

Levantamento dos principais isolados bacterianos e seus respectivos antibiogramas de amostras de urina de cães e gatos feitos no Laboratório de Microbiologia Veterinária da FAV/UnB

Survey of the main bacterial isolates and their respective antibiograms of urine samples from dogs and cats carried out at the Laboratory of Veterinary Microbiology of the FAV/UnB

DOI:10.34117/bjdv7n8-040

Recebimento dos originais: 03/07/2021

Aceitação para publicação: 03/08/2021

Flávia Santana Lima

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Universidade de Brasília – DF, Brasil.

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: flavia.slima01@gmail.com

Amanda de Oliveira Alves

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Universidade de Brasília – DF, Brasil.

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: amandaoliveira0395@gmail.com

Bryam Amorim Santana

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Universidade de Brasília – UnB

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: bryamamorim@hotmail.com

Rômulo Salignac Araújo de Faria

Graduando de Medicina Veterinária na Universidade de Brasília - DF, Brasil.

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: rsalignac.af@gmail.com

Ernane de Paiva Ferreira Novais

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Universidade de Brasília – UnB

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: ernanedepaiva@gmail.com

Maurício Macedo Rodrigues

Mestre em Patologia Molecular

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900

E-mail: mauriciomacedo@unb.br

Simone Percmanis

Doutora em Patologia Molecular

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de
Brasília – FAV/UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900
E-mail: perecmaniss@unb.br

Ligia Maria Cantarino da Costa

Doutora em Ciências da Saúde

Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de
Brasília – FAV/UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília-DF. CEP: 70910-900
E-mail: ligiacantarino@unb.br

RESUMO

A Infecção do Trato Urinário (ITU) é uma ocorrência comum na clínica de animais de companhia, principalmente em cães e gatos. A antibioticoterapia, nestes casos, pode ser um desafio devido a crescente resistência antimicrobiana. Este trabalho teve por objetivo relatar as bactérias mais frequentes isoladas de amostras de urina de cães e gatos diagnosticados com ITU e os resultados de seus respectivos antibiogramas, realizados no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (FAV/UnB), no período de janeiro de 2017 a fevereiro de 2020. Para a realização do levantamento foi analisado o banco de dados do laboratório. Os agentes etiológicos mais isolados na urina de cães foram *Escherichia coli* (30,9%), *Staphylococcus spp.* (27,6%), *Proteus spp.* (11,4%) e *Enterobacter agglomerans* (8,5%). Em gatos, os principais foram *Escherichia coli* (37,7%), *Staphylococcus spp.* (34,8%) e *Enterobacter agglomerans* (10,1%). A associação amoxicilina com ácido clavulânico foi identificado como o antibiótico que demonstrou maior eficácia frente a maioria dos isolados, porém, mesmo essa associação já possui importante porcentagem de resistência. Dentre as quinolonas, houve uma boa resposta indicando a sensibilidade da maioria de isolados bacterianos gram negativos, porém, alguns antimicrobianos, nesse grupo farmacológico, apresentaram uma quantidade considerável de resistência, como foi o caso do enrofloxacin. As tetraciclinas apresentaram menor eficácia para o controle das ITU. Outros antibióticos, como o cloranfenicol e a nitrofurantoína, se apresentaram como uma boa alternativa antimicrobiana frente alguns isolados. Com a avaliação destes dados foi possível concluir que o uso de antibióticos no tratamento de ITU deve ser feito de forma consciente e responsável, visto que a resistência antimicrobiana dificulta o tratamento das infecções e os animais de companhia podem se tornar hospedeiros de cepas bacterianas multirresistentes passíveis de disseminação para humanos, como já foi descrito para algumas cepas de *Escherichia coli*.

Palavras-Chave: Cães, Gatos, Infecções Urinárias, Resistência a Antibióticos.

ABSTRACT

Urinary Tract Infection (UTI) is a common occurrence in the pet clinic, especially in dogs and cats. Antibiotic therapy, in these cases, can be a challenge due to increasing antimicrobial resistance. This study aimed to report the most frequent bacteria isolated from urine samples of dogs and cats diagnosed with UTI and the results of their respective antibiograms performed at the Laboratory of Veterinary Microbiology of the Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine of the University of Brasília (FAV / UnB), from January 2017 to February 2020. The laboratory's database was analyzed for the survey. The most isolated etiological agents in the urine of dogs were *Escherichia coli* (30.9%),

Staphylococcus spp. (27.6%), Proteus spp. (11.4%) and Enterobacter agglomerans (8.5%). In cats, the main ones were Escherichia coli (37.7%), Staphylococcus spp. (34.8%) and Enterobacter agglomerans (10.1%). The association of amoxicillin with clavulanic acid was identified as the one that demonstrated the greatest efficacy against most isolates, however, even this association already has an important percentage of resistance. Among quinolones, there was a good response indicating the sensitivity of most gram negative bacterial isolates, however, some antimicrobials, in this pharmacological group, showed a considerable amount of resistance, as was the case with enrofloxacin. Tetracyclines were less effective in controlling UTI. Other antibiotics, such as chloramphenicol and nitrofurantoin, presented themselves as a good antimicrobial alternative against some isolates. With the evaluation of these data it was possible to conclude that the use of antibiotics in the treatment of UTI must be done in a conscious and responsible way, since the antimicrobial resistance makes the treatment of infections difficult and the pets can become hosts of passive multiresistant bacterial strains spread to humans, as has already been described for some strains of Escherichia coli.

Keywords: Antibiotic Resistance, Cats, Dogs, Urinary Tract Infections.

1 INTRODUÇÃO

A Infecção do Trato Urinário (ITU) é a infecção mais comum na rotina de atendimento clínico de animais de companhia, principalmente em cães, particularmente fêmeas castradas e uma menor frequência em gatos, com exceção dos gatos idosos (Morailon, 2013; Barsanti, 2015). A afecção é caracterizada por uma colonização bacteriana de algum segmento do trato urinário, que, com exceção da uretra distal, é normalmente estéril. Grande parte dos agentes infecciosos podem ascender pela uretra até a vesícula urinária, ou advirem da microbiota intestinal, urogenital distal e cutânea (Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015).

A ITU se instala devido algum desequilíbrio entre o patógeno e a resposta imunológica do hospedeiro (Kogika & Waki, 2015). Escherichia coli é um dos principais agentes causadores de ITU em cães e gatos. Outras bactérias gram negativas que podem estar envolvidas na infecção são Proteus spp., Enterobacter spp., Klebsiella spp. e Pseudomonas spp. Dentre as bactérias gram positivas, as mais prevalentes são Staphylococcus spp., Streptococcus spp. e Enterococcus spp (Morailon, 2013; Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015).

O diagnóstico confirmatório de ITU ocorre por meio de cultura bacteriana de amostra de urina coletada assepticamente. O tratamento deve ser determinado a partir dos resultados dos testes de sensibilidade a antibióticos in vitro (antibiograma) (Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015). Porém, deve-se considerar que a concentração inibitória

mínima desses testes é baseada na concentração plasmática, e muitos antibióticos possuem alta excreção renal, podendo atingir uma maior concentração na urina. Devido essas características do metabolismo farmacológico, a sensibilidade *in vitro* pode ser diferente da sensibilidade *in vivo* (Barsanti, 2015; Kogika e Waki, 2015).

Em muitos países, estão sendo identificadas cepas de microrganismos envolvidos em ITUs com resistência a variadas classes de fármacos, principalmente *Escherichia coli* (Carvalho et al., 2014; Barsanti, 2015; Osugui et al., 2014; Lecuyer et al., 2018; Zogg et al., 2018; Qekwana et al., 2018; Kidsley et al., 2020; Vieira et al., 2020).

A resistência antibacteriana envolvendo agentes causadores de ITU tem sido um desafio não só na veterinária como também na medicina humana, que também tem a *Escherichia coli* como um dos principais causadores dessa doença. Alguns trabalhos identificaram cepas idênticas dessa bactéria sendo compartilhada entre humanos e animais de companhia, evidenciando a possibilidade de transmissão cruzada e a abrangência que o problema da resistência a antibióticos pode ter, impactando na saúde pública (Rodrigues et al., 2004; Johnson et al., 2008; Grönthal et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das principais bactérias isoladas em amostras de urina de cães e gatos, acometidos por ITUs, e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (FAV/UnB), além de descrever os principais antibióticos classificados como sensíveis e resistentes nos antibiogramas.

Pretendeu-se, assim, ter maior clareza do perfil local dos agentes causadores de ITUs e seus perfis de sensibilidade aos antibióticos de uso corrente em cães e gatos, possibilitando uma melhor conduta clínica e uma sensibilização quanto ao problema da resistência antibacteriana.

2 MATERIAL E MÉTODO

Para o trabalho descritivo retrospectivo foi realizado um levantamento, utilizando-se o banco de dados de registros de diagnósticos, sobre culturas bacteriológicas e antibiogramas de amostras de urina de cães e gatos encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da FAV/UnB no período de janeiro de 2017 a fevereiro de 2020.

Os dados estavam organizados em conformidade com as atas dos relatórios de atividades bacteriológicas, informando variáveis como data de solicitação do exame, espécie do animal, sexo, material e origem da amostra, microrganismos isolados e

resultados de antibiogramas. O programa Excel® foi utilizado para a organização dos dados e elaboração de quadros e gráficos.

As amostras de urina foram coletadas de forma asséptica via cistocentese, acondicionadas e enviadas ao laboratório, onde são semeadas em meios de cultura adequados e colocados em estufa a 37°C por 24 horas para crescimento bacteriano. As colônias bacterianas foram identificadas através do cultivo em meios de cultura, morfologia e testes bioquímicos (Oliveira, 2012).

O teste de Difusão em Disco (Antibiograma) foi utilizado para caracterizar a sensibilidade bacteriana *in vitro* para determinados antibióticos, por meio de comparações do tamanho do alo de inibição de crescimento em volta dos discos de antibióticos com tabelas padronizadas de leitura e classificação em sensível, intermediária ou resistente (Bauer et al., 1966). A escolha dos discos de antibióticos que seriam testados era feita de acordo com a sua disponibilidade no momento do exame laboratorial, as especificidades do animal (espécie, raça, idade, etc.) e a indicação do veterinário requerente.

3 RESULTADOS

Entre o período de janeiro de 2017 a fevereiro de 2020 foram realizados 753 exames de cultura bacteriana de urina de cães e 285 de gatos, totalizando 1038. Destes, aproximadamente 27% (280) apresentaram crescimento bacteriano, sendo 219 para cães (29,1%) e 61 para gatos (21,4%). Em 22 exames de urina de cães houve o crescimento de duas ou três (em 5 amostras) espécies ou cepas bacterianas por amostra (10%), em gatos houveram 8 amostras com crescimento de duas espécies bacterianas (13,1%).

Quanto ao sexo dos animais acometidos com ITU, aproximadamente 62,6% dos cães eram fêmeas, 28,3% eram machos e 9,1% não tinham identificação de sexo. Já quanto ao sexo dos gatos, aproximadamente 42,6% eram fêmeas, 41% eram machos e 16,4% não tinham identificação.

Em cães, as bactérias mais incriminadas como causadoras de infecção urinária foram *Escherichia coli*, isolada 76 vezes em culturas bacterianas de urina durante o período, seguida por *Staphylococcus spp.*, isolada 68 vezes, *Proteus spp.*, isolada 28 vezes e *Enterobacter agglomerans*, isolada 21 vezes. Em gatos, a bactéria mais incriminada em urina também foi *Escherichia coli*, isolada 26 vezes, seguida de *Staphylococcus spp.*, isolada 24 vezes e *Enterobacter agglomerans*, isolada 7 vezes. Nas figuras 1 e 2 é possível observar a porcentagem de isolados para cada tipo de bactéria identificados. Nos quadros 1 e 2 estão elencados os antibióticos mais testados nos exames de antibiograma e a

frequência, em porcentagem, de antibiogramas em que esses antibióticos são apontados como sensíveis ou resistentes para cada bactéria.

Figura 1. Porcentagem de bactérias isoladas em amostras de urina de cães.

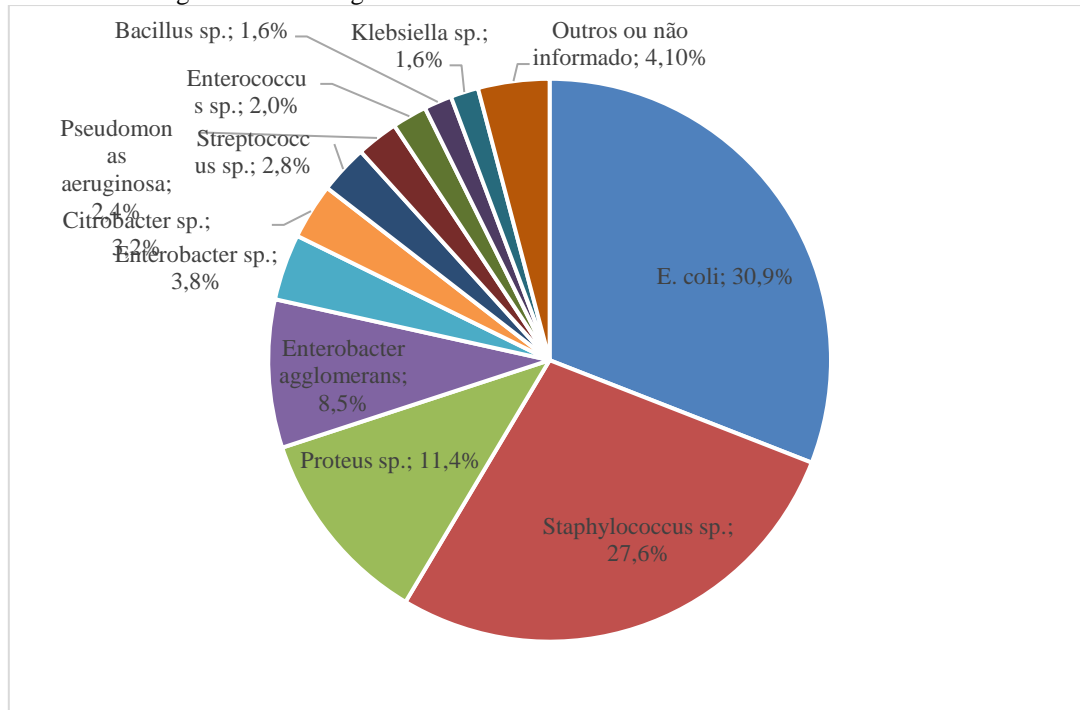
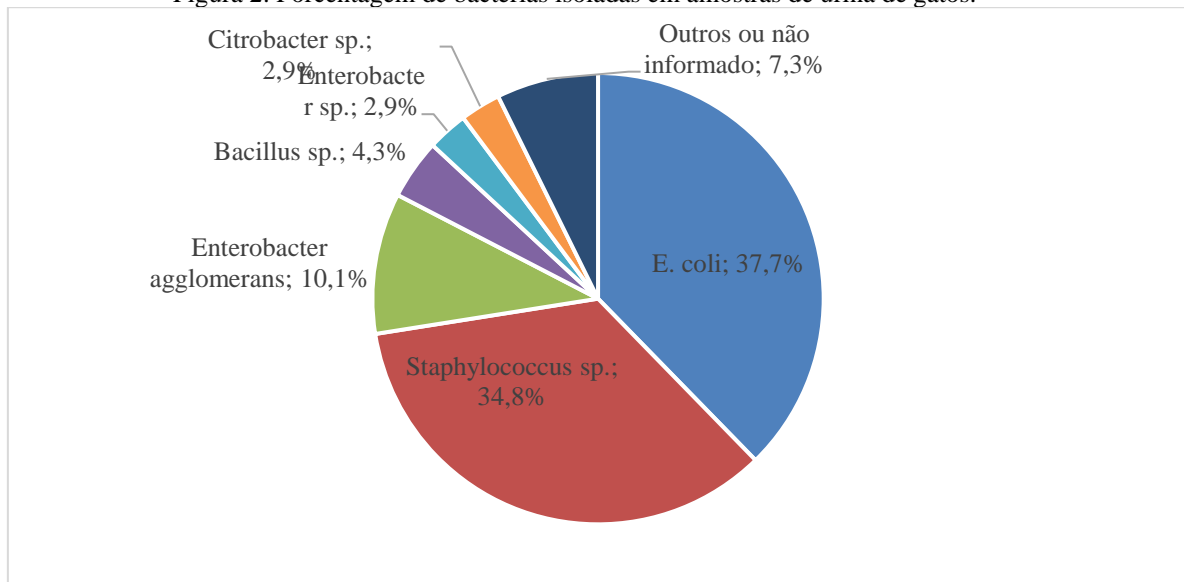


Figura 2. Porcentagem de bactérias isoladas em amostras de urina de gatos.



Quadro 1. Antibióticos mais apontados como sensíveis e resistentes nos testes de antibiograma para as bactérias que foram frequentemente isoladas da urina de cães.

Bactéria	Antibióticos sensíveis	Antibióticos resistentes
Escherichia coli (76 antibiogramas)	Ciprofloxacina (40,8%) Amoxicilina + Ác. Clavulânico (38,2%) Marbofloxacina (34,2%) Nitrofurantoina (30,3%)	Amoxicilina (32,9%) Cefalotina (30,3%) Amoxicilina + Ác. Clavulânico (23,7%) Penicilina G (23,7%)

	Cloranfenicol (18,4%) Gentamicina (18,4%) Sulfametaxazol + trimetoprim (18,4%)	Ciprofloxacina (14,5%) Gentamicina (14,5%) Marbofloxacina (14,5%) Nitrofurantoína (13,2%)
Staphylococcus spp. (68 antibiogramas)	Amoxicilina + Ác. Clavulânico (48,5%) Cefalotina (35,3%) Cloranfenicol (25%) Nitrofurantoina (23,5%) Ciprofloxacina (20,6%) Amoxicilina (17,6%) Oxacilina (17,6%)	Amoxicilina (35,3%) Azitromicina (17,6%) Enrofloxacin (16,2%) Cloranfenicol (13,2%) Doxiciclina (11,8%) Penicilina G (11,8%) Nitrofurantoína (11,8%)
Proteus spp. (28 antibiogramas)	Amoxicilina + Ác. Clavulânico (67,9%) Ciprofloxacina (46,4%) Marbofloxacina (46,4%) Gentamicina (21,4%) Norfloxacin (21,4%) Cefalotina (17,9%)	Azitromicina (39,3%) Nitrofurantoína (35,7%) Doxiciclina (32,1%) Penicilina (32,1%) Tetraciclina (32,1%) Ciprofloxacina (17,9%) Marbofloxacina (14,3%)
Enterobacter agglomerans (21 antibiogramas)	Cloranfenicol (47,6%) Ciprofloxacina (38,1%) Amoxicilina + Ác. Clavulânico (33,3%) Marbofloxacina (28,6%) Nitrofurantoina (28,6%) Doxiciclina (23,8%)	Amoxicilina + Ác. Clavulânico (66,6%) Cefalotina (53,4%) Penicilina (47,6%) Ciprofloxacina (19%) Doxiciclina (19%) Tetraciclina (19%)

Quadro 2. Antibióticos mais apontados como sensíveis e resistentes nos testes de antibiograma para as bactérias que foram frequentemente isoladas da urina de gatos.

Bactéria	Antibióticos sensíveis	Antibióticos resistentes
Escherichia coli (26 antibiogramas)	Cloranfenicol (30,8%) Amoxicilina + Ác. Clavulânico (23,1%) Nitrofurantoina (23,1%) Amicacina (19,2%) Ciprofloxacina (19,2%) Gentamicina (19,2%)	Cefalotina (38,5%) Enrofloxacin (30,8%) Amoxicilina (26,9%) Amoxicilina + Ác. Clavulânico (26,9%) Ciprofloxacina (23,1%) Penicilina G (19,2%)
Staphylococcus spp. (24 antibiogramas)	Amoxicilina + Ác. Clavulânico (50%) Cloranfenicol (29,2%) Amoxicilina (25%) Nitrofurantoina (25%) Ciprofloxacina (16,7%)	Penicilina G (25%) Doxiciclina (20,8%) Sulfonamidas (20,8%) Amoxicilina (16,7%) Ciprofloxacina (16,7%)
Enterobacter agglomerans (7 antibiogramas)	Amoxicilina + Ác. Clavulânico (42,9%) Azitromicina (42,9%) Ciprofloxacina (42,9%) Cloranfenicol (42,9%) Norfloxacin (42,9%)	Cefalotina (71,4%) Penicilina G (42,9%) Eritromicina (28,6%)

4 DISCUSSÃO

A ocorrência maior de ITU em cães do que em gatos, particularmente cães fêmeas, que no presente estudo foi quase o dobro do número de cães machos, está de acordo com a literatura, que também incrimina uma maior ocorrência da infecção em animais castrados, variável que não esteve disponível no banco de dados para análise (Morailon, 2013; Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015).

Assim como descrito na literatura, a maior parte das ITU de cães e gatos foram ocasionadas por bactérias gram negativas, especialmente *Escherichia coli*, e os diferentes agentes etiológicos já possuem uma considerável resistência a grande parte de classes de antibióticos (Carvalho et al., 2014; Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015; Guimarães et al., 2017; Vieira et al., 2020). Para a saúde pública, é preocupante principalmente a ocorrência de *Escherichia coli* multirresistentes a antibióticos, visto que o potencial zoonótico de algumas cepas são evidenciados em alguns estudos (Johnson & Clabots, 2006; Nam et al., 2013;; Osugui et al., 2014; Barsanti, 2015; Lecuyer et al., 2018; Zogg et al., 2018; Kidsley et al., 2020).

Entre os antibióticos considerados de uso primário em ITU: penicilinas, tetraciclina, sulfonamidas e cefalosporina de primeira geração (Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015), as penicilinas ainda são as que mais possuem efetividade para todas as bactérias, principalmente a associação amoxicilina com ácido clavulânico. Ainda assim, essa associação já apresenta importante resistência, principalmente para *Enterobacter agglomerans* em cães no presente estudo e a penicilina G já não demonstra praticamente nenhuma sensibilidade frente aos diferentes isolados bacterianos.

Quanto as tetraciclina, os antibiogramas com doxiciclina e tetraciclina apresentaram uma quantidade muito maior de resistência do que de sensibilidade. A cefalotina, representante do grupo das cefalosporinas de primeira geração, não possui nenhuma eficiência considerável nos antibiogramas de bactérias gram negativas, com exceção de alguma sensibilidade frente à *Proteus spp.* Houve uma boa resposta de sensibilidade desse medicamento frente a cepas de *Staphylococcus spp.* presente em urinas de cães.

As quinolonas, consideradas de uso secundário para o tratamento de ITU quando já há resistência aos antibióticos de primeira escolha (Barsanti, 2015; Kogika & Waki, 2015), demonstraram alto grau de sensibilidade frente as bactérias gram negativas isoladas de urina em cães e gatos, em especial o ciprofloxacino, que apresentou a maior sensibilidade frente *Escherichia coli* em cães e o marbofloxacino, porém mesmo estes também estão elencados entre os antibióticos que demonstraram alguma resistência no combate aos microrganismos. O enrofloxacin, quando testado, apresentou grande taxa de resistência para cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp.*

O uso amplo dos medicamentos de primeira e segunda escolha para ITU na clínica possivelmente esta acarretando em uma pressão seletiva ao longo do tempo das bactérias multirresistentes, o que é problemático não só para o tratamento desses animais como

possibilita que eles sejam hospedeiros disseminadores desses microrganismos para o ambiente e seres humanos (Guardabassi et al. 2004).

O cloranfenicol apresentou bom perfil de sensibilidade para a maioria dos agentes causadores de ITU, principalmente para isolados de *Enterobacter agglomerans* de cães e de *Escherichia coli* de gatos. O medicamento apresentou algum nível de resistência somente para isolados de *Staphylococcus spp.* de cães.

Por ser comparativamente menos utilizada na rotina clínica, a nitrofurantoína é considerada como uma alternativa para o tratamento de ITUs bacterianas resistentes causadas por microrganismos gram positivos ou negativos (Barsanti, 2015). No presente estudo, apesar de estar nos grupos de maior sensibilidade para a maioria dos isolados, algumas cepas bacterianas já demonstram resistência a esse medicamento, não tendo eficiência *in vitro*, por exemplo, contra *Proteus spp.*

5 CONCLUSÃO

O tratamento de ITU em cães e gatos vem sendo um desafio, visto que os principais agentes bacterianos envolvidos estão tendo um percentual significativo de resistência frente aos medicamentos comumente usados. Mesmo os antibióticos considerados como segunda escolha, como a quinolona enrofloxacin, que é de uso exclusivo para a veterinária, teve alta porcentagem de resistência. Os veterinários devem estar plenamente conscientes desse problema, pois é necessário que haja um uso responsável dos antibióticos a fim de salvaguardar não só a saúde dos animais como também a saúde pública.

REFERÊNCIAS

- Barsanti, J. A. (2015). Infecções Geniturinárias. In: Greene, C. E. (ed.). *Doenças Infeciosas Em Cães E Gatos* (4 ed.). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.
- Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C. & Turck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45(4), 493-496.
- Carvalho, V. M., Spinola, T., Tavorali, F., Irino, K., Oliveira, R. M. & Ramos, M. C. C. (2014). Infecções do trato urinário (ITU) de cães e gatos: etiologia e resistência aos antimicrobianos. *Pesq. Vet. Bras.*, 34(1), 62-70.
- Grönthal, T., Österblad, M., Eklund, M., Jalava, J., Nykäsenoja, S., Pekkanen, K. & Rantala, M. (2018). Sharing more than friendship – transmission of NDM-5 ST167 and CTX-M-9 ST69 *Escherichia coli* between dogs and humans in a family, Finland, 2015. *Euro Surveill*, 23(27), 1-10.
- Guardabassi, L., Schwarz, S. & Lloyd, D. H. (2004). Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J. Antimicrob. Chem.*, 54, 321-332.
- Guimarães, C. D. O., Ferreira, C. S., Silva, K. M. C., Vieira, A. B. R. & Vieira, J. M. S. (2017). Isolamento bacteriano e suscetibilidade microbiana em amostras biológicas de cães. *PUBVET*, 11(2), 168-175.
- Johnson, J. R., Clabots, C. & Kuskowski M. A. (2008). Multiple-Host Sharing, Long-Term Persistence, and Virulence of *Escherichia coli* Clones from Human and Animal Household Members. *Journal Of Clinical Microbiology*, 46(12), 4078-4082.
- Kidsley, A. K., O’Dea, M., Saputra, S., Jordan, D., Johnson, J. R., Gordon, D. M., Turni, C., Djordjevic, S. P., Abraham, A. & Trott, D. J. (2014). Genomic analysis of phylogenetic group B2 extraintestinal pathogenic *E. coli* causing infections in dogs in Australia. *Veterinary Microbiology*, 248(1-2), 242-247.
- Kogika, M. M. & Waki, M. F. (2015). Infecção do Trato Urinário de Cães. In: *Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos*. Roca, Rio de Janeiro, Brasil.
- Lecuyer T. E., Byrne, B. A., Daniels, J. B., Diaz-Campos, D. V., Hammac, G. K., Miller, C. B., Besses, T. E. & Davis, M. A. (2018). Population Structure and Antimicrobial Resistance of Canine Uropathogenic *Escherichia coli*. *Journal of Clinical Microbiology*, 56(9), 1-12.
- Morillon, R., Legeay, Y., Boussarie, D. & Sénécat, O. *Manual Elsevier de Veterinária – Diagnóstico e tratamento de cães, gatos e animais exóticos* (7 ed.). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.
- Nam, E., Ko, S., Chae, J. & Hwang, C. (2013). Characterization and zoonotic potential of uropathogenic *Escherichia coli* isolated from dogs. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 23(3), 422-429.

Oliveira, S. J. (2012). Guia Bacteriológico Prático – Microbiologia Veterinária (3 ed.) Ulbra, Canoas, RS, Brasil.

Osugui, L., Castro, A. F. P., Iovine, R., Irino, K. & Carvalho, V. M. (2014). Virulence genotypes, antibiotic resistance and the phylogenetic background of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* isolated from urinary tract infections of dogs and cats in Brazil. *Veterinary Microbiology*, 171(1-2), 242-247.

Qekwana, D. N., Phophi, L., Naidoo, V., Oguttu, J. W. & Odoi, A. (2018) Antimicrobial resistance among *Escherichia coli* isolates from dogs presented with urinary tract infections at a veterinary teaching hospital in South Africa. *BMC Vet. Res.*, 14(228), 1,6.

Rodrigues, J., Thomazini, C. M., Lopes, C. A. M. & Dantas L. O. (2004). Concurrent Infection in a Dog and Colonization in a Child with a Human Enteropathogenic *Escherichia coli* Clone. *Journal Of Clinical Microbiology*, 42(3), 1388-1389.

Vieira, S. E. Martins, T. O., Bosculo, M. R. M., Costa, L. R., Oliveira, P. L. & Almeida, B. F. M. (2020). Identificação E Perfil De Sensibilidade Antimicrobiana De Bactérias Causadoras De Cistite Em Cães Atendidos No Hospital Veterinário Roque Quagliato. *Alm. Ciênc. Agr.*, 02(1), 22-28.

Zogg, A. L., Zurfluh, K., Schmitt, S. & Nüesch-Inderbinen, M. (2018). Antimicrobial resistance, multilocus sequence types and virulence profiles of ESBL producing and non-ESBL producing uropathogenic *Escherichia coli* isolated from cats and dogs in Switzerland. *Veterinary Microbiology*, 216, 79-84.