

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM SAÚDE
ANIMAL E COLETIVA**

SEPTICEMIA POR *Yersinia enterocolitica* EM UM ZOGUE-ZOGUE (*Callicebus* sp.)

JACQUELINE RAITER

PORTO ALEGRE

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE EM SAÚDE
ANIMAL E COLETIVA**

SEPTICEMIA POR *Yersinia enterocolitica* EM UM ZOGUE-ZOGUE (*Callicebus sp.*)

Autora: Jacqueline Raiter

Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Faculdade de Veterinária da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial para obtenção de grau de
especialista em Patologia Veterinária

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Sonne

PORTO ALEGRE

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Raiter, Jacqueline
Septicemia por Yersinia enterocolitica em um
zogue-zogue (Callicebus sp.) / Jacqueline Raiter. --
2020.
14 f.
Orientadora: Luciana Sonne.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Residência em Área Profissional da
Saúde - Saúde Animal e Coletiva - Patologia
Veterinária, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Yersiniose. 2. Sepsis. 3. Colite. 4. Esplenite.
5. Hepatite. I. Sonne, Luciana, orient. II. Título.

JACQUELINE RAITER

SEPTICEMIA POR *Yersinia enterocolitica* EM UM ZOGUE-ZOGUE (*Callicebus* sp.)

Aprovado em 18 de fevereiro de 2020.

APROVADO POR:

Profa. Dra. Luciana Sonne
Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dr. David Driemeier
Membro da Comissão

Dr. Ronaldo Michel Bianchi
Membro da Comissão

RESUMO

Yersinia enterocolitica é uma bactéria gram-negativa com potencial zoonótico, que já foi isolada em diversas espécies animais, incluindo mamíferos, aves e reptéis. Em primatas, a yersiniose já foi descrita em gibão, saguis, micos-de-cheiro, animais do gênero *Chlorocebus*, entre outras espécies de primatas tanto do Novo quanto do Velho Mundo. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de septicemia por *Y. enterocolitica* em um zogue-zogue (*Callicebus* sp.) mantido em cativeiro no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, encaminhado para atendimento no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS). O animal chegou ao hospital apresentando prostração, anorexia, hipotermia, hipostase intestinal e descamação cutânea. Exames laboratoriais complementares foram realizados onde detectou-se no eritrograma um quadro de anemia não regenerativa, leucograma sem alterações significativas e exame coproparasitológico positivo para cestódeo. Devido ao quadro de grave anemia, o animal foi submetido ao procedimento de transfusão sanguínea, mas evoluiu para óbito duas horas após o início do procedimento e foi encaminhado para exame de necropsia. Fragmentos de fígado e baço foram coletados e mantidos refrigerados para exame bacteriológico e amostras de diversos tecidos foram coletadas em formol 10%, processadas rotineiramente para histologia, coradas pelo método de hematoxilina-eosina (HE) e analisadas em microscópio óptico. A coloração histoquímica de Gram foi realizada para evidenciação e classificação de bactérias. Houve crescimento puro e isolamento de *Y. enterocolitica*, que foi classificada pelo emprego do método MALDI-TOF. As alterações macroscópicas mais significativas foram observadas em baço e fígado, representadas por áreas multifocais amareladas que mediam de 1 a 5 mm de diâmetro, que se estendiam da superfície capsular ao parênquima. Os principais achados microscópicos foram hepatite e esplenite necrossupurativas associadas a bactérias gram-negativas intralésionais, colite fibrinonecrotica e pneumonia fibrinosa. Diante destes achados e do curso da doença observado no animal do relato, a yersiniose deve ser considerada como um diagnóstico diferencial de morte aguda em primatas desta espécie quando mantidos em cativeiro. A conhecimento dos autores este é o primeiro relato de yersiniose fatal por *Y. enterocolitica* em um zogue-zogue no Brasil.

Palavras-chave: Yersiniose. Sepsis. Colite. Esplenite. Hepatite.

Septicemia by *Yersinia Enterocolitica* in a zogue-zogue (*Callicebus* sp.)

ABSTRACT

Yersinia enterocolitica is a gram-negative bacterium with zoonotic potential that has been isolated in several animal species, including mammals and birds. In primates, yersiniosis has already been described in gibbon, marmosets, tamarins, animals of the genus *Chlorocebus*, and other primate species from both the New and the Old World. The aim of this work is to report a case of septicemia by *Y. enterocolitica* in a zogue-zogue (*Callicebus* sp.) kept in captivity in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, referred for care at the *Hospital de Clínicas Veterárias* of the *Universidade Federal Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS)*. The animal arrived at the hospital with prostration, anorexia, hypothermia, intestinal hypostasis and skin desquamation. Complementary laboratory tests were performed and a non-regenerative anemia was detected in the erythrogram, a leukogram with no significant alterations and a positive coproparasitological exam for a cestode. Due to the severe anemia, the animal underwent a blood transfusion procedure, but died two hours after the beginning of the procedure and was subjected to necropsy. Sections of liver and spleen were collected and refrigerated for bacteriological examination and samples of various tissues were collected in 10% formaldehyde, routinely processed for histology, stained using the hematoxylin-eosin (HE) method and analyzed under an optical microscope. Gram's staining was performed to classify the bacterium. There was pure growth and isolation of *Y. enterocolitica* that was classified using the MALDI-TOF method. The most significant macroscopic lesions were observed in the spleen and liver, represented by yellowish multifocal areas measuring 1 to 5 mm in diameter, which extended from the capsular surface to the parenchyma. The main microscopic findings were necrossuppurative hepatitis and splenitis associated with intralesional gram-negative bacteria, fibrinonecrotic colitis, and fibrinous pneumonia. In view of these findings and the disease course observed in the animal in the report, yersiniosis should be considered as a differential diagnosis of acute death in primates of this species maintained in captivity. To the knowledge of the authors, this is the first report of fatal yersiniosis by *Y. enterocolitica* in a zogue-zogue in Brazil.

Keywords: Yersiniosis. Sepsis. Colitis. Splenitis. Hepatitis.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	RELATO DO CASO	8
3	DISCUSSÃO	10
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
	REFERÊNCIAS	13

1 INTRODUÇÃO

Yersinia enterocolitica é uma bactéria gram-negativa, com potencial zoonótico (MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018), que já foi isolada em diversas espécies animais, incluindo mamíferos, aves (SHAYEGANI *et al.*, 1986) e répteis (KWAGA; IVERSEN, 1993). Acredita-se que aves e roedores silvestres atuem como reservatórios do agente (MAIR, 1973) e a principal rota de infecção ocorra por meio da ingestão de água ou alimento contaminado com fezes dos mesmos (BOTTONNE, 1999; MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018). A contaminação ambiental e animais domésticos também são considerados possíveis fontes de infecção (WANG *et al.*, 2010; LIANG *et al.*, 2012; SONNE *et al.*, 2012).

Em primatas, a yersiniose já foi descrita em gibão (NAKAMURA *et al.*, 2010), animais do gênero *Chlorocebus* (SOTO *et al.*, 2013) entre outras espécies de primatas tanto do Novo quanto do Velho Mundo. Tratando-se de primatas neotropicais, a doença causada por bactérias do gênero *Yersinia* é vista mais frequentemente em saguis (POELMA *et al.*, 1977; TAFFS; DUNN, 1983; BAKKER *et al.*, 2007) e em micos-de-cheiro (NAKAMURA *et al.*, 2010). Na infecção por *Y. enterocolitica* em primatas não-humanos muitas vezes não há manifestação de sinais clínicos, ocorrendo morte súbita (POELMA *et al.*, 1977; MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018). A doença geralmente se inicia como uma enterocolite ulcerativa que frequentemente evolui para septicemia (MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018) e a suscetibilidade pode variar entre as espécies de primatas (NAKAMURA *et al.*, 2010).

Diante do potencial zoonótico e com o crescente relato da gama de hospedeiros suscetíveis à infecção por *Y. enterocolitica* (SHAYEGANI *et al.*, 1986, KWAGA; IVERSEN, 1993; MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018), relatos da doença em diferentes espécies podem auxiliar na compreensão da epidemiologia e patogenia do agente, bem como no desenvolvimento de medidas de prevenção e implantação de condutas de profilaxia para populações de animais sob cuidados humanos. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de septicemia por *Y. enterocolitica* em um zogue-zogue (*Callicebus* sp.) mantido em cativeiro no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

2 RELATO DO CASO

Um primata não-humano do gênero *Callicebus* sp. (zogue-zogue), macho, jovem, proveniente de um mantenedor conservacionista em Morro Reuter (Rio Grande do Sul, Brasil), foi encaminhado para atendimento no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS). Informações clínicas, dados epidemiológicos e de manejo foram obtidos junto ao médico veterinário responsável técnico do mantenedor e ao médico veterinário responsável pelo atendimento clínico.

O animal era procedente do Estado de Rondônia, e foi encaminhado ao mantenedor após apreensão em operação de resgate de fauna. No local, convivía com outro indivíduo do gênero *Callicebus* em um recinto com cambiamento cimentado e área externa com chão de terra batida, além de vegetação arbórea e arbustiva. As telas do recinto onde o animal era mantido eram duplas, o que impossibilitava o acesso de pequenos mamíferos, como roedores, ao mesmo. Todos os primatas desta espécie abrigados no mantenedor recebiam folhas de cultivo orgânico e frutas da época higienizadas como base alimentar, ocasionalmente ração felina e iogurte eram oferecidos.

Pouco tempo após ter sido admitido no mantenedor, o animal do relato esteve internado no HCV-UFRGS com quadro de hepatite parasitária por trematódeo, e foi tratado com antibióticos e antiparasitários. Após o fim do tratamento, o zogue-zogue foi liberado com resultados negativos em dois exames coproparasitológicos seguidos. Um ano após o tratamento para hepatite parasitária, o animal retornou ao HCV-UFRGS com prostração, anorexia, hipotermia, hipomotilidade intestinal e descamação cutânea. Em virtude do histórico anterior e do estado geral do animal, iniciou-se tratamento para parasitose hepática por trematódeo e terapia de suporte. Exames laboratoriais complementares foram realizados onde detectou-se no eritrograma um quadro de grave anemia normocítica hipocrômica (não regenerativa), leucograma sem alterações significativas e exame coproparasitológico positivo para cestódeo.

Devido ao quadro de grave anemia, o animal foi submetido ao procedimento de transfusão sanguínea. Porém, durante o procedimento apresentou uma parada cardiorrespiratória e evoluiu para óbito duas horas após o início da transfusão. O animal foi então encaminhado para a realização do exame de necropsia no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS (SPV-UFRGS).

Durante a necropsia, amostras de diversos tecidos foram coletadas em formol 10%, processadas rotineiramente para histologia, coradas pelo método de hematoxilina-eosina (HE) e analisadas em microscópio óptico. A coloração histoquímica de Gram foi realizada para

evidenciação e classificação das bactérias no parênquima hepático e esplênico, bem como pesquisa de bactérias no parênquima pulmonar. Ao exame macroscópico, na serosa do intestino grosso havia áreas multifocais discretas de hemorragia, a mucosa apresentava áreas multifocais discretas enegrecidas com o centro amarelado e os linfonodos mesentéricos estavam discretamente aumentados. O fígado estava discretamente aumentado e pálido, com áreas multifocais discretas de hemorragia, além de áreas multifocais puntiformes amareladas que se estendiam ao parênquima ao corte. O baço estava moderadamente aumentado, com áreas multifocais nodulares amareladas que mediam de 1 a 5 mm de diâmetro e se estendiam da superfície capsular ao parênquima. Os pulmões apresentavam-se hipocrepitantes e com áreas multifocais avermelhadas.

Microscopicamente, no intestino grosso notaram-se áreas de moderada necrose associadas à acentuada deposição de fibrina, restos celulares e discreto infiltrado inflamatório de neutrófilos degenerados, linfócitos, plasmócitos e macrófagos, que se estendiam de lâmina própria, por vezes até submucosa. Os seios medulares dos linfonodos mesentéricos estavam distendidos por moderado edema e infiltrado inflamatório de macrófagos com citoplasma amplo e vacuolizado. No parênquima hepático e esplênico observaram-se áreas multifocais aleatórias de acentuada necrose associadas a moderado infiltrado inflamatório de neutrófilos íntegros e degenerados, restos celulares e agregados bacterianos cocobacilares. No baço, visualizou-se ainda trombose multifocal. No pulmão foram observadas áreas multifocais com moderada deposição de fibrina intra-alveolar associada a infiltrado inflamatório de macrófagos, focos de hemorragia e degeneração fibrinoide da parede de vasos sanguíneos. Discreta quantidade de bactérias foram observadas no interior de vasos sanguíneos do tecido fibroadiposo adjacente às adrenais.

Na coloração histoquímica de Gram foram evidenciadas miríade de cocobacilos Gram-negativos no parênquima hepático e esplênico associados às áreas de necrose. Entretanto, o parênquima pulmonar foi negativo para pesquisa de bactérias.

Fragments de fígado e baço foram coletados durante o exame macroscópico e mantidos refrigerados para exame bacteriológico. O isolamento bacteriano foi realizado através de incubação dos tecidos em aerobiose nos meios Ágar Sangue (sangue ovino 5%, Mueller Hinton, Kasvi®, Brasil) e MacConkey (Kasvi®, Brasil) a 37° durante 24 horas. Houve crescimento puro de colônias de coloração acinzentada em ambos os órgãos, e do método de fonte de ionização e dessorção a laser assistida por matriz e analisador de tempo-de-voe (MALDI-TOF) foi empregado para identificação dos isolados, classificados como *Y. enterocolitica*.

3 DISCUSSÃO

Baseado nos achados epidemiológicos, patológicos e bacteriológicos, consolidou-se o diagnóstico de septicemia causada pela bactéria *Y. enterocolitica*. A doença associada a este agente tem sido descrita em diversas espécies de primatas do Novo Mundo, principalmente na forma de surto (IWATA *et al.* 2005; BAKKER *et al.*, 2007; FREDRIKSSON-AHOMAA *et al.*, 2007; NAKAMURA *et al.*, 2010; SOTO *et al.*, 2013). Entretanto, relatos descrevendo a doença em zogue-zogue (*Callicebus* sp.) no Brasil não foram encontrados na literatura disponível.

A ocorrência da doença em forma de surto possivelmente implica em uma única fonte de contaminação, o que corrobora com a forma mais usual de infecção relatada na literatura, fecal-oral, por ingestão de alimentos e água contaminados por fezes de indivíduos infectados (BOTTONNE, 1999; SABINA *et al.* 2011). Apesar de o mantenedor de fauna abrigar outras espécies de primatas e os outros animais receberem a mesma alimentação, apenas o indivíduo do relato desenvolveu a doença e a fonte de contaminação não pode ser determinada. Sugere-se que casos isolados nestes animais possam estar relacionados a desafios aos quais o indivíduo foi imposto. Alguns fatores ambientais como estresse, uso de antibióticos ou dieta desbalanceada podem implicar em uma resposta imune prejudicada (BAKKER *et al.*, 2007). Neste relato, sugere-se que estes fatores podem ter sido agravados pelo fato do animal ser mantido em cativeiro.

Bakker *et al.* (2007) também descrevem o uso de antiparasitários como possível causa de um desbalanço da flora bacteriana intestinal de primatas do gênero *Saguinus*, o que pode levar a um supercrescimento de bactérias como a *Yersinia* spp. Embora o animal no presente relato tenha recebido terapia com antiparasitários, o intervalo entre a cessão do primeiro tratamento realizado e da evolução da doença bacteriana foi longo. Quanto ao segundo tratamento empregado, este não completou 24 horas e o animal já estava apático ao ser submetido ao mesmo. Portanto, não se pode afirmar que esta condição esteja relacionada ao desenvolvimento da doença neste caso.

Em primatas não-humanos, manifestações agudas e morte ocorrem com mais frequência do que casos crônicos e a doença geralmente se inicia como uma enterocolite ulcerativa que rapidamente se torna septicêmica, levando os animais a apresentarem uma tríade de lesões características em trato gastrointestinal, fígado e baço (MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018). As principais alterações microscópicas observadas neste caso foram a esplenite e a hepatite necrossupurativas associadas a miríade de bactérias Gram-negativas intralesionais, além de colite fibrinocrótica e hiperplasia linfoide reativa dos linfonodos

mesentéricos, que são semelhantes às descritas na literatura (BAKKER *et al.*, 2007; NAKAMURA *et al.*, 2010; SOTO *et al.*, 2013). Pneumonia fibrinosa também foi um achado observado neste relato. Pneumonia sem a presença de necrose ou bactérias foi descrita em um macaco do Velho Mundo com infecção por *Y. enterocolitica* (POELMA *et al.*, 1977). Considerando os resultados hematológicos, o isolamento bacteriano e a evidência de miríade em mais de um órgão na histologia, além de em vasos sanguíneos, pode-se afirmar que um quadro de sepse já estava instalado no animal deste relato e demonstram que a espécie pode ser suscetível a este agente.

Quando consideradas as alterações observadas, outros agentes como *Francisella tularensis*, *Y. pseudotuberculosis* e bactérias do Complexo *Mycobacterium tuberculosis*, que cursam com lesões semelhantes em primatas devem ser considerados como diagnósticos diferenciais (ENGEL *et al.*, 2012; MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018; JPC, 2018). A tularemia (*Francisella tularensis*) macroscopicamente não pode ser diferenciada da yersiniose, mas microscopicamente forma piogranulomas predominantemente no fígado, baço, trato respiratório e linfonodos (MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018). Macroscopicamente, primatas com tuberculose podem apresentar granulomas em diversos órgãos, principalmente nos pulmões, que microscopicamente são característicos da doença e facilmente visualizados através de técnicas de coloração histoquímica para evidência de bactérias álcool-ácido resistentes (ENGEL *et al.*, 2012; MÄTZ-RENSING; LOWENSTINE, 2018).

A diferenciação tanto macroscópica quanto microscópica entre *Y. enterocolitica* e *Y. pseudotuberculosis* é difícil de ser efetuada (JPC, 2018) e, portanto, a realização de exames complementares, como isolamento bacteriano e técnicas de identificação do isolado, são recomendados para designação da espécie envolvida (STEPHAN *et al.*, 2011). Neste caso, o diagnóstico confirmatório foi realizado por meio do isolamento bacteriano e classificação dos isolados através do método MALDI-TOF. Este método é uma aplicação da técnica de espectrofotometria de massas, e permite a identificação de *Y. enterocolitica* a nível de espécie de forma rápida e com baixo custo (STEPHAN *et al.*, 2011).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato, os principais achados patológicos de septicemia por *Y. enterocolitica* em um zogue-zogue foram a hepatite e esplenite necrossupurativas, colite fibrinonecrótica e a pneumonia fibrinosa e são semelhantes à apresentação da doença em outras espécies de primatas não-humanos.

Diante destes achados e do curso da doença observado no animal do relato, a yersiniose deve ser considerada como um diagnóstico diferencial de morte aguda para primatas desta espécie, principalmente quando mantidos em cativeiro.

A conhecimento dos autores este é o primeiro relato de yersiniose fatal por *Y. enterocolitica* em um zogue-zogue (*Callicebus* sp.) no Brasil.

REFERÊNCIAS

- BAKKER, J. *et al.* A report on *Yersinia*-related mortality in a colony of New World Monkeys. **Laboratory Primate Newsletter**, v. 46, n. 3, p. 11-15, jan, 2007.
- BOTTONE, E. J. *Yersinia enterocolitica*: overview and epidemiologic correlates. **Microbes and Infection**, v. 1, n. 4, p. 323-333, 1999.
- ENGEL, G. A. *et al.* Naturally acquired *Mycobacterium tuberculosis* complex in laboratory pig-tailed macaques. **Emerging microbes & Infections**, v. 1, n. 1, p. 1-5, set, 2012.
- FREDRIKSSON-AHOMAA, M. *et al.* Yersiniosis in zoo marmosets (*Callitrix jacchuss*) caused by *Yersinia enterocolitica* 4/O: 3. **Veterinary Microbiology**, v. 121, n. 3-4, p. 363-367, dez, 2007.
- IWATA, T. *et al.* *Yersinia enterocolitica* serovar O: 8 infection in breeding monkeys in Japan. **Microbiology and Immunology**, v. 49, n. 1, p. 1-7, nov, 2005.
- JOINT PATHOLOGY CENTER. 2018, Florida. **Wednesday Slide Conference 2018-2019, Conference 1, Case I**. Maryland: Florida, 2018. Disponível em: https://www.askjpc.org/wsc/wsc_showcase2.php?id=ZDIDOEJIU1YzRzg5ZmJqcWEzL0tGdz09. Acesso em: 03 fev 2020.
- KWAGA, J.; IVERSEN, J. O. Isolation of *Yersinia enterocolitica* (0: 5, 27 biotype 2) from a Common Garter Snake. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 29, n. 1, p. 127-129, jan, 1993.
- LIANG, J. *et al.* Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in pigs slaughtered in Chinese abattoirs. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 78, n. 8, p. 2949-2956, jan, 2012.
- MAIR, N. S. Yersiniosis in wildlife and its public health implications. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 9, n. 1, p. 64-71, jan, 1973.
- MÄTZ-RENSING, K.; LOWENSTINE, L. J. New World and Old World Monkeys. In: TERIO, K. A.; MCALOOSE, D.; ST. LEGER, J. (Ed.). **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. Academic Press, 2018. p. 343-373.
- NAKAMURA, S. *et al.* Pathological changes in captive monkeys with spontaneous yersiniosis due to infection by *Yersinia enterocolitica* serovar O8. **Journal of Comparative Pathology**, v. 143, n. 2-3, p. 150-156, jan, 2010.
- POELMA, F. G.; BORST, G. H.; ZWART, P. *Yersinia enterocolitica* infections in non-human primates. **Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia**, n. 69, p. 3-9, jan, 1977.
- SABINA, Y. *et al.* *Yersinia enterocolitica*: mode of transmission, molecular insights of virulence, and pathogenesis of infection. **Journal of Pathogens**, v. 2011, jun, 2011.
- SHAYEGANI, M. *et al.* *Yersinia enterocolitica* and related species isolated from wildlife in New York State. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 52, n. 3, p. 420-424, set, 1986.

SONNE, L. *et al.* Infecção sistêmica por *Yersinia enterocolitica* em chinchilas (*Chinchilla laniger*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 379-382, maio, 2012.

SOTO, E. *et al.* An outbreak of *Yersinia enterocolitica* in a captive colony of African green monkeys (*Chlorocebus aethiops sabaesus*) in the Caribbean. **Comparative Medicine**, v. 63, n. 5, p. 439-444, out, 2013.

STEPHAN, R. *et al.* Rapid species specific identification and subtyping of *Yersinia enterocolitica* by MALDI-TOF mass spectrometry. **Journal of Microbiological Methods**, v. 87, n. 2, p. 150-153, ago, 2011.

TAFFS, L. F.; DUNN, G. An outbreak of *Yersinia pseudotuberculosis* infection in a small indoor breeding colony of red-bellied (*Saguinus labiatus*) tamarins. **Laboratory Animals**, v. 17, n. 4, p. 311-320, abr, 1983.

WANG, X. *et al.* Pathogenic strains of *Yersinia enterocolitica* isolated from domestic dogs (*Canis familiaris*) belonging to farmers are of the same subtype as pathogenic *Y. enterocolitica* strains isolated from humans and may be a source of human infection in Jiangsu Province, China. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 48, n. 5, p. 1604-1610, fev, 2010.