

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 28/02/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**PATÓGENOS BACTERIANOS ISOLADOS DE FEZES DE FELINOS
DOMÉSTICOS, SEM SINAIS ENTÉRICOS, DE AMBIENTE URBANO E
RURAL**

CAROLINA LECHINSKI DE PAULA

Botucatu - SP
Fevereiro de 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**PATÓGENOS BACTERIANOS ISOLADOS DE FEZES DE FELINOS
DOMÉSTICOS, SEM SINAIS ENTÉRICOS, DE AMBIENTE URBANO E
RURAL**

CAROLINA LECHINSKI DE PAULA

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Adjunto Márcio Garcia Ribeiro

Botucatu - SP
Fevereiro de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Paula, Carolina Lechinski de.

Patógenos bacterianos isolados de fezes de felinos domésticos, sem sinais entéricos, de ambiente urbano e rural / Carolina Lechinski de Paula. - Botucatu, 2016

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Márcio Garcia Ribeiro

Capes: 50502034

1. Felídeos. 2. Fezes. 3. Virulência (Microbiologia).
4. Escherichia coli. 5. Clostridium.

Palavras-chave: Clostridium spp.; E. coli;
Enteropatógenos; Felinos; Virulência.

Nome do autor: Carolina Lechinski de Paula

Título: PATÓGENOS BACTERIANOS ISOLADOS DE FEZES DE
FELINOS DOMÉSTICOS, SEM SINAIS ENTÉRICOS, DE
AMBIENTE URBANO E RURAL

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Adjunto Márcio Garcia Ribeiro

Presidente e Orientador

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP/Botucatu, SP

Prof. Adjunto Antonio Carlos Paes

Membro

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, FMVZ -
UNESP/Botucatu, SP

Prof. Doutor Rogerio Giuffrida

Membro

Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP

Data da defesa: 29 de fevereiro de 2016

*Eu tenho uma espécie de dever, dever de sonhar, de sonhar sempre,
pois sendo mais do que um espetáculo de mim mesmo,
eu tenho que ter o melhor espetáculo que posso.
E, assim, me construo a ouro e sedas, em salas
supostas, invento palco, cenário para viver o meu sonho
entre luzes brandas e músicas invisíveis.*

Fernando Pessoa

Dedicatória

Aos meus amados pais, Suely e José, pela dedicação, amor e incentivo durante todas as etapas de minha vida. Por todo esforço, confiança e fé inabaláveis, permitindo minha formação pessoal, profissional e concretização de meus sonhos.

Agradecimento Especial

Ao meu professor orientador, Márcio Garcia Ribeiro, todo respeito e admiração, pela oportunidade e confiança em meu potencial, pela paciência a mim dedicada e pelo conhecimento compartilhado, contribuindo de forma grandiosa ao enriquecimento de minha formação. Exemplo de professor e pesquisador.

Agradecimentos

À minha avó, Carolina (in memorian), exemplo de força e determinação, por todo amor e cuidado dedicados ao meu irmão e a mim. Tenho certeza que sua luz guia meus passos onde quer que esteja.

Ao meu irmão, Fernando, e futura cunhada, Leticia, pelo amor, carinho e apoio nas horas difíceis.

Ao Fernando Paganini Listoni, por toda amizade, ajuda, conselhos e ensinamentos durante esses últimos quatro anos. Devo a você minha paixão por microbiologia e grande parte do que sei sobre técnicas laboratoriais. Obrigada por sempre me incentivar e desejar meu progresso.

Ao professor, Antonio Carlos Paes, pela confiança, carinho e cuidados, sempre. Obrigada por todo ensinamento, pelo incentivo à leitura e pelas horas de conversas e risadas.

À minha querida amiga, Noelle, pelo carinho e ajuda em todos os momentos, por ser essa pessoa iluminada e cativante, sempre me lembrando de ter fé e nunca desistir. Obrigada, minha irmã!

Aos docentes Jane Megid, Helio Langoni, Paulo Domingues e José Pantoja pelos ensinamentos e apoio essenciais.

Aos pós-graduandos e amigos, Carmem, Ana Carol, Simony, Amanda, Rafaela, Marília e Gustavo, pelo convívio diário no laboratório, por toda a ajuda nos momentos críticos e pelas alegrias compartilhadas.

Aos professores Rodrigo Otávio, Rodrigo Hernandez e Shinji Takai por abrirem as portas de seus laboratórios para o processamento das amostras, contribuindo de forma valiosa com esta pesquisa.

À Selene e amigos do Canil Municipal de Botucatu, por me acolherem de forma tão carinhosa e me auxiliarem durante as coletas das amostras.

Ao seu Roberto e Parda, por toda amizade e carinho desde a época da residência e pelas horas dispensadas em ajudar nas minhas coletas. Muito Obrigada!

Ao Geraldo, por toda sua disponibilidade em ajudar nas coletas.

À querida, Adriana Pavan, pelo carinho, amizade e risadas todos os dias.

À amiga, Joyce Mittestainer, por enfrentar gansos, cães e afins durante minhas coletas. Obrigada pela amizade e por me fazer rir a cada minuto.

A todos os professores, pós-graduandos, residentes e funcionários do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, pelo ajuda e convívio diário.

Aos amigos Marília (Uro), Erikinha, Carol Sanches, Karen Caffaro, Daniela (Munds), Moisés, Fernanda (Caidi), Thaís (Chups), Aline (Pink), Alexandra (Masti), Shayra, Carina (Kombi), Rafael (Kururu), Daniel (Mintira), Mariana (Lee), Marcela (Poxi) pela ajuda, incentivo e amizade em todos esses anos na “terrinha do Saci”.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sequência de iniciadores empregados nas reações de PCR para identificação dos genes marcadores de virulência de linhagens de <i>E. coli</i> obtidas de fezes de gatos sem diarreia Botucatu, SP, 2014 -2015.....	26
Tabela 2 - Primers usados na PCR multiplex para detecção dos genes codificadores das toxinas de <i>C. perfringens</i> identificados nas fezes de gatos sem sinais entéricos. Botucatu, SP, 2014 - 2015.....	30
Tabela 3 - Primers usados na PCR multiplex para detecção dos genes codificadores das toxinas A (<i>tdcA</i>), B (<i>tcdB</i>), toxina binária (<i>cdtB</i>) e gene <i>tpi</i> de <i>C. difficile</i> em amostras fecais de gatos. Botucatu, SP, 2014 - 2015.....	33
Tabela 4 - Frequência de identificação de patógenos bacterianos em 200 amostras fecais de gatos domésticos, sem sinais entéricos, segundo o ambiente de criação. Botucatu SP, 2014-2015.....	37
Tabela 5 - Frequência de enteropatógenos bacterianos identificados em amostras fecais de gatos domésticos, segundo o ambiente de criação. Botucatu SP, 2014-2015.....	38
Tabela 6 - Detecção de enteropatógenos e marcadores de virulência, isolados ou em associação, em 200 amostras fecais de felinos domésticos, sem sinais entéricos, de ambiente urbano e rural. Botucatu SP, 2014-2015.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frequência de detecção de patógenos de origem bacteriana em 200 amostras fecais de gatos domésticos, sem sinais entéricos, de ambiente urbano e rural. Botucatu SP, 2014-2015.....	36
---	----

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

Abinpet	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
<i>afa</i>	Gene codificador de adesinas não fimbriais
Aids	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ATCC	“American Type Culture Collection”
<i>bfp</i>	Gene codificador do “Bundle forming pilus”
BHI	“Brain Heart Infusion”
CAZ-NB	Meio de cultura seletivo para <i>Rhodococcus equi</i> composto por ceftazidima, novobiocina e ciclohexamida
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
<i>cnf</i>	Gene codificador do fator necrosante citotóxico
CDT	Toxina binária de <i>Clostridium perfringens</i>
DAEC	<i>Escherichia coli</i> de aderência difusa
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
<i>eae</i>	Gene codificador de <i>Escherichia coli</i> “attachment and effacing” / intimina
EaggEC	<i>Escherichia coli</i> enteroagregativa
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
EHEC	<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica
EIEC	<i>Escherichia coli</i> enteroinvasora

EPEC	<i>Escherichia coli</i> enteropatogênica
EPM	Escola Paulista de Medicina
ETEC	<i>Escherichia coli</i> enterotoxigênica
ExPEC	<i>Escherichia coli</i> extra-entérica
et al.	et alii
<i>fim</i>	Gene codificador de fímbria
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
HC	“Hemorrhagic colitis “ (colite Hemorrágica)
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
<i>hly</i>	Gene codificador de hemolisina
HUS	Hemolytic uremic syndrome (síndrome urêmica hemolítica)
<i>lucD</i>	Gene codificador de aerobactina
LPS	Lipopolissacarídeos
LT	“Labile toxin” (enterotoxina termolábil)
MILi	Motilidade, indol e lisina
NetB	Toxina de enterite necrótica
NMEC	“Neonatal meningitis caused by <i>E. coli</i> ” (<i>Escherichia coli</i> causadora de meningite neonatal)
NTEC	“Necrotoxicogenic <i>E. coli</i> ” (<i>Escherichia coli</i> necrotoxigênica)
PAI	Ilhas de patogenicidade
<i>pap</i>	Gene codificador da fímbria P
<i>papG</i>	Gene codificador da subunidade G da fímbria P
PMN	Células polimorfonucleares

saa	Gene codificador de adesina autoaglutinante
sfa	Gene codificador de fímbria S
spp.	Espécies
SPS	Meio de cultura (Sulfito Polimixina Sulfadiazina)
SLPs	Proteínas de superfície
SS	Ágar <i>Salmonella/Shigella</i>
ST	Enterotoxina termoestável
STx	Toxina de Shiga
TCCFB	Caldo de cefoxitina-cicloserina-frutose suplementado com taurocolate
TcdA	Enterotoxina A de <i>Clostridium perfringens</i>
TcdB	Citotoxina B de <i>Clostridium perfringens</i>
Tris HCl	Trisaminometano hidrocloreto
TT	Caldo tetrionato
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UPEC	<i>Escherichia coli</i> uropatogênica
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
Vap	Virulence associated protein
VP	Proteína viral
VT	Verotoxina

LISTA DE SÍMBOLOS

mi	Milhões
%	porcentagem
Kb	Quilo bases
KDa	Quilo Dalton
min	Minutos
°C	graus Celsius
h	Horas
mL	Mililitros
mM	Milimolar
μL	Microlitros
μM	Micrômetro
n.º	Número
pb	Pares de base
pH	Potencial hidrogeniônico
s	Segundos
U	Unidade
v/v	Fração volúmica
KCl	Cloreto de potássio
KH ₂ PO ₄	Fosfato monopotássico
MgCl ₂	Cloreto de magnésio

SUMÁRIO

RESUMO	xv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 <i>Escherichia coli</i>	3
2.2 <i>Salmonella</i> spp.	7
2.3 <i>Clostridium</i> spp.	11
2.4 <i>Rhodococcus equi</i>	15
3. HIPÓTESES DE ESTUDO	20
4. OBJETIVOS	21
5. MATERIAIS E MÉTODOS	22
5.1 Locais de colheita do material	22
5.2 Colheita das amostras	22
5.3 Universo amostral	23
5.4 Autorização da Fundação UNI Botucatu.....	23
5.5 Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA).....	23
5.6 Exames bacteriológicos	24
5.6.1 Diagnóstico de <i>Escherichia coli</i>	24
5.6.1.1 Isolamento e caracterização microbiológica	24
5.6.1.2 Determinação dos fatores de virulência.....	24
5.6.1.2.1 Controles da reação	24
5.6.1.2.2 Obtenção do material genético.....	25
5.6.4.2.3 Amplificação do material genético (PCR)	25
5.6.4.2.4 Eletroforese em gel de agarose	26
5.6.2 Diagnóstico de <i>Salmonella</i> spp.....	27
5.6.2.1 Isolamento e caracterização microbiológica	27
5.6.2.2 Teste de aglutinação com soro polivalente.....	27
5.6.2.3 Caracterização dos sorotipos	27
5.6.3 Diagnóstico de <i>Clostridium perfringens</i>	28
5.6.3.1 Cultivo microbiológico e caracterização fenotípica	28
5.6.3.2 Técnica da reação em cadeia pela polimerase (PCR).....	28

5.6.3.2.1 Controles da reação.....	28
5.6.3.2.2 Extração e amplificação do material genético.....	28
5.6.3.2.3 Eletroforese em gel de agarose	30
5.6.4 Diagnóstico de <i>Clostridium difficile</i>	31
5.6.4.1 Cultivo microbiológico e caracterização fenotípica	31
5.6.4.2 Técnica da reação em cadeia pela polimerase (PCR).....	31
5.6.4.2.1 Controles da reação.....	31
5.6.4.2.2 Extração e amplificação do material genético.....	31
5.6.4.2.3 Eletroforese em gel de agarose	33
5.6.5 Diagnóstico de <i>Rhodococcus equi</i>	33
5.6.5.1 Cultivo e caracterização microbiológica.....	33
5.6.5.2 Determinação de antígenos e plasmídios de virulência.....	34
5.6.5.2.1 Extração do DNA plasmidial	34
5.6.5.2.2 Reação em cadeia pela polimerase	34
5.7 Análise estatística.....	35
6. RESULTADOS	36
7. DISCUSSÃO	41
8. CONCLUSÕES	51
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS.....	69
Anexo 1.....	69
Anexo 2.....	70
Anexo 3.....	71

DE PAULA, C.L. **Patógenos bacterianos isolados de fezes de felinos domésticos, sem sinais entéricos, de ambiente urbano e rural.** Botucatu, SP, 2016. 71p. Mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

Os patógenos entéricos são um grupo complexo de micro-organismos que causam doenças em animais e humanos. Os gatos domésticos podem ser considerados carreadores de patógenos entéricos com potencial zoonótico devido ao hábito de auto-limpeza, estabelecer amplo território, pelo instinto de caça e eliminar subcl clinicamente patógenos. O presente estudo investigou a ocorrência de *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Clostridium* spp. e *Rhodococcus equi* nas fezes de 200 gatos domésticos sem sinais entéricos, dos quais 100 pertenciam ao ambiente urbano e 100 à áreas rurais. Marcadores de virulência de *E. coli*, *Clostridium* spp. e *R. equi* também foram investigados. Do total de 200 amostras fecais avaliadas foram identificadas 175 (88%) linhagens de *E. coli* das quais 93 (93%) de gatos de ambiente urbano e 82 (82%) de gatos de área rural. Houve diferença significativa ($p=0,03$) entre os grupos para frequência mais alta de isolamento de *E. coli* em gatos de ambiente urbano. Dentre os marcadores de virulência de *E. coli* foram identificados os genes *eae* (13%), *escN* (13%), *stx1* (1%), *stx2* (0,6%), *aatA* (0,6%) e *ipaH* (0,6%). Foram isoladas 86 (43%) linhagens de *C. perfringens* A, das quais em 21 (24%) foi detectado o gene *cpb₂*, que codifica a toxina beta 2 e em uma (1%) linhagem foi identificado o gene *cpe*, responsável pela codificação da enterotoxina. Também foram identificados cinco (2%) isolados de *C. difficile*, dos quais um (20%) apresentou os genes *tcdA* e *tcdB*, codificadores das toxinas A e B, respectivamente. Foram isoladas ainda sete (4%) linhagens de *R. equi*, com diferença significativa ($p=0,01$) para o isolamento do patógeno em animais de ambiente rural. Os isolados de *R. equi* foram classificados como avirulentos pois não foram detectados os genes *vapA*, *vapB* ou *vapN*, associados à virulência. No entanto, dentre a literatura consultada o presente estudo identificou pela primeira vez *R. equi* nas fezes de gatos, cujas linhagens foram submetidas a caracterização do perfil de virulência associado aos plasmídios. As principais coinfeções nos gatos de ambiente urbano foram observadas entre *E. coli* e *C. perfringens* A (26%), *E. coli* e *C. perfringens* A *cpb₂⁺* (8%) e *E. coli eae⁺/escN⁺* e *C. perfringens* A (5%), enquanto nos animais de ambiente rural foram *E. coli* e *C. perfringens* A (21%), *E. coli* e *C. perfringens* A *cpb₂⁺* (8%), *E. coli* e *R. equi* (4%) e entre *E. coli* e *C. difficile tcdA⁻/tcdB⁻/cdtB⁻* (3%). No entanto, não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre a identificação de coinfeções e os ambientes amostrados. A presença de *E. coli* e *Clostridium* spp., contendo marcadores de virulência, e *R. equi* nas fezes de gatos domésticos, sem sinais entéricos, indica o potencial dessa espécie animal como reservatório de patógenos de veiculação fecal, para humanos, principalmente pelo crescente estreitamento da relação entre humanos e animais de companhia, particularmente gatos.

Palavras-chave: enteropatógenos, felinos, virulência, *E. coli*, *R. equi*, *Clostridium* spp.

DE PAULA, C.L. **Bacterial pathogens isolated from feces of domestic cats, without enteric signs, of urban and rural environment.** Botucatu, SP, 2016. 71p. Mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

Enteric pathogens are a complex group of microorganisms associated to diseases in animals and humans. Domestic cats may be considered carriers of enteric pathogens with zoonotic potential, due to habit of self-cleaning, to establish wide territory of life, by hunting behavior, and subclinical elimination of pathogens through feces. The aim of present study was investigate the occurrence of *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Clostridium* spp., and *Rhodococcus equi* in 200 fecal samples of cats without enteric signs, of which 100 cats belonging to urban area and 100 to farm environment. Virulence markers from *E. coli*, *Clostridium* spp. and *R. equi* were also tested. Among 200 fecal samples were identified 175 (88%) *E. coli* strains, from these, 93 (93%) were from feces of cats breeding in urban areas, whereas 82 (82%) were from animals from farms. Statistical difference was observed ($p=0.03$) to higher identification of *E. coli* from cats breeding in urban area. Genes *eae* (13%), *escN* (13%), *stx1* (1%), *stx2* (0,6%), *aatA* (0,6%) e *ipaH* (0,6%) were identified from virulent markers in *E. coli* strains. Eighty-six (43%) *C. perfringens* A were isolated. From these, *cpb₂* gene (which encodes beta 2 toxin) was detected in 21 (24%) isolates, and *cpe* gene (which encodes enterotoxin) was identified in another (1%) isolate. Five (2%) strains of *C. difficile* were also identified. From these, only one (20%) presented *tcdA* e *tcdB* genes, which encodes A and B toxins, respectively. Were isolated also uncommon presence of seven (4%) *R. equi* strains exclusively from cats of rural environment ($p=0,01$). All *R. equi* were characterized as avirulent, because none isolate were detected with *vapA*, *vapB*, and *vapN* genes, associated to virulence. However, to the best of our knowledge, the present study report by first time isolation of *R. equi* from feces of cats, where virulence plasmid profile was assessed. The main co-infection observed between microorganism identified in cats from urban area were represented by: *E. coli* and *C. perfringens* A (26%); *E. coli* and *C. perfringens* A *cpb₂⁺* (8%); *E. coli eae⁺/escN⁺* and *C. perfringens* A (5%). Whereas in animals from farms co-infections were comprised by: *E. coli* and *C. perfringens* A (21%), *E. coli* and *C. perfringens* A *cpb₂⁺* (8%), *E. coli* and *R. equi* (4%), and *E. coli* and *C. difficile tcdA⁺/tcdB⁺/cdtB⁺*. However, no statistical association ($p>0.05$) was observed to co-infections and different environments of cats. The identification of *E. coli* and *Clostridium* sp. (containing virulent markers) and *R. equi* in normal feces of healthy cats from urban and farm areas, highlight the potential of this domestic species as reservoir of enteric pathogens to humans, because increase of close contact of owners and their companion animals, particularly cats.

Key-words: enteropathogens, feline, virulence, *E. coli*, *R. equi*, *Clostridium* spp.

1. INTRODUÇÃO

Os animais de companhia, especialmente cães e gatos, desempenham papel importante na sociedade (ROBERTSON et al., 2000; WOOD et al., 2015), pois servem, entres outros, como companheiros de muitas famílias, contribuindo para o desenvolvimento físico, social e emocional das crianças e bem-estar de seus proprietários (DOHOO et al., 1998; ROBERTSON et al., 2000).

Segundo dados da Abinpet, a população mundial de animais de estimação alcançou 1,5 bilhão em 2012. O Brasil é o quarto país no quadro geral desde 2008, com 106,2 milhões de animais de estimação, superado somente pelos Estados Unidos (224,3 mi) e Reino Unido (148,3 mi), embora detenha em números absolutos a segunda maior população de cães e gatos (PET AND FOOD BRASIL, 2015).

Em 2013, a Pesquisa Nacional da Saúde realizada pelo IBGE estimou que 44,3% dos domicílios do país possuíam pelo menos um cão e 17,7% dos domicílios possuíam ao menos um gato. A população de cães e gatos em domicílios brasileiros foi estimada em 52,2 mi e 22,1 mi, respectivamente. Na Europa e nos Estados Unidos, os gatos já superam os cães como os animais mais populares. No Brasil, também se observa essa tendência, visto que a população felina cresce mais do que a canina (YOKO, 2011).

Diante desse cenário onde é cada vez mais crescente o número de animais integrantes de muitas famílias, é inevitável o contato próximo entre humanos e animais domésticos, ou mesmo com seu ambiente de criação ou habitat, possibilitando condições favoráveis para a transmissão de micro-organismos patogênicos (GEFFRAY, 1998; DAMBORG et al., 2015), constituindo fator de risco para ocorrência de várias zoonoses (ROBERTSON et al., 2000).

Os patógenos entéricos exercem, mundialmente, grande impacto em Saúde Pública, especialmente em regiões tropicais (KATO e ISHIWA, 2015). Essa classe complexa de micro-organismos pode ser considerada como uma das mais patogênicas para humanos e animais (FERNANDES e RIBEIRO, 2010), reunindo agentes de origem bacteriana, viral e parasitária (KATO e

ISHIWA, 2015). O estabelecimento de infecção por esses agentes entéricos ocorre geralmente pela contaminação de alimentos de origem animal, água, verduras e frutas (ACHA e SZYFRES, 2003).

Os felinos domésticos representam um grupo de animais preocupante para os profissionais da saúde como carreadores de patógenos entéricos com potencial zoonótico (SHAKESPEARE, 2002), uma vez que possuem hábitos de caça, de estabelecer ampla territorialidade, hábitos de auto-limpeza e de proximidade ou mesmo certa promiscuidade na interação com os proprietários. A transmissão de enteropatógenos dessa espécie para humanos ocorre comumente de maneira indireta, por contaminação do ambiente (TUZIO et al., 2005). O acesso desses animais a locais públicos (parques, praças), deficiências de higiene pessoal (principalmente crianças) e a falta de conscientização da população em geral quanto aos riscos representados por micro-organismos entéricos podem favorecer a veiculação desses agentes para os humanos (FERNANDES e RIBEIRO, 2010).

Os agentes com potencial zoonótico são de especial preocupação para crianças, idosos, gestantes ou imunocomprometidos, pois representam grupos com maior susceptibilidade à infecções. As crianças estão mais expostas a agentes provenientes de animais devido às deficiências na higiene e maior contato físico com esses animais e com o ambiente doméstico (DAMBORG et al., 2015).

Dentre os patógenos bacterianos de eliminação fecal com reconhecido potencial zoonótico, relacionados à graves doenças nos humanos, merecem destaque: *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* sp., *Clostridium* spp., *Campylobacter* sp. e *Rhodococcus equi* (PRESCOTT, 1991; SHAKESPEARE, 2002; ACHA e SZYFRES, 2003; TRABULSI e CAMPOS, 2004; DONNENBERG, 2010; QUINN et al., 2011).

A microbiota intestinal dos felinos alberga diversos micro-organismos, que vivem em relação simbiótica com o hospedeiro, conferindo, por vezes, benefícios ao estímulo do sistema imunológico, proteção contra agentes patogênicos, absorção de nutrientes e produção de vitaminas essenciais. A dieta tem relação direta com a colonização do trato intestinal na espécie. Animais que consomem carne ou outros alimentos crus estão mais expostos a bactérias patogênicas (KERR et al., 2014). A composição da microbiota na

espécie felina ainda é pouco estudada, apesar de tal conhecimento ser relevante para Medicina Veterinária e Saúde Pública, visto que alguns agentes de potencial zoonótico podem ser veiculados por esses animais de companhia, representando riscos aos humanos e outros animais (LEENER et al., 2005; MOYAERT et al., 2006).

São escassos estudos conduzidos na investigação dos principais patógenos de veiculação fecal com potencial zoonótico em felinos domésticos. Nota-se, também, pouca atenção na pesquisa dos marcadores de virulência desses micro-organismos, que possam confirmar o real impacto da patogenicidade dos isolados para animais e humanos. Estudos nesse contexto são fundamentais para identificar a ocorrência destes patógenos em animais hígidos, a virulência dos agentes e os reflexos dos animais domésticos como fontes de infecção para os humanos.

Neste cenário, o presente estudo investigou a ocorrência dos principais patógenos de origem bacteriana isolados de fezes de felinos domésticos sem sinais entéricos de ambiente rural e urbano.

8. CONCLUSÕES

- ✓ A identificação de *E. coli*, *C. perfringens*, *C. difficile* e *R. equi* nas fezes dos felinos amostrados reforça os riscos dessa espécie animal como carreadora de patógenos de eliminação fecal para humanos e outros animais;
- ✓ A detecção dos genes *eae* e *escN* nas linhagens de *E. coli* denota preocupação em Saúde Pública, visto que esses fatores de virulência são encontrados na classe enteropatogênica (EPEC), indicando que gatos podem albergar, de modo subclínico, e eliminar pelas fezes linhagens de *E. coli* relacionadas à enterite em humanos, particularmente em crianças e indivíduos imunocomprometidos;
- ✓ A detecção dos genes *stx1* e *stx2* indicam o potencial de gatos domésticos, sem sinais entéricos, como carreadores de linhagens verotoxigênicas de *E. coli*, relacionadas à doenças entéricas e extra-entericas em humanos;
- ✓ A detecção dos genes *ipaH* e *aatA* nos isolados de *E. coli* dos gatos denota o potencial patogênico dessas linhagens para humanos, em razão da relação desses marcadores de virulência, respectivamente, com estirpes EIEC e EAEC;
- ✓ A identificação genes codificadores de enterotoxina e de toxina beta 2 nos isolados de *C. perfringens* A indica que os gatos podem carrear, de modo assintomático, clostrídios toxigênicos para animais domésticos e humanos.

- ✓ O isolamento de linhagens toxigênicas e não toxigênicas de *C. difficile* nos gatos amostrados, alerta para a capacidade desses animais de albergar bactérias de reconhecida patogenicidade para humanos, apesar de ainda não totalmente elucidado o impacto dos gatos na epidemiologia das infecções por *C. difficile* em humanos;
- ✓ O isolamento de linhagens de *R. equi* nos gatos amostrados, cujo perfil de virulência plasmidial foi investigado (avirulento) é inédito na literatura consultada e confirma o potencial patogênico dessa espécie animal, como carreadora do patógeno pelas fezes, particularmente para indivíduos acometidos pelo vírus da Aids e que residem em ambiente rural.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 3 ed., vols. 1, 2 e 3. 2003.

ABRAHAO, C.; CARMAN, R.J.; HAHN, H.; LIESENFELD, O. Similar frequency of detection of *Clostridium perfringens* enterotoxin and *Clostridium difficile* toxins in patients with antibiotic-associated diarrhea, *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, v. 20, p. 676–677, 2001.

AKHTER, F.; FAKRUDDIN, M.; AZMUDA, N.; BEGUM, A.; BIRKELAND, N.; KHAN, S. I.; AKHTER, H. Detection of *ipaH* gene in large plasmid of *Escherichia coli* isolated from different sources of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Microbiology*, v. 28, n. 2, p.84-87, dez. 2011.

ALMEIDA, M.T.G.; SILVA, R.M.; DONAIRE, L.M.; MOREIRA, L.E; MARTINEZ, M.B. Enteropatógenos associados com diarreia aguda em crianças. *Journal of Pediatrics*, v.74, p.291-298, 1998.

ANGELOTTI, R.; HALL, H.E.; FOTER, M, J.; LEWIS, K.H. Quantitation of *Clostridium perfringens* in foods. *Applied Microbiology*, v.10, p.193-199, 1962.

ARANDA, K. R.; FABBRICOTTI, S. H.; FAGUNDES-NETO, U.; SCALETSKY, I. C. Single multiplex assay to identify simultaneously enteropathogenic, enteroaggregative, enterotoxigenic, enteroinvasive and Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains in Brazilian children. *FEMS Microbiology Letters*, v. 267, n.2, p.145-150, fev. 2007.

BALASSIANO, I.T.; JOAQUIM DOS SANTOS-FILHO, J.; DE OLIVEIRA, M.P.B.; MARIA CATARINA RAMOS, M.C.; JAPIASSU, A.M.; DOS REIS, A.M.; BRAZIER, J.S.; FERREIRA, E.O.; DOMINGUES, M.C.P.D. An outbreak case of *Clostridium difficile*-associated diarrhea among elderly inpatients of an intensive care unit of a tertiary hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, v. 68, p.449-455, 2010.

BAUMS, C.G.; SCHOTTE, U.; AMTSBERG, G.; GOETHE, R. Diagnostic multiplex PCR for toxin genotyping of *Clostridium perfringens* isolates. *Veterinary Microbiology*, v.100, p.11–16, 2004.

BEAUGERIE L.; FLAHAULT, A.; BARBUT, F. et al. Antibiotic-associated diarrhoea and *Clostridium difficile* in the community. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, v.17, n.7, p.905-912, 2003.

BIRNBOIM, H.C.; DOLY, J. A rapid alkaline extraction procedure for screening recombinant plasmid DNA. *Nucleic Acids Research*, v.7, p.1513–1523, 1979.

BORRIELLO, S.P.; HONOUR, P.; TURNER, T.; BARCLAY, F. Household pets as a potential reservoir for *Clostridium difficile* infection. *Journal of Clinical Pathology*, v.36, p.84-87, 1983.

BOWER, J. M; ETO, D.S.; MULVEY, A. A Covert operation of uropathogenic *Escherichia coli* within the urinary tract. *Traffic*, v.6, p 18-31, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos*. Brasília, 2010, 136p.

BUKH, A.S.; SCHONHEYDER, H.C., EMMERSEN, J.M.G.; SOGAARD, M.; BASTHOLM, S.; ROSLEV, P. *Escherichia coli* phylogenetic groups are associated with site of infection and level of antibiotic resistance in community-acquired bacteraemia: a 10 year population-based study in Denmark. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. v. 64, n. 1, p.163-168, 2009.

BUSCH, U.; HORMANSDORFER, S.; SCHRANNER, S. HUBER, I.; BOGNER, K. H.; SING, A. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* coll excretion by child and her cat. *Emerging Infectious Diseases*. v.13, n.2, p.348-349, 2007.

BYRNE, L.; FISHER, I.; PETERS, T.; MATHER, A.; THOMSON, N.; BROSNER, B.; BERNARD, H.; P MCKEOWN, P.; CORMICAN, M.; COWDEN, J.; AIYEDUN, V.; LANE, C. A multi-country outbreak of *Salmonella* Newport gastroenteritis in Europe associated with watermelon from Brazil, confirmed by whole genome sequencing: October 2011 to January 2012. *Euro Surveill*, v.19, n.31, p.6-13, 2015.

CAMPOS, L. C.; TRABULSI, L. R. *Escherichia*. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O. F., CANDEIAS, J. A. N. *Microbiologia*. 3ed., São Paulo: Atheneu, p. 215-228. 1999.

CAMPOS, L.C.; FRANZOLIN, M.R.; TRABULSI, L.R. Diarrheagenic *Escherichia coli* categories among the traditional EPEC O serogroups. *Memória do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 99, p. 545-552, 2004.

CHAKRABORTY, A.; SARALAYA, V.; ADHIKARI, P.; BALIGA, S.; HEGDE, A. characterization of *Escherichia coli* phylogenetic groups associated with extraintestinal infections in south indian population. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. n.5, n.4, p.241-246, jul-ago, 2015.

CLOOTEN, J.; KRUTH, S.; ARROYO, L.; WEESE, J.S. Prevalence and risk factors for *Clostridium difficile* colonization in dogs and cats hospitalized in an intensive care unit. *Veterinary Microbiology*, v.129, p.209-214, 2008.

COLLINS, J.; AUCTION, J.M.; SCHAEFER, L.; EATON, K.A.; ROBERT A. BRITTON, R.A. Humanized microbiota mice as a model of recurrent *Clostridium difficile* disease. *Microbiome*, v.35, n.3, 2015.

CORTI, M.; SOLARI, R.; DE CAROLIS, L.; PALMIERI, O.; ROLLET, R.; SHAH, H.N. Infecção por *Rhodococcus equi* em pacientes com SIDA. Análisis retrospectivo de 13 pacientes en Argentina. *Revista Chilena de Infectología*, v.31, n.4, p.411-416, 2014.

COX, P.; GRIFFITH, P.; ANGLES, M.; DEERE, D.; FERGUSON, C. Concentrations of Pathogens and Indicators in Animal Feces in the Sydney Watershed. *Applied and Environmental Microbiology*, v.71, n.10, p.5929-5934, out 2005.

DAMBORG, P.; BROENS, E.M.; CHOMEL, B.B.; GUENTHER, S.; PASMANS, F.; WAGENAAR, J.A.; WEESE, J.S.; WIELER, L.H.; WINDAHL, U.; VANROMPAY, D.; GUARDABASSI, L. Bacterial zoonoses transmitted by household pets: state-of-the-art and future perspectives for targeted research and policy actions. *Journal of Comparative Pathology*, p. 1-14, 2015.

DEAN A.G.; SULLIVAN K.M.; SOE M.M. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Versão 3.03. 2015. Disponível em <www.OpenEpi.com> Acesso em: 20 ago 2015.

DELMEÉ, M. Laboratory diagnosis of *Clostridium difficile* disease. *Clinical Microbiology and Infection*, v.7, n.8, p.411-416, 2001.

DOHOO, I.R.; McDONELL, W.N.; RHODES, C.S. ELAZHARY, Y.L. Veterinary research and human health. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 39, set 1998.

DOIG, C.; GILL, M.J.; CHURCH, D.L.; *Rhodococcus equi*- an easily missed opportunistic pathogen. *Scandinavian Journal of Infection Diseases*, v.23, p.1-6, 1991.

DONNENBERG, M.S. Enterobacteriaceae. In: MANDELL, G.L.; BENNETT, J.E.; DOLIN, R. *Principles and Practice of Infectious Diseases*, Philadelphia: Elsevier, 7 ed., 2010, p.2815-2901.

DONNERBERG, M.S.; WHITTAM, T.S. Pathogenesis and evolution of virulence in enteropathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *The Journal of Clinical Investigation*. v.107, n.5, 2001.

DOW, S.W.; JONES, R.L.; HUSTED, P.W. Clinical features of salmonellosis in cats: six cases (1981-1986). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 194, n.10, p. 1464-1466, 1989.

FARIAS, M.R.; TAKAI, S.; RIBEIRO, M.G.; FABRIS, V.E.; FRANCO, S.R.V.S. Cutaneous pyogranuloma in a cat caused by virulent *Rhodococcus equi* containing an 87-kb type I plasmid. *Australian Veterinary Journal*, v.85, n.1-2, p.29-31, 2007.

FERNANDES, M. C.; RIBEIRO, M.G. Enteropatógenos de potencial zoonótico como indicadores de contaminação do solo/areia de parques e praças de recreação humana. *Veterinária e Zootecnia*, v. 17, n. 4, p.469-479, dez 2010.

FERNANDES, M.C.; TAKAI, S.; LEITE, D.S.; PINTO, J.P.A.N.; P.E. BRANDÃO, P.E.; SANTARÉM, V.A.; LISTONI, F.J.P.; DA SILVA, A.V.; RIBEIRO, M.G. Identification of pathogens and virulence profile of *Rhodococcus equi* and *Escherichia coli* strains obtained from sand of parks. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.44, n.2, p.485-491, 2013.

FERRETTI, F.; BOSCHINI, A.; IABICHINO, C.; GEREVINI, S.; DE NARDI, P.; GUFFANTI, M.; BALCONI, G.; LAZZARIN, A.; PAOLA CINQUE, P. Disseminated *Rhodococcus equi* infection in HIV infection despite highly active antiretroviral therapy. *Infectious Diseases*, v.11, 2011.

GEFFRAY, L. Infections transmises par les animaux de compagnie. *La Revue de Médecine Interne*, v. 20, p. 888-901, 1998.

GIBERT, M.; JOLIVET-REYNAUD, C.; POPOFF, M.R. Beta2 toxin, a novel toxin produced by *Clostridium perfringens*. *Gene*, v.203, p.65-73, 1997.

GIGUÈRE, S.; PRESCOTT, J.F. Clinical manifestations, diagnosis, treatment, and prevention of *Rhodococcus equi* infections in foals. *Veterinary Microbiology*, v.56, p. 313-334, 1997.

GIORGI, W. Animais domésticos como portadores de salmonelas: significado epidemiológico e sua relação com a saúde pública. São Paulo, 1972. [Tese de Doutorado – Instituto de Ciências Biomédicas da USP].

GOFFAUX, F.; CHINA, B.; JANSSEN, L; PIRSON, V.; MAINIL, J. The locus for enterocyte effacement (LEE) of enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) from dogs and cats. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 473, p. 129-136, 1999.

GOHARI, I.M.; PARREIRA, V.R.; NOWELL, V.J.; NICHOLSON, V.M.; OLIPHANT, K.; PRESCOTT, J.F. A novel pore-forming toxin in type a *Clostridium perfringens* is associated with both fatal canine hemorrhagic gastroenteritis and fatal foal necrotizing enterocolitis. *Plos one*, v.8, p.1-27, Abr 2015.

GONÇALVES, C.; DECRÉ, D.; BARBUT, F., BURGHOFFER, B., PETIT, J.C. Prevalence and characterization of a binary toxin (actinspecific ADP-ribosyltransferase) from *Clostridium difficile*. *Journal of Clinical Microbiology*, v.42, n.5, p.1933-1939, 2004.

GREENE, C.E. Salmonellosis. In:____. *Infectious Diseases of the dog and cat*, St. Louis: Elsevier Saunders, 4 ed., 2012, cap. 35, p.383-389.

GREENE, C.E.; PRESCOTT, J.F. Gram-Positive Bacterial Infections. In: GREENE, C.E. *Infectious Diseases of the dog and cat*, St. Louis: Elsevier Saunders, 4 ed., 2012, cap. 33, p.334-335.

GRIMONT, P.A.D.; WEILL, F.X. Formules antigéniques des sérovars de *Salmonella*. Centre Collaborateur OMS de référence et de recherches pour les *Salmonella*, 2007, 166p.

GUILLÉN, L.; MILLÁN, B.; ARAQUE, M. Caracterización molecular de cepas de *Escherichia coli* aisladas de productos lácteos artesanales elaborados en Mérida, Venezuela. *Infectio*, v.18, n.3, p.100-108, 2014.

HAMMIT, M.C.; BUESCHEL, D.M.; KEEL, M.K.; GLOCK, R.D.; CUNEO, P.; DEYOUNG, D.W.; REGGIARDO, C.; TRINH, H.T.; SONGER, J.G. A possible role for *Clostridium difficile* in the etiology of calf enteritis. *Veterinary Microbiology*, v.127, p.342-352., 2007.

HAYES, D.; DIAZ-GUZMAN, E.; HOOPEES, C.W. *Rhodococcus equi* infection after lung transplantation. *Respiratory Care*, v.56, n.10, p. 1605-1607, out 2011.

HERNANDES, R.T.; DE LA CRUZ, M.A.; YAMAMOTO, D.; GIRÓN, J.A.; GOMESA, T.A.T. Dissection of the role of pili and type 2 and 3 secretion systems in adherence and biofilm formation of an atypical enteropathogenic *Escherichia coli* strain. *Infection and Immunity*, v.81, n.10, p.3793-3802, 2013.

HERZER, P.J.; INOUE, S., INOUE, M., WHITTAM, T.S. Phylogenetic distribution of branched RNA-linked multicopy single-stranded dna among natural isolates of *Escherichia coli*. *Journal of Bacteriology*, v.172, n.11, p. 6175-6181, nov 1990.

HILL, S.L.; CHENEY, J.M.; TATON-ALLEN, G.F.; REIF, J.S.; BRUNS, C.; LAPPIN, M.R. Prevalence of enteric zoonotic organisms in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, V.216, p.687-692, 2000.

HINES, S.A.; KANALY, S.T.; BYRNE, B.A.; PALMER, G.H. Immunity to *Rhodococcus equi*. *Veterinary Microbiology*, v. 56, p. 177-185, 1997.

HINES, M.T. *Rhodococcus equi*. In: SELLON, D.C.; LONG, M.T. *Equine Infectious Diseases*, St. Louis: Saunders, 2 ed., 2014, cap.31, p.287-302.

HIRSH, D.C. Enterobacteriaceae: *Escherichia coli*. In: HIRSH, D.C.; MACLACHLAN, N.J. WALKER, R.L. *Veterinary Microbiology*, Oxford: Blackwell Publishing, 2 ed., 2004, cap. 8, p.61-68.

HOHENHAUS, A.E.; ROSENBERG, M.P.; MOROFF, S.D. Concurrent lymphoma and salmonellosis in a cat. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 31, p. 38-40, jan. 1990.

HONDALUS, M.K. Pathogenesis and virulence of *Rhodococcus equi*. *Veterinary Microbiology*, v.56, p. 257-268, 1997.

HUSSAIN, I.; SHARMA, R.K.; BORAH, P.; RAJKHOWA, S.; HUSSAIN, I.; BARKALITA, L.M.; HASIN, D.; M.; RUPNIK, M.; DEKA, N.K.; SAIKIA, G.K. Isolation and characterization of *Clostridium difficile* from pet dogs in Assam, India. *Anaerobe*, v. 36, p.9-13, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saúde 2013*. Rio de Janeiro Brasil, 2015.

INSTITUTO PASTEUR. Estimativa da população canina e felina nos municípios do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.saude.sp.gov.br>> Acesso em: 12 ago 2015.

ISHII, S.; SADOWSKY, M. *Escherichia coli* in the enviroment: implications for water quality and human health. *Microbes and Enviroments*. v.23, n.2, p.101-108, 2008.

JOHNSON, J.R.; DELAVARI, P.; KUSKOWSKI, M.; STELL, A.L. Phylogenetic distribution of extraintestinal virulence-associated traits in *Escherichia coli*. *The Journal of Infectious Diseases*, v.183, n.1, p. 78-88, 2001.

KATO, K.; ISHIWA, A. The role of carbohydrates in infection strategies of enteric pathogens. *Tropical Medicine and Health*, v. 43 n.1, p. 41–52, 2015.

KERR, K.R.; DOWD, S.E.; SWANSON, K.S. Salmonellosis impacts the proportions of faecal microbial populations in domestic cats fed 1–3-d-old chicks. *Journal of Nutritional Science*, v.3, p.1-5, 2014.

KEYBURN, A.L.; BOYCE, J.D.; VAZ, P.; BANNAM, T.L.; FORD, M.E.; Dane PARKER, D.; RUBBO, A.; ROOD, J.I.;MOORE, R.J. NetB, a new toxin that is associated with avian necrotic enteritis caused by *Clostridium perfringens*. *PLoS Pathogens*, v.4, p. 1-11, fev 2008.

KOENE, M.G.; MEVIUS, D.; WAGENAAR, J.A.; HARMANUS, C.; HENSGENS, M.P.; MEETSMA, A.M. *Clostridium difficile* in Dutch animals: their presence, characteristics and similarities with human isolates. *Clinical Microbiology and Infection*, v.18, p.778-784, 2011.

KOENIG, A. Gram-Negative Bacterial. In: GREENE, C.E. *Infectious Diseases of the dog and cat*, St. Louis: Elsevier Saunders, 4 ed., 2012, cap 35, p.349-358.

KRIEG, N. R.; HOLT, J. C. *Bergey's manual of sistematic bacteriology*. 9.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 984 p.

KWA, A.L.; TAM, V.H.; RYBAK, M.J. *Rhodococcus equi* Pneumonia in a Patient with Human Immunodeficiency Virus: Case Report and Review. *Pharmacotherapy*, v.21, n.8, p.998-1002, 2001.

LAHTI, P.; HEIKINHEIMO, A.; JOHANSSON, T.; KORKEALA, H. *Clostridium perfringens* type A strains carrying a plasmid-borne enterotoxin gene (genotype IS1151-cpe or IS1470-like-cpe) as a common cause of food poisoning. *Journal of Clinical Microbiology*, v.46, p. 371–373, 2008.

LARA, G.H.B.; TAKAI, S.; SASAKI, Y.; KAKUDA, T.; LISTONI, F.J.P.; RISSETI, R.M.; DE MORAIS, A.B.C.; RIBEIRO, M.G. VapB type 8 plasmids in *Rhodococcus equi* isolated from the small intestine of pigs and comparison of selective culture media. *Letters in Applied Microbiology*, p.1-5, jun 2015.

LEENER, E.D.; DECOSTERE, A.; GRAFF, E.M.D.; MOYAERT, H.; HAESEBROUCH Presence and mechanism of antimicrobial resistance among enterococci from cats and dogs. *Microbial Drug Resistance*, v. 11, p. 395-403, 2005.

LEMÉE, L. et al. Multiplex PCR targeting *tpi* (triose phosphate isomerase), *tcdA* (Toxin A), and *tcdB* (Toxin B) genes for toxigenic culture of *Clostridium difficile*. *Journal of Clinical Microbiology*, v.42, n.12, p.5710-5714, 2004.

LETEK, M.; OCAMPO-SOSA, A.A.; SANDERS, M.; FOGARTY, U.; BUCKLEY, T.; LEADON, D.P.; GONZALEZ, P.; SCORTTI, M.; MEIJER, W.G.; PARKHILL, J.; BENTLEY, S.; VAZQUEZ-BOLAND, J.A.; Evolution of the *Rhodococcus equi* vap pathogenicity island seen through comparison of host-associated vapA and vapB virulence plasmids. *Journal of Bacteriology*, v.190, p.5797–5805, 2008.

LI, J.; ADAMS, A.; BANNAM, T.L.; MIYAMOTO, K.; GARCIA, J.G.; UZAL, F.A.; ROOD, J.I.; MCCLANE, B.A. Toxin Plasmids of *Clostridium perfringens*. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v.77, n.2, p.208-233, jun 2013.

LIHUA, Z.; DANFENG, D.; CEN, J.; XUEFENG, W.; YIBING, P. Clinical characterization and risk factors of *Clostridium difficile* infection in elderly patients in a Chinese hospital. *The Journal of Infection in Developing Countries*, v.9, n.4, p.381-387, 2015.

LINDER, R. *Rhodococcus equi* and *Corynebacterium haemolyticum*: two "Coryneform" bacteria increasingly recognized as agents of human infection. *Emerging infectious disease*, v.3, p.1-10, 1997.

LIOR, H. Classification of *Escherichia coli*. In: GYLES, C.L. *Escherichia coli in Domestic Animals and Humans*. Wallingford, Oxon: CAB International, 1994, cap. 2, p.31-71.

LIU, L.G.; ZHOU, X.Y.; LAN, Z.; LI, L.; LI, Z.; CHEN, W.; WANG, J.Y.; ZHANG, L.J. *Salmonella* Typhimurium outbreak associated with a contaminated food container in a school in Sichuan Province, China. *Epidemiology and Infection*, p.1-6, 2015.

LÜTHJE, P.; BRAUNER, A. Virulence factors of uropathogenic *E. coli* and their interaction with the host. *Advances in Microbial Physiology*, v.65, p.237-272, 2014.

MAINIL, J. G.; JACQUEMIN, E.; BEZ, S.; POHL, P; KAECKENBEECK, A. Les souches pathogènes d' *Escherichia coli* chez les chiens et chats: I) Détection des souches entérotoxigènes (ETEC), entéropathogènes (EPEC), vérotoxigènes (VTEC), entérohémorragiques (EHEC) et nécrotoxigènes (NTEC). *Annales de Médecine Vétérinaire*, 142, 36–46, 1998.

MARCHI, D.M.; BAGGIO, M.; TEO, C.R.P.A.; BUSATO, M.A. Occurrence of foodborne disease outbreaks in the municipality of Chapecó, state of Santa Catarina, Brazil, in the period from 1995 to 2007. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v.20, n.3, p.401-407, jul-set 2011.

MARCON, A.P.; GAMBA, M.A.; VIANNA, L.A.C. Nosocomial diarrhea in the intensive care unit, *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v.10, n.6, p.384-389, 2006.

MARKS, S.L.; RANKIN, S.C.; BYRNE, B.A.; WEESE, J.S. Enteropathogenic bacteria in dogs and cats: diagnosis, epidemiology, treatment, and control. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 25, p. 1195-1208, 2011.

MATSUOKA, I.M.; COSTA, S.F.; MANGINI, C., ALMEIDA, G.M.D.; BENTO, C.N.; VAN DER HEIJDEN, I.M.; SOARES, R.E.; GOBARA, S.; TÁVORA, L.G.L.; LEVIN, A.S. A nosocomial outbreak of *Salmonella enteritidis* associated with lyophilized enteral nutrition. *Journal of Hospital Infection*, v. 58, p. 122-127, 2004.

MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; MCCAIG, L.F.; BRESEE, J.S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P.M.; TAUXE, R.V. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, v.5, n.5, p.607-625, 1999.

MEER, R.R.; SONGER, J.G. Multiplex polymerase chain reaction assay for genotyping *Clostridium perfringens*. *American Journal of Veterinary Research*, v.58, p.702-705, 1997.

MEGID, J. Enterotoxemias. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. *Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia*. 1ed, Rio de Janeiro: Rocca, 2016a, cap. 17, p. 175-183.

MEGID, J. Doenças Associadas ao *Clostridium difficile*. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. *Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia*. 1ed, Rio de Janeiro: Rocca, 2016b, cap. 18, p. 184-187.

MESSIAS, A.; ARAUJO, C.; LINO, S.; PACHECO, T.; MASINHO, K.; ORDWAY, D.; VENTURA, F.A.A.N. Condensação pulmonar cavitada por *Rhodococcus equi*, num indivíduo soropositivo para VIH. *Acta Médica Portuguesa*, v.13, p.329-335, 2000.

MEYER, D.K.; REBOLI, A.C. Other Coryneform Bacteria and Rhodococci. In: MANDELL, G.L.; BENNETT, J.E.; DOLIN, R. *Principles and Practice of Infectious Diseases*, Philadelphia: Elsevier, 7 ed., 2010, p.2702-2704.

MOHAMED, J. A.; HUANG, D. B.; JIANG, Z.; DUPONT, H. L.; NATARO, J. P.; BELKIND-GERSON, J.; OKHUYSEN, P. C. Association of Putative Enteroaggregative *Escherichia coli* virulence genes and biofilm production in isolates from travelers to developing countries. *Journal of Clinical Microbiology*, v.45, n.1, p.121-126, 2007.

MORATO, E.P.; LEOMIL, L.; BEUTIN, L.; KRAUSE, G.; MOURA, R.A.; DE CASTRO, A.F.P. Domestic cats constitute a natural reservoir of human enteropathogenic *Escherichia coli* types. *Zoonoses and Public Health*, v.56, p.229-237, 2009.

MOYAERT, H.; De GRAEF, E.M.; HAESBROUKE, F.; DECOSTERE, A. Acquired antimicrobial resistance in the intestinal microbiota of diverse cat populations. *Research in Veterinary Science*, v. 81, p.1-7, 2006.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; PFALLER, M.A. *Microbiologia Médica*, São Paulo: Editora Elsevier, 6 ed., 2010, 948p.

MUSCATELLO, G.; GILKERSON, J.R.; BROWNING, G.F. Comparison of two selective media for the recovery, isolation, enumeration and differentiation of *Rhodococcus equi*. *Veterinary Microbiology*, v.119, p. 324–329, 2007.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D.M.S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio do Sul. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.32, n.1, p.47-51, 2004.

NATARO, J.P.; LEVINE, M.M. *Escherichia coli* diseases in humans. In: GYLES, C.L. *Escherichia coli in Domestic Animals and Humans*, Wallingford, Oxon: CAB International, 1994, cap 13, p.285-333.

NATARO, J.P.; BOPP, C.A.; FIELDS, P.I.; KAPER, J.B.; STROCKBINE, N.A. *Escherichia*, *Shigella*, and *Salmonella*. In: MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; JORGENSEN, J.H.; LANDRY, M.L.; PEALLER, M.A. *Manual of Clinical Microbiology*, Whashington: ASM Press, 9 ed., 2007, cap. 43, p.678-683.

NAZEMI, A.; MIRINARGASI, M.; MERIKHI, N.; SHARIFI, S. H. Distribution of pathogenic genes aata, aap, aggr, among Uropathogenic *Escherichia coli* (UPEC) and their linkage with stba gene. *Indian Journal of Medical Microbiology*, v. 51, n. 3, p. 355-358, 2011.

NGUYEN, V.D.; BENNETT, S.D.; MUNGAI, E.; GIERALTOWSKI, L.; HISE, K.; GOULD, L.H. Increase in Multistate Foodborne Disease Outbreaks—United States, 1973–2010. *Foodborne Pathogens and Disease*, 2015.

NISHIMURA, S.; KOU, T.; KATO, H.; WATANABE, M.; UNO, S.; SENOH, M.; FUKUDA, T.; HATA, A.; YAZUMI, S. Fulminant pseudomembranous colitis caused by *Clostridium difficile* PCR ribotype 027 in a healthy young woman in Japan. *The Journal of Infection and Chemotherapy*, v.20, p.729-731, 2014.

OCAMPO-SOSA, A.A.; LEWIS, D.A.; NAVAS, J.; QUIGLEY, F.; CALLEJO, R.; SCORTTI, M.; LEADON, D.P.; FOGARTY, U.; VAZQUEZ-BOLAND, J.A. Molecular epi-demiology of *Rhodococcus equi* based on traA, vapA, and vapB virulence plasmid markers. *The Journal of Infectious Diseases*, v.196, p.763–769, 2007.

ONDERDONK, A.B.; GARRETT, W.S. Gas gangrene and other *Clostridium* associated diseases. In: MANDELL, G.L.; BENNETT, J.E.; DOLIN, R. *Principles and Practice of Infectious Diseases*, Philadelphia: Elsevier, 7 ed., 2010, p.3103-3109.

O'NEILL, G.; ADAMS, J.E.; BOWMAN, R.A.; RILEY, T.V. A molecular characterization of *Clostridium difficile* isolates from humans, animals and their environments. *Epidemiology & Infection*, v.111, p.257-264, 1993.

OSTREK, J.; BAUMANN-POPCZYK, A.; SADKOWSKA-TODYS, M. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2011. *Przegląd Epidemiologiczny*, v.67, p.461-466, 2013.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. *Princípios de Bioestatística*. São Paulo: Cengage Learning, 2ed., 2008, 506p.

PASSAMONTI, F.; ELVIO LEPRI, E.; COPPOLA, G.; SFORNA, M.; PROIETTI, P.C.; CHIODETTI, I.; COLETTI, M.; MARENZONI, M.L. Pulmonary rhodococcosis in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v.13, p.283-285, 2011.

PATON, A. W.; PATON, J. C. Detection and characterization of Shiga toxigenic *Escherichia coli* by using multiplex PCR assays for stx1, stx2, eaeA, enterohemorrhagic *E. coli* hlyA, rfbO111, and rfbO157. *Journal of Clinical Microbiology*, v.36, n.2, p.598-602, fev.1998.

PEREIRA, N.G. Infecção pelo *Clostridium difficile*. *Jornal Brasileiro de Medicina*, v.102, n.5, set-out 2014.

PERSSON, S. et al. New multiplex PCR method for the detection of *Clostridium difficile* toxin A (tcdA) and toxin B (tcdB) and the binary toxin (cdtA/cdtB) genes applied to a Danish strain collection. *Clinical Microbiology and Infection*, v.14, p.1057-1064, 2008.

PET FOOD BRASIL. Ano 7, ed. 39, julho-agosto. Disponível em: <www.editorastilo.com.br> Acesso em: 30 jul. 2015.

POPOFF, M. R.; BOUVET, P. Genetic characteristics of toxigenic *Clostridia* and toxin gene evolution, *Toxicon*, v. 75, p. 63-89, 2013.

PRESCOTT, J.F. *Rhodococcus equi*: an animal and human pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 4, p. 20-34, 1991.

PUÑO-SARMIENTO, J.; MEDEIROS, L.; CHICONI, C.; MARTINS, F.; PELAYO, J.; ROCHA, S.; BLANCO, J.; BLANCO, M.; ZANUTTO, M.; KOBAYASHI, R.; NAKAZATO, G. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* strains isolated from dogs and cats in Brazil. *Veterinary Microbiology*, v. 166, p. 676-680, 2013.

QUEEN, E. V.; MARKS, S. L.; FARVER, T. B. Prevalence of selected bacterial and parasitic agents in feces from diarrheic and healthy control cats from Northern California. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 26, p. 54-60, 2012.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K.; LEONARD, F.C.; FITZPATRICK, E.S.; FANNING, S.; HARTIGAN, P.J. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Oxford: Blackwell Science Ltd., 2 ed., 2011, 1231p.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RADOSTITS, O.M.; GAY, M.E.; HINCHCLIFF, K.W.; CONSTABLE, P.D. *Veterinary Medicine. A Textbook of the Disease of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, Goats and Horses*, London: WB Saunders, 10 ed., 2007, 650p.

REID, S. D.; BETTING, D. J.; WHITTAM, T. S. Molecular detection and identification of intimin alleles in pathogenic *Escherichia coli* by multiplex PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 37, n. 8, p. 2719-2722, ago 1999.

REUSS, S.M.; CHAFFIN, M.K.; COHEN, N.D. Extrapulmonary disorders associated with *Rhodococcus equi* infection in foals:150 cases (1987–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.235, n.7, out 2009.

REY, J.; SÁNCHEZ, S.; BLANCO, J.E.; MENDOZA, J.H. ; MENDOZA, M.H.; GARCÍA, A.; GIL, C.; TEJERO, N.; RUBIO, R.; ALONSO, J.M. Prevalence, serotypes and virulence genes of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from ovine and caprine milk and other dairy products in Spain. *International Journal of Food Microbiology*, v.117, p.212-217, 2006.

RIBEIRO, M.G.; BRITO, C. J. C.; PAES, A. C.; MEGID, J.; PINTO, J. P. A. N.; LISTONI, F. J. P. Infecção do trato urinário em cão por *Salmonella enterica* sorotipo Enteritidis. Relato de caso. *Clínica Veterinária*, v. 8, n. 43, p. 30-37, 2003.

RIBEIRO, M.G.; SALERNO, T.; LARA, G.H.B.; SIQUEIRA, A.K.; FERNANDES, M.C. Fatores de virulência de *Rhodococcus equi*. Implicações na epidemiologia e controle da rodococose nos animais e no homem. *Veterinária e Zootecnia*, v. 14, p. 1-8, 2007.

RIBEIRO, M.G.; TAKAI, S.; VARGAS, A.C.; MATTOS-GUARALDI, A.L.; CAMELLO, T.C.F.; SILVA, A.V. Identification of virulence associated plasmids in *Rhodococcus equi* from humans with and without acquired immune deficiency syndrome in Brazil. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 85, n.3, p. 510-513, 2011.

RIBEIRO, M.G.; LEITE, D.S.; SIQUEIRA, A.K. Enfermidades por *Escherichia coli*. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. *Doenças Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia*. 1ed, Rio de Janeiro: Rocca, 2016, cap. 25, p. 243-273.

RIBEIRO, M.G.; VARGAS, A.C. Rodococose. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. *Doenças Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia*. 1ed, Rio de Janeiro: Rocca, 2016, cap. 44, p. 258-277.

ROBERTSON, I.D.; THOMPSON, R.C. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and Infection*, v. 4, p. 867–873, 2002.

ROBINS-BROWNE, R.M.; HARTLAND, E.L. *Escherichia coli* as a cause of diarrhea. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, v. 17, p. 467-475, 2002.

RUMI, M.V.; IRINO, K; DEZA, N.; HUGUET, M.J.; BENTANCOR, A.B. First isolation in Argentina of a highly virulent Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O145:NM from a domestic cat. *The journal of infection in developing countries*, v. 6, n. 4, p. 358-363, 2012.

RUPNIK, M.; WILCOX, M.H.; GERDING, D.N. *Clostridium difficile* infection: new developments in epidemiology and pathogenesis. *Nature*, v.7, p.526-536, jul 2009.

RUSSO, T.A.; JOHNSON, J.R. Medical and economic impact of extraintestinal infections due to *Escherichia coli*: focus on an increasingly important endemic problem. *Microbes and Infections*, n.5, p.449-456, 2003.

SABSHIN, S.J.; LEVY, J.K.; TUPLER, T.; TUCKER, S.J.; GREINER, E.C.; LEUTENEGGER, C.M. Enteropathogens identified in cats entering a Florida animal shelter with normal feces or diarrhea. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.241, n.3, 2012.

SAMIE, A.; OBI, C.L.; FRANASIAK, J.; ARCHBALD-PANNONE, L.; BESSONG, P.O.; ALCANTARA-WARREN, C.; GUERRANT, R.L. PCR Detection of *Clostridium difficile* triose phosphate isomerase (*tpi*), toxin A (*tcdA*), toxin B (*tcdB*), binary toxin (*cdtA*, *cdtB*), and *tcdC* genes in Vhembe District, South Africa. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 78, n.4, p.577-585, 2008.

SANTIAGO, B.; GUERRA, L.; GARCÍA-MORÍN, M.; GONZÁLEZ, E.; GONZÁLEZ, A.; IZQUIERDO, G.; MARTOS, A.; SANTOS, M.; M. NAVARRO, M.; HERNÁNDEZ-SAMPELAYO, M.T.; SAAVEDRA-LOZANO, Y.J. Aislamiento de *Clostridium difficile* en niños hospitalizados con diarrea. *Anales de Pediatría*, v.82, n.6, p.417-425, 2015.

SCHMIDT, H.; KNOP, C.; FRANKE, S.; ALEKSIC, S.; HEESEMANN, J.; KARCH, H. Development of PCR for screening of enteroaggregative *Escherichia coli*. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 33, n. 3, p. 701-705, mar. 1995.

SCHNEEBERG, A.; RUPNIK, M.; NEUBAUER, H.; SEYBOLDT, C. Prevalence and distribution of *Clostridium difficile* PCR ribotypes in cats and dogs from animal shelters in Thuringia, Germany. *Anaerobe*, v.18, p.484-488, 2012.

SCHULTSZ C.; POOL G.J.; VAN KETEL R.; DE WEVER B.; SPEELMAN P.; DANKERT, J. Detection of enterotoxigenic *Escherichia coli* in stool samples by using nonradioactively labeled oligonucleotide DNA probes and PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 32, n. 10, p. 2393-2397, out. 1994.

SCOTT, M.A; GRAHAM, B.S; VERALL, R.; DIXON, R.; SCHAFFNER, W.; THAM, K.T. *Rhodococcus equi*- an increasingly recognized opportunistic pathogen. *The American Journal of Clinical Pathology*, v.103, p.649-655, 1995.

SHAKESPEARE, M. *Zoonoses*. London: Pharmaceutical press, 1ed, 2002.

SHIELDS, K.; ARAUJO-CASTILLO, R.V.; THEETHIRA, T.G.; ALONSO, C.D. KELLY, C.P. Recurrent *Clostridium difficile* infection: From colonization to cure. *Anaerobe*, v. 34, p.59-73, 2015.

SHIMI, A.; BARIN, A. *Salmonella* in cats. *Journal of Comparative Pathology*. v. 86, p. 315-318, 1977.

SILVA, R.O.S. *Clostridium difficile*: padronização e avaliação de métodos de diagnóstico, ocorrência em seres humanos e animais e desenvolvimento de um modelo experimental em hamsters. Belo Horizonte, 2014. [Tese de doutorado – Escola de Veterinária da UFMG].

SILVA, R.O.S.; SALVARANI, F.M.; CRUZ JÚNIOR, E.C.C.; PIRES, P.S.; SANTOS, R.L.R.; ASSIS, R.A.; GUEDES, R.M.C.; LOBATO, F.C.F. Detection of enterotoxin A and cytotoxinB, and isolation of *Clostridium difficile* in piglets in Minas Gerais, Brazil. *Ciência Rural*, v.41, p.1130-35, 2011.

SILVA, R.O.S.; LOBATO, F.C.F. *Clostridium perfringens*: A review of enteric diseases in dogs, cats and wild animals. *Anaerobe*, v.33, p.14-17, 2015.

SONGER JG, ANDERSON, M.A. *Clostridium difficile*: An important pathogen of foods animals. *Anaerobe*, v.12, p.1-4, 2006.

TAKAI, S.; SASAKI, Y.; IKEDA, T.; UCHIDA, Y.; TSUBAKI, S.; SEKIZAKI, T. Virulence of *Rhodococcus equi* isolates from patients with and without AIDS. *Journal of Clinical Microbiology*, p. 457-460, fev. 1994.

TAKAI, S.; IKEDA, T.; SASAKI, Y.; WATANABE, Y.; OZAWA, T.; TSUBAKI, S.; SEKIZAKI, T. Identification of virulent *Rhodococcus equi* by amplification of gene coding for 15–to 17–kilodalton antigens. *Journal of Clinical Microbiology*, v.33, p.1624–1627, 1995a.

TAKAI, S.; IMAI, Y.; FUKUNAGA, N.; UCHIDA, Y.; KAMISAWA, K.; SASAKI, Y.; TSUBAKI, S.; SEKIZAKI, T. Identification of virulence–associated plasmids in *Rhodococcus equi* from patients with AIDS. *Journal of Infectious Diseases*, v.172, p.1306–1311, 1995b.

TAKAI, S. Epidemiology of *Rhodococcus equi* infections: a review. *Veterinary Microbiology*, v.56, p.167-176, 1997.

TAKAI, S.; MARTENS, R.J.; JULIAN, A.; RIBEIRO, M.G.; DE FARIAS, M.R.; SASAKI, Y.; INUZUKA, K.; KAKUDA, T.; TSUBAKI, S.; PRESCOTT, J.F. Virulence of *Rhodococcus equi* isolated from cats and dogs. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 41, n.9, p. 4468–4470, 2003.

TAKAI, S.; THARAVICHITKUL, P.; SASAKI, C. ONISHI, Y.; YAMANO, S.; KAKUDA, T.; TSUBAKI, S.; TRINARONG, C.; ROJANASTHIEN, S.; SIRIMALAISUWAN, A.; TESAPRATEEP, T.; MANEEKARN, N.; SIRISANTHANA, T.; KIRIKAE, T. Identification of virulence–associated antigens and plasmids in *Rhodococcus equi* from patients with acquired immune deficiency syndrome and prevalence of virulent *R. equi* in soil collected from domestic animal farms in Chiang Mai, Thailand. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.66, n.1, p.52-55, 2002.

TAYLOR, D.J.; PHILBEY, A.W. *Salmonella* infections in garden birds and cats in a domestic environment. *Veterinary Record*, v.167, p.26-28, jul. 2010.

TOMA, C.; LU, Y.; HIGA, N.; NAKASONE, N.; CHINEN, I.; BASCHKIER, A.; RIVAS, M.; IWANAGA, M. Multiplex PCR assay for identification of human diarrheagenic *Escherichia coli*. *Journal of Clinical Microbiology*, v.41, n. 6, p.2669-2671, jun. 2003.

TRABULSI, L.R.; CAMPOS, L.C. Infecções por *Escherichia*. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. *Tratado de Infectologia*, São Paulo: Editora Atheneu, 2 ed., 2004, cap. 60, p.793-798.

TRABULSI, L.R.; CAMPOS, L.C.; LOURENÇO, R. Salmoneloses. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. *Tratado de Infectologia*, São Paulo: Editora Atheneu, 2 ed., 2004, cap. 70, p.878-885.

TUZIO, H.; EDWARDS, D.; ELSTON, T.; JARBOE, L.; KUNDRAK, S.; RICHARDS, J.; RODAN, I. Feline zoonoses guidelines from the American association of feline practitioners. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, n.7, p.243-274, 2005.

VALERO-RELLO, A.; HAPESHI, A.; ANASTASI, E.; ALVAREZ, S.; SCORTTI, M.; MEIJER, W.G.; MACARTHUR, I.; VAZQUEZ-BOLAND, J.A. An invertron-like linear plasmid mediates intracellular survival and virulence in bovine isolates of *Rhodococcus equi*. *American Society for Microbiology*, 2015.

VAN ASTEN, A.J.A.M.; NIKOLAOU, G.N.; GRÖNE, A. The occurrence of cpb2-toxigenic *Clostridium perfringens* and the possible role of the b2-toxin in enteric disease of domestic animals, wild animals and humans. *The Veterinary Journal*, v.183, p.135–140, 2010.

VAN IMMERSELL, F.; PASMANS, F.; DE BUCK, J.; RYCHLIK, I.; HRADECKA, H.; COLLARD, J.; WILDEMAUWE, C.; HEYNDRIKX, M.; DUCATELLE, R.; HAESEBROUCK, F. Cats as a risk for transmission of antimicrobial drug-resistant *Salmonella*. *Emerging Infectious Diseases*, v.10, n.12, p. 2169-2174, dez 2004.

VÁZQUEZ-BOLAND, J.A.; GIGUÈRE, S.; HAPESHI, A.; MACARTHUR, I.; ANASTASI, E.; VALERO-RELLO. *Rhodococcus equi*: The many facets of a pathogenic actinomycete. *Veterinary Microbiology*, v. 167, p. 9–33, 2013.

WATANABE, M.; HITOMI, S.; SAWAHATA, T. Nosocomial diarrhea caused by *Clostridium perfringens* in the Tsukuba-Tsuchiura district, Japan. *Journal of Infection and Chemotherapy*, v. 14, p. 228–231, 2008.

WEBER, A.; KROTH, P.; HEIL, G. The occurrence of *Clostridium difficile* in fecal samples of dogs and cats. *Zentralbl Veterinarmed*, v.36, p.568–576, 1989.

WEESE, J.S. Bacterial enteritis in dogs and cats: diagnosis, therapy, and zoonotic potential. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v.41, p.287-309, 2011.

WETTERWIK, K.J.; TROWALD-WIGH, G.; FERNSTRÖM, L.; KROVACEK, K. *Clostridium difficile* in faeces from healthy dogs and dogs with diarrhea. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.55, n.23, p.1-4, 2013.

WHO. World Health Organization. *Surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications in Europe*. WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses, 2013. Disponível em: < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/>> Acesso em: 08 set 2015.

WINN, W.C.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; KONEMAN, E.W. PROCOP, G.W.; SCHRECKENBERGER, P.C.; WOODS, G.I. *Koneman, Diagnóstico microbiológico – texto e atlas colorido*, 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 1565p.

WOOD, L.; MARTIN, K.; CHRISTIAN, H.; NATHAN, A.; LAURISTEN, C.; HOUGHTON, S.; KAWACHIS, I.; McCUNES, S. The Pet Factor - Companion Animals as a Conduit for Getting to Know People, Friendship Formation and Social Support. *PLos One*, v.10, n.4, abr. 2015.

YOKO, F. Mercado em constante evolução. *Nutrição Pet Horse*, ed.13, p.6-12, 2011.

YURI, K.; NAKATA, K.; KATAE, H.; TSUKAMOTO, T.; HASEGAWA, A. Serotypes and virulence factors of *Escherichia coli* strains isolated from dogs and cats. *Journal of Veterinary Medical Science*, v.61, n.1, p. 37-40, 1998.

ZHOU, X.; XIA, W.; TU, J.; XUE, L.; NI, X. Molecular characterisation of enteroinvasive *Escherichia coli* O136:K78 isolates from patients of a diarrhoea outbreak in China. *Indian Journal of Medical Microbiology*, v. 33, n. 4, p. 528-532, dez. 2015.