

ARTIGO CIENTÍFICO

Levantamento da suscetibilidade de *Escherichia coli* em infecções do trato urinário no laboratório São Geraldo em Varginha, Minas Gerais

Surveillance of the essentiality of Escherichia coli in urinary tract infections in patients served at the São Geraldo Laboratory in Varginha-MG.

Daniela Rodrigues Costa^{1*}, Luciane Tavares da Cunha¹

Resumo

A infecção do trato urinário (ITU) é caracterizada pela invasão dos tecidos e colonização de bactérias do sistema urinário. A colonização das vias urinárias pode ser pelas vias baixas e superiores, que são as cistites e pielonefrites. Podem ser assintomáticas ou não. Os sintomas comuns são febres, micção frequente, disúria em cistites, calafrios, dor intensa e febre. O objetivo deste trabalho foi analisar em culturas de urinas e prevalência de *Escherichia coli* e seu perfil de suscetibilidade de pacientes do sexo feminino atendidas em um laboratório particular de análises clínicas da cidade de Varginha, Minas Gerais. Foram analisados 880 prontuários de pacientes do sexo feminino com faixa etária de 20 a 75 anos em um período de janeiro a dezembro de 2015. Dos prontuários analisados, 272 (31%) apresentaram culturas positivas. A média de idades foi de 47,71 anos. As pacientes com idades entre 61 e 75 anos (30%) foram as que mais apresentaram ITU, seguidas de paciente com faixa etária entre 20 a 30 anos (20%). O microorganismo mais prevalente foi *E. coli* com 87,5%. *Escherichia coli* apresentou maior resistência aos antimicrobianos ciprofloxacina, levofloxacina e norfloxacina com pouco mais de 80%. Conclui-se que é importante o uso controlado de antibióticos, pois a resistência microbiana é cada vez maior e, como consequência, dificulta o tratamento das infecções do sistema urinário pelos profissionais de saúde.

Palavras-chave: Infecção urinária, *Escherichia coli*, urocultura.

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is characterized by the invasion of the tissues and colonization of the urinary system by bacteria. Colonization of the urinary tract can be by classic low pathways, which are like cystitis and upper urinary tract, which are like pyelonephritis. It can be asymptomatic or not. Common symptoms are fevers, frequent urination, dysuria in cystitis, chills, severe pain and fever are caused by peleonphritis. The aim of this study was to analyze in urine cultures the prevalence of *Escherichia coli* and its susceptibility profile of female patients attended by private laboratory of clinic analysis in the city of Variginha, Minas Gerais. There were analyzed 880 medical records of female patients aged 20-75 years old during January to December, 2015. From the analyzed charts, 272 (31%) presented positive cultures. The mean of patients age was 47.71 years old. Patients between 61 to 75 years old (30%) presented more UTI, followed by patients with 20 to 30 years old (20%). The most prevalent microorganism was *E. coli* with 87.5%. *Escherichia coli* presented a greater resistance to antimicrobials ciprofloxacin, levofloxacin and norfloxacin with slightly more than 80%. It is concluded that it is important the controlled use of antibiotics, because microbial resistance is increasing, resulting in difficulties on the treatment of urinary tract infections by health professionals.

Keywords: Urinary infection, *Escherichia coli*, uroculture.

Introdução

A segunda principal causa de procura de consultas médicas, é a infecção do trato urinário (ITU). A ITU é uma infecção caracterizada pela invasão tecidual com colonização microbiana, em diferentes locais do trato urinário, podendo ocorrer desde a uretra até os rins (BRAOIOS et al., 2009). Na uretra pode haver presença de bactérias, porém que não são consideradas patógenas da infeção do trato urinário, pois pode ser colonização com microbiota normal, em que são observados bacilos e neisserias, podendo não ser patogênicas (RODRIGUES e BARROSO, 2011).

Existem duas formas de ocorrência de infecção nos rins, ou por meio da corrente sanguínea ou ascendente, sendo esta última mais comum. A colonização das vias urinárias podem ocorrer pelas vias baixas, chamadas de cistite e das vias urinárias superiores, que são as pielonefrites (CAMARGO et al., 2001). Podem ser assintomáticas ou apresentar sintomas, tais como disúria, urgência de urinar, aumento da frequência urinária, nictúria e dor suprapúbica (FILHO et al., 2010). Já os sintomas de uma pielonefrite se caracterizam por febre superior a 38°C, calafrios e dor lombar e abdominal (LOPES e TAVARES, 2005).

A pielonefrite pode ser distinta de uma cistite não tratada, podendo ser na forma aguda e crônica. Pielonefrite aguda ocorre devido à ascendência das bactérias desde a trato urinário inferior para o interstício e túbulos renais, sendo mais frequente em relação à pielonefrite crônica. Esse fato é

 Daniela Rodrigues Costa
danielarodrigues728@hotmail.com

¹ Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, MG, Brasil

favorecido em condições onde há interferência do fluxo urinário dos uréteres para bexiga ou pelo esvaziamento total da bexiga durante a micção. Pielonefrites crônicas causam danos mais graves aos túbulos renais, sendo permanente e podendo gerar insuficiência renal (STRASINGER e DI LORENZO, 2009).

A ITU pode acometer várias fases da vida, desde recém nascidos até idosos. Na infância predomina o sexo masculino pela malformação da uretra posterior, porém meninas são acometidas por ITU de 10 a 20 vezes mais freqüentes do que meninos. Em mulheres, a suscetibilidade de infecção é maior devido à uretra ser mais curta e mais próxima ao ânus com a vagina. Outros fatores que influenciam essa infecção é a higienização incorreta, gestações, mulheres adultas com vida sexual ativa ou menopausa (NETO, 2003).

Os principais patógenos causadores de ITU são as enterobactérias que estão presentes na microbiota intestinal. *Escherichia coli* é a mais frequente, sendo em 80% dos casos, causadora de ITU na comunidade. Os fatores de virulência dessas bactérias são flagelos, cápsula, entre outros diversos (MOURA e FERNANDES, 2010). Outros microorganismos também encontrados nas ITU são as bactérias *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* sp. e *Proteus* sp. (KORB et al., 2013).

As uroculturas são métodos de detecção de ITU em que são usadas urina como amostras, sendo a primeira da manhã, pois contém maior concentração de bactérias. Mas devido à urgência dos pacientes e seus sintomas, nem sempre a técnica é utilizada, porém deve-se ter no mínimo uma concentração de duas horas para a coleta do material, e deve-se priorizar jato médio após higienização da região (HEILBERG e SCHOR, 2003). Para confirmar infecções do trato urinário por agentes bacterianos deve-se levar em conta os resultados das uroculturas, que precisa ter no mínimo 10^5 unidades formadoras de colônias por ml de urina (100.000 ufc/ml). Em alguns casos podem ser considerados crescimentos superiores de 10^4 colônias (10.000 ufc/ml) como pacientes idosos, o uso de antimicrobiano e infecção crônica (LOPES; TAVARES, 2005).

Segundo o Manual de Antibiograma (2013), após a urocultura, é usado um teste conhecido como Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos (TSA), que vai determinar a sensibilidade da bactéria “*in vitro*” com a utilização de antibióticos. A metodologia utilizada é a Kirby e Bauer, muito utilizada na rotina dos laboratórios. Os procedimentos são realizados em placa de Ágar Mueller Hinton, preparado com suspensão de bactérias de cultivos recentes. Após a preparação, são colocados os discos de papel impregnados com antibióticos e realizada a incubação.

Os critérios utilizados para interpretação do antibiograma são divididos em três categorias: Suscetível (S); Resistência Intermediária (RI) e Resistência (R). O resultado “Suscetível” significa que cepas-teste foram inibidas pela concentração usada do antimicrobiano, quando utilizados devidamente, conforme a recomendação da dose. Em RI verifica-se que as

cepas-teste cresceram próximo à concentração do antibiótico testado. Já o “Resistente”, significa que as cepas testadas não foram impedidas de crescerem próximo ou entorno ao antibiótico testado, ou seja, as concentrações do antibiótico testadas não foram suficientes para inibir a ação das cepas testadas. Para determinar essas categorias, são medidos os halos observados na placa, e para cada espécie de bactéria e para cada antibiótico testado, são dadas as referências de medidas desses halos, para chegar no resultado final do teste (MACHADO, 2008). Segundo a NCCLS (2005), os testes de TSA são indicados para qualquer microorganismo que cause processo infeccioso e que demande tratamento com antimicrobiano.

O grande desafio para o tratamento de infecções é a resistência aos antibióticos (LOPES et al., 1998). O uso indiscriminado de antibióticos permitiu que as bactérias adquirissem resistência como meio de defesa aos antimicrobianos (POZZA et al., 2006). Para evitar as ações dos antibióticos, as bactérias utilizam vários mecanismos para gerar resistência a estes compostos. As bactérias utilizam como meio para adquirir essas resistências, meios próprios que favorecem ou por capacidade adquirida, em que alteram seu DNA, com mutação, adquirindo genes de resistência de outras bactérias de diferentes gêneros e espécies (RMCONTROLE, 2007). Os genes adquiridos, mutação genética ou transferência de plasmídeo permitem que esses genes interfiram no mecanismo de ação dos antibióticos (ANTONIO et al., 2009).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de prevalência, susceptibilidade e perfil de resistência de *E. coli* em infecções do trato urinário em pacientes atendidas em laboratórios de análises clínicas, no município de Varginha- MG.

Material e métodos

Foi realizada uma pesquisa por meio da análises de prontuários de pacientes que apresentaram uruculturas positivas, atendidas por um laboratório particular em Varginha- MG. O estudo foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2015, para avaliar a prevalência da *E. coli* e analisar seu perfil de suscetibilidade.

Foram analisados prontuários de 880 pacientes do sexo feminino com faixa etária de 20 a 75 anos que apresentaram uruculturas positivas. Os dados analisados foram feitos pelos prontuários arquivados no laboratório São Geraldo de Varginha, MG.

Foram analisados os microorganismos mais prevalentes e o perfil de susceptibilidade. Esta pesquisa foi previamente enviada ao Conselho de Ética em Pesquisa com Humanos do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS, MG, com número do parecer: 64898917.2.0000.5111.

A técnica laboratorial utilizada para análise de urucultura foi a disco-difusão baseada em técnicas descritas por Kirby e Bauer em 1966 (ANVISA, 2008). As pacientes foram

orientadas a realizar a higienização prévia e coletarem a primeira urina feita pela manhã, sendo descartado o primeiro jato e colhendo-se o jato médio em frascos estéreis. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao setor de microbiologia e semeadas em meios Ágar Teague e Cled. Após o período de incubação de 24 horas, em estufa a 35°C, foi observado se houve crescimento ou não de colônias. Aqueles que apresentaram crescimento superior a 10⁵ UFC/mL, foram encaminhadas para identificação do patógeno, e em seguida feita a realização do teste de sensibilidade aos antimicrobianos.

Os antimicrobianos e suas respectivas concentrações utilizadas no teste foram Ácido Nalidixico (30 mg), Amicacina (30 mg), Ampicilina (10 mg), Ampicilina Sulbactam (30 mg), Carbenicilina (30 mg), Cefalexina (30mg), Cefotaxima (30mg), Cefoxitina (30 mg), Ceftriaxona (30 mg), Ciprofloxacina (5 mg), Gentamicina (100 mg), Levofloxacina (5 mg), Nitrofurantoina (300 mg), Norfloxacina (100 mg), Ofloxacina (5 mg), Oxacilina (1 mg), Rifampicina (30 mg), Sulf.-Trimet (25 mg), Tetraciclina (30 mg) e Ticarcilina (30 mg). Os discos contendo os antimicrobianos são dispensados em placa de ágar após inóculo bacteriano, em que são impregnados com antibióticos em concentrações fixas. Após todos os testes os resultados dos exames são digitados com auxílio do programa AUTOLAC e liberados para impressão.

Resultados

Das 880 uroculturas das pacientes analisadas, 272 foram positivas (31%). Nas amostras positivas foram identificadas 5 gêneros bacterianos, sendo *E. coli* (87,5%) a mais prevalente, seguida por *Klebsiella* sp. (5%), *Enterobacter* sp. (4,5%), *Pseudomonas* sp. (1,5%) e *Staphylococcus aureus* (1,5%) (Tabela 1).

Tabela 1: Agentes etiológicos das infecções urinárias em mulheres atendidas pelo Laboratório São Geraldo, Varginha, Minas Gerais.

Agentes etiológicos	Total de cepas isoladas	
	Nº	%
<i>Escherichia coli</i>	231	87,5
<i>Pseudomonas</i> sp.	4	1,5
<i>Klebsiella</i> sp.	13	5,0
<i>Enterobacter</i> sp.	12	4,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	1,5

A média de idade das pacientes com uroculturas positivas foi de 47,71 ± 15,92 anos, sendo que a faixa etária com maior prevalência foi de 61 a 75 anos (30%), seguida por de 20-30 anos (20,2%) (Figura 1).

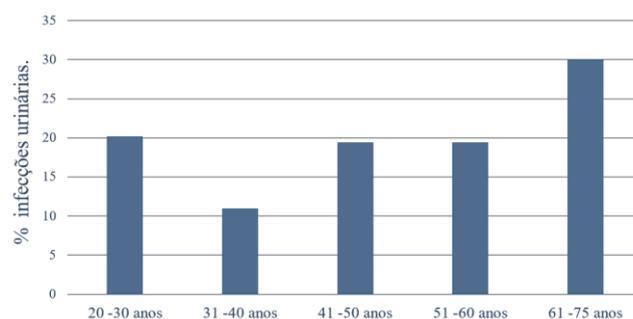


Figura 1: Prevalência de idade das pacientes atendidas com infecções urinárias.

Foram analisadas a resistência das bactérias aos antimicrobianos. O perfil de resistência das amostras demonstrou que *E. coli* apresentou elevada taxa de resistência a Ciprofloxacino (82,5%), Levofloxacina (82%), Ofloxacina (81%), Tetraciclina (80%), Sulfametoxazol + Trimetoprima (79%), Ceftriaxona (71, 4%), Ácido nalidixico (76%), Amicacina (75%), Cefalexina (65,2%), Cefoxitina (55, 6%), Cefotaxima (40%).

As resistências de *Proteus* sp. foram maiores para Nitrofurantoina (22%), Gentamicina (18%), Ceftriaxona (14,3%), Cefotaxima (10%). Para *Klebsiella* sp. foi maior para Nitrofurantoina (11%), Cefotaxima (10%), para *Enterobacter* sp., Ampicilina sulbac (40%), Ampicilina (33%), Cefoxitina (22,2%), Ceftriaxona (14,3%). Para *Pseudomonas* sp. a resistência foi maior para Ampicilina (67%), Ampicilina sulbac (60%), Amicacina (25%), Cefoxitina (22,2%), Nitrofurantoina (22%). Para *Staphylococcus* Gram-positivos, apresentou resistência para sulfametoxazol + trimetoprima (Tabela 2).

Escherichia coli apresentou um perfil de suscetibilidade também como intermediário para os antibióticos amicacina (100%) e tetraciclina (100%).

Os antibióticos mais utilizados pelo laboratório de Varginha, MG, são os antimicrobianos das classes cefalosporinas e cefamicinas, macrolídeos, tetraciclina, fluoroquinolonas e quinolonas, fosfomicina, dentre outros. Os que apresentaram maiores taxas de resistência foram os que são mais utilizados pelo laboratório.

Discussão

De acordo com os resultados do presente estudo podemos comparar com um estudo realizado na cidade de Viçosa, MG (LOPES et al, 2012), onde *E. coli* (79%) foi a mais prevalente, seguida por *Enterobacter* (6,5%), *Klebsiella* sp. (8,1%), *Staphylococcus* sp. (3,27%) de um total de 61 uroculturas positivas. Observou-se que os valores são semelhantes ao do presente estudo, e que *E. coli* foi a mais prevalente nos dois estudos. *Escherichia coli* é o agente isolado com maior frequência em pacientes hospitalizados com infecções urinárias em cerca de 40%, bem como *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp. que são da família Enterobacteriaceae (BLATT e MIRANDA, 2005).

Tabela 2: Resistência das Bactérias sobre os antibióticos utilizados pelo laboratório.

Antibióticos	<i>E. coli</i>	<i>Proteus</i> sp.	<i>Klebsiella</i> sp.	<i>Enterobacter</i> sp.	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>S. aureus</i>
Ac. Nali	76	9	2,5	7,5	5	-
Amica	75	-	-	-	25	-
Ampic	-	-	-	33	67	-
Amp. Sulbac.	-	-	-	40	60	-
Carbani	1	-	-	-	-	-
Cefale	65,5	4,4	4,4	13	13	-
Cefota	40	10	10	20	20	-
Cefoxit	55,6	-	-	22,5	22,2	-
Cefriax	71,5	14,3	-	14,3	-	-
Ciproflo	82,5	5	5	7,5	-	-
Gentam	64	18	9	9	-	-
Levoflo	82	8	5	5	-	-
Nitrofu	45	22	11	-	22	-
Norflox	81,5	7	4,5	7	-	-
Ofloxa	81	7	5	7	-	-
Sulf-Trimet	79	10	2	3	5	1
Tetraci	80	9	3	4	4	-
Ticarc	3	-	-	-	-	-
Oxacil	1	-	-	-	-	-
Rifamp	1	-	-	-	-	-

Ácido Nalidixico (Ac. Nali); Ampicilina Sulbactam(Amp.Sulbac); Carbenicilina (Carbani); Cefalexina (Cefale); Cefataxima (Cefato); Cefoxitina (Cefoxit); Ceftriaxona (Cefriax); Ciprofloxacino (Ciproflo); Gentamicina (Gentam); Levofloxacina (Levoflo); Nitrofurantoina (Nitrofu); Norfloxacin (Norflo); Ofloxacina (Ofloxa); Sulfametoxazol + Trimetoprima (Sulf-Trimet); Tetraciclina (Tetraci); Ticarcilina (Ticarc); Oxacilina (Oxacil); Rifampicina (Rifamp).

Observou-se que *E. coli* é o microorganismo com maior incidência de infecções urinárias, tanto em pacientes hospitalizados quanto em não hospitalizados.

Em um estudo realizado por Braios (2009), *E. coli* também foi o microorganismo mais prevalente com 65%, seguido por *Klebsiella pneumoniae* (6,1%) e *Proteus mirabilis* (5,5%), com pacientes do sexo feminino (total de 864 mulheres e 388 homens analisados). A faixa etária das mulheres predominante foi entre 20 a 49 anos. Em um estudo realizado por Bermudez (2017) mostrou que, *E. coli* tem varios fatores que favorecem a infecção do trato urinário, como a proteína hemaglutina, e as fimbrias que podem promover a adesão às paredes do tracto urinário, e com isso, é o microorganismo mais comumente encontrado em 75-80% das ITU.

Podemos observar na figura 1 que a prevalência de infecções urinárias foi maior em pacientes idosas, que tem maior probabilidade de contrair infecções pelas mudanças fisiológicas causadas pelo envelhecimento, e como consequência ocorre a diminuição da capacidade funcional, causando um aumento de enfermidades debilitantes e crônicas (CORRÊA e MONTALVÃO, 2010). Nas paciente jovens, a pré disposição é devido à uretra ser mais curta e a proximidade com o ânus e região vaginal. Em mulheres sexualmente ativas isso ocorre também devido o uso de preservativos com espermicidas que favorecem a infecção, pois ocorre a alteração do pH vaginal e, consequentemente, a microbiota vaginal beneficia a ascendência de germes no trato urinário (COSTA et al., 2010).

De acordos com os resultados dos antimicrobianos do presente estudo podemos comparar com um estudo realizado em Havana, Cuba, onde Escolona et al. (2015), demonstraram

que *E. coli* apresentou significativa resistência à Ampicilina (87,3%) e ao Ácido nalidíxico (72,1%), aumentou a resistência a Ciprofloxacina, e mostrou melhor sensibilidade à Gentamicina (23,5%), drogas utilizadas fora do ambiente hospitalar. Quanto às drogas utilizadas no ambiente hospitalar, *E. coli* apresentou resistência à cefazolina e maior sensibilidade para a ceftriaxona e cefotaxima.

Um estudo realizado na Espanha, em casos de tratamento de cistite em mulheres, demonstrou que cepas de *E. coli* apresentaram resistência aos quinolonas e para ciprofloxacino (18,4%) e norfloxacino (19,6%). Altas taxas de resistência para ampicilina (54,7%) e sulfametoxazol/trimetoprima (35,8%) também foram observadas. Para as classes de fosfomicinas (2,8%) e nitrofurantoina (3,3%) demonstraram índices baixos de resistência (BAIL et al., 2006). Nestes estudos foram observados que os índices de resistência mudaram extremamente nos últimos dez anos. As cepas de *E. coli* utilizadas pelo laboratório neste presente estudo também apresentaram altas taxas de resistência para ciprofloxacino, com 63,8% de diferença.

Para tratamento dos pacientes com este antimicrobianos, é importante o acompanhamento dos resultados dos antibiogramas. Com estes dados de resistência aos antibióticos, os profissionais de saúde podem decidir por alternativas em que a resistência antimicrobiana deve ser a menor possível para determinados antibióticos e sobre cepas testadas em laboratório.

Conclusão

Conclui-se que a prevalência de *E. coli* é alta e a resistência aos antimicrobianos têm sido cada vez maior. É de ampla importância a realização do teste de antibiograma para cada

cultura e, assim, diagnosticar e determinar qual melhor terapia para as pacientes. O conhecimento dos microorganismos causadores de ITU e a resistência aos antimicrobianos é de fundamental importância para os profissionais de saúde adotarem terapias corretas.

Referências

- ANTONIO, N.S.; OLIVEIRA, A.C.; CANESINI, R.; ROCHA, J. R.; PEREIRA, R.E.P. Mecanismo de resistência bacteriana. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n.12, 2009.
- ANVISA. Interpretação de dados microbiológicos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controlere/rede_rm/cursos/atm_racional/modulo2/metodos5.htm. Acesso em: 06 de maio de 2017.
- 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 RBAC**, v. 38, n.1, p. 51-56, 2006.
- BERMUDEZ, J.P.J.; SOLÍS, N.C.J.K. Gestão das infecções do trato urinário. **Revista Costarricense de Salud Publica**, v.26, n.1, p. 1-10, 2017.
- BRAIOS, A.; TURATTI, F.T.; MEREDIJA, L.C.S.; CAMPOS, T.R.S.; DENADAI, F.H.M. Infecções do trato urinário em pacientes não hospitalizado: Etiologia e padrão de resistência aos antimicrobianos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.45, n.6, p. 449-456, 2009.
- BLATT, J.M.; MIRANDA, M.C. Perfil dos microorganismos causadores de infecções do trato urinária em pacientes internados. **Revista Panamericana de Infectologia**, v. 7, n.4, p. 10-14, 2005.
- CAMARGO, I.L.B.C.; ANDRESA, M.; SALVINO, C.; DARINI, A.L.C. Diagnóstico bacteriológico das infecções do trato urinário: Uma revisão técnica. **Medicina**, v.34, p. 70-78, 2001.
- CORRÊA, E.F.; MONTALVÃO, E.R. Infecção do trato urinário em geriatria. **Revista Estudos**, v. 37, n.7-8, p.625-635, 2010.
- COSTA, L.C.; BELÉM, L.F.; SILVA, P.M.F.; PEREIRA, H.S.; JÚNIOR, E.D.S.; LEITE, T.R.; PEREIRA, G.J.S. Infecções urinárias em pacientes ambulatoriais: prevalência e perfil de resistência aos antimicrobianos. **Revista RBAC**, v. 42, n. 3, p. 175- 180, 2010.
- ESCALONA, J.L.M.; LEYVA, M.T.; HEREDIA, J.E.C. Infecções do trato urinário e resistência antimicrobiana na comunidade. **Revista Cubana de Medicina General Integral**, v. 31, n. 1, p. 78-84, 2015.
- FILHO, J.S.R.; VILAR, F.C.; MOTA, L.M.; LEAL,C.L.; PISI, P.C.B. Infecção do trato urinário. **Medicina**, v. 43, n. 2, p. 118-125, 2010.
- HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário- ITU. Trabalho realizado na Disciplina nefrologia da UNISFESP. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, n. 1, p. 109-116, 2003.
- KORB, A.; NAZARENO, E.R.; MENDONÇA, F.A.; DALSENTER, P.R. Perfil de resistência da bactéria *Escherichia coli* em infecções do trato urinária em pacientes ambulatoriais. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 13, n. 1, p. 72-79, 2013.
- LABORCLIN. Manual do Antibiógrama. Disponível em: http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf_238.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2016.
- LOPES, H.V.; TAVARES, W. Diagnostico das infecções do trato urinário. Diretrizes em foco medicina baseada em evidências. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 51, n. 6, p. 301- 312, 2005.
- LOPES, A.A.; SALGADO, K.; MARTINELLI, R.; ROCHA, H. Aumento da frequência de resistência à norfloxacin e ciprofloxacina em bactérias isoladas em uroculturas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 44, n. 3, p. 196-200, 1998.
- LOPES, P.M.; QUEIROZ, T.F.F.; RODRIGUES, F.C.; CASTRO, A.S.B. *Escherichia coli* como agente etiológico de infecções do trato urinário em pacientes do município de Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 93, n. 1, p. 43-47, 2012.
- MACHADO, O.M.A. Interpretação dos resultados do teste de suscetibilidade aos antimicrobianos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/IIseminario_2008/interpretacaodeantibiograma_antoniomachado.pdf. Acesso em 5 de junho de 2016.
- MOURA, L.B.; FERNANDES, M.G. A incidência de infecções urinárias causadas por E.coli. **Revista Olhar Científico**, v. 1, n. 2. p. 411- 426, 2010.
- NCCLS. Padronização dos teste de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão: **Norma aprovada, 8 ed.** Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi/clsi_OPASM2-A8.pdf. Acesso em 6 de junho de 2016.
- NETO, O.M.V. Infecção do trato urinário. Urgências e emergências infecciosas. **Medicina**, v. 36 p. 365-369, 2003.
- POZZA, G.F.; FARUK, N.; GESSER, J.C.; SÁ.M.M.; TERNZI, H. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 844-855, 2006.
- RMCONTROLE. Resistência microbiana: mecanismo e impacto clínico. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controlere/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo3/mecanismos.htm. Acesso em 8 de junho de 2016.
- RODRIGUES, F.J.B.; BARROSO, A.P.D. Etiologia e sensibilidade bacteriana em infecções do tracto urinário. **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 29, n. 2, p. 123-131, 2011.
- STRASINGER, S.K. DI LORENZO, M.S.. **Urinálise e Fluidos corporais**. 5.ed., São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2009.