

Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros e cães da microrregião de Fernandópolis, estado de São Paulo, Brasil

Determination and correlation of anti-*Neospora caninum* antibodies in dairy cattle and dogs from the microregion of Fernandópolis, state of São Paulo, Brazil

Determinación y correlación de anticuerpos anti-*Neospora caninum* en bovinos lecheros y perros de la microrregión de Fernandópolis, estado de São Paulo, Brasil

Recebido: 08/03/2022 | Revisado: 16/03/2022 | Aceito: 23/03/2022 | Publicado: 29/03/2022

Anne Beatriz de Carvalho Brilhante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8161-5829>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: anne_brilhante1@hotmail.com

Larissa de Jesus Beloti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3055-3485>

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: larissa.beloti@hotmail.com

Marcos Roberto Bonuti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0229-4332>

Instituto Federal de São Paulo, Brasil

E-mail: mr.bonuti@ifsp.edu.br

Resumo

Neosporose é uma doença parasitária que acomete uma variedade de mamíferos, dentre esses os bovinos, que quando infectados podem apresentar como principais sintomas distúrbios reprodutivos que levam a perdas econômicas significativas para a pecuária de leite e corte. O objetivo deste estudo foi determinar e comparar a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães, avaliando se havia correlação. Os soros foram coletados por meio de venocentese de 87 animais, 75 bovinos leiteiros e 12 cães, de 5 propriedades rurais da microrregião de Fernandópolis/SP, após foram depositados diretamente em tubos sem anticoagulante e armazenados a -20° C até seu processamento pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Os proprietários responderam um questionário para coleta de informações acerca dos animais e da propriedade que permitiram a caracterização do local. A prevalência em bovinos foi de 13,33% e em cães de 25%, sendo que não observou-se correlação entre cães infectados e a presença da doença no rebanho.

Palavras-chave: Aborto; Bovinos leiteiros; Cães; *Neospora caninum*; RIFI.

Abstract

Neosporosis is a parasitic disease that affects a variety of mammals, including cattle, which when infected can present as main symptoms reproductive disorders that lead to significant economic losses for dairy and beef cattle. The aim of this study was to determine and compare the occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs, evaluating whether there was correlation. The sera were collected through venocentesis of 87 animals, 75 dairy cattle and 12 dogs from 5 rural properties in Fernandópolis / SP microregion, after being deposited directly in tubes without anticoagulant and stored at -20° C they were processed by indirect fluorescent-antibody test (IFAT). The owners answered a questionnaire to collect information about the animals and the property that allowed the characterization of the place. The prevalence in cattle was 13.33% and in dogs 25%, and no correlation was observed between infected dogs and the presence of the disease in the herd.

Keywords: Abortion; Dairy cattle; Dogs; *Neospora caninum*; IFAT.

Resumen

La neosporosis es una enfermedad parasitaria que afecta a una variedad de mamíferos, incluido el ganado vacuno, que al infectarse puede presentar como síntomas principales trastornos reproductivos que conllevan importantes pérdidas económicas para el ganado lechero y de carne. El objetivo de este estudio fue determinar y comparar la aparición de anticuerpos anti-*Neospora caninum* en bovinos y caninos, evaluando si existía correlación. Los sueros fueron colectados por medio de venocentesis de 87 animales, 75 vacas lecheras y 12 perros, de 5 propiedades rurales en la microrregión de Fernandópolis/SP, después de lo cual fueron depositados directamente en tubos sin anticoagulante y almacenados a -20° C hasta su procesamiento. por la Reacción de Inmunofluorescencia Indirecta (RIFI). Los propietarios respondieron un cuestionario para recolectar información sobre los animales y la propiedad que permitió

la caracterización del lugar. La prevalencia en bovinos fue de 13,33% y en perros de 25%, y no hubo correlación entre perros infectados y la presencia de la enfermedad en el rebaño.

Palabras clave: Aborto; Ganado lechero; Perros; *Neospora caninum*; RIFI.

1. Introdução

Segundo Dubey (2003) e Donahoe et al. (2015) *Neospora caninum* é um parasita coccidiano de animais e, um importante agente patogênico para bovinos e cães e vem se destacando como uma importante doença reprodutiva na pecuária leiteira e de corte. Foi isolado pela primeira vez em 1984 de cães na Noruega por Bjerkås et al. e classificado como *Toxoplasma gondii* por apresentar características morfológicas e biológicas parecidas com ele. Posteriormente, em 1988, foi reclassificado por Dubey et al.

O ciclo de vida é composto por 3 estágios: taquizoítos, bradizoítos e esporozoítos, sendo que os dois primeiros são encontrados nos hospedeiros intermediários (Dubey, 2003). Os oocistos de *N. caninum* são eliminados por meio das fezes do hospedeiro definitivo, no ambiente ocorre esporulação e formação dos esporozoítos (Martins et al., 2011), estes são ingeridos pelo hospedeiro intermediário e liberados no intestino delgado, onde se transformam em taquizoítos, que podem infectar músculos esquelético e cardíaco, tecido conjuntivo e fígado. Com o tempo desenvolvem-se cistos contendo bradizoítos, que representam o estágio de proliferação lenta e mostram afinidade pelo sistema nervoso central, nervos periféricos e retina (Sánchez et al., 2003)

O hospedeiro definitivo é o cão doméstico, que também pode atuar como hospedeiro intermediário (Lindsay et al. 1999), lobo (Dubey et al., 2011), cachorro-do-mato, guaxains-do-campo e lobo-guará (Mattos et al. 2008). Segundo De Jesus et al. (2006) nestes hospedeiros se desenvolve a fase sexuada do ciclo com a produção de oocistos eliminados via fezes, sendo, portanto, um dos principais responsáveis pela disseminação do patógeno. Os hospedeiros intermediários são cães, bovinos, ovinos, caprinos, equinos, búfalos, cervos, ratos silvestres e raposas (Locatelli-Dittrich et al., 2008).

A transmissão ocorre via vertical congênita e horizontal (Locatelli-Dittrich et al., 2008). A transmissão horizontal ocorre por meio de ingestão de oocistos eliminados pelas fezes dos hospedeiros definitivos (Martins et al., 2011) e a vertical por via transplacentária, sendo que esta contribui significativamente para a persistência do parasita no rebanho (Sánchez et al., 2003).

Segundo Gennari (2004), no Brasil foi relatado pela primeira vez por Brautigam et al. em 1996 em bovinos de leite e de corte. Desde então inúmeros estudos de soroprevalência deste agente foram conduzidos em diversas regiões do Brasil nos últimos anos, para cães há relatos de valores que variam entre 4,3 e 67,6% e, para bovinos leiteiros entre 7,7 e 53,5% (Genari, 2004; Locatelli-Dittrich et al., 2008; Martins et al., 2011; Benetti et al., 2009; Oliveira et al., 2018; Santos et al., 2014).

Segundo Sartor et al. (2005), o tipo de exploração, manejo dos rebanhos e a presença de hospedeiros definitivos pode influenciar a ocorrência de neosporose, que se mostra maior em rebanhos leiteiros (35,9%) quando comparados aos de corte (17,9%).

Em cães a neosporose manifesta-se como doença neuromuscular, as principais apresentações neurológicas são poliomiosite, polirradiculoneurite e encefalomielite; já nos bovinos a manifestação mais importante é o aborto (Donahoe et al., 2015), o que gera perdas econômicas para as indústrias produtoras de carne e leite. O aborto pode ocorrer em vacas de qualquer idade entre o 3º e 9º mês de gestação (Dubey, 2003). Por conseguinte, o objetivo deste estudo foi determinar e comparar a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães, avaliando se havia correlação.

2. Materiais e Métodos

O método de pesquisa adotado neste trabalho foi o quantitativo, sendo feito uma pesquisa epidemiológica por meio de um estudo descritivo de prevalência, no qual objetivou-se avaliar a ocorrência, distribuição e determinantes da neosporose na população estudada (Estrela, 2018).

O estudo foi aprovado pela comissão de ética e pesquisa em experimentação animal CEUA, da Universidade Brasil, com o seguinte protocolo: 1900056, e foi conduzido na microrregião de Fernandópolis, região noroeste do estado de São Paulo, Brasil (20° 17' 02" S 50° 14' 45" O). Foram coletadas 75 amostras de sangue de bovinos leiteiros e 12 de cães, ambos oriundos de 5 propriedades rurais diferentes. O sangue foi coletado por meio de venocentese da jugular nos cães, e da veia coccígea nas vacas, depositado diretamente nos tubos sem anticoagulante e, posteriormente armazenados a -20° C até seu processamento pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI). As amostras coletadas foram analisadas no laboratório de parasitologia do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – USP.

Foram realizadas entrevistas com os responsáveis de cada propriedade para obtenção de dados relacionados ao manejo sanitário, nutricional, zootécnico, administração e referentes aos animais que participaram deste estudo.

3. Resultados

Caracterização da área de estudo

As propriedades rurais onde realizou-se o estudo são provenientes de cinco municípios da microrregião de Fernandópolis: Ouroeste, Turmalina, Pedranópolis, Fernandópolis e Estrela D'Oeste. Todas situam-se próximas a córregos. Em três destas os proprietários relataram observar presença de canídeos silvestres nos arredores.

A respeito dos produtores observou-se que um apresentava 1º grau incompleto, dois o 2º grau completo e dois ensino superior completo. A média de dependentes por propriedade foi de 4,6, sendo que em todas a atividade leiteira era a principal fonte de renda. A produção de leite variou de 100 a 300 litros por dia, com média de 195 litros/dia. Três propriedades utilizavam apenas capim mombaça (*Megathyrsus maximus*) e duas o consorciava com *Brachiaria* spp. e, em todas era adotado o pastejo rotacionado, com média de 34,8 piquetes/propriedade.

Em relação às práticas zootécnicas as formas de cobertura mais utilizadas eram monta natural e inseminação artificial; o critério utilizado para a primeira cobertura era a idade, cerca 2 anos e, o primeiro parto ocorria por volta dos 3 anos. O manejo pré-parto era realizado por três das cinco fazendas visitadas. Quanto à escrituração zootécnica esta era feita apenas com os dados relacionados à cobertura, parição e produção de leite.

No que concerne às práticas sanitárias apenas uma das cinco propriedades realizavam vacinação no pré-parto, a vacina em questão era para prevenção de diarreia neonatal. Nenhuma destas realizou vacinação para neosporose. Quanto aos cuidados com os bezerros no pós parto, três produtores realizavam cura do umbigo e, em todas a colostragem era feita de forma natural. Em somente dois locais o protocolo vacinal foi estabelecido por um médico veterinário, em todos eram aplicadas as vacinas obrigatórias (febre aftosa, brucelose e antirrábica) e Excell 10®, em só um era feito, além das já citadas, vacina para Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR). As afecções apontadas como mais prejudiciais foram mastite, abortos e clostridioses. Duas propriedades possuíam área para isolamento de animais doentes e, também somente duas realizavam exames sanitários no rebanho, estes eram para detecção de brucelose e tuberculose. Quanto à vermifugação, em todas todos os animais recebiam anti-helmíntico. Quatro proprietários classificaram o carrapato como o ectoparasita que causa maior prejuízo e, um citou, além do carrapato, a mosca dos chifres (*Haematobia irritans*); em todos os locais visitados era feito o controle de ectoparasitas.

Em relação às práticas nutricionais três produtores rurais faziam o balanceamento da dieta; todos forneciam sal mineral adquirido pronto de forma contínua para todos os animais. Em todas a água era proveniente de bebedouros artificiais e, em duas propriedades, os animais também ingeriam água de rios, córregos, lagos ou represas.

No aspecto ordenha e qualidade do leite nas cinco fazendas o local da ordenha era coberto, sem fosso e com bezerro ao pé, porém apenas em três o piso era de concreto. Em quatro a ordenha era do tipo mecânica sem canalização e em uma mecânica com canalização. Quatro propriedades realizavam duas ordenhas diárias e em uma somente uma. Quando questionados em relação a desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, quatro proprietários disseram não realizar. Quanto ao teste da caneca três faziam, e o CMT dois. O acompanhamento técnico regular era feito em duas propriedades.

Caracterização dos animais de estudo

Para este estudo foram utilizadas 75 vacas leiteiras, 50,6% (38) tinham até 5 anos, 41,3% (31) entre 5 e 10 anos e 8% (6) acima de 10 anos. Quanto à raça, 56% (42) era girolando, 21,3% (16) holandesa, 12% (9) Jersey, 5,33% (4) jersolando e 5,33% (4) outras raças; 85,33% (64) originavam da propriedade em questão e 14,66% (11) vieram de outros locais; 46,6% (35) estavam gestantes. Em relação aos demais dados reprodutivos, 33,33% (25) repetiam cio e 8% (6) já haviam tido abortamentos, sendo que 66,66% (4) deste foi no segundo terço de gestação e 33,33% (2) no terço final. Em relação ao descarte da carcaça dos abortos, 100% dos proprietários o realizavam de forma inadequada. Quanto à doenças anteriores, 30,66% (23) haviam apresentado alguma enfermidade ao longo da vida, dentre as citadas estão mastite (50,6%), parto distócico, retenção de placenta, luxação de patela, infecção uterina, problemas de casco, dermatofitose, hipocalcemia puerperal e alterações cutâneas. Todos os animais avaliados mantinham contato com cães.

Em relação aos 12 cães participantes do estudo, 41,66% (5) tinham até 5 anos de idade, 50% (6) entre 5 e 10 anos e 8,33% (1) acima de 10 anos. No total foram 41,66% (5) de fêmeas e 58,34% (7) de machos; 75% (9) sem raça definida e 15% (3) com raça definida (Rodezian e Blue Riller); 58,34% (7) sempre moraram no sítio. Quanto a alimentação, 33,33% (4) comiam apenas de ração e 66,66% (8) ração e comida caseira; 91,66% (11) dos cães ingeriam carne crua. Todos eram criados soltos, com utilidade de pastoreio e mantinham contato com bovinos e, poderiam contactar canídeos silvestres. A média de cães em cada propriedade foi de 2,4 cães/propriedade. Nenhum destes havia apresentado sinais neurológicos. Quando questionados em relação à vacinação 60% (3) das propriedades realizavam apenas vacina antirrábica e 40% (2) realizavam, além da antirrábica, as múltiplas; 75% (9) recebiam reforço anual. A vermifugação era feita em 66,66% (8) dos cães, o reforço era realizado em 75% (6), destes 50% (3) uma vez ao ano e, 50% (3) duas vezes ao ano. 16,66% (2) haviam apresentado doenças anteriores, e estas eram erliquiose e tumor mamário.

Resultados RIFI

A prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* para bovinos, considerando a diluição 1:200 como ponto de corte (MORÉ et al., 2009), foi de 13,33% (10/75), sendo que os animais soropositivos eram de 3 das 5 propriedades estudadas, A, B e D, e nestas as prevalências encontradas foram, respectivamente, 46,66, 13,33 e 6,66% (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência de vacas reagentes para anticorpos anti-*Neospora caninum* (RIFI).

Propriedades	Nº de Amostras	Negativas	Positivas			Total de positivos (%)
			200	400	800	
A	15	8	2	3	2	46,66
B	15	13	0	1	1	13,33
C	15	15	0	0	0	0
D	15	14	0	0	1	6,66
E	15	15	0	0	0	0
Total	75	65	2	4	4	13,3

Fonte: Autores.

Quanto aos soros caninos processados por RIFI, 25% (3/12), foram positivos, os títulos observados foram 1:50, 1:100 e 1:200, estes eram de 3 propriedades diferentes, respectivamente B, C e D (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência de cães reagentes para anticorpos anti-*Neospora caninum* (RIFI).

Propriedades	Nº de Amostras	Negativas	Positivas			Total de positivos (%)
			50	100	200	
A	3	3	0	0	0	0
B	2	1	1	0	0	50
C	3	2	0	1	0	33,3
D	3	2	0	0	1	33,3
E	1	1	0	0	0	0
Total	12	9	1	1	1	25

Fonte: Autores.

4. Discussão

Este estudo demonstrou, pela primeira vez, a presença de *N. caninum* na área de estudo, a prevalência encontrada para bovinos (13,33%) foi semelhante à relatada por Galvão et al. (2011) (13%) no sudeste da Bahia, e inferior a outras relatadas por autores de diferentes regiões do país, Martins et al. (2011) relataram 25% em Araguaína no estado do Tocantins, sendo que nas propriedades variaram de 12,5 a 33,33%; Oshiro et al. (2007) detectaram 14,9% no Mato Grosso do Sul; Oliveira et al. (2018), no Piauí, descreveram 27,06%, com variação entre as propriedades de 6,66 a 53,66%; Ragozo et al. (2003) avaliaram seis estados brasileiros, dentre eles o estado de São Paulo, no qual observou-se prevalência de 23,6%. Portanto, a prevalência encontrada no presente estudo, apesar de inferior, não distanciou das descritas por diferentes autores em distintas áreas de estudo.

Em relação aos cães, valor de prevalência (25%) semelhante foi encontrado por Locatelli-Dittrich et al. (2008) no estado do Paraná; Benetti et al. (2009) relataram prevalência de 67,6% para caninos de propriedades rurais do sudoeste do estado do Mato Grosso, ambos os autores notaram que a transmissão horizontal, ou seja, a presença de cães soropositivos, não foi fator importante para a infecção dos bovinos.

Bresciani et al. (2008) conduziram um estudo com cães da zona urbana de Araçatuba-SP, município próximo a área de estudo deste trabalho e, detectaram prevalência de 15,7%, valor inferior ao encontrado na microrregião de Fernandópolis. Sánchez et al. (2002) e Da Cunha Filho et al. (2008) em seus respectivos trabalhos no México e no estado do Rio Grande do Sul, observaram significativa diferença entre a prevalência de cães no meio urbano e rural, achado que justifica-se pelos cães rurais terem mais contato com fontes de infecção como abortos, restos placentários e animais silvestres, que atuam como reservatórios.

O fato observado na propriedade A, que apresentou maior prevalência (46,66%) e cujo os cães foram todos negativos para o RIFI, na propriedade D, com a menor prevalência (6,66%) e cão com maior título (1:200), e na propriedade C, onde o cão foi positivo, mas não houveram bovinos reagentes, sugere que a principal via de transmissão nos bovinos é a vertical, e que não há correlação entre presença de cães infectados e a persistência da doença no rebanho.

Tal observação também foi relatada por Beneti et al. (2009), que em seu estudo constatou que nas propriedades com altas prevalências não tinham cães soropositivos, e por Rodriguez et al. (2016), que observou pouca transmissão horizontal e que todas as vacas que pariram bezerros soropositivos possuíam alta ou intermediária resposta na detecção de IgG. Logo, os resultados observados estão de acordo com Sánchez et al (2003), que descreveu a transmissão vertical como fator de grande importância para a persistência da infecção no rebanho.

Ao correlacionar as alterações reprodutivas relatadas pelos proprietários com os resultados obtidos no RIFI, o observado foi que, do total de 6 abortamentos, 4 (66,66%) foram positivos, todos com títulos de 1:800. As repetições de cio foram descritas em 18 animais, destes 5 (27,77%) foram reagentes, sendo que 2 destes animais estão inclusos nos 6 que abortaram, nos outros 3 os títulos variaram entre 1:200 e 1:400. Dessa forma, dos 10 bovinos sororreagentes, 7 (70%) apresentaram alguma desordem reprodutiva.

A associação entre animais soropositivos e alterações reprodutivas foi observada por León & Borges (2018) que em seu estudo relataram que os abortamentos foram 3 vezes mais frequentes em reagentes e, que as repetições de cio também se associam com a soropositividade.

Não se observou grandes diferenças de práticas zootécnicas, sanitárias e nutricionais entre as propriedades deste estudo, todas as propriedades eram conduzidas de forma bastante semelhante, os locais em que ocorreram abortamento foram os mesmos com animais soropositivos (A, B e D), nestes os abortos e anexos fetais eram descartados inadequadamente, o que contribui para permanência e disseminação do patógeno no meio rural. Além disso notou-se que não era feita a higienização periódica dos currais de manejo/ordenha, fato que sugere que estes ambientes pouco higienizados, com matéria orgânica, protegidos da luz solar e comum a bovinos e caninos possam contribuir para o ciclo de transmissão de diversas enfermidades, incluindo neosporose.

5. Conclusão

Este estudo demonstrou pela primeira vez a presença de *Neospora caninum* na microrregião de Fernandópolis, por isso a neosporose deve ser incluída no diagnóstico diferencial em casos de distúrbios reprodutivos em bovinos e, medidas de controle e prevenção como eliminação de positivos e destinação adequada dos restos de abortamento devem ser adotadas. Neste trabalho a presença de cães nas propriedades rurais não foi fator de risco para a doença em questão. Visto que a

transmissão vertical se mostrou relevante na prevalência da doença, sugere-se que em trabalhos futuros essa seja abordada de modo mais amplo a fim de cada vez mais elucidar melhor seu papel nesta enfermidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao médico veterinário Cláudio Camacho Pereira Menezes pelo auxílio nas coletas do experimento, e à Prof^ª Dr^ª Solange Maria Gennari por toda ajuda oferecida.

Referências

- Benetti, A. H., Schein, F. B., Santos, T. R. D., Gilson Hélio, T., Costa, A. J. D., Mineo, J. R., ... & Gennari, S. M. (2009). Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros, cães e trabalhadores rurais da região Sudoeste do Estado de Mato Grosso. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 18, p. 29-33. <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbpv.018e1005>. doi: 10.4322/rbpv.018e1005.
- Bjerkås, I., Mohn, S. F., & Presthus, J. (2019). Unidentified cystforming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Parasitenkd* 70: 271-274. <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00942230?LI=true>. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00942230>.
- Bresciani, K. D. S., Costa, A. J., Nunes, C. M., Serrano, A. C. M., Moura, A. B., Stobbe, N. S., ... & Gennari, S. M. (2008). Ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* e estudo de fatores de risco em cães de Araçatuba-SP. *Ars Veterinária*. 23(1), 40-46. <http://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/126/108>. doi: <http://dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2007v23n1p40-46>.
- da Cunha Filho, N. A., Lucas, A. D. S., Pappen, F. G., Ragozo, A. M. A., Gennari, S. M., Junior, T. L., & Farias, N. A. D. R. (2008). Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 17(1), p. 301-306. <https://www.redalyc.org/pdf/3978/397841469060.pdf>.
- da Silva Galvão, G., Gondim, L. F. P., Pereira, M. J. S., de Oliveira, U. V., & Munhoz, A. D. (2011). Soropositividade para *Neospora caninum* e associação ao abortamento e natimortos em rebanhos leiteiros do sudeste da Bahia, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*. 33(4), p. 234-237. <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/823>.
- de Jesus, E. E. V., Santos, P. O. M., Barbosa, M. V. F., Pinheiro, A. M., Gondim, L. F. P., Guimarães, J. E., & de Almeida, M. A. O. (2006). Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas, Estado da Bahia-Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 43(1), p. 5-10. <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26511/28294>. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2006.26511>.
- Donahoe, S. L., Lindsay, S. A., Krockenberger, M., Phalen, D., & Šlapeta, J. (2015). A review of neosporosis and pathologic findings of *Neospora caninum* infection in wildlife. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 4(2), p. 216-238. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224415000188>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2015.04.002>.
- dos Anjos Santos, I., de Magalhães, V. C. S., Costa, S. C. L., & Munhoz, A. D. (2014). Avaliação dos índices zootécnicos em vacas mestiças com *Neospora caninum* no sudeste da Bahia, Brasil: uma análise em um rebanho leiteiro. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 36(4), 421-424. <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/544>.
- Dubey, J. P., Carpenter, J. L., Speer, C. A., Topper, M. J., & Uggla, A. N. D. A (1988). Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 192 (9), p. 1269-1285. <https://europepmc.org/abstract/med/3391851>.
- Dubey, J.P. (2003). Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *The Korean Journal of Parasitology*. 41(1), p. 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2717477/>. doi: 10.3347/kjp.2003.41.1.1.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Artes Médicas.
- Gennari, S. M. (2004) *Neospora caninum* no Brasil: situação atual da pesquisa. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 13(1), p. 23-28. <https://bdpi.usp.br/item/001423262>.
- León, J. C. P., & Borges, N. S. (2018). Frecuencia de *Neospora caninum* en bovinos doble propósito en fincas del estado Guárico, Venezuela. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. 9(4), p. 833-844. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242018000400833&script=sci_arttext&tIng=en. doi: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i4.4546>.
- Lindsay, D. S., Dubey, J. P., & Duncan, R. B. (1999). Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Veterinary parasitology*, 82(4), 327-333. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401799000540>. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(99\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00054-0).
- Locatelli-Dittrich, R., Machado JR, P. C., Fridlund-Plugge, N., Richartz, R. R., Montiani-Ferreira, F., Patrício, L. F., ... & Pieppe, M. (2008). Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17(1), 191-195. <https://www.redalyc.org/pdf/3978/397841469042.pdf>.
- Martins, N. É. X., Freschi, C. R., Baptista, F., Machado, R. Z., da Costa Freitas, F. L., & de Sousa Almeida, K. (2011). Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas lactantes do município de Araguaína, estado do Tocantins, Brasil. *Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology*, 40(3), 231-238. <https://www.revistas.ufg.br/iptsp/article/view/15973/9823>. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v40i3.15973>.
- Mattos, B. C., Patrício, L. L., Plugge, N. F., Lange, R. R., Richartz, R. R., & Dittrich, R. L. (2008). Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17(1), 267-272. <https://www.redalyc.org/pdf/3978/397841469055.pdf>.

Moré, G., Bacigalupe, D., Basso, W., Rambeaud, M., Beltrame, F., Ramirez, B., ... & Venturini, L. (2009). Frequency of horizontal and vertical transmission for *Sarcocystis cruzi* and *Neospora caninum* in dairy cattle. *Veterinary parasitology*, 160(1-2), 51-54. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401708006055>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.10.081>.

Oliveira, R. P. D., Soares, N. M., Silva, J. G. D., Ribeiro-Andrade, M., Lira, N. S. C. D., Farias, M. P. O., & Mota, R. A. (2018). Occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle in the dairy farming region of the state of Piauí, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 27, 589-592. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-29612018005010102&script=sci_abstract&tlng=pt. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-296120180046>.

Oshiro, L. M., Matos, M. D. F. C., Oliveira, J. M. D., Monteiro, L. A., & Andreotti, R. (2007). Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 16(3), 133-138. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-29612007000300004&script=sci_arttext. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612007000300004>.

Ragozo, A. M., Paula, V. S. O., Souza, S. L., Bergamaschi, D. P., & Gennari, S. M. (2003). Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 12(1), 33-37. http://www.ufrj.br/rbpv/1212003/c12133_37.pdf.

Rodriguez, A. M., Maresca, S., Cano, D. B., Armendano, J. I., Combessies, G., López-Valiente, S., ... & Moore, D. P. (2016). Frequency of *Neospora caninum* infections in beef cow-calf operations under extensive management. *Veterinary parasitology*, 219, 40-43. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401716300279>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.002>.

Sánchez, G. F., Morales, S. E., Martínez, M. J., & Trigo, J. F. (2003). Determination and correlation of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs and cattle from Mexico. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 67(2), 142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC227043/>.

Sartor, I. F., Garcia Filho, A., Vianna, L. C., Pituco, E. M., Dal Pai, V., & Sartor, R. (2005). Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, 72(4), 413-418. http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v72_4/sartor.PDF.