

## ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA, IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DE SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS ISOLADOS DE CÃES COM INFEÇÃO DO TRATO URINÁRIO

[Epidemiological analysis, identification and antimicrobial susceptibility profile of dogs with isolated from urinary tract infection]

Adriana Antonia da Cruz Furini<sup>1\*</sup>, Bárbara Thais Ortuzal dos Santos Silva<sup>2</sup>, Jéssica Chiaparini<sup>2</sup>, Mariana Paula Sanchez Curti Mota Ramos<sup>2</sup>, Edna Alves Martins<sup>3</sup>, Tábata Salum Calile Atique<sup>1</sup>, Halim Atique Netto<sup>4</sup>, Carla Daniela Dan de Nardo<sup>5</sup>, Karina Ferreira de Castro<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Farmacêutica-Bioquímica, Prof<sup>ª</sup>. MSc dos Cursos de Farmácia, Biomedicina e Medicina Veterinária do Centro Universitário de Rio Preto, São Paulo.

<sup>2</sup> Discentes do Curso de Farmácia-Bioquímica do Centro Universitário de Rio Preto.

<sup>3</sup> Farmacêutica, Biológa, do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário Dr. Halim Atique.

<sup>4</sup> Médico Veterinário e Diretor Clínico do Hospital Veterinário Dr. Halim Atique / Prof. Dr.- Curso de Medicina Veterinária

<sup>5</sup> Médica Veterinária / Prof<sup>ª</sup>. MSc - Curso de Medicina Veterinária

**RESUMO** – As Infecções do Trato Urinário (ITUs), ocorrem em aproximadamente 14% dos cães, e estão entre as mais comuns indicações de antibioticoterapia. A etiologia é variável, com maior predomínio de bactérias. Realizamos um levantamento sobre a prevalência de uropatógenos em ITUs de uma população canina, atendida no Hospital Veterinário “Dr. Halim Atique”, entre janeiro de 2006 e abril de 2012. Foi realizada a análise de prontuário para coleta de dados dos animais. Dos 358 avaliados, em 44,72% as culturas foram positivas ao crescimento de microrganismos. Quanto ao isolamento, a frequência de *Escherichia coli* foi de 37,64%; *Staphylococcus* spp. de 19,66%, entre outros. O maior isolamento bacteriano foi descrito na faixa etária acima de 84 meses, sendo a mais prevalente entre machos (n=37) e fêmeas (n=50). Essa faixa etária também foi estatisticamente significativa tanto para a presença de infecção urinária em animais Sem Raça Definida (p=0,009). Houve uma maior resistência da *Escherichia coli* para Clindamicina (100%); *Staphylococcus spp* a Ampicilina (82,14%). Os resultados obtidos apontam para a importância do diagnóstico laboratorial com definição do agente etiológico, e assim para realização de melhores condutas terapêuticas.

**Palavras-chave:** Cães, Infecção do Trato Urinário, *Escherichia coli*.

**ABSTRACT** - Urinary tract infections (ITUs), occur in approximately 14% of dogs, and are among the most common indications for antibiotic therapy. ITUs have variable etiology, with a higher prevalence of bacteria. The aim of this study was to estimate the prevalence of uropathogens in ITUs in a canine population, assisted at the Veterinary Hospital "Dr. Halim Atique", between January 2006 and April 2012. The analysis was performed based on paper and electronic records, such as gender, age and race of affected animals. Later, a test for susceptibility to antimicrobial agents and description of etiologic agents was performed. Of the 358 evaluated (44.72 %) cultures were positive for the growth of microorganisms. In relation to the insulation, the frequency of *Escherichia coli* was 37.64 %; *Staphylococcus* spp. of 19.66 % among others. The largest bacterial isolation was described in the age group above 84 months, being the most prevalent among males (n= 37) and female (n= 50), the age group above 84 months was also statistically significant for both the presence of urinary infection in animals Breed (p=0.009). There was a higher resistance of *Escherichia coli* to Clindamycin (100 %), *Staphylococcus spp* to Ampicillin (82.14 %). The results point to the importance of laboratory diagnostic to definition of the etiologic agent, and thus for the realization of better therapeutic approaches.

**Key-words:** Dogs, Urinary Tract Infections, *Escherichia coli*.

\* Autor para correspondência. Email - adriana.cruz.furini@gmail.com; cruzdri@ig.com.br

## INTRODUÇÃO

As Infecções de Trato Urinário (ITUs) destacam-se como as infecções mais prevalentes na população canina, e estão entre as mais comuns indicações de antibioticoterapia (Gatoria et al., 2006; Ball et al., 2008; Penna et al., 2010; Rowlands et al., 2011). As fêmeas são mais acometidas que os machos. A idade avançada, também é um fator predisponente para a infecção. Algumas patologias como os tumores, diabetes mellitus, doenças do sistema nervoso, além de medicamentos imunossupressores e corticosteroides também são condições de risco para a ocorrência (Çetin et al., 2003, Ball et al., 2008; Rowlands et al., 2011).

Os principais sinais clínicos apresentados nas ITUs são a disúria, a polaquiúria e o aumento da urgência de micção (Weese et al., 2011; Wetrop et al., 2012). Essa doença possui etiologia variável, como agentes virais ou fúngicos, mas na grande maioria dos casos é causada por bactérias (Çetin et al., 2003; Ball et al., 2008). Dentre as bactérias, a maior frequência deve-se aos bacilos gram negativos, como *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.* e entre os cocos gram positivos, os predominante são: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus aureus* e *S. pseudintermedius* (Gatoria et al., 2006; Siqueira et al., 2008; Penna et al., 2010). Contudo, o patógeno mais comumente encontrados nas ITUs, é a *Escherichia coli* (Siqueira et al., 2008). Entretanto, a detecção de bactérias na urina pode representar contaminação e não infecção, na ausência de sintomas clínicos (Kogika, 2009).

O diagnóstico presuntivo pode ser realizado pela associação de sinais clínicos e baciloscopia de urina, mas a confirmação do agente e o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos são essenciais à indicação para a melhor opção terapêutica (Çetin et al., 2003; Penna et al., 2010, Weese et al., 2011). A antibioticoterapia empírica e o uso indiscriminado desses medicamentos na clínica veterinária contribuem para o aumento da resistência, infecções de repetição e complicações (Pereira et al., 2009; Ishii et al., 2011; Weese et al., 2011).

As fluorquinolonas são a classe antimicrobiana de maior utilização nas ITUs por seu amplo espectro de atividade contra as altas concentrações de uropatógenos (Westrop et al., 2012). Entretanto, a prevalência de resistência as fluorquinolonas pelos uropatógenos urinários tem aumentado nos Estados Unidos da América (Ball et al., 2008). O objetivo deste estudo foi descrever aspectos epidemiológicos e laboratoriais de cães com ITUs, em um Hospital Veterinário do Noroeste paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tipo de Estudo, Período, Local e Amostragem

Estudo do tipo retrospectivo, realizado por meio da análise de prontuário eletrônico e formulário manual. Os dados foram digitalizados em um programa informatizado, desenvolvido exclusivamente para captar e analisar essas informações. O período para análise foi de janeiro de 2006 a maio de 2012, com animais atendidos no Hospital Veterinário Dr. "Halim Atique", do Centro Universitário de Rio Preto. Trezentos e noventa e oito cães foram avaliados. Do total, 253 eram fêmeas e 145 machos. Os animais eram de raças e idades variáveis.

### Critérios para inclusão e exclusão e Coleta das amostras

Os critérios para a inclusão das amostras de urocultura na investigação foram: amostra de urina de paciente canino de ambos os sexos sem distinção de raças e idade, com sinais clínicos de infecção, tais como disúria, piúria ou hematúria, de acordo com exame clínico e coleta por cistocentese. Foram excluídos animais que possuíam recidivas e re-infecção. Foram desconsiderados fatores como: tempo de tratamento anterior, medicações prévias ou em andamento.

### Cultura Bacteriana

No laboratório as amostras de urina foram semeadas em placas e foram incubadas em estufa a 37°C por 24 horas, quando foi realizada a primeira leitura. Seguindo-se nova incubação por mais um período de 24 horas e segunda leitura. As colônias isoladas em ágar sangue foram analisadas quanto às características morfológicas, tamanho, pigmentação, presença de hemólise e morfotintorialmente pela coloração de Gram (Trabulsi, 2004; Konemam et al., 2008).

A diferenciação entre estafilococos e estreptococos foi realizada pela prova da catalase (Quinn et al., 2005; Konemam et al., 2008). Os bacilos Gram negativos fermentadores foram identificados segundo suas características morfotintoriais, bioquímicas e de cultivo no meio Rugai Modificado por Pessoa e Silva, que permite a identificação presuntiva de enterobactérias através de uma série de reações bioquímicas (Konemam et al., 2008). Todos os procedimentos laboratoriais foram executados em capela de fluxo laminar vertical classe II do tipo A1, série FL 12772, utilizando-se materiais descartáveis e estéreis. A presença de infecção foi considerada somente quando o crescimento bacteriano mostrou-se maior ou igual que  $10^3$  UFC/mL (Bubenik et al., 2007).

### Teste de sensibilidade aos antimicrobianos (TSA)

O perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos para as bactérias isoladas foi realizado por meio do método de difusão dos discos, descrito por Bauer et al., 1996 padronizado pelo CLSI em 2008. As colônias isoladas e identificadas foram diluídas em solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9%, conforme a escala 0,5 de Mac Farland. Com auxílio de um *swab* estéril, os isolados foram semeados em Agar Mueller Hinton (Varges et al., 2009; Penna et al., 2010).

Os discos impregnados com antimicrobianos incluíram: cefalexina (CFE, 30µg), enrofloxacin (ENR, 5µg), ciprofloxacina (CIP, 5µg) gentamicina (GEN, 10 µg), sulfametoxazol + trimetoprim (SUT, 25µg), amoxicilina (AMO, 10 µg), amoxicilina + ácido clavulânico (AMC, 30 µg), ampicilina (AMP, 10 µg), cefadroxil (CFA, 30 µg), cefalotina (CFL, 30 µg), ceftiofur (CTF,30 µg), clindamicina (CLI, 2 µg), doxiciclina (DOX, 30 µg), levofloxacina (LEV,0,5 µg), norfloxacina (NOR, 10 µg). A incubação das placas foi realizada em estufa a temperatura de 37° C por 48 horas. Após a leitura dos halos de inibição formados, foi determinado o perfil de sensibilidade dos isolados. A interpretação dos resultados baseou-se nas recomendações do (CLSI/NCCLS2008) e a leitura foi realizada de acordo com o diâmetro do halo, classificando o

resultado como sensível, intermediário ou resistente para cada antimicrobiano utilizado no teste.

### Análise Estatística

O programa BioEstat versão 5.0 (Ayres et al., 2003) foi utilizado para análise estatística, pelos testes do Qui-quadrado e Exato de Fisher. Os valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significantes.

## RESULTADOS

Do total de 398 cães avaliados, 253 eram fêmeas e 145 machos (1M:1,74F). Cento e setenta e oito amostras (44,72%) foram positivas ao crescimento de microrganismos, enquanto que 220 (55,27%) resultaram em ausência de crescimento. Cento e doze fêmeas (28,15%) e sessenta e seis machos (16,58%) tiveram isolamento de microrganismos. Não houve diferença estatística entre o isolamento de microrganismo quanto ao sexo ( $p = 0,89616$ ).

Dos 178 animais com ITU, 87 (48,88%), tinham idade acima de 84 meses, sendo a mais prevalente entre machos ( $n = 37$ ) e fêmeas ( $n = 50$ ). Em seguida 42 animais (23,59%) entre 37 e 84 meses, dentre outras faixas etárias menos prevalentes, conforme os dados pormenorizados na Tabela 1. Não houve associação significativa entre as faixas etárias e o sexo ( $p = 0,1879$ ).

**Tabela 1** – Distribuição de casos de infecções urinárias, de acordo com o sexo e faixa etária (meses), em 178 cães com ITU, atendidos no Hospital Veterinário Dr. Halim Atique, de janeiro de 2006 a maio de 2012.

Faixa etária (meses)	Fêmeas (n)	%	Machos (n)	%	Total (n)	Total %
0-12	10	5,62	2	1,12	12	6,74
13-36	12	6,74	7	3,93	19	10,67
37-84	24	13,48	18	10,11	42	23,59
>84	50	28,09	37	20,79	87	48,88
Sem descrição	16	8,99	2	1,12	18	10,11
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>62,92</b>	<b>66</b>	<b>37,07</b>	<b>178</b>	<b>100</b>

A faixa etária acima de 84 meses (48,88%) anos foi estatisticamente significativa tanto para a presença de infecção urinária para os animais Sem Raça Definida ( $p=0,0009$ ), quanto para os Poodles

( $p=0,0166$ ). Com relação aos SRDs, houve também uma associação significativa na idade entre 13 e 36 meses ( $p=0,0368$ ) e ITUs (Tabela 2).

**Tabela 2**- Distribuição de casos de infecções do trato urinário, de acordo com raça e faixa etária (meses), em 178 cães com ITU atendidos no Hospital Veterinário “Dr. Halim Atique”, de janeiro de 2006 a maio de 2012.

Raça	0 a 12	%	13 a 36	%	37 a 84	%	Acima de 84	%	Sem dados	%	Total	%
SRD	3	1,68	4	2,25	4	2,25	22	12,36	7	3,93	40	22,47
Poodle	1	0,56	1	0,56	5	2,81	20	11,23	1	0,56	28	15,73
Cocker	0	0	2	1,12	4	2,25	9	5,06	0	0	15	8,43
Rottweiler	2	1,12	0	0	2	1,12	4	2,25	0	0	8	4,49
Pastor	0	0	0	0	0	0	4	2,25	2	1,12	6	3,37
Boxer	0	0	3	1,68	0	0	4	2,25	1	0,56	8	4,49
Outros	6	3,37	9	5,06	27	15,17	24	13,48	7	3,93	73	41,01
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6,74</b>	<b>19</b>	<b>10,67</b>	<b>42</b>	<b>23,59</b>	<b>87</b>	<b>48,88</b>	<b>18</b>	<b>10,11</b>	<b>178</b>	<b>100</b>

Os principais agentes isolados para as 178 amostras foram: *Escherichia coli* em 67 (37,64%), *Staphylococcus spp.* em 35 (19,66%), *Proteus spp.* em 24 (13,48 %) entre outros, conforme descrição na Tabela 3. A *Escherichia coli* obteve crescimento

isolado em 65 culturas. A infecção monomicrobiana (95,19%) foi mais prevalente que a polimicrobiana (4,81%), tanto em machos (96,97%), quanto em fêmeas (98,22%), sem significância estatística ( $p = 0,989$ ).

**Tabela 3.** Distribuição de agentes etiológicos isolados em 178 amostras de animais com ITU, atendidos no Hospital Veterinário “Dr. HalimAtique”, de janeiro de 2006 a maio de 2012.

Agente isolado	Total (N)	%
<b>Gram Positivas:</b>		
<i>Staphylococcus spp.</i>	35	19,66
<i>Streptococcus spp.</i>	5	2,80
<b>Gram Negativas:</b>		
<i>Bacilo gram negativo</i>	10	5,61
<i>Citrobacter spp.</i>	1	0,56
<i>Echerichia coli</i>	67	37,64
<i>Enterobacter spp.</i>	19	10,67
<i>Klebsiella spp.</i>	10	5,61
<i>Proteus spp.</i>	24	13,48
<i>Pseudomonas spp.</i>	6	3,37
<i>Shigella spp.</i>	1	0,56
Total	178	100

Quanto aos resultados dos testes de susceptibilidade aos antimicrobianos para *Escherichia coli*, a maior taxa de resistência foi para a Clindamicina (0/9),

com 100 %, seguida da Doxiciclina com 75% (6/8) conforme os dados da Tabela 4.

**Tabela 4.** Eficiência dos principais antimicrobianos para o *Escherichia coli* (67 amostras) isolada de cães com infecção do trato urinário atendidos no Hospital Veterinário “Dr. HalimAtique”, de janeiro de 2006 a maio de 2012.

Antimicrobiano	Sensível	%	Resistente	%
Amoxicilina	9/23	39,14	14/23	60,86
Amoxicilina/Ác.Clavulâmico	25/34	73,53	9/34	26,47
Ampicilina	20/48	41,65	28/48	58,35
Cefadroxil	3/7	42,85	4/7	57,15
Cefalexina	29/44	65,90	15/44	34,10
Cefalotina	5/9	55,55	4/9	44,45
Ceftiofur	12/15	80,00	3/15	20,00
Ciprofloxacino	39/54	72,22	15/54	27,78
Clindamicina	0/9	0	9/9	100,00
Doxiciclina	2/8	25,00	6/8	75,00
Enrofloxacina	37/54	68,52	17/54	31,48
Gentamicina	6/6	100,00	0/6	0
Levofloxacina	13/14	92,85	1/14	7,15
Norfloxacina	12/18	66,66	6/18	33,34
Sulfa/Trimeto	29/58	50,00	29/58	50,00

Quanto aos resultados dos testes de susceptibilidade aos antimicrobianos para *Staphylococcus spp.*, a maior taxa de resistência foi observada para Ampicilina, com 82,14 % (23/28), seguida por Sulfametoxazol/Trimetoprima com 70% (21/30), Amoxicilina 53,44% (7/13) e finalmente Enrofloxacina com 40,62% (13/32).

## DISCUSSÃO

A infecção do trato urinário é uma das doenças infecciosas mais comuns em cães (Çetin et al.,

2003; Dias, 2011). A taxa de isolamento microbiano em 44,72% das amostras urinárias desse estudo foi superior ao isolamento descrito por Rowlands et al. (2011), na Inglaterra com 19% e no Paraná com 30,4% de positividade (Ishii et al., 2011). Por outro lado, em um Hospital Veterinário de Botucatu, Langoni et al. em 1996 obtiveram 55,4% de resultados positivos.

As infecções do trato urinário em caninos são consideradas de risco aumentado entre as fêmeas e animais de idade avançada (Ball et al., 2008;

Rowlands et al., 2011; Kogika, 2009; Dias, 2011). De fato nossos resultados são condscendentes com tal citação, porém sem significado estatístico. Rowlands et al., (2011), com 55,26% de fêmeas, também obtiveram dados semelhantes. Por outro lado, um estudo na Turquia (Çetin et al., 2003) com a avaliação de 100 cães com sintomas de infecção urinária, a maior positividade foi em machos (56%), com idade superior aos 2 anos. O predomínio em fêmeas pode ser justificado pela anatomia e proximidade do reto com a genitália e/ou vias urinárias favorecendo a infecção ascendente por patógenos de origem entérica (Ribeiro et al., 2012, Bartges, 2004).

Os animais SRD foram os mais acometidos pela ITU (22,47%); assim como descrito por Dias (2011) na Europa, com 71,4%. Além disso, os SRD de idade avançada compõem a maior população envolvida nesse estudo, e em geral é a população canina predominante. A associação significante para infecção urinária e idade superior aos 84 meses para animais da raça SRD e Poodles podem ser decorrentes de comorbidades, como o diabetes mellitus e tumores, presente em respectivamente 4 e 9 animais. Esse fator pode ser predisponente à infecção urinária (Faria et al., 2005).

As ITUs podem ser causadas por uma variedade de agentes patogênicos. Entretanto, na maioria dos casos, a prevalência é de origem bacteriana; e em 75% dos casos monomicrobiana (Çetin et al., 2003; Bartges, 2004; Ball et al., 2008). A espécie mais isolada, habitualmente é a *Escherichia coli* (Çetin et al., 2003; Bartges, 2004; Pereira et al., 2009; Ishii et al., 2011). Assim como resultados aqui reportados, com percentuais de 37,64% e dados de outros estudos realizados no Brasil (Pereira et al., 2009; Ishii et al., 2011) e no exterior (Çetin et al., 2003; Ball et al., 2008), corroboram tais achados. A *Escherichia coli* possui fatores de virulência que facilitam a sobrevivência e persistência no trato urinário (Ball et al., 2008).

A positividade secundária do *Staphylococcus spp* (11,6%) descrita, foi verificada também por Ball et al., (2008) e Pereira et al., (2009). O gênero *Staphylococcus* inclui aproximadamente 40 espécies, fato que para prática laboratorial veterinária cotidiana dificulta a identificação da espécie. Entretanto, a não identificação das espécies do gênero *Staphylococcus*, assim como das espécies do gênero *Proteus* pelo laboratório do referido estudo, constitui-se em um viés, que pode estar interferindo nos resultados da terapêutica apropriada, sendo um fator contribuinte para recidivas e re-infecções.

A urocultura, bem como testes de susceptibilidade a antimicrobianos são essenciais para o

estabelecimento de um diagnóstico definitivo e para a indicação do medicamento adequado (Penna et al., 2010; Dias, 2011). No presente estudo os resultados dos testes de susceptibilidade aos antimicrobianos, apresentam para *Escherichia coli*, a maior taxa de resistência para Clindamicina (0/9). Essa lincosamida possui baixa atividade farmacológica para bactérias gram negativas (Spniosa et al., 2002), e assim a escolha dessa droga para o antibiograma pode ser devido a nesse hospital não existir uma padronização de quais antimicrobianos deverão ser utilizados para cada tipo de amostra biológica e patógenos.

Quanto aos resultados dos testes de susceptibilidade aos antimicrobianos para *Staphylococcus spp.* a maior taxa de resistência foi de 82,14 % (23/28), para ampicilina. Dados distintos para susceptibilidade de bactérias gram positivas são descritos na literatura brasileira, com maior porcentagem de resistência para fluorquinolonas (Ishii et al., 2011). Por outro lado, Pereira et al., em um estudo realizado em 2009, obtiveram para a maioria dos antimicrobianos testados para *Staphylococcus spp.*, 100% de susceptibilidade.

O aumento da resistência dificulta a seleção empírica dos antimicrobianos, prática que é rotineira na clínica veterinária. As taxas de resistência bacteriana em animais de companhia se elevaram ao longo dos anos, fato decorrente da não utilização de exames para a identificação bacteriana e a sua susceptibilidade antimicrobiana. (Ishii et al., 2011; Pereira et al., 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o agente etiológico mais prevalente no estudo foi a *Escherichia coli*, e os antimicrobianos mais resistentes a esse agente foram a clindamicina e doxiciclina. Os cães SRD e os animais com idade acima de 84 meses de idade foram os mais prevalentes, e não houve predileção sexual para as ITUs. Apesar de não estarem entre as primeiras opções terapêuticas para o tratamento das ITUs por bactérias do gênero *Staphylococcus*, a porcentagem de resistência a ampicilina e amoxicilina é preocupante no hospital do referido estudo. Esse fato pode ser decorrente da ampla utilização desses medicamentos na terapia empírica de bactérias gram positivas em outros sítios infecciosos.

De fato, a análise do perfil de resistência microbiana nesse estudo, pode ter sido comprometida por não haver um protocolo padrão de antimicrobianos a serem testados para diferentes gêneros bacterianos isolados em amostras de urina. Dessa forma, nem todas as cepas mais prevalentes em isolamento foram testadas para os mesmos

antimicrobianos. Todos os animais desse estudo encontravam-se em tratamento empírico durante a coleta da amostra; fato que pode ter acarretado em resultados contraditórios do perfil de susceptibilidade a essa classe terapêutica.

Ademais, uma vez que as diversas regiões do país são epidemiologicamente heterogêneas, os estudos sobre as ITUs e sua ocorrência nessa região são de suma importância e podem contribuir para uma maior utilização dos exames de urocultura e perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos. Os resultados obtidos apontam para a importância do diagnóstico laboratorial com definição do agente etiológico, e assim para realização de melhores condutas terapêuticas. Esse estudo pode contribuir para projetos futuros que visem na implementação de ações e de programas que possam ser direcionados para necessidades particulares de cada animal, e redução dos níveis dessas infecções.

## REFERÊNCIAS

- Ayres M., Ayres M.J., Ayres D.L., Santos A.S. 2003. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá, Belém: Bioestat.
- Ball K.R., Rubin J.E., Chirino- Trejo M., Dowling P.M. 2008. Antimicrobial resistance and prevalence of canine uropathogens at the Western College of Veterinary Medicine Veterinary Teaching Hospital, 2002–2007. *Can Vet J*, v. 49, p. 985–90.
- Bartges, J. W. 2004. Diagnosis of urinary tract infections. *Veterinary Clinics Small Animal Practice*, v. 34, p. 923-33.
- Bauer M.D., Kirby W.M.M. 1996. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol*, v. 45, p.493-96.
- Bubenik L.J., Hosgood G.L., Waldron D.R., Snow L.A. 2007. Frequency of urinary tract infection in catheterized dogs and comparison of bacterial culture and susceptibility testing results for catheterized and noncatheterized dogs with urinary tract infections. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 231, p.893-99.
- Çetin C., Sentürk S., Kocabiyik A. L., Temizel M., Özel E. 2003. Bacteriological examination of urine samples from dogs with symptoms of urinary tract infection. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, v. 27, p.1225-229.
- Dias I.F. 2011. *Estudo longitudinal da eficácia da enrofloxacinina no tratamento da infecção do trato urinário complicada no cão*. 112p. [Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade técnica de Lisboa.
- Faria P.F., Araújo D.F., Soto-Blanco B. 2005. Glicemia em cães obesos e senis. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 33, p. 47- 50.
- Gatoria I.S., Saini N.S., Rai T.S., Dwivedi P.N. 2006. Comparison of three techniques for the diagnosis of urinary tract infections in dogs with urolithiasis. *J Small Anim Pract*, v. 47, p.727–32.
- Ishii J.B., Freitas J.C., Arias M.V.B. 2011. Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (2008-2009). *Pesq. Vet. Bras*, v. 31, p.533-537.
- Kogika M.M. 2009. Recommendations for Management of urinary tract infection in dogs. In: Proceedings of the 34th World Small Animal Veterinary Congress. WSAVA: São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- Konemam E.W., Allen S.D., Janda W.M., Schreckenberger P.C., Winn W.C. 2008. *Diagnóstico Microbiológico*. Medsi Editora Médica e Científica: Rio de Janeiro. p. 730-736.
- Langoni H., Silva A.V., Baldini S., Homem V.S.F, Listoni F.J.P., Camargo M.J.B. 1996. Etiologia e sensibilidade antimicrobiana na infecção do trato urinário em cães na região de Botucatu-SP. *Semina: Ci.Agr*, v.17, p.25-9.
- Penna B., Varges R., Martins R., Martins G., Lilenbaum W. 2010. In vitro antimicrobial resistance of Staphylococci isolated from canine urinary tract infection. *Canadian Veterinary Journal*, v.51, p.738-42.
- Pereira I.A., Soares L.C., Coelho S.M.O., Balbino F.A., Pribul B.R, Souza M.M.S. 2009. Suscetibilidade à azitromicina de agentes bacterianos isolados de processos infecciosos em diferentes sítios de animais de companhia. *Arq. Bras. Med. Vet Zootec*, v. 61, p. 577-584.
- Quinn P.J., Markey B.K., Carter M.E., Donnelly W.J., Leonard F.C. 2005. *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*. Porto Alegre: Artmed. p. 180-182.
- Ribeiro M.G., Fernandes M.C, Paes A.C, Siqueira A.K, Pinto J.P.A.N., Borges A.S. 2012. Caracterização de sorotipos em linhagens do gênero *Salmonella* isoladas de diferentes afecções em animais domésticos. *Pesq. Vet. Bras*, v. 30, p.155-60.
- Rowlands M., Blackwood L., Cripps P., Crompton C., Burrow R. 2011. The effect of boric acid on bacterial culture of canine and feline urine. *J Small Anim Pract*, v. 52, p. 510–14.
- Siqueira A.K., Ribeiro M.G., Salerno T., Takahira R.K., Lopes M.D., Prestes N.C, Silva A.V. 2008. Perfil de sensibilidade e multirresistência em linhagens de *Escherichia coli* isoladas de infecção do trato urinário, de piometra e de fezes de cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*, v. 60, p.1263-66.
- Spinosa H.S., Gorniak S.L., Bernardi M.M. 2002. *Farmacologia aplicada a medicina veterinária*. 3.ed. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. p. 170-195.
- Trabulsi, L.R. 2004,2005. *Microbiologia*. 4. ed. Atheneu, Rio de Janeiro. p. 280-290.
- Varges R., Penna B., Lilenbaum W. 2009. Urinary tract infection caused by *Corynebacterium urealyticum* in a male dog. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, p.520-22.
- Weese J.S., Blondeau J.M., Boothe D., Breitschwerdt E.B., Guardabassi L., Hillier A et al. 2011. Antimicrobial Use Guidelines for Treatment of Urinary Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines. *Vet Med Int*, v. 2011, p.1-9.
- Westropp J.L., Syke J.E., Irom S., Daniels J.B., Smith A., Keil D., Stje T., Wang Y., Chew D.J. 2012. Evaluation of the Efficacy and Safety of High Dose Short Duration Enrofloxacin Treatment Regimen for Uncomplicated Urinary Tract Infections in Dogs. *Vet Intern Med*, v. 26, p.506–12.