

LEISHMANIOSE FELINA NO BRASIL

Trícia Maria Ferreira de Sousa Oliveira^{1,4}, João Augusto Franco Leonel¹,
Diogo Tiago da Silva,^{2,5} Maria Luana Alves¹, Geovanna Vioti¹, Rodrigo Martins
Soares¹, Wilma Aparecida Starke-Buzetti³

1. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Pirassununga, São Paulo, Brasil;
2. Fundação Educacional de Andradina Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, Andradina, São Paulo, Brasil;
3. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Departamento de Biologia e Zootecnia, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil;
4. Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Departamento de Medicina Veterinária, Pirassununga, São Paulo, Brasil;
5. CEETEPS - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Escola Técnica de Ilha Solteira, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil;

RESUMO

Leishmania spp. são um grupo de protozoários parasitos obrigatórios, aonde estão incluídas algumas espécies que são agentes etiológicos de importantes doenças conhecidas como leishmanioses. As leishmanioses constituem um grande problema de Saúde Pública em vários países tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil. A forma clínica mais grave da doença, conhecida como leishmaniose visceral (LV), é causada pelo agente etiológico *Leishmania (Leishmania) infantum*, transmitida no Brasil por vetores do gênero *Lutzomyia*, e tendo o cão como o principal reservatório no ambiente urbano. Atualmente, está claro, que os gatos também podem ser infectados por parasita do gênero *Leishmania*, entretanto, a infecção geralmente ocorre sem manifestações clínicas, o que pode dificultar a obtenção de dados epidemiológicos da doença nessa espécie. Métodos moleculares e sorológicos vem sendo utilizados no diagnóstico da infecção nos felinos, contudo, os resultados ainda são muito diversos e difíceis de serem comparados. Desde a primeira evidência da transmissibilidade de *L. (L.) infantum* ao vetor flebotomíneo, a partir de gatos domésticos, por xenodiagnóstico, o gato passou a ser considerado um potencial reservatório da doença em regiões endêmicas de LV. Gatos naturalmente infectados e com sintomatologia sugestiva de leishmaniose felina (LF) como alterações dermatológicas, aumento de linfonodos e magreza foram capazes de transmitir *L. (L.) infantum* ao vetor *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis*. Todavia, o real papel dessa espécie na cadeia epidemiológica da LV, ainda não é totalmente conhecido.

PALAVRAS-CHAVE: Gatos, leishmaniose visceral, *Leishmania infantum*

ABSTRACT

Leishmania spp. are a group of obligatory parasitic protozoa, including some species that are etiologic agents of important diseases known as leishmaniasis. Leishmaniasis are a major Public Health problem in several tropical and subtropical countries, including Brazil. A more severe clinical form of the disease, known as visceral leishmaniasis (VL), is caused by the etiologic agent *Leishmania (Leishmania) infantum*, that is transmitted in Brazil by vectors of the genus *Lutzomyia* and has dogs as the main reservoir in the urban areas. It is now clear that cats can also be infected with parasites of the genus *Leishmania*, however, the infection usually occurs without clinical signs, which difficult to obtain epidemiological data about the disease in this species. Molecular and serological methods have been used in the diagnosis of feline infections; however, the results are still very diverse and make comparison difficult. Since the first evidence of *L. (L.) infantum* transmissibility to the phlebotomine vector from domestic cats, by xenodiagnosis, it has come to be considered a potential reservoir of the disease in VL endemic regions. Cats naturally infected and with clinical signs suggestive of feline leishmaniasis (FL), such as dermatological changes, enlarged lymph nodes and thinness, were able to transmit *L. (L.) infantum* to the vector *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis*. However, the true role of this species in the epidemiological chain of VL is not yet fully understood.

KEY WORDS: Cats, visceral leishmaniasis, *Leishmania infantum*

1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses são doenças causadas por protozoários intracelulares do gênero *Leishmania*. Estes parasitos acometem os seres humanos e outras espécies de mamíferos domésticos e silvestres, com diferentes manifestações clínicas (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE [OMS], 2020). São usualmente transmitidos pela picada da fêmea infectada de dípteros flebotomíneos, que possuem ampla distribuição geográfica, incluindo áreas de mata, rurais, periurbanas e urbanas (NEVES, 2016). Ao realizar o repasto sanguíneo em um mamífero infectado, a fêmea de flebotomíneo adquire formas infectantes de *Leishmania* spp. que irão se multiplicar e colonizar seu trato digestivo. Normalmente, a fêmea de flebotomíneo necessita de um único repasto sanguíneo para a oviposição, entretanto, um segundo repasto pode ser necessário, situação que aumenta as chances de transmissão do parasito aos animais vertebrados e enfatiza sua primordial importância epidemiológica nos ciclos das leishmanioses (PIMENTA; SECUNDINO; BLANCO, 2003).

No entanto, outras formas de transmissão já foram descritas, tanto em humanos, através de transfusão sanguínea e transplante de órgãos, congênita,

compartilhamento de agulhas entre usuários de drogas e por acidentes em laboratórios (BURZA; CROFT; BOELAERT, 2018); quanto em cães, por meio de transfusão sanguínea, via transplacentária e sexual e pelo carrapato da espécie *Rhipicephalus sanguineus* (OWENS et al., 2001; ROSYPAL et al., 2005; SILVA et al., 2009; VIOL et al., 2016). Além dos meios conhecidos, também foram descritos casos autóctones em regiões dos Estados Unidos e do Reino Unido onde não há o vetor biológico, mas que a forma de transmissão ainda não foi evidenciada (DAVAL et al., 2016).

O cão é considerado o principal reservatório doméstico de *Leishmania (Leishmania) infantum*, com participação epidemiológica crucial no ciclo urbano da leishmaniose visceral (LV). Tal fato, é devido a alta taxa de registros da doença e pelo elevado grau de parasitismo encontrado na pele desses animais, quando comparado aos humanos (DEANE; DEANE, 1955). Além dos cães, outras espécies domésticas, como os bovinos (VIOTI et al., 2019), caprinos (ROHOUSOVA et al., 2015), equinos (BENASSI et al., 2018) e felinos (OLIVEIRA et al., 2015; BENASSI et al., 2017), tem sido descritos como positivos à presença da infecção e/ou DNA de *L. (L.) infantum*.

Até recentemente, os gatos domésticos eram considerados hospedeiros acidentais de *Leishmania* spp., no entanto, estudos tem demonstrado que provavelmente os felinos podem desempenhar um papel importante na epidemiologia das leishmanioses, em destaque para a LV.

A leishmaniose felina (LF) é cada vez mais relatada em áreas endêmicas (MANCIANTI, 2004; COSTA et al., 2010) e ocasionalmente em áreas não endêmicas (PENNISI; PERSICHETTI, 2018), sendo naturalmente infectados pelas mesmas espécies de *Leishmania* que acometem os cães e humanos nas mesmas áreas geográficas (PENNISI et al., 2015). Embora haja cada vez mais evidências de que os gatos são reservatórios para o parasita, seu papel no ciclo epidemiológico da doença e em questões de saúde pública requer mais investigação (SILVEIRA-NETO et al., 2015).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. EPIDEMIOLOGIA

As leishmanioses atingem 98 países ao redor do mundo, com estimativa de 700 mil a 1 milhão de novos casos e 26 a 65 mil mortes por ano (ALVAR et al., 2012; OMS, 2020). A *L. (L.) infantum*, do complexo *Leishmania (Leishmania) donovani*, é o agente etiológico da LV na África, Ásia, Europa e Américas, com regiões endêmicas que se estendem desde o Sul dos Estados Unidos ao Norte da Argentina, incluindo o Brasil (KUHLS et al, 2011; NEVES, 2016).

Nas Américas, os vetores de *L. (L.) infantum* são dípteros flebotomíneos pertencentes à subfamília Phlebotominae e no caso da LV, ao gênero *Lutzomyia*, sendo a principal espécie transmissora no Brasil a *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis*, juntamente com a espécie *Lutzomyia (Lutzomyia) cruzi*, no Mato Grosso (MISSAWA et al., 2011; NEVES, 2016). Essa espécie possui ampla distribuição geográfica, que vai desde áreas de mata e rurais, até áreas urbanas e periurbanas, estando sempre presente em regiões onde há casos de transmissão canina e/ou humana autóctone da doença (NEVES, 2016).

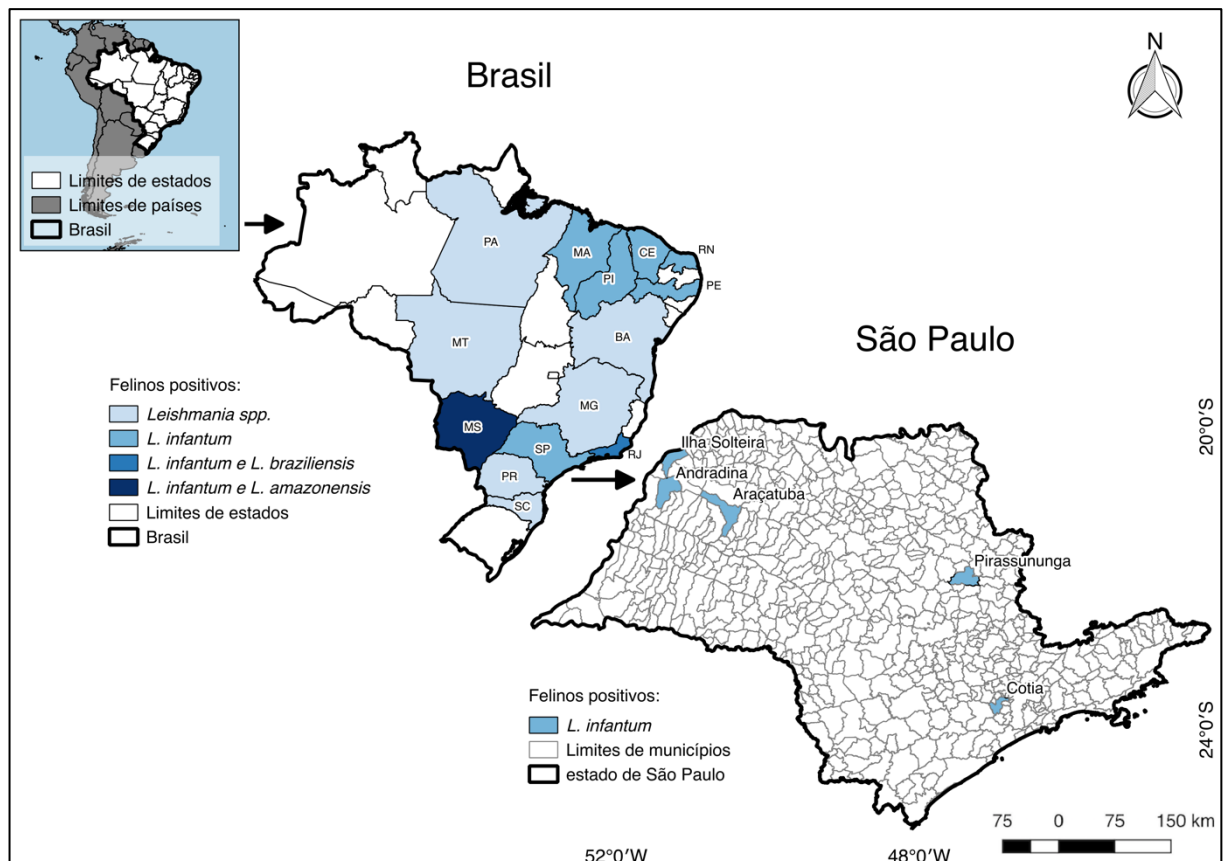
O primeiro relato de gato (*Felis catus*) infectado por *Leishmania* spp. ocorreu em 1912 na Argélia, onde o animal convivia com um cão e uma criança, ambos acometidos por LV. O diagnóstico ocorreu após sua morte, pelo registro de formas amastigotas de *Leishmania* spp. na medula óssea do felino (SERGENT; LOMBARD; QUILICHINI, 1912). Após essa primeira descrição, inúmeros outros casos foram reportados na literatura por todo o mundo, inclusive no Brasil. No país, o primeiro registro de LF, foi em um gato na zona do Aurá, estado do Pará, que apresentava ulcerações nas orelhas e no nariz e teve citologia positiva para *Leishmania* spp. (MELLO, 1940).

Atualmente, a infecção por *Leishmania* spp. em gatos tem sido cada vez mais reportada na literatura (MANCIANTI, 2004; PENNISI, 2015; PENNISI et al., 2015; PENNISI; PERSICHETTI, 2018) e sete espécies de *Leishmania* já foram identificadas infectando esses animais: *L. (L.) infantum*, *L. (Leishmania) mexicana*, *L. (Leishmania) venezuelensis*, *L. (Viannia) braziliensis*, *L. (Leishmania) amazonensis* (PENNISI et al., 2015), *L. (Leishmania) major* e *L. (Leishmania) tropica* (PAÇA et al.,

2015). Em cerca de 68% dos casos reportados, a infecção por *L. (L.) infantum* é a mais prevalente (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZI, 2019).

Em diferentes áreas endêmicas, diversos estudos epidemiológicos sobre LF são descritos e o Brasil é responsável pelo maior número desses estudos (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZI, 2019). Em destaque para o primeiro caso autóctone de *L. (L.) infantum* em gato doméstico no município de Cotia, São Paulo (SAVANI et al., 2004).

Desde o primeiro relato de Mello (1940) no estado do Pará, felinos positivos para *Leishmania* spp. vem sendo reportados em diversos inquéritos epidemiológicos, realizados através de métodos parasitológicos e/ou sorológicos e/ou moleculares, no Brasil, conforme a Figura 1 e Tabela 1.



Nota: Mapa ilustrativo baseado em quarenta e dois artigos científicos e/ou tese acadêmica publicados entre 1940 e 2020, citados na Tabela 1. Mapa elaborado com o software QGIS 2.18 “Las Palmas” software (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2016), utilizando shapefiles de livre acesso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2018).

Figura 1. Felinos positivos para *Leishmania* spp. em inquéritos epidemiológicos realizados, através de métodos parasitológicos e/ou sorológicos e/ou moleculares, no Brasil e no estado de São Paulo.

Tabela 1. Inquéritos epidemiológicos em felinos reportados no Brasil.

REFERÊNCIA	ANO	UF	CIDADE	ESPÉCIE	CONDIÇÃO DE VIDA	N	DIAGNÓSTICO	SINAIS CLÍNICOS	SOROLOGIA	PCR	PARASITOLÓGICO	ESPÉCIE DE <i>Leishmania</i>
Mello (1940)	1940	PA	Zona do Aurá	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	Parasitológico	Presente	-	-	100%	<i>Leishmania</i> spp.
Sherlock (1996)	1996	BA	Jacobina	<i>Felis catus</i>	-	53	RIFI; Parasitológico	Presente	0%	-	1,88%	<i>Leishmania</i> spp.
Passos et al. (1996)	1996	MG	Belo Horizonte	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	PCR; Parasitológico	Presente	-	100%	100%	<i>Leishmania (Viannia)</i> spp.
Simões-Mattos et al. (2001)	2001	CE	Fortaleza	<i>Felis catus</i>	Abrigo	84	ELISA	-	10,70%	-	-	<i>Leishmania infantum</i>
Schubach et al. (2004)	2004	RJ	Rio de Janeiro	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	2	Parasitológico	Presente	-	-	100%	<i>Leishmania braziliensis</i>
Savani et al. (2004)	2004	SP	Cotia	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	100%	100%	100%	<i>Leishmania infantum</i>
Souza et al. (2005)	2005	MS	Campo Grande	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	Parasitológico	Presente	-	-	100%	<i>Leishmania amazonensis</i>
Silva et al. (2008)	2008	RJ	Rio de Janeiro	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	8	RIFI; PCR	Ausente	25%	25%	-	<i>Leishmania infantum</i>
Souza et al. (2009)	2009	MS	Ribas do Rio Pardo	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	RIFI; Parasitológico	Presente	100%	-	100%	<i>Leishmania amazonensis</i>
Figueiredo et al. (2009)	2009	RJ	Barra Mansa	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	43	ELISA; RIFI	Ausente	2,50%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.
Bresciani et al. (2010)	2010	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	283	RIFI; Parasitológico	Presente	0%	-	0,70%	<i>Leishmania</i> spp.
Coelho et al. (2010)	2010	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	1	ELISA; RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	0% - 100%	100%	100%	<i>Leishmania infantum</i>
Costa et al. (2010)	2010	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo	200	ELISA; Parasitológico	Presente	11,50%	-	4%	<i>Leishmania</i> spp.
Coelho et al. (2011a)	2011	SP	Andradina	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	52	PCR; Parasitológico	Presente	-	3,84%	5,76%	<i>Leishmania infantum</i>
Coelho et al. (2011b)	2011	SP	Andradina	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	70	ELISA; RIFI	Ausente	4,20%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.
Silveira-Neto et al. (2011)	2011	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo	113	ELISA	-	23%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.
Vides et al. (2011)	2011	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo	55	ELISA; RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	10,9% - 25,4%	5,45%	18,20%	<i>Leishmania infantum</i>
Sobrinho et al. (2012)	2012	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo	302	ELISA; RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	4,64% - 12,91%	1,65%	9,93%	<i>Leishmania infantum</i>
Morais et al. (2013)	2013	PE	Igarassu; Passira,	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	5	PCR;	Ausente	-	100%	-	<i>Leishmania infantum</i>
Cardia et al. (2013)	2013	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo	386	RIFI	-	0%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.
Braga, Langoni e Lucheis (2014)	2014	MS	Campo Grande	<i>Felis catus</i>	Abrigo	100	RIFI; PCR; Parasitológico	-	30%	0%	0%	<i>Leishmania</i> spp.
Braga et al. (2014)	2014	MS	Campo Grande	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	50	RIFI; MAT	Ausente	4%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.
Sousa et al. (2014)	2014	MS	Campo Grande	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	151	RIFI	-	6,60%	-	-	<i>Leishmania infantum</i>
Silva et al. (2014)	2014	PE	Petrolina	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	153	ELISA	Presente	3,90%	-	-	<i>Leishmania infantum</i>
Costa et al. (2014)	2014	RN	Natal	<i>Felis catus</i>	-	52	RIFI; Parasitológico	-	3,80%	-	0%	<i>Leishmania infantum</i>
Oliveira G. et al. (2015)	2015	PA	Belém	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	443	DAT; RIFI	-	4,06% - 5,64%	-	-	<i>Leishmania</i> spp.

Oliveira T. et al. (2015)	2015	SP	Ilha Solteira; Pirassununga	<i>Felis catus</i>	Abrigo	52	PCR	Ausente	-	13,50%	-	<i>Leishmania</i> spp.
Figueiredo et al. (2016)	2016	RJ	Rio de Janeiro	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	34	RIFI; ELISA; Parasitológico	Presente	14,7% - 20,6%	-	8,82%	<i>Leishmania braziliensis</i>
Metzord et al. (2017)	2017	MS	Campo Grande	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	100	PCR; Parasitológico	Presente	-	6%	4%	<i>Leishmania infantum</i>
Poffo et al. (2017)	2017	MT	Cuiabá	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	88	PCR	Presente	-	0%	-	-
Mendonça et al. (2017)	2017	PI	Teresina	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	83	ELISA; PCR; Parasitológico	Presente	4%	4%	4%	<i>Leishmania infantum</i>
Alves-Martin et al. (2017)	2017	SP	Ilha Solteira	<i>Felis catus</i>	Abrigo	55	ELISA; RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	21,6% - 72,5%	9,10%	16,40%	<i>Leishmania</i> spp.
Benassi et al. (2017)	2017	SP	Pirassununga	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	108	PCR	Ausente	-	1,85%	-	<i>Leishmania infantum</i>
Coura et al. (2018)	2018	MG	Belo Horizonte	<i>Felis catus</i>	Abrigo	100	RIFI; PCR; Parasitológico	Ausente	54%	0%	0%	<i>Leishmania</i> spp.
Matos et al. (2018)	2018	PR	Londrina; Telêmaco Borba	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	679	ELISA; RIFI	-	15,8% - 43,4%	-	-	<i>Leishmania</i> spp. .
Marcondes et al. (2018)	2018	SP	Araçatuba	<i>Felis catus</i>	Abrigo/Domiciliado	90	PCR; Parasitológico	Presente	-	55,50%	55,50%	<i>Leishmania infantum</i>
Rocha et al. (2019)	2019	MA	São Luís	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	105	RIFI; PCR	Presente	30,48%	8,60%	-	<i>Leishmania infantum</i>
Headley et al. (2019)	2019	MT	Cuiabá	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	2	Parasitológico	Presente	-	-	100%	<i>Leishmania</i> spp.
Bezerra et al. (2019)	2019	RN	Mossoró	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	91	RIFI; PCR	Presente	15,38%	0%	-	<i>Leishmania</i> spp.
Pedrassani et al. (2019)	2019	SC	Canoinhas	<i>Felis catus</i>	Domiciliado	30	RIFI; PCR; Parasitológico	Ausente	6,60%	0%	0%	<i>Leishmania</i> spp.
Silva (2019)	2019	SP	Ilha Solteira	<i>Felis catus</i>	Abrigo	166	ELISA; RIFI; PCR; Parasitológico	Presente	15,06% - 53,61%	3,61%	2,41%	<i>Leishmania infantum</i>
Leonel et al. (2020)	2020	SP	Ilha Solteira	<i>Felis catus</i>	Abrigo	94	ELISA; RIFI; PCR	-	29,8% - 32,0%	0%	-	<i>Leishmania</i> spp.

2.2. SINAIS CLÍNICOS

Assim como ocorre na leishmaniose visceral canina (LVC), os gatos infectados por *L. (L.) infantum* podem não apresentar sinais clínicos da doença durante anos ou mesmo durante toda a vida (CHATZIS et al., 2014; PENNISI et al., 2015). Contudo, quando esses ocorrem, são geralmente sinais cutâneos, que incluem alopecia, lesões nodulares ou ulceradas na pele e mucosas, mais frequentemente localizadas na cabeça (pálpebras, nariz e lábios), ou nas partes distais dos membros; e/ou sistêmicos, com aumento de linfonodos; lesões oculares (principalmente uveíte), e síndrome gengivoestomatite crônica felina (MANCIANTI, 2004; PENNISI et al., 2015). Além disso, podem apresentar o envolvimento do sistema linfático e do sangue, possibilitando a disseminação do parasita para outros órgãos (MANCIANTI, 2004). A LV felina pode ser promovida por coinfeções imunossupressoras, como, FIV (*Feline Immunodeficiency Virus*) e FeLV (*Feline Leukemia Virus*), que prejudicam a resposta imune celular e podem permitir a multiplicação ativa do parasita e a sua disseminação visceral (GREVOT et al., 2005).

Recentemente, em um inquérito epidemiológico realizado no município de Ilha Solteira, São Paulo, Brasil, área endêmica de leishmaniose cutânea (LC) e LV, Silva (2019) avaliou 166 gatos em dois abrigos de animais do município. Destes, 15,06% (25/166) apresentaram anticorpos anti-*L. (L.) infantum* pelo ensaio de imunoabsorção enzimática indireto (ELISA) e 53,61% (89/166) pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI), e 12,04% (20/166) foram positivos para ambos os testes. No mesmo estudo, exames moleculares detectaram o DNA de *Leishmania* spp. no sangue em seis animais (6/166) pela reação em cadeia pela polimerase (PCR) convencional e pela PCR em tempo real (SILVA, 2019) e o sequenciamento das amostras mostrou 100% de identidade com *L. (L.) infantum* (SILVA, 2019). Os seis gatos positivos para *L. (L.) infantum* apresentavam múltiplos sinais clínicos sugestivos de LF, como: emagrecimento (escore corporal 1) (100%, 6/6); alterações cutâneas (pápulas, nódulos, úlceras, eritema, alopecia) no corpo e lesões com envolvimento cefálico (face, plano nasal e pavilhão auricular) (83,3%, 5/6); linfadenomegalia (40%, 2/6); e um animal apresentava conjuntivite (16,67% 1/6) (Figura 2) (SILVA, 2019).

As alterações dérmicas e aumento dos linfonodos são os sinais clínicos mais frequentes da leishmaniose em gatos, independentemente da espécie de

Leishmania envolvida na infecção (PENNISI et al., 2015; SILVEIRA NETO et al., 2015). Além disso, a cabeça, em particular, o pavilhão auricular e o focinho, são as áreas mais afetadas, presumivelmente devido à habilidade dos flebotomíneos em picar áreas com poucos pelos (SIMÕES-MATTOS et al., 2004; SILVEIRA NETO et al., 2015).



Fonte: (SILVA, 2019).

Figura 2. Alterações físico-clínicas em gatos naturalmente infectados por *L. (L.) infantum*. **A:** alopecia na face e corpo com eritema e crostas; **B:** linfonodo aumentado no qual amastigotas do parasita foram identificadas; **C:** área de alopecia, eritematosa e circular; **D:** o mesmo animal com lesões no focinho; **E:** lesões de pele (ulcerações expostas); **F:** conjuntivite; **G:** alopecia e ulceração crostosa na base do pavilhão direito **H:** o mesmo animal, demonstrando alopecias no rosto e no corpo. Ilha Solteira, São Paulo, 2019.

Quanto às manifestações sistêmicas, Basso et al. (2016) relataram redução de plaquetas em um gato com sinais clínicos de LF causada por *L. (L.) infantum*. Na LVC, a trombocitopenia é um sinal típico e pode estar associada ao estágio clínico da doença e à presença de anticorpos anti-plaquetários IgM e IgG nos cães (TERRAZZANO et al., 2006; BRAZ et al., 2015). Em seu trabalho, Silva (2019) ao comparar um grupo de 6 gatos com LF causada por *L. (L.) infantum* com outro grupo de 6 gatos sabidamente saudáveis e negativos para a infecção, observou uma redução do número médio de plaquetas, fora do intervalo de referência para a espécie. Além disso, essa redução foi significativa no grupo dos gatos infectados, quando comparado à média do número de plaquetas dos não infectados. Nenhum dos 12 animais amostrados pelo autor apresentava coinfeções por FIV e/ou FeLV. Da mesma forma, no mesmo estudo, os gatos infectados apresentaram um aumento significativo na concentração de proteína total, com baixa albumina, todos fora do intervalo de referência para a espécie. A hiperproteinemia é comumente observada em cães com LVC devido à alta produção de anticorpos (principalmente IgG anti-*Leishmania*), que associada à hipoalbuminemia, consistem em um bom indicador da doença em cães residentes de áreas endêmicas (MONTARGIL et al., 2018).

Naturalmente, os felinos se mostram mais resistentes às infecções por *L. (L.) infantum* em relação aos cães que vivem na mesma área, uma vez que a prevalência de infecção na população felina é menor que a encontrada nos cães e geralmente, os gatos manifestam sinais clínicos mais brandos (PENNISI et al., 2015), fato também observado por Silva (2019). Entretanto, alguns autores acreditam que gatos são subdiagnosticados devido à grande variedade de sinais clínicos e por serem achados clínicos inespecíficos que podem ser confundidos com outras doenças, tais como FeLV, FIV, histoplasmose e esporotricose (PENNISI et al., 2015).

Mancianti (2004) explica que essa resistência se deve mais aos fatores genéticos dos próprios felinos, do que a uma resposta imune mediada por célula. No entanto, vale ressaltar que o desequilíbrio de citocinas mediadas por Th1 / Th2 e Tc1 / Tc2 tem importância patogênica presente em várias doenças (OHTA et al., 2004). No trabalho de Silva (2019), houve um aumento significativo de linfócitos T CD4+ e ausência de uma expressão ativa de Linfócitos T CD8+ em gatos com LF por *L. (L.) infantum*, quando comparado aos gatos não infectados, o que sugere a participação do sistema imune mediado por células CD4+ na progressão da doença.

No mesmo estudo, o aumento significativo dos isotipos IgA, IgG e IgM em felinos doentes em relação ao grupo controle indicam a participação da resposta imune humoral na LF.

2.3. DIAGNÓSTICO

Em relação ao diagnóstico, não há, para a LF, testes diagnósticos considerados oficiais, ou padrão-ouro, que permitiriam mensurar adequadamente o valor destes através de cálculos de concordância e indicadores epidemiológicos (LOPES et al., 2017). Segundo Pennisi e Persichetti (2018), os resultados dos testes sorológicos e moleculares obtidos ao mesmo tempo para o diagnóstico da infecção por *Leishmania* spp. em gatos podem ser discrepantes, devido aos diferentes desempenhos (sensibilidade e especificidade) entre eles. A sensibilidade de cada técnica pode variar ao longo da doença e entre indivíduos (GRIMALDI-JUNIOR et al., 2012); portanto, uma combinação de testes sorológicos e moleculares pode ser necessária para um diagnóstico mais preciso da infecção/doença (SILVEIRA-NETO et al. 2015).

Vários levantamentos epidemiológicos têm usado técnicas moleculares para detectar o DNA de *Leishmania* spp. em gatos (PENNISI et al. 2015). Em cães, sabe-se que a PCR do sangue não é a melhor escolha para o diagnóstico da LVC (REALE et al. 1999). Isso pode ser verdade para as amostras de sangue dos felinos, contudo, isso ainda não está claro e não há consenso sobre a melhor amostra biológica para detecção molecular de DNA de *Leishmania* spp. em gatos (LEONEL et al. 2020).

Vários estudos epidemiológicos seccionais demonstram a presença de anticorpos anti-*Leishmania* spp. em gatos por diferentes métodos sorológicos (PENNISI et al., 2015; PENNISI, 2015; PERSICHETTI et al., 2017). Sendo a RIFI o teste mais comumente utilizado (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZI, 2019). Embora a sensibilidade e a especificidade desses métodos em gatos raramente tenham sido avaliadas (PERSICHETTI et al., 2017), a RIFI e o ELISA mostraram-se ferramentas valiosas para o diagnóstico da infecção por *Leishmania* spp. em gatos (CHATZIS et al., 2014; PERSICHETTI et al., 2017). De fato, Leonel et al. (2020), detectaram uma alta soroprevalência para *Leishmania* spp. em gatos de abrigos em área endêmica para LT e LV no Brasil. Entretanto, é importante ponderar, que apesar de vários

estudos de soroprevalência utilizarem antígeno bruto de *L. infantum* para os ensaios de RIFI e ELISA, até o momento, apenas a reatividade cruzada com *Toxoplasma gondii* parece ter sido descartada (MIGLIAZZO et al., 2015; PENNISI et al., 2015; PERSICHETTI et al., 2017). Portanto, reações cruzadas com *Trypanosoma* spp. ou outras espécies de *Leishmania* podem ocorrer (PENNISI et al., 2015; SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016; PERSICHETTI et al., 2017).

2.4. XENODIAGNÓSTICO

Desde a primeira evidência da transmissibilidade de *L. (L.) infantum* de um gato doméstico para flebotomíneos através de xenodiagnóstico na Itália (MAROLLI et al., 2007), bem como no Brasil (SILVA et al., 2010), o gato passou a ser considerado um potencial reservatório de LV em zonas endêmicas. Recentemente, Mendonça et al. (2020) publicaram um trabalho de xenodiagnóstico com 12 gatos infectados por *L. (L.) infantum*, dos quais 8 animais (66,67%) transmitiram o parasito ao vetor. Todos os gatos que transmitiram apresentavam sinais clínicos, sendo o aumento de linfonodos, alopecia e lesões de pele os sinais mais frequentes nos gatos infecciosos. Já Dantas-Silva (2019), ao realizar o xenodiagnóstico em 5 gatos domésticos infectados por *L. (L.) infantum* e com sinais clínicos característicos da LF, não observou formas flageladas nas fêmeas examinadas em nenhuma das duas réplicas do protocolo de xenodiagnóstico. Apesar de observar uma taxa de ingurgitamento de 100% das fêmeas que se alimentaram em cada gato.

No Brasil, dentre as pesquisas que investigam os hábitos alimentares de flebotomíneos através de métodos sorológicos, não foi demonstrado repasto sanguíneo de fêmeas de *Lu. (Lu.) longipalpis* em gatos no peridomicílio (DIAS; LOROSA; REBELO, 2003). Por técnicas moleculares, as fontes de repasto sanguíneo de flebotomíneos mais comumente encontrados são as galinhas, cães, ratos domésticos e os humanos (CARVALHO et al., 2017). Por sua vez, o DNA de gato foi encontrado em interior do intestino de fêmeas de *Phlebotomus perniciosus* na Espanha, pela amplificação do citocromo B do felino (GONZÁLEZ et al., 2015). Em trabalho similar, realizado em área endêmica para LT e LV no estado de São Paulo, Brasil, Leonel (2019) não encontrou DNA de gato nas amostras intestinais de fêmeas de *Lu. (Lu.) longipalpis* e *Nyssomyia whitmani* (vetor de LT), capturadas em

abundância em um abrigo de animais, aonde vivem uma população de aproximadamente 300 felinos.

Enquanto o foco atual dos estudos de xenodiagnósticos realizados em cães é identificar as diferenças entre animais que são realmente infecciosos aos vetores, com comparações entre inúmeras situações diferentes, como a presença ou ausência de sinais clínicos; parasitemia no sangue, na pele e em outros tecidos ou técnicas diagnósticas, em gatos estes estudos ainda são incipientes (RIBEIRO et al., 2008; BORJA et al., 2016; MENDONÇA et al., 2017). No estudo de Mendonça et al. (2020) foi observado que os gatos infecciosos aos flebotomíneos apresentavam sinais clínicos característicos da doença e eram positivos pela citologia de medula óssea.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas recentes mostram que os gatos domésticos sofrem com a infecção por diferentes espécies de *Leishmania* spp., dentre elas *L. (L.) infantum*, agente etiológico da LV. Uma vez que sofrem com a doença clínica causada por esse parasito e podem transmitir o parasita aos vetores competentes, os gatos não só não são apenas hospedeiros acidentais, como podem fazer parte da cadeia de transmissão do agente. O diagnóstico da infecção nessa espécie pode ser feito por técnicas parasitológicas, sorológicas e moleculares, mas o ideal é a combinação de mais de uma forma de diagnóstico, para uma maior acurácia.

4. REFERÊNCIAS

ALVAR, J.; VELEZ, I.D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J.; JANNIN, J.; DEN BOER, M.; WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence. **Plos One**, v.7, p.1-12, 2012.

ALVES-MARTIN, M.F.; PAIXÃO, M.S.; SILVA, D.T.; TENÓRIO, M.S.; ALVES, M.L.; STARKE-BUZETTI, W.A.; PEREIRA, V.B.R.; LUCHEIS, S.B. Detection of *Leishmania* spp. using parasitological, serological and molecular assays in asymptomatic and sick cats from an endemic area of visceral leishmaniasis in Brasil. **Asian Pacific J Trop Dis**, v.7, n. 11, p. 659-664, 2017.

ASFARAM, S.; FAKHAR, M.; TESHNIZI, S.H. Is the cat an important reservoir host for visceral leishmaniasis? A systematic review with meta-analysis. **J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis.**, v. 25, e20190012, 2019.

BASSO, M.A.; MARQUES, C.; SANTOS, M.; DUARTE, A.; PISSARRA, H.; CARREIRA, L.M.; GOMES, L.; VALÉRIO-BOLAS, A.; TAVARES, L.; SANTOS-GOMES, G.; FONSECA, I.P. Successful treatment of feline leishmaniosis using a combination of allopurinol and N-methyl-glucamine antimoniate. **J Feline Med Surg Open Rep.**, v.2, n. 1, p. 2055116916630002, 2016.

BENASSI, J.C.; BENVENGA, G.U.; FERREIRA, H.L.; PEREIRA, V.F.; KEID, L.B.; SOARES, R.M.; OLIVEIRA, T.M.F.S. Detection of *Leishmania infantum* DNA in conjunctival swabs of cats by quantitative real-time PCR. **Exp Parasitol.** 177: 93-97, 2017.

BENASSI, J.C.; BENVENGA, G.U.; FERREIRA, H.L.; SOARES, R.M.; SILVA, D.T.; PEREIRA, V.F.; RUIZ, V.L.A.; OLIVEIRA, T.M.F.S. Molecular and serological detection of *Leishmania* spp. in horses from an endemic area for canine visceral leishmaniasis in southeastern Brazil. **Pesqui Vet Bras.**, v. 38, p. 1058–1063, 2018.

BEZERRA, J.A.B.; OLIVEIRA, I.V.P.M.; YAMAKAWA, A.C.; NILSSON, M.G.; TOMAZ, K.L.R.; OLIVEIRA, K.D.S.; ROCHA, C.S.D.; CALABUIG, C.I.P.; FORNAZARI, F.; LANGONI, H.; ANTUNES, J.M.A.P. Serological and molecular investigation of *Leishmania* spp. infection in cats from an area endemic for canine and human leishmaniasis in Northeast Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 28, n.4, p. 790-796, 2019.

BORJA, L.S.; SOUSA, O.M.F.; SOLCÀ, M.D.S.; BASTOS, L.A.; BORDONI, M.; MAGALHÃES, J.T.; LARANGEIRA, D.F.; BARROUIN-MELO, S.M.; FRAGA, D.B.M.; VERAS, P.S.T. Parasite load in the blood and skin of dogs naturally infected by *Leishmania infantum* is correlated with their capacity to infect sand fly vectors. **Vet Parasitol.**, v. 229, p. 110–117, 2016.

BRAGA, A.R.; CORRÊA, A.P.; CAMOSSI, L.G.; SILVA, R.C.; LANGONI, H.; LUCHEIS, S.B. Coinfection by *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. in domestic

cats (*Felis catus*) in State of Mato Grosso do Sul. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 47, n. 6, p. 796-7, 2014.

BRAGA, A.R.; LANGONI, H.; LUCHEIS, S.B. Evaluation of canine and feline leishmaniasis by the association of blood culture, immunofluorescent antibody test and polymerase chain reaction. **J Venom Anim Toxins incl Trop Dis.**, v. 20, n. 1, p. 1-7, 2014b.

BRAZ, P.H.; SARTORETTO, M.C.; SOUZA, A.S.; MELO, F.M.G. Perfil hematológico de cães naturalmente infectados por *Leishmania* spp. **Acta Vet Bras.**, v. 9, n. 1, p. 87–90, 2015.

BRESCIANI, K.D.S.; SERRANO, A.C.M.; MATOS, L.V.S.; SAVANI, E.S.; D'AURIA, S.R.N.; PERRI, S.H.; BONELLO, F.L.; COELHO, W.M.; AOKI, C.G.; COSTA, A.J. Ocorrência de *Leishmania* spp. em felinos do município de Araçatuba, SP. **Rev Bras Parasitol Vet.** v. 19, n. 2, p. 127-129, 2010.

BURZA, S.; CROFT, S. L.; BOELAERT, M. Leishmaniasis. **The Lancet**, v. 392, n. 10151, p. 951–970, 2018.

CARDIA, D.F.; CAMOSSO, L.G.; NETO, L. S.; LANGONI, H.; BRESCIANI, K.D.S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. infection in cats from Brazil. **Vet Parasitol.** v. 197, n. 3-4, p. 634-7, 2013.

CARVALHO, G.M.L.; RÊGO, F.D.; TANURE, A.; SILVA, A.C.P.; DIAS, T.A.; PAZ, G.F.; ANDRADE FILHO, J.D. Bloodmeal identification in field-collected sand flies from Casa Branca, Brazil, using the cytochrome b PCR method. **J Med Entomol.**, v. 54, n. 4, p. 1049–54, 2017.

CHATZIS, M.K.; LEONTIDES, L.; ATHANASIOU, L.V.; PAPADOPOULOS, E.; KASABALIS, D.; MYLONAKIS, M.; RALLIS, T.; KOUTINAS, A.F.; ANDREADOU, M.; IKONOMOPOULOS, J.; SARIDOMICHELAKIS, M.N. Evaluation of indirect immunofluorescence antibody test and enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of infection by *Leishmania infantum* in clinically normal and sick cats. **Exp Parasitol.**, v. 147, p. 54-59, 2014.

COELHO, W.M.; DO AMARANTE, A.F.; APOLINÁRIO, J.C.; COELHO, N.M.; DE LIMA, V.M.; PERRI, S.H.; BRESCIANI, K.D. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, and *Leishmania* spp. infections and risk factors for cats from Brazil. **Parasitol Res.**, v. 109, n. 4, p. 1009-1013, 2011b.

COELHO, W.M.D.; LIMA, V.M.F.; AMARANTE, A.F.T.; LANGONI, H.; PEREIRA, V.B.R.; ABDELNOUR, A.; BRESCIANI, K.D.S. Occurrence of *Leishmania (Leishmania) chagasi* in a domestic cat (*Felis catus*) in Andradina, Sao Paulo, Brazil: Case report. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 19, n. 4, p. 256–258, 2010.

COELHO, W.M.D.; RICHINI-PEREIRA, V.B.; LANGONI, H.; BRESCIANI, K.D.S. Molecular detection of *Leishmania* sp. in cats (*Felis catus*) from Andradina Municipality, São Paulo State, Brazil. **Vet Parasitol**. 176(2-3):281-2, 2011a.

COSTA, A.P.; FERREIRA, J.I.G.S.; FOURNIER, G.F.S.R.; LOPES, M.G.; RAMIREZ, D.; ACOSTA, I.C.L.; DE LIMA, J.T.R.; LABRUNA, M.B.; GENNARI, S.M.; MARCILI, A. Survey of *Leishmania infantum* chagasi in wild and domestic animals in urban area and Atlantic Rainforest fragment. **J Biodivers Biopros.**, v. 1, n. 2, p. 1-5, 2014.

COSTA, T.A.C.; ROSSI, C.N.; LAURENTI, M.D.; GOMES, A.A.D.; VIDES, J.P.; SOBRINHO, L.S.V.; MARCONDES, M. Occurrence of leishmaniasis in cats from endemic area for visceral leishmaniasis. **Braz J Vet Res Anim Sci.**, v. 47, n. 3, p. 213–217, 2010.

COURA, F.M.; PASSOS, S.K.P.; PELEGRINO, M.O.F.; LEME, F.O.P.; PAZ, G.F.; GONTIJO, C.M.F.; da COSTA-VAL, A.P. Serological, molecular, and microscopic detection of *Leishmania* in cats (*Felis catus*) in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 27, n. 4, p. 570–574, 2018.

DANTAS-SILVA, M. **Investigação de fatores ecológicos relacionados ao potencial de transmissão de *Leishmania infantum* por dois quimiotipos do complexo *Lutzomyia longipalpis*.** (Dissertação) Mestrado em Ciências – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

DAVAL N.; MARCHAL, C.; GUILLAUMOT, L.; HÜE, T.; RAVEL, C.; KECK, N.; KASBARI, M. First report of autochthonous non-vectorial canine leishmaniasis in New Caledonia, south-western Pacific: Implications for new control measures and recommendations on importation of dogs. **Parasit Vectors.**, v. 9, n. 1, p. 1–9, 2016.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. Leishmaniose visceral urbana (no cão e no homem) em Sobral, Ceará. **O Hospital.**, v. 47, p. 75-87, 1955.

DIAS, F.O.P.; LOROSA, E.S.; REBELO, J.M.M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). **Cad. Saude Publica.** v. 19, n. 5, p. 1373-1380, 2003

FIGUEIREDO, F.B.; BONNA, I.C.; NASCIMENTO, L.D.; COSTA, T.; BAPTISTA, C.; PACHECO, T.M.; AMENDOEIRA, M.R.; MADEIRA, M.F. Serological evaluation for detection of anti-*Leishmania* antibodies in dogs and cats in the district of Santa Rita de Cássia, municipality of Barra Mansa, State of Rio de Janeiro. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 42, n. 2, 2009.

FIGUEIREDO, F.B.; NASCIMENTO, L.D.; DE VASCONCELOS, T.C.B.; DE FÁTIMA MADEIRA, M.; CONFORT, E.M.; SCHUBACH, T.M.V.P. Serological diagnosis of feline tegumentary leishmaniasis by indirect immunofluorescence (IFI) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in an endemic area in Brazil. **Acta Sci Vet.**, v.44, p. 1-7, 2016.

GONZÁLEZ, E.; GÁLLEGO, M.; MOLINA, R.; ABRAS, A.; MAGDALENA, M.; BALLART, C.; FERNÁNDEZ, A.; JIMÉNEZ, M. Identification of blood meals in field captured sand flies by a PCR-RFLP approach based on cytochrome b gene. **Acta Trop.**, v. 152, p. 96–102, 2015.

GREVOT, A.; JAUSSAUD-HUGUES, P. MARTY, P.; PRATLONG, F.; OZON, C.; HAAS, P.; BRETON, C.; BOUDOISEAU, G. Leishmaniosis due to *Leishmania infantum* in a FIV and FeLV positive cat with a squamous cell carcinoma diagnosed with histological, serological and isoenzymatic methods. **Parasite**, v. 12, n.3, p. 271-275, 2005.

GRIMALDI-JUNIOR, G.; TEVA, A.; FERREIRA, A.L.; DOS SANTOS, C.B.; PINTO, I.S.; DE AZEVEDO, C.T.; FALQUETO, A. Evaluation of a novel chromatographic immunoassay based on Dual-Path Platform technology (DPP® CVL rapid test) for the serodiagnosis of canine visceral leishmaniasis. **Trans R Soc Trop Med Hyg.**, v. 106, n. 1, p. 54–59, 2012.

HEADLEY, S.A.; PIMENTEL, L.A.; DE AMORIM, I.F.G.; AMUDE, A.M.; VIANA, N.E.; MURARO, L.S.; TAFURI, W.L.; DOS SANTOS, M.D. Immunohistochemical characterization of cutaneous leishmaniasis in cats from Central-west Brazil. **Vet Parasitol Reg Stud Reports.**, v. 17, e. 100290, 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estrutura territorial.** 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>> acesso 25/03/2020

KUHLS, K.; ALAM, M.Z.; CUPOLILLO E.; FERREIRA, G.E.M.; MAURICIO, I.L.; ODDONE, R.; FELICIANGELI, M.D.; WIRTH, T.; MILES, M.A.; SCHÖNIAN, G. Comparative Microsatellite Typing of New World *Leishmania infantum* Reveals Low Heterogeneity among Populations and Its Recent Old World Origin. **PLoS Negl Trop Dis.**, v. 5, n. 6, p. e1155, 2011.

LEONEL, J.A.F. **Aspectos bioecológicos de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em área endêmica para leishmaniose visceral no estado de São Paulo.** (Dissertação) Mestrado em Ciências – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

LEONEL, J.A.F.; VIOTI, G., ALVES, M.L.; BENASSI, J.C.; SILVA, D.T.D.; SPADA, J.C.P.; RUIZ, V.L.A.; STARKE-BUZETTI, W.A.; SOARES, R.M.; OLIVEIRA, T.M.F.S. Leishmaniasis in cat shelters: A serological, molecular and entomological study. **Transbound Emerg Dis.**, v.00, p. 1–7, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.13544>> acesso em: 30/03/2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.13544>

LOPES, E.; SEVÁ, A.; FERREIRA, F.; NUNES, C. KEID, L.B.; HIRAMOTO, R.M.; FERREIRA, H.L.; OLIVEIRA, T.M.F.S.; BIGOTTO, M.F.D.; GALVIS-OVALLOS, F.;

GALATI, E.A.B.; SOARES, R.M. Serological and molecular diagnostic tests for canine visceral leishmaniasis in Brazilian endemic area: one out of five seronegative dogs are infected. **Epidemiol Infect.**, 145, n. 12, p. 2436-2444, 2017.

MANCIANTI, F. Feline leishmaniasis: what's the epidemiological role of the cat? **Parassitologia**, v. 46, n. 1-2, p. 203-206, 2004.

MARCONDES, M.; HIRATA, K.Y.; VIDES, J.P.; SOBRINHO, L.S.V.; AZEVEDO, J.S.; VIEIRA, T.S.W.J.; VIEIRA, R.F.C. Infection by *Mycoplasma* spp., feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in cats from an area endemic for visceral leishmaniasis. **Parasit Vectors**, v. 11, n. 1, p. 131, 2018.

MATOS, A.M.R.N.; CALDART, E.T.; FERREIRA, F.P.; MONTEIRO, K.C.; SOUZA, M.; BRUNIERI, D.T.S.C.; HILST, C.L.S.; MASCARENHAS, N.M.F.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T. Antibodies anti-trypanosomatides in domestic cats in Paraná: who is at highest risk of infection? **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 27, n.2, p. 232-236, 2018.

MELLO, G. Verificação da infecção natural do gato (*Felis domesticus*) por um protozoário do gênero *Leishmania*. **Brasil Médico**, v. 54, n. 12, p. 180, 1940.

MENDONÇA, I.L.; BATISTA, J.F.; LOPES, K.S.P.D.P.; MAGALHÃES NETO, F.D.C.R.; ALCÂNTARA, D.S.; MERIGUETI, Y.F.F.B.; COSTA, C.H.N. Infection of *Lutzomyia longipalpis* in cats infected with *Leishmania infantum*. **Vet Parasitol.**, p. 109058, 2020.

MENDONÇA, I.L.; BATISTA, J.F.; WERNECK, G.L.; SOARES, M.R.A.; COSTA, D.L.; COSTA, C.H.N. Serological tests fail to discriminate dogs with visceral leishmaniasis that transmit *Leishmania infantum* to the vector *Lutzomyia Longipalpis*. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 50, n. 4, p. 483–488, 2017.

MIGLIAZZO A, VITALE F, CALDERONE S, PULEIO R, BINANTI D, ABRAMO F. Feline leishmaniosis: a case with a high parasitic burden. **Vet Dermatol.**, v. 26, p. 69–70, 2015.

MISSAWA, N.A.; VELOSO, M.A.; MACIEL, G.B.; MICHALSKY, E.M.; DIAS, E.S. Evidência de transmissão de leishmaniose visceral por *Lutzomyia cruzi* no município de Jaciara, estado de Mato Grosso, Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 44, n. 1, p. 76–78, 2011.

MONTARGIL, S.M.A.; CARVALHO, F.S.; OLIVEIRA, G.M.S.; MUNHOZ, A.D.; CARLOS, R.S.A.; WENCESLAU, A.A. Clinical, hematological and biochemical profiles of dogs with *Leishmania infantum*. **Acta Sci Vet.**, v. 46, n. 1, p. 1–7, 2018.

NEVES, D.P. **Parasitologia humana**. 13^a ed., São Paulo: Atheneu, 2016.

OHTA, N.; FUKASE, S.; FUSE, T.; AOYAGI, M. Th1, Th2, Tc1 and Tc2 cells of patients with otolaryngological diseases. **Allergol Int.**, v. 53, n. 3, p. 199-203, 2004.

OLIVEIRA, G.C.; PAIZ, L.M.; MENOZZI, B.D.; LIMA, M.S.; DE MORAES, C.C.; LANGONI, H. Antibodies to *Leishmania* spp. in domestic felines. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 24, n. 4, p. 464-70, 2015.

OLIVEIRA, T.M.F.S.; PEREIRA, V.F.; BENVENGA, G.U.; MARTIN, M.F.; BENASSI, J.C.; SILVA, D.T.; STARKE-BUZETTI, W.A. Conjunctival swab PCR to detect *Leishmania* spp. in cats. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 24, n. 2, p. 220–222, 2015.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Leishmaniasis – Fact sheet Updated 2020 March 2**. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>>. Acesso em: 29/03/2020.

OWENS S.D.; OAKLEY, D.A.; MARRYOTT, K.; HATCHETT, W.; WALTON, R.; NOLAN, T.J.; NEWTON, A.; STEURER, F.; SCHANTZ, P.; GIGER, U. Transmission of visceral leishmaniasis through blood transfusions from infected English Foxhounds to anemic dogs. **J Am Vet Med Assoc.**, v. 219, n. 8, p. 1076–1083, 2001.

PASSOS, V.M.A.; LASMAR, E.B.; GONTIJO, C.M.F.; FERNANDES, O.; DEGRAVE, W. Natural infection of a domestic cat (*Felis domesticus*) with *Leishmania* (*Viannia*) in the metropolitan region of Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz.**, v. 91, n. 1, p. 19-20, 1996.

PEDRASSANI, D.; BIOLCHI, J.; GONÇALVES, L.R.; MENDES, N.S.; ZANATTO, D.C.S.; CALCHI, A.C.; MACHADO, R.Z.; ANDRÉ, M.R. Molecular detection of vector-borne agents in cats in Southern Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 28, n.4, p. 632-643, 2019.

PENNISI, M.G. Leishmaniosis of companion animals in Europe: An update. **Vet Parasitol.**, v. 208, n. 1-2, p. 35–47, 2015.

PENNISI, M.G.; CARDOSO, L.; BANETH, G.; BOURDEAU, P.; KOUTINAS, A.; MIRÓ, G.; OLIVA, G.; SOLANO-GALLEGO, L. LeishVet update and recommendations on feline leishmaniosis. **Parasit Vectors**, v. 8, n. 302, 2015.

PENNISI, M.G.; LUPO, T.; MALARA, D.; MASUCCI, M.; MIGLIAZZO, A.; LOMBARDO, G. Serological and molecular prevalence of *Leishmania infantum* infection in cats from Southern Italy. **J Feline Med Surg.**, v. 14, p. 656–657, 2012.

PENNISI, M.G.; PERSICHETTI, M.F. Feline leishmaniosis: Is the cat a small dog? **Vet Parasitol.**, v. 251, p. 131–137, 2018.

PERSICHETTI, M.F.; SOLANO-GALLEGO, L.; VULLO, A.; MASUCCI, M.; MARTY, P.; DELAUNAY, P.; VITALE, F.; PENNISI, M.G. Diagnostic performance of ELISA, IFAT and Western blot for the detection of anti-*Leishmania infantum* antibodies in cats using a Bayesian analysis without a gold standard. **Parasit Vectors**, v. 10, n. 1, p. 119, 2017.

PIMENTA, P.F.P.; SECUNDINO, N.F.C.; BLANCO, E. Interação Vetor-Hospedeiro: interação *Leishmania*-Hospedeiro invertebrado. In: RANGEL, E.F; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**, 1ª ed., FIOCRUZ, p. 275–289, 2003.

POFFO, D.; ALMEIDA, A.B.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; CORREA, S.H.; MENDONÇA, A.J.; SOUSA, V.R.F. Feline immunodeficiency virus (FIV), feline leukaemia virus (FeLV) and *Leishmania* sp. in domestic cats in the Midwest of Brazil. **Pesq Vet Bras.**, v. 37, n. 5, p. 491-494, 2017.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System: Open Source Geospatial Foundation Project.** 2016. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>> acesso 02/10/2018.

REALE, S.; MAXIA, L.; VITALE, F.; GLORIOSO, N.S.; CARACAPPA, S.; VESCO, G. Detection of *Leishmania infantum* in dogs by PCR with lymph node aspirates and blood. **J Clin Microbiol.**, v. 37, n. 9, p. 2931–2935, 1999.

RIBEIRO, R.R.; MOURA, E.P.; PIMENTEL, V.M.; SAMPAIO, W.M.; SILVA, S.M.; SCHETTINI, D.A.; ALVES, C.F.; MELO, F.A.; TAFURI, W.L.; DEMICHELI, C.; MELO, M.N.; FRÉZARD, F.; MICHALICK, M.S. Reduced tissue parasitic load and infectivity to sand flies in dogs naturally infected by *Leishmania (Leishmania) chagasi* following treatment with a liposome formulation of meglumine antimoniate. **Antimicrob Agents Chemother.**, v. 52, n. 7, p. 2564–2572, 2008.

ROCHA, A.V.V.O.; MORENO, B.F.S.; CABRAL, A.D.; LOUZEIRO, N.M.; MIRANDA, L.M.; SANTOS, V.M.B.D.; COSTA, F.B.; NOGUEIRA, R.M.S.; MARCILI, A.; SPERANÇA, M.A.; COSTA, A.P.D. Diagnosis and epidemiology of *Leishmania infantum* in domestic cats in an endemic area of the Amazon region, Brazil. **Vet Parasitol.**, 273, p. 80–85, 2019.

ROHOUSOVA, I.; TALMI-FRANK, D.; KOSTALOVA, T.; POLANSKA, N.; LESTINOVA, T.; KASSAHUN, A.; YASUR-LANDAU, D.; MAIA, C.; KING, R.; VOTYPKA, J.; JAFFE, C.L.; WARBURG, A.; HAILU, A.; VOLF, P.; BANETH, G. Exposure to *Leishmania* spp. and sand flies in domestic animals in northwestern Ethiopia. **Parasit. Vectors**, v.8, p.1–10, 2015.

ROSYPAL, A.C.; TROY, G.C.; ZAJAC, A.M.; FRANK, G.; LINDSAY, D.S. Transplacental Transmission of a North American Isolate of *Leishmania infantum* in an Experimentally Infected Beagle. **J Parasitol.**, v. 91, n. 4, p. 970–972, 2005.

SAVANI, E.S.; CAMARGO, M.C.O.; CARVALHO, M.R.; ZAMPIERI, R.A.; SANTOS, M.G.; D'AURIA, S.R.; SHAW, J.J.; FLOETER-WINTER, L.M. (2004). The first record in the Americas of an autochthonous case of *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in a domestic cat (*Felis catus*) from Cotia County, São Paulo State, Brazil. **Vet. Parasitol.**, v. 120, n. 3, p. 229–233, 2004.

SCHUBACH, T.M.; FIGUEIREDO, F.B.; PEREIRA, S.A.; MADEIRA, M.F.; SANTOS, I.B.; ANDRADE, M.V.; CUZZI, T.; MARZOCHI, M.C.; SCHUBACH, A. American cutaneous leishmaniasis in two cats from Rio de Janeiro, Brazil: first report of natural infection with *Leishmania (Viannia) braziliensis*. **Trans R Soc Trop Med Hyg.**, v. 98, n. 3, p. 165-167, 2004.

SERGEANT, E., LOMBARD, J., QUILICHINI, M. La leishmaniose à Alger. Infection simultanée d'un enfant, d'un chien et d'un chat dans la même habitation. **Bulletin De La Societe De Pathologie Exotique**, v. 5, p.93–98. 1912.

SHERLOCK, I.A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. v. 91, p. 671-683, 1996.

SILVA, A.V.M.; CÂNDIDO, C.D.S.; PITA-PEREIRA, D.; BRAZIL, R.P.; CARREIRA, J.C.A. The first record of American visceral leishmaniasis in domestic cats from Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Trop.**, v. 105, n. 1, p. 92–94, 2008.

SILVA, D.T. **Avaliação da resposta imune de gatos naturalmente infectados por *Leishmania (Leishmania) infantum***. (Tese) Doutorado em Ciências – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SILVA, F.L.; OLIVEIRA, R.G.; SILVA, T.M.; XAVIER, M.N.; NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. Venereal transmission of canine visceral leishmaniasis. **Vet Parasitol.**, v. 160, n. 1–2, p. 55–59, 2009.

SILVA, R.C.; RAMOS, R.A.; PIMENTEL, D.S.; OLIVEIRA, G.M.; CARVALHO, G.A.; SANTANA, M.A.; FAUSTINO, M.A.; ALVES, L.C. Detection of antibodies against *Leishmania infantum* in cats (*Felis catus*) from the State of Pernambuco, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop.**, v. 47, n. 1, p. 108-109, 2014.

SILVA, S.M.; RABELO, P.F.B.; GONTIJO, N.F.; RIBEIRO, R.R.; MELO, M.N.; RIBEIRO, V.M.; MICHALICK, M.S.M. First report of infection of *Lutzomyia longipalpis* by *Leishmania (Leishmania) infantum* from a naturally infected cat of Brazil. **Vet Parasitol.**, v. 174, n. 1–2, p. 150–154, 2010.

SILVEIRA-NETO, L.; MARCONDES, M.; BILSLAND, E.; MATOS, L.V.S.; VIOL, M.A.; BRESCIANI, K.D.S. Clinical and epidemiological aspects of feline leishmaniasis in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, 36(3), 1467–1480, 2015.

SILVEIRA-NETO, L.; SOBRINHO, L.S.; MARTINS, C.O.; MACHADO, R.Z.; MARCONDES, M.; DE LIMA, V.M. Use of crude, FML and rK39 antigens in ELISA to detect anti-*Leishmania* spp. antibodies in *Felis catus*. **Vet Parasitol.**, v. 177, n. 3–4, p. 374–377, 2011.

SIMÕES-MATTOS, L.; BEVILAQUA, C.M.L.; MATTOS, M.R.F.; POMPEU, M.M.D.L. Feline Leishmaniasis: uncommon or unknown? **Rev Port Ciênc Vet.**, v. 99, n. 550, p. 79–87, 2004.

SIMÕES-MATTOS, L.; MATTOS, M.R.F.; RODRIGUES, T.P.; PRATA-JÚNIOR, J.R.C.; TEIXEIRA, M.J.; SILVA, T.F.P.; HOLANDA, C. M.; PEREIRA, B.S.; LOPES, C.A.P.; POMPEU, M.M.L. Survey of anti-*Leishmania chagasi* antibodies in stray cats (*Felis catus*) in the city of Fortaleza (Ceará, Brazil). **Ciência Animal**, v. 11, p. 79-81, 2001.

SOARES, C.S.A.; DUARTE, S.C.; SOUSA, S.R. What do we know about feline leishmaniosis? **J Feline Med Surg.**, v. 18, n. 6, p. 435–442, 2016.

SOBRINHO, L.S.; ROSSI, C.N.; VIDES, J.P.; BRAGA, E.T.; GOMES, A.A.; DE LIMA, V.M.; PERRI, S.H.; GENEROSO, D.; LANGONI, H.; LEUTENEGGER, C.; BIONDO, A.W.; LAURENTI, M.D.; MARCONDES, M. Coinfection of *Leishmania chagasi* with *Toxoplasma gondii*, Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukemia Virus (FeLV) in cats from an endemic area of zoonotic visceral leishmaniasis. **Vet Parasitol.** v. 187, n. 1-2, p. 302-306, 2012.

SOUSA, K.C.; HERRERA, H.M.; DOMINGOS, I.H.; CAMPOS, J.B.; SANTOS, I.M.; NEVES, H.H.; MACHADO, R.Z.; ANDRÉ, M.R. Serological detection of *Toxoplasma gondii*, *Leishmania infantum* and *Neospora caninum* in cats from an area endemic for leishmaniasis in Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 23, n. 4, p. 449-455, 2014.

SOUZA, A.I.; BARROS, E.M.; ISHIKAWA, E.; ILHA, I.M.; MARIN, G.R.; NUNES, V.L. Feline leishmaniasis due to *Leishmania (Leishmania) amazonensis* in Mato Grosso do Sul state, Brazil. **Vet Parasitol.**, v. 128, n. 1-2, p. 41-45, 2005.

SOUZA, A.I.; NUNES, V.L.B.; BORRALHO, V.M.; ISHIKAWA, E.A.Y. Domestic feline cutaneous leishmaniasis in the municipality of Ribas do Rio Pardo, Mato Grosso do Sul state, Brazil: A case report. **J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis.**, v. 15, p. 359–365, 2009.

TERRAZZANO, G.; CORTESE, L.; PIANTEDOSI, D.; ZAPPACOSTA, S.; DI LORIA, A.; SANTORO, D.; RUGGIERO, G.; CIARAMELLA, P. Presence of anti-platelet IgM and IgG antibodies in dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. **Vet Immunol Immunopathol.**, v. 110, n. 3-4, p. 331–337, 2006.

VIDES, J.P.; SCHWARDT, T.F.; SOBRINHO, L.S.; MARINHO, M.; LAURENTI, M.D.; BIONDO, A.W.; LEUTENEGGER, C.; MARCONDES, M. *Leishmania chagasi* infection in cats with dermatologic lesions from an endemic area of visceral leishmaniasis in Brazil. **Vet Parasitol.**, v. 178, n. 1-2, p. 22-28, 2011.

VIOL M.A.; GUERRERO, F.D.; DE OLIVEIRA, B.C.; DE AQUINO, M.C.; LOIOLA, S.H.; DE MELO, G.D.; DE SOUZA GOMES, A.H.; KANAMURA, C.T.; GARCIA, M.V.; ANDREOTTI, R.; DE LIMA, V.M.; BRESCIANI, K.D. Identification of *Leishmania* spp. promastigotes in the intestines, ovaries, and salivary glands of *Rhipicephalus sanguineus* actively infesting dogs. **Parasitol Res.**, v. 115, n. 9, p. 3479–3484, 2016.

VIOTI, G.; LEONEL, J.A.F.; LEMES, K.M.; PEREIRA, V.F.; FERREIRA, H.L.; KEID, L.B.; MADUREIRA, E.H.; SOARES, R.M.; BENASSI, J.C.; OLIVEIRA, T.M.F.S. Molecular detection of *Leishmania* spp. in cattle from Brazil by means of PCR using internal transcribed spacer 1. **Rev Bras Parasitol Vet.**, v. 28, n. 2, p. 303-305, 2019.