

POSITIVIDADE PARA BRUCELLA CANIS EM SORO DE CÃES LOCALIZADOS EM TERESINA (PI, BRASIL)



<https://doi.org/10.56238/arev6n4-260>

Data de submissão: 17/11/2024

Data de publicação: 17/12/2024

André Braga de Souza

Jessica Suemi Almeida Kikuti

Francisco de Assis Leite Souza

Sávio Matheus Reis de Carvalho

Luana Dias de Moura

Salviano Tramontin Bellettini

Ana Maria Quessada

Leonardo Matheus Jagelski Rosina

RESUMO

A brucelose é uma doença infecciosa, contagiosa e cosmopolita que afeta animais domésticos e silvestres e humanos, razão pela qual é considerada uma zoonose. A brucelose ainda não foi diagnosticada em cães no Piauí (Brasil). Por esse motivo, foi realizado um estudo com soro de animais em idade reprodutiva no município de Teresina, capital do Estado do Piauí (Brasil) com soro de cães provenientes da rotina de atendimento do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Piauí, bem como de clínicas privadas da referida cidade. O sangue foi coletado de todos os animais para testes sorológicos para detecção de anticorpos anti-Brucella canis. Foram utilizadas 591 amostras de soro de animais não castrados entre um e sete anos de idade, sem distinção de sexo ou raça. As amostras foram submetidas ao teste sorológico de imunodifusão em gel de ágar utilizando antígeno extraído da parede celular de Brucella ovis. Entre os cães selecionados, 44 animais foram positivos para Brucella canis, o que representa uma frequência de 7,44%. A maioria dos cães era assintomática. Entre os pacientes sintomáticos, a linfadenopatia foi o achado mais frequente. Concluiu-se que a Brucelose está presente na população canina de Teresina, mas ainda não foi diagnosticada corretamente pelos médicos veterinários, o que coloca em risco a saúde pública.

Palavras-chave: Brucelose. Cães. Zoonose.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve transformações sociais e urbanização da população humana, o que contribuiu para o aumento do número de cães nos países em desenvolvimento¹. (COLELLA, Vito et al. 2022) Esse aumento resulta em maior interação entre cães e pessoas, principalmente crianças, idosos e gestantes, gerando grande preocupação em relação à saúde desses animais, pois podem ser portadores de diversas doenças infecciosas (zoonoses) que podem ser transmitidas ao homem: (ISODA, 2024). Dentre as zoonoses transmitidas por cães, inclui-se a brucelose, uma doença negligenciada e pouco relatada, principalmente devido aos sinais clínicos inespecíficos, que podem facilmente levar a doença a ser confundida com outras doenças· (BRASIL, 2023)

De acordo com Greene (2015), a principal causa da brucelose canina é a bactéria *B. canis*. No entanto, já foram registrados casos de cães infectados por outras três espécies, como *B. melitensis*, *B. abortus* e *B. suis*, em situações em que os cães estavam em contato próximo e compartilhavam o mesmo ambiente que bovinos, caprinos, ovinos e suínos. (AYOOLA, 2016). Na visão de De Massis (2022), é importante ressaltar que, dentre todas as formas de brucelose que acometem animais domésticos, a brucelose canina é a menos comum e também a menos estudada.

B. canis é uma bactéria coccobacilar (com tamanho entre 1,0 e 1,5 µm), facultativamente intracelular, aeróbica, gram-negativa e com superfície rugosa. A suscetibilidade à infecção por esta bactéria está presente apenas em cães domésticos e selvagens. Os felinos, por outro lado, são relativamente resistentes, com relatos de infecção apenas em estudos experimentais. (KEID, 2015).

A brucelose canina é uma doença zoonótica emergente. Esta infecção é a principal causa de problemas reprodutivos em cães e é endêmica em muitos países. (Hensel, 2018). Conforme observado por Ashmi (2022), cães infectados por *B. canis* podem apresentar diversos distúrbios reprodutivos, com ou sem sinais clínicos aparentes.

Cães infectados com *B. canis* podem apresentar uma variedade de distúrbios reprodutivos, com ou sem sinais clínicos evidentes. Além disso, essa infecção também é importante economicamente, pois sua alta frequência e ocorrência em canis causam danos aos criadores de cães de raça pura, devido a perdas reprodutivas. (Keid, 2023).

Os testes sorológicos são considerados o melhor método de detecção da infecção por *Brucella*. Dentre os testes sorológicos amplamente utilizados no diagnóstico da brucelose canina causada por *Brucella canis*, a técnica mais comum no Brasil e em outros países onde a doença está presente é a IDGA (imunodifusão em ágar gel). (HAFEMANN, 2018). Esta técnica utiliza um antígeno extraído do lipopolissacárido de *Brucella ovis*. Devido ao compartilhamento de antígenos entre *Brucella canis* e *Brucella ovis*, os mesmos reagentes podem ser usados para o diagnóstico de brucelose em ovinos e

cães. A IDGA tem sido amplamente aplicada e permite a detecção de anticorpos de oito a 12 semanas após a infecção, podendo persistir por vários anos. (Greene, 2015).

Até o momento, nenhum caso de brucelose canina foi relatado no Piauí, e a doença ainda não foi diagnosticada na região. Portanto, é necessário realizar estudos mais abrangentes sobre essa doença. O objetivo deste estudo foi investigar se a brucelose ocorre em cães do Piauí, tanto em animais com sinais clínicos da doença quanto naqueles sem sinais aparentes. Foi realizada a busca de anticorpos contra *Brucella canis* em testes sorológicos, contribuindo assim para um melhor entendimento dessa zoonose na Região Metropolitana de Teresina.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ANIMAIS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi realizado um estudo epidemiológico na cidade de Teresina, com o objetivo de detectar a presença de brucelose canina na região metropolitana de Teresina (PI), em cães da clínica médica do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Piauí, bem como de clínicas particulares da mesma cidade. Os cães foram selecionados aleatoriamente, independentemente de queixas ou sinais clínicos. Foram utilizados 591 animais não castrados, com idade entre um e sete anos, sem distinção de sexo ou raça, com autorização do responsável e aprovação do Comitê de Bioética (Protocolo 99/12; Universidade Federal do Piauí), em conformidade com as normas vigentes. As informações sobre idade, sexo e raça foram registradas individualmente, e o exame clínico foi realizado por médicos veterinários. Para análise sorológica, foram coletadas amostras de sangue por punção venosa da veia jugular após antisepsia com álcool iodado a 2%, utilizando-se sistema de vácuo em tubos sem anticoagulante, que foram identificadas com informações sobre o proprietário e o animal. Os tubos foram mantidos em temperatura ambiente por uma a duas horas para coagulação, depois armazenados a 4°C durante a noite e, em seguida, submetidos à centrifugação a 2.500g por 10 minutos para obtenção dos soros, que foram armazenados a -20°C.

2.2 TÉCNICA DE IMUNODIFUSÃO EM GEL DE ÁGAR

A técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) foi realizada utilizando um antígeno obtido da parede celular de *Brucella ovis* (Tecpar, Paraná, Brasil), conforme descrito na literatura (ALTON, 1988). No Laboratório de Fisiopatologia da Reprodução da Universidade Federal do Piauí. O gel de ágar foi preparado com 1,2g de ágar Noble, 5ml de tampão borato pH 8,3 e 93ml de NaCl a 10%. Em seguida, 4,5% do gel foi distribuído em placas de Petri. Após a solidificação, o gel foi perfurado com rosetas contendo seis orifícios periféricos e um central, com orifícios de 6 mm de diâmetro e distância

de 2,5 mm entre as bordas. Os orifícios foram preenchidos com o antígeno, soros de controle positivo e soros a serem testados, e as placas foram mantidas em câmara úmida à temperatura ambiente.

As leituras foram feitas após 24, 48 e 72 horas, usando um sistema de iluminação indireta e fundo escuro. A interpretação foi feita observando-se a formação de uma linha de precipitação entre os soros testados e os soros de controle positivo, em contato com o antígeno. Foram considerados positivos os soros testados que apresentaram linhas de precipitação idênticas às formadas pelos soros controle positivo. Os soros considerados negativos foram aqueles em que não ocorreu a formação de linhas de precipitação ou as linhas formadas não apresentaram identidade com os soros controle positivo.

2.3 TAMANHO DA AMOSTRA E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tamanho da amostra foi calculado por meio do programa Epi Info 7.0, considerando uma prevalência esperada de 50% (representando uma doença de ocorrência desconhecida em uma determinada população) em uma estimativa populacional de 89.729 cães, com nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%. Isso resultou em uma amostra de 384 animais. No entanto, neste estudo em particular, foram utilizadas 591 amostras de cães residentes na área urbana de Teresina. A associação entre brucelose canina e variáveis como sexo, idade e raça dos animais foi analisada por meio do teste Qui-quadrado (χ^2) e teste exato de Fisher, com nível de significância de 0,05. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software GraphPad Prism, versão 6.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção das amostras realizada nesta pesquisa é adequada para determinar a presença ou ausência da doença no município de Teresina. O cálculo amostral considerou uma prevalência esperada de 50% e resultou em um tamanho amostral de 384. No entanto, neste estudo em particular, foi utilizado um número ainda maior de amostras, totalizando 591. Isso fortalece a representatividade da amostra e permite obter conclusões mais robustas. É importante mencionar que em estudos anteriores foi utilizado o mesmo cálculo amostral^{16,17}, reforçando a consistência dos resultados obtidos.

O teste utilizado nesta pesquisa, imunodifusão em gel de ágar (IDGA), foi eficiente na identificação de cães positivos para a infecção. Este teste sorológico é amplamente utilizado no Brasil como método inicial para detectar cães positivos para *Brucella canis* (HAFEMANN et al., 2018). Embora o teste utilizado seja considerado confiável, há relatos de resultados falsos positivos e falsos negativos. (COSFORD, 2018). Na visão de De Massis (2022), quando não há falhas reprodutivas, a doença é difícil de diagnosticar. Clinicamente, *Brucella canis* é tipicamente associada a anormalidades

reprodutivas, mas uma variedade de sinais não reprodutivos pode ocorrer. Portanto, o diagnóstico da brucelose canina é considerado um desafio, mesmo com o uso de múltiplos testes. (Mol, et al., 2020; Santos, et al., 2021). Nesse sentido, sugere-se a realização de novas pesquisas em Teresina utilizando testes mais sensíveis e específicos, como PCR, fixação de complemento e bacteriologia. (Cosford, 2018; Santos, et al., 2021; Almeida, et al., 2004).

Dentre as 591 amostras de soro canino testadas pelo método da IDGA, 44 foram positivas, indicando uma taxa de infecção de 7,44% na cidade de Teresina (PI). Essa frequência foi maior do que outros estudos realizados no Brasil (Ferreira et al., 2007; Vasconcelos et al., 2008) e no exterior (Laverde, et al., 2021), mas se aproxima dos resultados de outros estudos brasileiros. (Cavalcanti et al., 2006).

Provavelmente, a discrepância de frequência encontrada neste estudo em comparação com outros estudos se deve a diferenças nas populações estudadas, região geográfica e métodos de amostragem utilizados. Para corroborar essa hipótese, observa-se que em um estudo com o mesmo método de teste realizado em amostra populacional semelhante, o resultado foi muito próximo ao encontrado neste estudo (7,4%). (MORAES, 2002)

Dentre as 44 amostras positivas para infecção por *Brucella canis*, 20 (6,73%) pertenciam a cães machos e 24 (8,16%) a cadelas (Tabela 1). Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa na frequência de animais reagentes ao teste de IDGA para brucelose canina em relação ao sexo ($\chi^2=0,44$; $gl=1$; $P=0,5$) (Tabela 1). A falta dessa diferença estatística relacionada ao sexo é comum nesta doença entre os cães. (CAVALCANTI, 2006). No entanto, neste estudo, o número absoluto de mulheres foi ligeiramente maior. Em dois estudos realizados no Paraná (Brasil), foi encontrada maior prevalência de anticorpos contra *Brucella canis* no sexo feminino. (Hafemann et al., 2018).

De acordo com Ayoola (2016), isso pode ser explicado pelo fato de os machos geralmente acasalarem com várias fêmeas durante o período de reprodução. Em uma pesquisa brasileira, os autores relataram uma frequência maior no sexo masculino. No entanto, a amostra de cães machos foi consideravelmente maior do que o número de fêmeas, o que levanta dúvidas sobre os resultados relatados. (ALVES, et al., 2003).

Neste estudo, os cães foram categorizados em faixas etárias de 1 a 5 anos e de 5 a 10 anos para melhor organização e análise dos dados. A associação entre a idade dos animais e a infecção por *Brucella canis* foi avaliada nessas faixas etárias. Dos cães entre 1 e 5 anos, 8,86% (29/327) eram soropositivos, enquanto na faixa etária de 5 a 10 anos, 5,68% (15/264) dos cães da amostra eram soropositivos (Tabela 2). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a faixa etária

dos cães e a frequência de soropositividade para o teste de IDGA para *Brucella canis* ($\chi^2=2,15$; gl=1; P=0,14) (Tabela 2). Este resultado indica que cães de todas as idades são suscetíveis à infecção pela bactéria. No entanto, foi observada uma pequena diferença entre as faixas etárias, com maior percentual de positivos na faixa etária de 1 a 5 anos. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos. (Lingam, et al., 2020). E isso provavelmente está relacionado ao fato de que nessa faixa etária os animais estão em sua maturidade sexual e costumam ter contato com um maior número de parceiros sexuais, facilitando a transmissão da infecção³⁴. (LALI, et al., 2021).

Tabela 1.Tabela 1. Frequência de cães reagentes à imunodifusão em gel de ágar para brucelose canina, segundo sexo, em Teresina, PI, Brasil (n=591)

Sexo	% Frequência (+/n)	
	Positivos	Negativos
Macho	6,73 (20/297) ^{uma}	93,26 (277/297) ^{uma}
Fêmea	8,16 (24/294) ^{uma}	91,83 (270/294) ^{uma}

+, número de animais positivos; N, número de amostras por variável a Não houve diferença significativa (p>0,05) entre os sexos, de acordo com o teste χ^2 .

Tabela 2.Tabela 2. Frequência de cães reagentes à imunodifusão em gel de ágar para brucelose canina, segundo idade, em Teresina, PI, Brasil (n=591).

Idade (anos)	% Frequência (+/n)	
	Positivo	Negativo
1 – 5	8,86 (29/327) ^{uma}	91,13 (298/327) ^a
5 – 10	5,68 (15/264) ^{uma}	94,31 (249/264) ^{UMA}

+, número de animais positivos; n, número de amostras por variável
^a Não houve diferença significativa (p>0,05) entre as faixas etárias, de acordo com o teste do χ^2 .

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na associação entre raças e animais reagentes ao teste de imunodifusão em gel de ágar para brucelose canina ($\chi^2=14,27$; gl=17; P>0,5) na amostra populacional estudada (Tabela 3). Portanto, este estudo observou que não há predisposição racial para a ocorrência de brucelose canina²⁵.

Tabela 3. Frequência de cães reagentes à imunodifusão em gel de ágar (IDGA) para brucelose canina, segundo raça, em Teresina, PI, Brasil (n=591).

Raça	ÍDOLO	Total (%)
	Animais Reagentes (%)	
Raça mista	20 (9,6) ^a	208 (35.2)
Poodle	7 (6,7) ^a	104 (17.6)
Pastor alemão	2 (5,4) ^a	37 (6.3)
Pitbull	1 (3,1) ^a	32 (5.4)
Pinscher	1 (3,7) ^a	27 (4.6)
Rottweiler	2 (9,1) ^a	22 (3.7)
Cocker Spaniel	0 (0,0) ^a	18 (3.0)
Yorkshire	3 (18,8) ^a	16 (2.7)
Dachshund	2 (13,3) ^a	15 (2.5)
Labrador	0 (0,0) ^a	13 (2.2)

Pequinês	0 (0,0) ^a	12 (2.0)
Maltês	0 (0,0) ^a	11 (1.9)
Fila Brasileiro	0 (0,0) ^a	9 (1.5)
Buldogue	1 (14,3) ^a	7 (1.2)
Dálmatas	0 (0,0) ^a	7 (1.2)
Shih Tzu	1 (14,3) ^a	7 (1.2)
Weimaraner	1 (16,7) ^a	6 (1.0)
Outras raças	3 (7,5) ^a	40 (6.8)
Total	44 (7,4) ^a	591 (100.0)

Quanto aos sinais clínicos, dos 44 animais positivos, observou-se que muitos eram assintomáticos (38,63%; 17/44) (Tabela 4). Entre os cães sintomáticos (20,45%; 9/44), a maioria (88,88%; 8/9) apresentou apenas linfadenopatia como sinal clínico. Uma cadela apresentou piometra. Em dez cães (22,72%; 10/44), não foi possível recuperar os sinais clínicos devido à falta de informações completas nos prontuários.

Tabela 4. Sinais clínicos observados na população canina soropositiva para brucelose canina em Teresina, PI, Brasil (n=44).

SINAIS CLÍNICOS	FÊMEA	MACHO	TOTAL
Aborto	0	-	0
Assintomático	11	6	17
Linfadenopatia	4	4	8
Orquite	-	0	0
Piometra	1	-	1
Dermatites escrotais	-	0	0
Sem dados clínicos	5	5	10

Como observado por Moraes (2002), a ausência de sinais clínicos na maioria dos animais (Tabela 4) foi observada em outro estudo. Isso provavelmente se deve ao fato de que os sinais clínicos da doença em cães não são muito evidentes e, quando ocorrem, geralmente são inespecíficos, embora estejam associados à reprodução, como abortos. No entanto, esses sinais clínicos não são patognomônicos (KEID, et al., 2017).

A linfadenopatia, observada como único sinal clínico em oito animais (Tabela 1), é comum nas doenças. (MOL, et al., 2020; SANTOS, et al., 2021; KEID, et al., 2017), mas também pode estar presente em outras doenças endêmicas de Teresina (PI), como a leishmaniose visceral e a erliquiose, o que dificulta o diagnóstico da brucelose canina. Apenas um animal apresentou sinal clínico relacionado à reprodução (piometra). Em estudos realizados no Brasil, não há menção à piometra como sinal clínico da doença (VASCONCELOS, et al., 2008). No entanto, em um estudo de canil, uma cadela positiva teve aborto e piometra40. Provavelmente devido à baixa incidência do diagnóstico de brucelose em cadelas com piometra, a maioria dos veterinários não associa a doença à piometra em cadelas, não considerando a Brucella como agente etiológico da piometra.

4 CONCLUSÃO

A brucelose canina está presente na população canina de Teresina e ainda não havia sido relatada ou diagnosticada até o presente momento. É importante destacar que a maioria dos cães testados neste estudo era assintomática para *infecção por Brucella canis*, dificultando ainda mais o diagnóstico da doença na cidade. A frequência de 7,44% deve ser levada em consideração, pois indica, mesmo que pequena, que uma parcela da população canina de Teresina pode estar atuando como reservatório da *Brucella canis*, expondo não apenas outros cães, mas também humanos ao risco de infecção.

O teste sorológico utilizado nesta pesquisa (IDGA) pode apresentar resultados falso-positivos e falso-negativos. Portanto, é importante considerar essa possibilidade de interferência nos resultados, o que leva à conclusão de que são necessárias pesquisas mais aprofundadas para o desenvolvimento e padronização de procedimentos técnicos mais específicos, sensíveis e, preferencialmente, rápidos, práticos e economicamente viáveis.

Este estudo deve servir de alerta e conscientizar os veterinários de Teresina sobre a importância de tomar precauções ao manusear os pacientes durante o exame clínico, bem como considerar a brucelose canina como parte do diagnóstico diferencial de determinadas doenças, uma vez que os animais podem ser assintomáticos. Além disso, sugere-se que o teste sorológico seja incorporado à rotina dos serviços clínicos veterinários, não só no município, mas também em todo o estado e até mesmo em todo o país.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Os autores agradecem à Universidade Federal do Piauí pelo apoio e financiamento de parte da pesquisa.

DIVULGAÇÃO

Os autores informam que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3. ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 2001. p. 28–56.
- ALAMIAN, S.; DADAR, M. Brucella melitensis infection in dog: A critical issue in the control of brucellosis in ruminant farms. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, v. 73, p. 101554, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2020.101554>.
- ALMEIDA, A. C.; SANTORELLI, A.; BRUZADELLI, R. M. Z.; OLIVEIRA, M. M. N. F. Soroepidemiologia da brucelose canina causada por *Brucella canis* e *Brucella abortus* na cidade de Alfenas, MG. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 56, n. 2, p. 276, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000200021>.
- ALTON, G. G.; JONES, L. M.; ANGUS, R. D.; VERGER, J. M. Techniques for the brucellosis laboratory. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1988.
- ALVES, C. J. et al. Aspectos epidemiológicos de *Brucella canis* em Patos, Paraíba, Brasil. Ciência Animal, v. 13, n. 1, p. 45–49, 2003.
- ASHMI, M.; SANJANA, A. K.; NIKUNJKUMAR, P. A review on bacterial infectious diseases of dogs. Acta Scientiae Veterinariae, v. 4, n. 7, p. 42–53, 2022.
- AYOOLA, M. C. et al. Seroepidemiological survey and risk factors associated with brucellosis in dogs in southwestern Nigeria. Pan African Medical Journal, v. 23, p. 29, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11604/pamj.2016.23.29.7794>.
- AZEVEDO, S. S. et al. Comparação de três testes sorológicos aplicados ao diagnóstico da infecção de caninos por *Brucella canis*. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 41, n. 2, p. 1–14, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-95962004000200005>.
- BEZERRA, R. A. et al. Prevalência de anticorpos contra *Brucella canis* em cães na região de Ilhéus-Itabuna, estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 34, n. 1, p. 27–30, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Brucelose Humana: causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/b/brucelose-humana>.
- CAVALCANTI, L. A. et al. Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella canis* em cães provenientes da região metropolitana de Salvador. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 7, n. 2, p. 176–180, 2006.
- COLELLA, V. et al. Human social conditions predict the risk of exposure to zoonotic parasites in companion animals in East and Southeast Asia. Communications Medicine, v. 2, n. 1, p. 144, 2022.
- COSFORD, K. L. *Brucella canis*: An update on research and clinical management. Canadian Veterinary Journal, v. 59, n. 1, p. 74–81, 2018.

DE MASSIS, F. et al. Canine brucellosis due to *Brucella canis*: Description of the disease and control measures. *Veterinaria Italiana*, v. 58, n. 1, p. 5–23, 2022.

FERREIRA, T. et al. Inquérito sorológico da brucelose canina através da utilização de antígeno externo e interno de *Brucella canis* e *Brucella ovis*. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 14, n. 3, p. 167–168, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.256>.

GREENE, C. E.; CARMICHAEL, L. E. Brucellose canina. In: GREENE, C. E. (Ed.). *Doenças infecciosas em cães e gatos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. p. 420–433.

HAFEMANN, D. C. M. et al. Detection of anti-Leptospira spp., anti-*Brucella* spp., and anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in stray dogs. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 39, n. 1, p. 167–176, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n1p167>.

HENMSEL, M. E.; NEGRON, M.; ARENAS-GAMBOA, A. M. Brucellosis in dogs and public health risk. *Emerging Infectious Diseases*, v. 24, n. 8, p. 1401–1406, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid2408.171171>.

ISODA, N. Zoonosis and food safety – improving collaboration between animal and public health professionals to achieve a better outcome. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. Organização Mundial de Saúde Animal. Disponível em: <https://doi.org/10.20506/TT.2988>.

KEID, L. B. Brucellose. In: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. (Eds.). *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 870–876.

KEID, L. B. et al. *Brucella canis* infection in dogs from commercial breeding kennels in Brazil. *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 64, n. 3, p. 691–697, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbed.12632>.

KEID, L. B. et al. A polymerase chain reaction for the detection of *Brucella canis* in semen of naturally infected dogs. *Theriogenology*, v. 67, n. 7, p. 1203–1210, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.01.003>.

LALI, K. et al. *Brucella canis* infection in dogs—A neglected zoonosis. *Indian Journal of Comparative Microbiology, Immunology and Infectious Diseases*, v. 42, n. 2, p. 213–225, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5958/0974-0147.2021.00036.2>.

LAVERDE, A. J. et al. Seroprevalencia de *Brucella canis* en perros de un refugio para animales de compañía en Bogotá, Colombia. *Biomedica*, v. 41, n. 2, p. 260–270, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5409>.

LINGAM, G. S. et al. Sero occurrence of brucellosis in dogs of Telangana state. *Pharma Innovation*, v. 9, n. 2, p. 452–455, 2020.

MACHADO, M. A.; SOLER, N. B.; FREITAS, J. C. Porcentagem de cães soropositivos para *Brucella canis* apresentando problemas reprodutivos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina. *Ars Veterinária*, v. 29, n. 3, p. 161–168, 2013.

MARASSI, C. D.; MORAES, I. A.; LILENBAUM, W. Soroprevalência de brucelose canina no município do Rio de Janeiro pelo método de imunodifusão em gel de agarose. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 10, n. 1, p. 63–64, 2003.

MEGID, J. et al. Epidemiological assessment of canine brucellosis. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 51, n. 5, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09351999000500007>.

MEGID, J. et al. Infecção em cão por *Brucella abortus*: relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 6, p. 1583–1585, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000600036>.

MOL, J. P. S. et al. Diagnosis of canine brucellosis: comparison of various serologic tests and PCR. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 32, n. 1, p. 77–86, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1040638719891083>.

MORAES, C. C. G. et al. Prevalência da brucelose canina na microrregião da Serra de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 69, n. 2, p. 7–10, 2002.

PAZ, G. S. et al. Seroprevalence for brucellosis and leptospirosis in dogs from Belém and Castanhal, State of Pará, Brazil. *Acta Amazonica*, v. 45, n. 3, p. 265–270, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201403486>.

PORTO, W. J. N.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; MORA, R. A. Associação entre distúrbios reprodutivos e anticorpos anti-*Brucella* sp em cães atendidos em clínicas particulares da cidade de Maceió-AL. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 15, n. 1, p. 6–9, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2014.188>.

RAMAMOORTHY, S. et al. *Brucella suis* infection in dogs, Georgia, USA. *Emerging Infectious Diseases*, v. 17, n. 12, p. 2386–2387, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid1712.111127>.

SANTOS, R. L. et al. Canine brucellosis: an update. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 8, p. 594291, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.594291>.

SILVA, L. S. et al. Renal histopathological changes in dogs naturally infected with *Ehrlichia canis*. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*, v. 9, n. 1, p. 2–15, 2016.

VASCONCELOS, R. T. J. et al. Soroprevalência e fatores de risco associados à infecção por *Brucella canis* em cães da cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 9, n. 3, p. 436–442, 2008.

WANKE, M. M. Canine brucellosis. *Animal Reproduction Science*, v. 82–83, p. 195–207, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.05.005>.