6)	03 (13,6)	22 (100)
<b>Cefazolina</b>	07 (25)	08 (28,6)	13 (46,4)	28 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	16 (45,7)	11 (31,4)	08 (22,9)	35 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	24 (75)	03 (9,4)	05 (15,6)	32 (100)
<b>Cefotaxima</b>	19 (65,6)	05 (17,2)	05 (17,2)	29 (100)
<b>Fosfomicina</b>	15 (62,5)	07 (29,2)	02 (8,3)	24 (100)
<b>Gentamicina</b>	19 (54,3)	12 (34,3)	04 (11,4)	35 (100)
<b>Levofloxacina</b>	19 (52,8)	11 (30,6)	06 (16,6)	36 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	19 (52,8)	12 (33,3)	05 (13,9)	36 (100)
<b>Norfloxacina</b>	22 (61,1)	06 (16,7)	08 (22,2)	36 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	13 (37,1)	07 (20)	15 (42,9)	35 (100)
<b>Tetraciclina</b>	11 (30,6)	05 (13,9)	20 (55,5)	36 (100)

**APÊNDICE – C: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de *Proteus mirabilis* em um laboratório do município de Luz - MG**

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	09 (26,5)	12 (35,3)	13 (38,2)	34 (100)
<b>Amicacina</b>	18 (52,9)	13 (38,3)	03 (8,8)	34 (100)
<b>Ampicilina</b>	09 (27,3)	09 (27,3)	15 (45,4)	33 (100)
<b>Azitromicina</b>	06 (17,7)	11 (32,3)	17 (50)	34 (100)
<b>Cefadroxila</b>	14 (41,2)	08 (23,5)	12 (35,3)	34 (100)
<b>Cefaclor</b>	16 (50)	07 (21,9)	09 (28,1)	32 (100)
<b>Cefalexina</b>	15 (45,4)	09 (27,3)	09 (27,3)	33 (100)
<b>Cefalotina</b>	14 (41,2)	08 (23,5)	12 (35,3)	34 (100)
<b>Cefoxitina</b>	24 (82,8)	02 (6,9)	03 (10,3)	29 (100)
<b>Cefazolina</b>	12 (40)	13 (43,3)	05 (16,7)	30 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	16 (47)	09 (26,5)	09 (26,5)	34 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	23 (69,7)	04 (12,1)	06 (18,2)	33 (100)
<b>Cefotaxima</b>	11 (68,7)	03 (18,8)	02 (12,5)	16 (100)
<b>Fosfomicina</b>	05 (33,3)	08 (53,4)	02 (13,3)	15 (100)
<b>Gentamicina</b>	14 (41,2)	09 (26,4)	11 (32,4)	34 (100)
<b>Levofloxacina</b>	18 (53)	08 (23,5)	08 (23,5)	34 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	12 (35,3)	13 (38,2)	09 (26,5)	34 (100)
<b>Norfloxacina</b>	13 (38,2)	10 (29,4)	11 (32,4)	34 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	08 (23,5)	10 (29,4)	16 (47,1)	34 (100)
<b>Tetraciclina</b>	07 (20,6)	10 (29,4)	17 (50)	34 (100)

**APÊNDICE – D: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de  
*Staphylococcus* sp. em um laboratório do município de Luz - MG**

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	11 (37,9)	10 (34,5)	08 (27,6)	29 (100)
<b>Amicacina</b>	23 (76,7)	06 (20)	01 (3,3)	30 (100)
<b>Ampicilina</b>	12 (40)	04 (13,3)	14 (46,7)	30 (100)
<b>Azitromicina</b>	07 (23,3)	11 (36,7)	12 (40)	30 (100)
<b>Cefadroxila</b>	20 (71,4)	07 (25)	01 (3,6)	28 (100)
<b>Cefaclor</b>	19 (63,3)	06 (20)	05 (16,7)	30 (100)
<b>Cefalexina</b>	22 (73,3)	04 (13,3)	04 (13,3)	30 (100)
<b>Cefalotina</b>	22 (73,3)	04 (13,3)	04 (13,3)	30 (100)
<b>Cefoxitina</b>	24 (80)	04 (13,3)	02 (6,7)	30 (100)
<b>Cefazolina</b>	24 (80)	0 (0)	06 (20)	30 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	20 (69)	05 (17,2)	04 (13,8)	29 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	22 (73,3)	06 (20)	02 (6,7)	30 (100)
<b>Cefotaxima</b>	18 (95)	0 (0)	01 (5)	19 (100)
<b>Fosfomicina</b>	08 (47,1)	04 (23,5)	05 (29,4)	17 (100)
<b>Gentamicina</b>	24 (80)	04 (13,3)	02 (6,7)	30 (100)
<b>Levofloxacina</b>	18 (62,1)	08 (27,6)	03 (10,3)	29 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	21 (70)	04 (13,3)	05 (16,7)	30 (100)
<b>Norfloxacina</b>	15 (50)	08 (26,7)	07 (23,3)	30 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	08 (27,6)	05 (17,2)	16 (52,2)	29 (100)
<b>Tetraciclina</b>	17 (56,7)	03 (10)	10 (33,3)	30 (100)

**APÊNDICE – E: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de *Staphylococcus aureus* em um laboratório do município de Luz - MG**

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	06 (25)	07 (29,2)	11 (45,8)	24 (100)
<b>Amicacina</b>	17 (73,9)	04 (17,4)	02 (8,7)	23 (100)
<b>Ampicilina</b>	06 (27,3)	10 (45,4)	06 (27,3)	22 (100)
<b>Azitromicina</b>	06 (26,1)	06 (26,1)	11 (47,8)	23 (100)
<b>Cefadroxila</b>	11 (45,8)	08 (33,3)	05 (20,9)	24 (100)
<b>Cefaclor</b>	09 (39,1)	10 (43,5)	04 (17,4)	23 (100)
<b>Cefalexina</b>	09 (40,9)	08 (36,4)	05 (22,7)	22 (100)
<b>Cefalotina</b>	11 (47,8)	08 (34,8)	04 (17,4)	23 (100)
<b>Cefoxitina</b>	13 (65)	02 (25)	05 (10)	20 (100)
<b>Cefazolina</b>	10 (45,4)	08 (36,4)	04 (18,2)	22 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	11 (47,8)	06 (26,1)	06 (26,1)	23 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	10 (45,4)	06 (27,3)	06 (27,3)	22 (100)
<b>Cefotaxima</b>	10 (83,4)	01 (8,3)	01 (8,3)	19 (100)
<b>Fosfomicina</b>	05 (50)	03 (30)	02 (20)	10 (100)
<b>Gentamicina</b>	12 (50)	06 (25)	06 (25)	24 (100)
<b>Levofloxacina</b>	13 (54,2)	05 (20,8)	06 (25)	24 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	15 (62,5)	08 (33,3)	01 (4,2)	24 (100)
<b>Norfloxacina</b>	07 (30,4)	07 (30,4)	09 (39,2)	23 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	09 (37,5)	05 (20,8)	10 (41,7)	24 (100)
<b>Tetraciclina</b>	11 (45,8)	05 (20,8)	08 (33,4)	24 (100)

**APÊNDICE – F: Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados positivos de *Enterobacter* sp. em um laboratório do município de Luz - MG.**

ANTIBIÓTICOS	SENSÍVEL	INTERMEDIÁRIO	RESISTENTE	TOTAL (%)
	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	<i>N° de isolados (%)</i>	
<b>Amoxicilina + Ácido clavulânico</b>	02 (16,7)	04 (33,3)	06 (50)	12 (100)
<b>Amicacina</b>	10 (76,9)	02 (15,4)	01 (7,7)	13 (100)
<b>Ampicilina</b>	03 (25)	01 (8,3)	08 (66,7)	12 (100)
<b>Azitromicina</b>	04 (30,8)	04 (30,8)	05 (38,4)	13 (100)
<b>Cefadroxila</b>	04 (30,8)	01 (7,7)	08 (61,1)	13 (100)
<b>Cefaclor</b>	04 (30,8)	05 (38,4)	04 (30,8)	13 (100)
<b>Cefalexina</b>	04 (33,3)	02 (16,7)	06 (50)	12 (100)
<b>Cefalotina</b>	01 (9,1)	04 (36,4)	06 (54,5)	11 (100)
<b>Cefoxitina</b>	08 (66,7)	03 (25)	01 (8,3)	12 (100)
<b>Cefazolina</b>	03 (23,1)	02 (15,4)	08 (61,5)	13 (100)
<b>Ciprofloxacina</b>	08 (61,5)	02 (15,4)	03 (23,1)	13 (100)
<b>Ceftriaxona</b>	08 (66,7)	03 (25)	01 (8,3)	12 (100)
<b>Cefotaxima</b>	06 (66,7)	02 (22,2)	01 (11,1)	09 (100)
<b>Fosfomicina</b>	05 (62,5)	03 (37,5)	0 (0)	08 (100)
<b>Gentamicina</b>	09 (75)	01 (8,3)	02 (16,7)	12 (100)
<b>Levofloxacina</b>	07 (53,8)	03 (23,1)	03 (23,1)	13 (100)
<b>Nitrofurantoina</b>	06 (54,5)	01 (9,1)	04 (36,4)	11 (100)
<b>Norfloxacina</b>	06 (46,2)	01 (7,6)	06 (46,2)	13 (100)
<b>Sulfazotrim</b>	07 (53,8)	02 (15,4)	04 (30,8)	13 (100)
<b>Tetraciclina</b>	03 (23,1)	03 (23,1)	07 (53,8)	13 (100)