



INFECÇÃO POR *Pentatrichomonas hominis* EM UM FILHOTE DE CÃO COM DIARRÉIA

Infection by Pentatrichomonas Hominis In a Puppy Dog With Diarrhea

Luiz Guilherme Rasmussen Torri¹, Caio César dos Santos Polí²,
Jéssica Eloize Portella³, Ana Laura D'Amico Fam⁴

Resumo

O *Pentatrichomonas hominis* consiste em uma espécie de *Trichomonas* encontrada tanto em humanos quanto em animais. Raramente a presença do *P. hominis* é relatada em cães, dificultando o conhecimento da sua patogenicidade. Um cão sem raça definida, macho, de aproximadamente dois meses de idade, foi atendido com queixa de anorexia, adipsia, êmese e diarreia há um dia. As fezes do paciente foram coletadas e submetidas a teste imunocromatográfico para detecção do antígeno do parvovírus canino, o qual se demonstrou positivo. Simultaneamente foi confeccionada uma lâmina para o exame direto das fezes em microscopia de luz. O material fecal apresentou inúmeros organismos móveis piriformes e flagelados com um padrão de locomoção ondulatório, brusco e irregular. Baseando-se nas características morfológicas dos microrganismos, uma infecção por *Giardia sp.* ou por *Trichomonas foetus* foi hipotetizada. O material fecal foi submetido a análises moleculares por PCR em tempo real para determinar qual destes dois parasitas estava causando a infecção. Ambos os testes resultaram negativos. Suspeitou-se então de uma provável infecção por *Pentatrichomonas hominis*. Vários relatos trazem o envolvimento do *P. hominis* em infecções em humanos, demonstrando a importância do monitoramento devido ao seu potencial zoonótico por ter a capacidade de infectar diversas espécies, inclusive os cães, os quais possuem relação estreita com o homem.

Palavras-chave: Protozoários. Saúde pública. Tricomoníases.

1 Introdução

Os organismos do gênero *Trichomonas* são protozoários anaeróbicos que ocorrem normalmente no trato digestivo e urogenital dos vertebrados, porém possuem um grande espectro de hospedeiros vertebrados e invertebrados (Gookin et al., 2007; Li et al., 2015a).

Pertencentes à família *Trichomonadidae*, estes seres unicelulares podem se apresentar como espécies comensais e patogênicas, como por exemplo, o *Trichomonas vaginalis*, com potencial patogênico em humanos (Milken et al., 2008). As infecções pelos parasitas da ordem *Trichomonas* são comuns na medicina veterinária, por exemplo, o *Trichomonas foetus* é reconhecido como um importante patógeno de bovinos podendo levar à infertilidade e a casos de aborto (Li et al., 2014a). Em contraste, o *Pentatrichomonas hominis*, encontrado no trato gastrointestinal de diversas espécies de mamíferos como cães, gatos, porcos, bovinos e humanos, é considerado um comensal

1 Médicos Veterinários – PAP/UTP

2 Médico Veterinário

3 Professora Orientadora - UTP

4 Professora Orientadora - UTP



oportunista podendo levar a diarreia (Milken et al., 2008; Michalczyk et al., 2015).

Morfologicamente, os *Trichomonas* são caracterizados pelo formato piriforme, pela presença de um citoesqueleto bem desenvolvido além da apresentação de três a seis flagelos anteriores e um flagelo recorrente associado a membrana que pode variar em grau de desenvolvimento e comprimento (Milken et al., 2008; Mostegl et al., 2011; Grellet et al., 2013). Além disso, uma característica peculiar destes organismos é a presença de estruturas chamadas de hidrogenomas em vez de mitocôndrias (Mostegl et al., 2011; Li et al., 2015a). Seus trofozoítos se reproduzem por fissão binária, podendo ser transmitidos diretamente ao hospedeiro sem formação de cistos ambientalmente estáveis (Gookin et al., 2007).

A ocorrência de parasitoses intestinais em cães jovens é comum, inclusive por espécies com potencial zoonótico. Dentre os parasitas de importância zoonótica com maior ocorrência e mais frequentemente estudados estão, por exemplo, o *Toxocara*, *Taenia*, *Ancylostoma*, *Giardia* e o *Cryptosporidium*, porém, são escassos os relatos sobre as espécies zoonóticas de *Trichomonas*, mais especificamente o *Pentatrichomonas hominis*, antes conhecido como *Trichomonas intestinalis* ou *Trichomonas hominis* (Brložnik et al., 2016).

O *Pentatrichomonas hominis* habita o intestino grosso de seus hospedeiros e é considerado um comensal, e os casos de desenvolvimento excessivo são associados às características oportunistas do parasita. Porém, ainda não há conhecimento suficiente sobre sua patogenicidade (Gookin et al., 2007; Kim et al., 2010). Sua característica morfológica consiste na presença de quatro flagelos anteriores desiguais e apenas um único flagelo independente e um flagelo recorrente aderido ao corpo celular, atuando como uma membrana ondulada apresentando geralmente de três a cinco ondulações (Li et al., 2014b; Brložnik et al., 2016).

P. hominis pode infectar diversas espécies de mamíferos como cães, gatos, macacos, e ratos, e também tem sido relatado como causador de desconforto gastrointestinal em humanos (Li et al., 2014a).

Raramente a presença do *P. hominis* é relatada em cães, assim, dificultando o conhecimento da sua patogenicidade (Tolbert et al., 2012). O fato do *P. hominis* ser considerado um organismo comensal ocorre devido à falta de evidências de casos em que o mesmo foi o único agente infectante, assim se multiplicando em pacientes com outras causas de diarreia (Brložnik et al., 2016).

Seu modo de transmissão ocorre pela via oro-fecal, onde pseudocistos possuem papel importante no ciclo de transmissão do protozoário, pois nesta forma possuem capacidade de sobreviver vários dias no meio ambiente de forma viável. Sendo assim, os pseudocistos podem retornar a forma móvel de trofozoítos sendo capazes de se multiplicar e infectar novos hospedeiros (Grellet et al., 2013; Santos et al., 2015). Frente a essas informações, sugere-se que a transmissão do parasita pode ocorrer de forma direta através da via oro-fecal e também da forma indireta por meio da contaminação ambiental (Grellet et al., 2013).

Presume-se que cães jovens sejam mais suscetíveis a infecções por *P. hominis* do que os adultos, porém essa informação ainda não está totalmente estabelecida (Kim et al., 2010). Segundo



Grellet et al. (2013), cães jovens e mantidos sob alta densidade populacional estão mais sujeitos a infecção por *P. hominis*. A prevalência em cães não é totalmente estabelecida devido a sua rara detecção em amostras fecais (Michalczyk et al., 2015).

A identificação correta das espécies patogênicas é crucial para o diagnóstico, tratamento e prevenção de infecções (Li et al., 2015a). Segundo Grellet et al. (2013), tanto o *T. foetus* quando o *P. hominis* já foram identificados em amostras fecais de cães com o auxílio de métodos moleculares. Frente a isso, a identificação e diferenciação do *P. hominis* de outras espécies de *Trichomonas* através da microscopia de luz é dificultada devido à grande semelhança entre este parasita e outros protozoários do mesmo gênero (Michalczyk et al., 2015). Segundo Gookin et al. (2004), casos de infecção por *T. foetus* em gatos são frequentemente identificados erroneamente, através da microscopia de luz, como infecções por *Giardia spp.* Sendo assim, dificilmente pode-se distinguir o *P. hominis* de outros *Trichomonas* como o *T. foetus* através deste método diagnóstico (Grellet et al., 2013). Segundo Gookin et al. (2007), a dificuldade se agrava quando não é feito o uso da fixação e coloração correta para a identificação do organismo, e os métodos de cultura para o mesmo ainda são questionáveis.

Frente à dificuldade em diferenciar o *P. hominis* de outras espécies de *Trichomonas* através da microscopia de luz, ferramentas moleculares têm sido cada vez mais utilizadas na identificação destas espécies, pois confirmam a presença das espécies independente da sua morfologia (Li et al., 2014a; Li et al., 2015a; Michalczyk et al., 2015). Porém as amostras fecais estão entre os espécimes mais complexos para a realização dos testes moleculares devido à presença dos inibidores de PCR, fazendo com que muitas vezes o DNA dos inibidores seja extraído em conjunto com o DNA do patógeno, sendo necessário que se utilize uma técnica de extração do DNA específico do patógeno a ser pesquisado para que o resultado seja confiável (Gookin et al., 2007; Santos et al., 2015).

O uso da observação através de microscópio eletrônico para a caracterização das espécies de *Trichomonas* também é frequentemente relatada e possui grande confiabilidade (Li et al., 2014a).

Quatro espécies de tricomonas são consideradas parasitas humanos, dentre elas estão o *Trichomonas vaginalis*, encontrado no trato urogenital, *Trichomonas tenax*, localizado na cavidade oral, o *Dientamoeba fragilis* e o *Pentatrichomonas hominis*, ambos localizados no trato digestivo (Maritz et al., 2014).

Diversos relatos apontam o envolvimento do *P. hominis* em afecções intestinais em humanos principalmente em países em desenvolvimento, destacando a importância de que o monitoramento da espécie seja em nível de saúde animal quanto em nível de saúde humana e conseqüentemente saúde pública apesar de sua patogenicidade ainda ser pouco conhecida (Gookin et al., 2007; Santos et al., 2015). Segundo (Li et al., 2014b), através de análises filogenéticas, foi demonstrado que o parasita encontrado em cães estava geneticamente relacionado aos isolados humanos de *P. hominis*. Sendo assim, devido a vasta gama de hospedeiros de *P. hominis* e seu conseqüente potencial zoonótico, está havendo cada vez maior interesse por essa espécie além das outras espécies de *Trichomonas* (Li et al., 2015a; Fang et al., 2016).



2 Relato De Caso

Um cão sem raça definida, macho, de aproximadamente dois meses de idade, foi atendido na Clínica Escola de Medicina Veterinária da Universidade Tuiuti do Paraná com queixa de anorexia, adipsia, êmese e diarreia há um dia. Durante a anamnese foi afirmado pela tutora que o animal havia sido resgatado da rua há poucos dias, portanto não havia histórico de administração de vacinas ou vermífugos.

Ao exame físico, o animal apresentava moderado grau de desidratação, hipotermia ($35,8^{\circ}\text{C}$), frequência cardíaca de 200 batimentos por minuto, frequência respiratória de 24 movimentos por minuto, pulso fraco, mucosas hipocoradas e linfonodos mandibulares não reativos e dor à palpação abdominal.

O hemograma revelou leucopenia de 2.800 células/ μL (intervalo de referência: 8.000 – 16.000 células/ μL), neutropenia de 112 células/ μL (intervalo de referência: 3.600 – 11.000/ μL) e eosinopenia de 0 células/ μL (intervalo de referência: 100 – 800 células/ μL). A dosagem de albumina sérica revelou hipoalbuminemia de 1,3 g/dL (intervalo de referência: 2,6 – 3,3 g/dL). Além disso foi constatada hipoglicemia de 29 mg/dL (intervalo de referência: 65 – 118 mg/dL). O teste imunocromatográfico para detecção do antígeno do vírus da cinomose canina demonstrou-se negativo.

Durante o dia de sua admissão, o animal permaneceu internado para estabilização de seus parâmetros e terapia medicamentosa composta por ceftriaxona 30 mg/kg, ranitidina 2 mg/kg, omeprazol 1 mg/kg, ondasetrona 0,2 mg/kg, Buscopan composto® (butilbrometo de escopolamina e dipirona sódica) 25 mg/kg e metronidazol 15 mg/kg.

Foi procedida a sondagem retal do animal para coleta de material fecal, observando-se aspecto pastoso e de coloração amarelada. Em sequência as fezes foram submetidas a um teste imunocromatográfico para a detecção do antígeno do Parvovírus canino, resultando positividade para a presença desse antígeno. Simultaneamente foi confeccionada uma lâmina para o exame direto de fezes, em microscopia de luz, utilizando solução salina a 0,9%.

Quando submetido a microscopia de luz, o material fecal demonstrou a presença de inúmeros organismos móveis piriformes e flagelados com um padrão de locomoção ondulatório, demonstrando, ocasionalmente, movimentos bruscos e irregulares. Não foi possível a determinação do número exato de flagelos através da microscopia óptica.

Baseando-se nas características morfológicas dos microrganismos parasitantes, uma infecção por *Giardia sp.* ou por *T. foetus* foi hipotetizada. Frente a essa conjectura, o material fecal coletado foi submetido a análises moleculares através de PCR para determinar o agente parasitário em questão. Contudo, ambos os testes para detectar *Giardia sp.* e *T. foetus* resultaram negativos. Perante esses resultados, sustentou-se então uma provável infecção por *Pentatrichomonas hominis* no paciente.

Apesar dos esclarecimentos sobre a necessidade do internamento contínuo do animal após a terapia inicial, a tutora não autorizou. Contatada no dia posterior à admissão do paciente na Clínica Escola, a mesma informou o óbito do paciente no respectivo dia.



3 Discussão

Apesar da análise morfológica através do microscópio de luz fornecer pistas cruciais para o diagnóstico nas infecções por *Trichomonas*, a mesma não pode ser utilizada para diferenciar as espécies desse gênero (Li et al., 2014b). Segundo Gookin et al. (2005), através da análise das fezes de cães distintos apresentando diarreia, tanto o *P. hominis* quanto o *T. foetus* podem estar associados à diarreia em cães apresentando sinais clínicos semelhantes, além das características morfológicas de ambas as espécies serem semelhantes através da microscopia de luz.

Portanto, devido às semelhanças morfológicas entre *P. hominis* e *T. foetus* e até mesmo outros protozoários, como a *Giardia spp.*, não se preconiza realizar o diagnóstico a partir da análise de fezes em microscópio ótico. Também não há meio específico para a cultura de cada espécie, pois ambas são capazes de se reproduzir nos meios disponíveis atualmente. Outro fator que pode influenciar os métodos de cultura consiste nas condições de manuseio da amostra, mais especificamente relacionada à temperatura que a mesma é submetida, pois sendo muito baixa pode inferir um falso negativo à cultura devido à morte dos organismos quando expostos ao ambiente desfavorável de baixa temperatura. Frente às limitações apresentadas pelas técnicas mais comuns, o uso das análises moleculares para o diagnóstico das tricomoníases tem sido mais comum. Portanto, mais de uma técnica deve ser empregada no momento do diagnóstico para que o mesmo seja conduzido de forma correta evitando resultados falsos negativos, ao mesmo tempo, também é aconselhada a análise de mais de uma amostra pelo mesmo motivo (Santos et al., 2015).

Em estudo conduzido por Li et al. (2014b), notou-se a presença de organismos esféricos, compactos e não móveis quando os isolados de *P. hominis* foram submetidos a mudanças abruptas de temperatura, o que pode confirmar a formação de pseudocistos pela espécie como uma forma de proteção frente a ambientes hostis.

Michalczyk et al. (2015), utilizando métodos de PCR em tempo real, constataram que a prevalência de *P. hominis* em cães de diferentes idades com ausência de diarreia foi de 12,19%. Assim a ausência de distúrbios gastrointestinais leva a crer que os *Trichomonas* podem ocorrer em organismos animais não causando sintomas gastrointestinais claros, sendo assim, indo contra o que foi relatado no presente caso, pois o animal apresentava diarreia.

Em estudo conduzido por Grellet et al. (2013), analisando fezes de filhotes de cães habitantes de canis da França, todos os animais infectados por *P. hominis* possuíam uma outra infecção causada por agente enteropatogênico. Dentre eles helmintos, protozoários e vírus, fato esse que corrobora com este relato devido a coinfeção pelo Parvovírus canino além do *P. hominis*. No mesmo estudo, nenhum dos sequenciamentos realizados era específico para um grupo taxonômico de hospedeiros, como é o caso do *Trichomonas foetus*.

Li et al. (2015b) determinaram maior prevalência de *P. hominis* em cães com menos de seis meses de idade (41,53%), sendo significativamente diferente de cães com idade maior que



seis meses (14,93%). Ainda no mesmo estudo foi determinada a prevalência geral do protozoário em humanos (4%), sendo que a mesma foi significativamente maior em crianças (7,69%) do que em adultos (0%), além da prevalência em primatas não humanos (46,67%). Todas as amostras do estudo em questão, independente da espécie proveniente, foram sequenciadas e determinadas como idênticas, destacando o fato do potencial zoonótico do *P. hominis* devido à proximidade das espécies estudadas.

Segundo Gookin et al. (2007), as infecções por *P. hominis* em gatos não contribuem para o diagnóstico errôneo na infecção por *T. foetus*, pois todos os casos positivos para *P. hominis* também apresentavam concomitante infecção pelo *T. foetus*.

Cães podem ser mais facilmente infectados, e por um período mais longo quando jovens, além disso, quando infectados com idade inferior a um mês os sinais clínicos se tornam mais severos, provavelmente devido à imaturidade do sistema imunológico desses animais (Grellet et al., 2013).

Através da infecção experimental por via oro-fecal de suínos com *P. hominis*, Li et al. (2014a) observaram claras lesões geradas no epitélio intestinal dos animais pela ação do parasita, determinando um fator patogênico do mesmo. Animais que tiveram os organismos inoculados por via nasal não demonstraram lesões em intestino, desta forma confirmando a via oro-fecal como principal via de transmissão do agente. Nesse estudo confirmou-se a espécie suína como um hospedeiro do *P. hominis*, também enfatizando o seu potencial zoonótico devido ao contato dos humanos com essa espécie.

Em outro estudo utilizando uma população de suínos, Li et al. (2015a) determinaram uma incidência de 24,05% de infecção por *P. hominis* na população amostrada.

Em humanos, sugere-se que o *P. hominis* é na maioria dos casos um organismo comensal inofensivo do trato digestivo devido à sua baixa prevalência principalmente nos países desenvolvidos, enquanto nas áreas tropicais e subtropicais costuma ser maior (Meloni et al., 2011; Compaore et al., 2013; Brložnik et al., 2016). Porém relatos sobre a presença do protozoário em proprietários de cães com distúrbios gastrointestinais apontam o fato de que os seres humanos podem ser infectados através do contato com animais portadores do parasita (Michalczyk et al., 2015).

Apesar de ser considerado um organismo comensal nos humanos, este tricomonas já foi descrito como um potencial agente etiológico de diarreia infantil e raramente em adultos. Esse fato sugere que a higiene pessoal menos rigorosa adotada pelas crianças e sua maior suscetibilidade a infecções seja uma porta de entrada para o parasita. Em condições experimentais de cultura, isolados de *P. hominis* cultivados em água sobreviveram por 10 dias, sugerindo uma sobrevivência relativamente prolongada do parasita nesse meio, com um potencial de transmissão através da ingestão de água e/ou alimentos contaminados diretamente pelo parasita ou quando em contato com a água contaminada (Meloni et al., 2011).

Independentemente de o impacto patogênico do *P. hominis* ainda ser discutido nos seres humanos, é sabido que este parasita é causador de anormalidades do sistema digestivo,



como diarreia, mas também no empiema torácico e até mesmo em casos de artrite reumatóide (Jongwutives et al., 2000; Compaore et al., 2013). Contudo a polêmica persiste, com relatos enfatizando a natureza não patogênica do parasita, mesmo em casos de imunossupressão, embora o envolvimento extra-digestivo ocorra em pacientes imunocomprometidos. Casos em pacientes imunocompetentes também são descritos (Compaore et al., 2013).

Segundo Maritz et al. (2014), os *Trichomonas* podem ser mais prevalentes e possuir um maior espectro patológico nos seres humanos do que é atualmente reconhecido, seja influenciando a saúde humana por meio de infecções diretas, mas também de forma indireta através da disbiose intestinal, inflamação local e conseqüentemente facilitando a transmissão de outros agentes potencialmente patogênicos.

4 Conclusão

A relevância das afecções gastrointestinais nos cães, aliada ao seu potencial zoonótico na maioria das vezes, e seu estreito convívio com o ser humano, faz com que o conhecimento em todos os níveis sobre esses agentes etiológicos se torne cada vez mais importante para que seja otimizado o diagnóstico, tratamento e medidas preventivas em relação aos parasitas. Recentemente, vários relatos trouxeram o envolvimento do *P. hominis* em infecções em seres humanos, demonstrando a importância do seu monitoramento devido ao seu potencial zoonótico por ter a capacidade de infectar diversas espécies, inclusive os cães e gatos, espécies com relação estreita com o homem. Considerando essas informações, mais estudos sobre o *P. hominis* são justificados para o entendimento de sua patogenia, resultando em benefícios não somente da saúde animal, mas também da saúde humana.

Referências

- BRLOŽNIK, M. et al. *Pentatrachomonas hominis* coinfection in a puppy from a slovenian animal shelter. *Slovenian Veterinary Research*, Ljubljana, v. 53, n. 4, p. 229-235, abr. 2016.
- COMPAORE, C. et al. *Pentatrachomonas hominis* infection in rheumatoid arthritis treated with adalimumab. *Rheumatology*, v. 52, n. 8, p.1534-1535, 15 jan. 2013. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kes385>.
- FANG, Y. et al. Responding to a Zoonotic Emergency with Multi-omics Research: *Pentatrachomonas hominis* Hydrogenosomal Protein Characterization with Use of RNA Sequencing and Proteomics. *Omics: A Journal of Integrative Biology*, v. 20, n. 11, p.662-669, nov. 2016.
- GOOKIN, J.L. et al. Prevalence of and Risk Factors for Feline *Tritrichomonas foetus* and *Giardia* Infection. **Journal Of Clinical Microbiology**, v. 42, n. 6, p.2707-2710, 1 jun. 2004. American Society for Microbiology. <http://dx.doi.org/10.1128/jcm.42.6.2707-2710.2004>.
- GOOKIN, J.L. et al. Molecular characterization of trichomonads from feces of dogs with diarrhea. *Journal Of Parasitology*, v. 91, n. 4, p.939-943, ago. 2005. American Society of Parasitologists. <http://dx.doi.org/10.1645/>



ge-474r.1.

GOOKIN, J.L. et al. Optimization of a species-specific polymerase chain reaction assay for identification of *Pentatrichomonas hominis* in canine fecal specimens. *American Journal of Veterinary Research*, v. 68, n. 7, p.783-787, jul. 2007. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/ajvr.68.7.783>.

GRELLET, A. et al. Prevalence, risk factors of infection and molecular characterization of trichomonads in puppies from French breeding kennels. *Veterinary Parasitology*, v. 197, n. 3-4, p.418-426, nov. 2013.

JONGWUTIWES, S.; SILACHAMROON, U.; PUTAPORNTIP, C. *Pentatrichomonas hominis* in empyema thoracis. *Transactions Of The Royal Society Of Tropical Medicine And Hygiene*, v. 94, n. 2, p.185-186, mar./abr. 2000.

KIM, Y. et al. PCR Detection and Molecular Characterization of *Pentatrichomonas hominis* from Feces of Dogs with Diarrhea in the Republic of Korea. **The Korean Journal Of Parasitology**, v. 48, n. 1, p.9-13, mar. 2010.

LI, W. et al. Molecular and morphologic identification of *Pentatrichomonas hominis* in swine. **Veterinary Parasitology**, v. 202, n. 3-4, p.241-247, maio 2014a. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.028>.

LI, W. et al. The prevalence of intestinal trichomonads in Chinese pigs. *Veterinary Parasitology*, v. 211, n. 1-2, p.12-15, jun. 2015a.

LI, W.C. et al. *Pentatrichomonas hominis*: first isolation from the feces of a dog with diarrhea in China. *Parasitology Research*, v. 113, n. 5, p.1795-1801, 13 mar. 2014b.

LI, W.C. et al. *Pentatrichomonas hominis*: prevalence and molecular characterization in humans, dogs, and monkeys in Northern China. *Parasitology Research*, v. 115, n. 2, p.569-574, 19 out. 2015b.

MARITZ, J.M. et al. What is the importance of zoonotic trichomonads for human health? *Trends In Parasitology*, v. 30, n. 7, p.333-341, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2014.05.005>.

MELONI, D. et al. Molecular identification of *Pentatrichomonas hominis* in two patients with gastrointestinal symptoms. *Journal Of Clinical Pathology*, v. 64, n. 10, p.933-935, 7 maio 2011. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/jcp.2011.089326>.

MICHALCZYK, M.; SOKÓŁ, R.; SOCHA, P. Detection of *Pentatrichomonas hominis* in dogs using real-time PCR. **Polish Journal Of Veterinary Sciences**, v. 18, n. 4, p.775-778, 1 jan. 2015.

MILKEN, V.M.F. et al. Presença de trichomonas em urinálise de cães e gato. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 24, n. 2, p.110-112, abr./jun. 2008.

MOSTEGL, M.M. et al. Investigations on the prevalence and potential pathogenicity of intestinal trichomonads in pigs using in situ hybridization. **Veterinary Parasitology**, v. 178, n. 1-2, p.58-63, maio 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.12.022>.

SANTOS, C.S. et al. Co-infection by *Tritrichomonas foetus* and *Pentatrichomonas hominis* in asymptomatic cats. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 12, p.980-988, dez. 2015.

TOLBERT, M.K. et al. Species identification of trichomonads and associated coinfections in dogs with diarrhea and suspected trichomonosis. *Veterinary Parasitology*, v. 187, n. 1-2, p.319-322, jun. 2012.