

Detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no município de Tiros, MG

Detection of anti-Neospora caninum antibodies in dairy cattle in municipality Tiros, MG

Lorena Aparecida de Bessa

Graduanda do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM).

E-mail: lorem.bessa@gmail.com

Nádia Grandi Bombonato

Professora orientadora; Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

E-mail: nadia@unipmam.edu.br

Resumo: Na bovinocultura leiteira mundial, a neosporose é considerada uma das principais doenças causadoras de aborto, gerando falhas reprodutivas no rebanho. Causada pelo *Neospora caninum*, apresenta como principais manifestações clínicas aborto no terço médio de gestação e nascimento de bezerras com distúrbios neurológicos. O presente estudo objetivou detectar a presença de anticorpos anti-*Neospora caninum* em fêmeas bovinas, no município Tiros, MG, bem como estabelecer fatores de risco envolvidos na ocorrência da neosporose na região estudada. Foram coletadas 100 amostras de soro sanguíneo de fêmeas bovinas, provenientes de 20 propriedades rurais distintas, e o diagnóstico foi fundamentado na sorologia por *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*. Detectou-se a presença de 36% (36/100) de fêmeas bovinas com anticorpos anti-*N. caninum*, no município de Tiros, MG. O principal fator de risco identificado foi a ausência de assistência do médico veterinário, fator essencial no controle e profilaxia da neosporose.

Palavras-chave: Aborto. Neosporose. Prevalência.

Abstract: In the world dairy cattle neosporosis is considered one of the main diseases that cause abortion, generating reproductive failures in the herd. Caused by *Neospora caninum* presents as main clinical manifestations, miscarriages in the middle third of pregnancy, and birth of calves with neurological disorders. The present study aimed to detect the presence of anti-*Neospora caninum* antibodies in bovine females in the municipality of Tiros, MG, as well as to establish risk factors involved in the occurrence of neosporosis in the studied region. A total of 100 bovine blood serum samples were collected from 20 different farms and the diagnosis based on serology by *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*. The presence of 36% (36/100) of bovine females with anti-*Neospora caninum* antibodies was detected, in the municipality of Tiros, MG. The main risk factor identified was the lack of assistance from the veterinarian, an essential factor in the control and prophylaxis of neosporosis.

Keywords: Abortion. Neosporosis. Prevalence.

1 INTRODUÇÃO

A neosporose é causada pelo protozoário *Neospora caninum* (*N. caninum*), que foi identificado pela primeira vez em 1984 em ambiente rural (MEGID, 2016). É

relevante na pecuária de leite por causar distúrbios reprodutivos, como intervalos de cio irregulares e abortos, geralmente entre o quinto e o sexto mês de gestação, além de manifestações neurológicas em bezerros (BRUHN *et al.*, 2012; MEGID, 2016).

Os hospedeiros intermediários dessa coccidiose são bovinos, ovinos, caprinos, equinos, felinos, cervídeos e bubalinos (BASSO *et al.*, 2010). Como hospedeiros definitivos temos os canídeos, com destaque para o cão doméstico no ambiente rural (MEGID, 2016).

O *N. caninum* pode ser transmitido de forma horizontal ou vertical. Na transmissão horizontal, os hospedeiros intermediários adquirem a neosporose por meio da ingestão de oocistos esporulados, na água ou nos alimentos, que são excretados nas fezes do hospedeiro definitivo. Já os hospedeiros definitivos se infectam ingerindo tecidos ou órgãos com cistos dos hospedeiros intermediários, como os anexos placentários de vacas infectadas. Na transmissão vertical, a fêmea gestante infecta seu feto via transplacentária, podendo manter o parasita no rebanho durante gerações, não apresentando manifestações clínicas aparentes e mantendo-se como portadoras e relevantes disseminadoras do patógeno (MARGARIDO, 2008)

Por ser uma doença de caráter subclínico, estima-se que, no Brasil, os prejuízos econômicos causados pela neosporose sejam superiores aos causados por brucelose e leptospirose, que também são enfermidades abortivas (VIANNA *et al.*, 2008). Os métodos de diagnóstico mais utilizados são os indiretos, que verificam a presença de anticorpos anti-*N.caninum* no soro dos hospedeiros. Os mais utilizados são o teste de imunofluorescência indireta e o teste do ensaio imunoenzimático-ELISA (CARVALHO *et al.*, 2014).

Não existe vacinação eficaz que evite os abortos nos bovinos ou a eliminação de oocistos pelos cães. O controle deve basear-se no bloqueio do ciclo biológico do parasito. Portanto, deve-se impedir o acesso de cães às fontes de alimento de ruminantes. Também é essencial a remoção de anexos placentários, fetos abortados e animais mortos, a fim de se evitar a ingestão pelos cães (TEIXEIRA *et.al*, 2010).

Mediante a importância da neosporose na bovinocultura leiteira, o presente estudo visou a detectar a presença de anticorpos anti- *N. caninum* em fêmeas bovinas, no município de Tiros, MG, bem como estabelecer fator de risco envolvido na ocorrência dessa doença na região.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido conforme os princípios éticos de experimentação animal e mediante a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sob o número do protocolo 04/19, e após prévia autorização dos proprietários.

2.1 LOCAL DE ESTUDO

Tiros é um município brasileiro do estado de Minas Gerais, localizado na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e na Microrregião de Patos de Minas. O município tem como principal atividade a pecuária de leite, alcançando, em

2014, o vigésimo segundo lugar entre os municípios com maior produção de leite, produzindo um total de 80.512 litros de leite por ano (IBGE, 2014).

2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO E CÁLCULO AMOSTRAL

Foi realizado um estudo observacional transversal prospectivo, no período de abril a agosto de 2019. A amostragem foi definida utilizando-se o método de georreferenciamento, com a determinação exata (latitude e a longitude) das propriedades selecionadas, por meio de um Sistema de Posicionamento Global (GPS e-Trex 10 Garmin®) para confecção de um mapa com a distribuição dos animais reagentes conforme a área.

A região estudada foi estratificada e avaliada de acordo com os recursos disponíveis, como presença de rios. As áreas foram rotuladas quanto à compatibilidade para o desenvolvimento da bovinocultura leiteira. As que apresentavam características mais propícias ficaram, conseqüentemente, com a maior parte da amostragem. As propriedades foram selecionadas por sorteio aleatório, de forma que a amostra fosse representativa do município.

O rebanho de bovinos no município de Tiros é de cerca 80,310 cabeças, sendo 21,415 cabeças acima de 24 meses, independentemente da raça e do sexo, distribuído em 1,110 propriedades destinadas à produção de leite e corte (IBGE, 2017). Para se determinar o tamanho amostral, considerou-se frequência esperada de 18,4% bovinos reagentes ao *N. caninum*, conforme estudo realizado em bovinos leiteiros, no município de Uberlândia, MG (NASCIUTTI *et al.*, 2018). Foi estabelecido um nível de confiança de 95% e com erro estimado de 5% ($\alpha=0,05$), totalizando uma amostra representativa de 100 animais.

No município de Tiros, existem, atualmente, no perímetro rural, cerca de 1,110 fazendas cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), sendo estas destinadas à bovinocultura de leite e corte. As propriedades foram selecionadas aleatoriamente, de acordo com o zoneamento disponibilizado pela prefeitura. Selecionaram-se cinco animais por fazenda, em um total de 20 propriedades amostradas.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Foram incluídas, no estudo, 100 fêmeas adultas da espécie *Bos taurus*, independentemente da idade, do padrão racial e do sistema de produção, destinadas à produção leiteira, pertencentes a propriedades do município de Tiros, MG.

Propriedades que não possuíam registros dos animais quanto aos fatores de risco estudados, como histórico reprodutivo, identificação dos animais e desautorização do responsável durante o procedimento de colheita, foram retiradas do estudo e substituídas, em busca da manutenção do n amostral calculado.

2.4 QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Foi realizado um inquérito epidemiológico, com aplicação de um questionário, a fim de se avaliarem fatores de risco inerentes à ocorrência da doença. As variáveis

consideradas como possíveis fatores de risco para a neosporose relacionaram-se às características individuais dos animais e às de cada propriedade.

Os fatores analisados foram idade, raça, sistema de produção (extensivo, semi-intensivo ou intensivo), tipo de ordenha (manual ou mecânica), se ocorre a compra frequente de animais, histórico de problema reprodutivo (retenção de placenta, repetição de cio e aborto), presença de aborto (sim, não, raramente), época do aborto (terço inicial, médio ou final da gestação), manejo dos fetos abortados e destino das vacas que abortam, assistência veterinária, introdução frequente de novo animais no rebanho, histórico de vacinação e vermifugação dos animais.

2.5 COLETA DE MATERIAL

A coleta de sangue foi realizada com o animal em estação, contido fisicamente em um brete, por meio da punção da veia coccígea na cauda, utilizando-se seringas descartáveis de 10 mL e agulhas 25x8 estéreis, após antissepsia com álcool em tubos a vácuo, sem anticoagulante, devidamente identificados. As amostras foram adequadamente mantidas refrigeradas após a coleta, em um compartimento isotérmico, com gelo reciclável e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Patologia Clínica do Centro Clínico Veterinário do UNIPAM. Após, as amostras foram centrifugadas a 3000 rpm por cinco minutos para extração do soro, aliqüotadas em tubos de polietileno de fundo cônico e armazenadas -20°C para serem enviadas ao laboratório para análise.

2.6 TESTE SOROLÓGICO

O exame para determinação de anticorpos anti-*Neospora caninum* foi realizado em laboratório comercial particular consolidado no mercado, Tecsá, em Belo Horizonte, MG. Utilizou-se o método *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), previamente validado para a determinação de neosporose para a espécie bovina (GUEDES *et al.*, 2008), o qual empregou anticorpos específicos para *N. caninum*, com a utilização de amostras em duplicata.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para cálculo da frequência, foi dividido o número de animais sororreagentes pelo número de animais amostrados, utilizando-se análise estatística descritiva, por meio de frequências absoluta e relativa. O programa utilizado para a análise estatística foi o Graphpad versão 5.0 para Windows (San Diego, California, USA), utilizando-se um teste não paramétrico *Odds Ratio* para duas amostras independentes para determinação de fatores de risco, considerando-se um nível de significância de 5%.

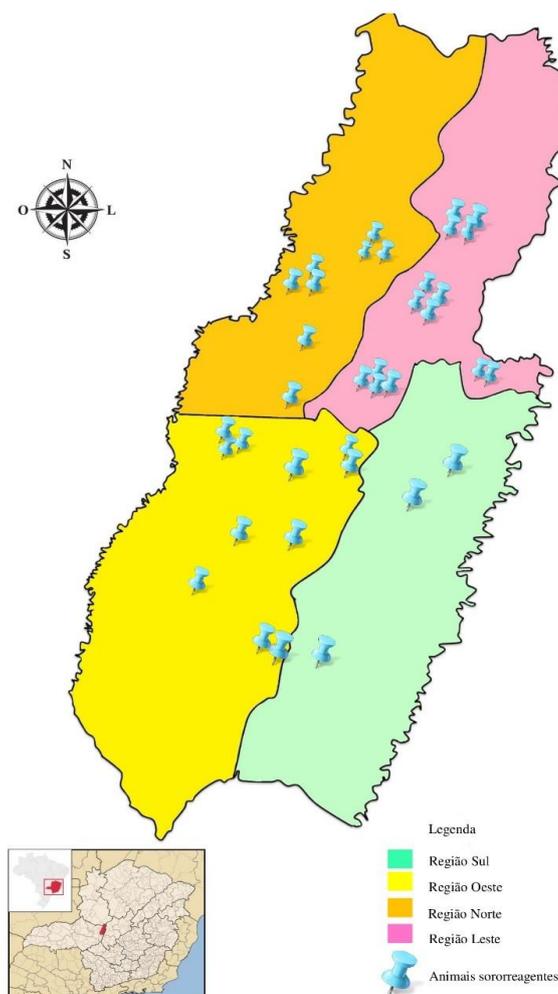
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 36 amostras reagentes e determinou-se uma frequência de 36% (36/100) de fêmeas bovinas que apresentaram anticorpos anti-*N. caninum*, na região de Tiros, MG.

A ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* nesse percentual demonstra que o agente está presente em muitas propriedades da região estudada; 85% (17/20) das fazendas avaliadas apresentaram pelo menos um animal reagente. A neosporose pode ser causa de distúrbios reprodutivos no rebanho da região e pode estar sendo subestimada por cursar com parte significativa de animais assintomáticos, embora estejam cronicamente afetados.

A distribuição dos bovinos reagentes no município de Tiros encontra-se detalhada na Figura 1.

Figura 1- Distribuição dos 36 animais sororreagentes a *Neospora caninum* em regiões do município de Tiros, MG*



*A escala utilizada foi de 1: 100.000

Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Detectou-se um maior percentual de animais regentes (61,11%; 22/36) nas regiões Norte e Leste do município (Figura1). Essa maior ocorrência pode ser justificada pelo fato de a maioria das propriedades dessa região ser menos tecnicizada. A maioria destas adotava o sistema de criação extensivo ou semi-intensivo, com aquisição frequente de animais, e algumas não tinham assistência do médico veterinário.

A região Sul do município apresentou o menor número de animais sororeagentes (8,33%; 3/36). Esse número inferior pode ser devido à maior concentração, nessa área, de propriedades de sistema intensivo, em que o controle sanitário dos animais é mais rígido, há assistência frequente do médico veterinário e uma menor rotatividade de animais nas propriedades, dificultando, assim, a disseminação do agente.

Compararam-se os resultados obtidos com os de outros estudos que também utilizaram o método ELISA para a detecção dos anticorpos. Os valores foram semelhantes aos apresentados por Sartor *et al.* (2005), Locatelli-Dittrich *et al.* (2008) e Justos *et al.* (2013), que encontraram uma ocorrência de 35,54% (145/408), 33% (423/1.263) e 37,56%, respectivamente. Frequências inferiores foram encontradas por Nasciutti (2018), que identificou 18,4% (136/740) de animais sororeagentes para o *N. caninum*, e Langoni (2013), 24%.

O aumento da quantidade de animais sororeagentes pode estar relacionado com a falta de conhecimento dos produtores rurais a respeito da Neosporose e de seus métodos de profilaxia, o que pode levá-los a acreditar que essa doença esteja sendo sub-diagnosticada nas propriedades. Esse aumento também pode estar relacionado ao sistema de criação, pois 85% das propriedades adotavam regime semi-intensivo ou extensivo, em que os animais ficam na maior parte do tempo em piquetes a pasto, o que facilita acesso de cães às fontes de alimentação dos bovinos e aos anexos placentários e fetais.

Outro fator que pode ter contribuído para esse aumento é o manejo inadequado dos fetos abortados. Como demonstrado na Tabela 1, 70% das propriedades não faziam nenhum manejo de descarte dos fetos abortados. Apesar de não ter sido um fator de risco relevante nesse estudo, esses fatores contribuem para a manutenção do coccídeo no ambiente. A ingestão de fetos abortados e anexos placentários contaminados é a principal fonte de infecção para os canídeos.

A falta de assistência do médico veterinário demonstrou ser um fator de risco relevante ($P=0,0451$, OR: 1,27; IC: 0,13-7,09) na detecção de anticorpos anti-*N. caninum*. Resultado semelhante foi apresentado em um estudo feito por Silva *et al.* (2008). A ausência de assistência veterinária nas propriedades rurais implica diretamente o aumento dos animais sororeagentes. Sem a orientação profissional, não são implementadas medidas efetivas de controle e profilaxia ou não é feita a identificação de outras doenças que podem causar distúrbios semelhantes à neosporose.

Os fatores de risco avaliados encontram-se detalhados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição das fêmeas bovinas com anticorpos anti-N. caninum, conforme os fatores de risco avaliados, no município de Tiros, MG em 2019

Variáveis	Fêmeas bovinas			OR*	IC 95%	P
	Total	Reagentes	Frequência (%)			
Idade						
≤ 60 meses	50	16	32	0,7	0,31-1,64	0,5323
> 60 meses	50	20	40			
Raça						
Cruzamento H+GIR	60	21	35	0,7	0,39-2,6	0,8339
Com raça definida	40	15	37,5			
Sistema de produção						
Extensivo	10	2	20	0,22**	0,28-1,8	0,2857
Semi-intensivo	75	27	36			
Intensivo	15	7	46,66			
Tipo ordenha						
Manual	5	1	20	0,42	0,04-3,99	0,6514
Mecânica	95	35	36,84			
Evolução do rebanho***						
Sim	75	27	36	1,00	0,38-2,56	1,0000
Não	25	9	36			
Histórico de aborto						
Raro	20	6	30	1,4	0,48-4,03	0,6100
Frequente	80	30	37,5			
Destino das vacas que abortam						
Investigação causal do aborto	10	5	50	1,9	0,51-7,08	0,4866
Descartadas	90	31	34,44			
Assistência veterinária						
Sim	95	32	33,68	1,27	0,13-7,09	0,0451
Nao	5	4	80			
Manejo fetos abortados						
Permanecem no local	70	28	40	1,83	0,71-4,69	0,2581
Enterrados	30	8	26,66			

*Odds Ratio; **OR realizado para a maior diferença entre as proporções;*** introdução frequente de novos animais no rebanho: H: raça holandês; GIR : raça girolando; raça definida (Holandês ou Girolando).

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As variáveis *idade*, *raça*, *repetição de cio*, *sistema de produção*, *tipo de ordenha*, *evolução do rebanho*, *histórico de aborto*, *destino dos fetos abortados e das vacas* não foram significativas como fatores de risco no presente estudo. Esse resultado difere dos de estudos apresentados por Silva *et al.* (2008), Nasciutti *et al.* (2018) e Lorenzetti *et al.* (2016).

Silva *et al.* (2008) relata associação significativa com manuseio do feto ($p < 0,001$), com destino das vacas que abortaram ($p = 0,004$) e com alguns fatores relacionados aos distúrbios reprodutivos como histórico de aborto ($p = 0,042$) e época

do aborto ($p = 0,014$). Nasciutti *et al.* (2018) verificaram que a compra frequente de animais aumenta 3,8 vezes o risco dos animais adquirirem a neosporose e que propriedades que têm cem vacas com mais de 24 meses tiveram riscos três vezes maior de terem a infecção. Lorenzetti *et al.* (2016) observou que, com a introdução de fêmeas primíparas na propriedade, ocorre, em 1,89 vez, o aumento do risco de se terem animais positivos.

Essa diferença nos fatores de risco pode ser explicada pelo menor número da amostra de animais neste estudo (100 animais) quando comparado com o número da amostra de animais nos estudos dos autores citados acima. Silva *et al.* (2008) fez uma amostragem de 469 animais divididos em 20 propriedades. Nasciutti *et al.* (2018) coletou 740 amostras em um total de 57 propriedades. Lorenzetti *et al.* (2016) coletou um total de 299 amostras em 27 propriedades. Apesar de esses fatores não serem significativos estatisticamente, não podem ser considerados como um resultado conclusivo, sendo necessários outros estudos na região, pois essas condições contribuem, de forma direta ou indireta, para a manutenção do *Neospora caninum* no ambiente.

Possíveis fatores de risco histórico de alterações reprodutivas, presença de cães e possível contato com canídeos silvestres, vacinação e vermifugação não foram considerados na análise estatística desse estudo, uma vez que não sofreram variabilidade, pois, em todas as propriedades, os rebanhos eram vacinados e vermifugados na sua totalidade e tinham contato direto e/ou indireto com canídeos.

Dos animais avaliados, cerca de 20% apresentavam raro histórico de aborto e 80% das propriedades alegaram haver abortos frequentes. Cerca de 50% alegaram que os abortos ocorreram no terço médio e final da gestação; já 25% das propriedades avaliadas apontaram haver abortos frequentes no terço inicial e médio do período gestacional.

Além da neosporose, têm-se outras enfermidades de origem viral e bacteriana que podem ocasionar perdas gestacionais. As principais são as seguintes: brucelose, leptospirose, diarreia viral bovina e rinotraqueíte infecciosa bovina. A principal manifestação clínica da neosporose é caracterizada pelo aborto entre o quinto e o sexto mês de gestação, o que pode variar de acordo com o momento da parasitemia da vaca, podendo ocorrer em qualquer momento da gestação (TEIXEIRA *et al.*, 2010). Quando se trata de brucelose, o aborto geralmente ocorre no terço final da gestação e no primeiro parto após a infecção (SOLA *et al.*, 2014; MEGID *et al.*, 2016). O aborto na leptospirose pode ocorrer em qualquer fase gestacional, dependendo do momento em que o animal vai adquirir a infecção. Outros sinais clínicos comuns são infertilidade, esterilidade ou nascimento de animais fracos e debilitados. (MEGID, 2016).

A diarreia viral bovina é uma enfermidade viral que geralmente é assintomática. Contudo, há cepas de alta virulência que, na infecção transplacentária, pode causar morte embrionária e fetal, causando, na maioria das vezes, aborto até o quinto mês de gestação (FINO *et al.*, 2012). A rinotraqueíte infecciosa bovina também é uma doença de origem viral caracterizada por aborto; geralmente acontece de 6 a 8 meses de prenhez (MEGID, 2016). O período em que ocorre o aborto na rinotraqueíte e na diarreia viral bovina (terço médio da gestação), assemelha-se ao que é observado na neosporose (MEGID, 2016).

4 CONCLUSÃO

Detectou-se a presença de 36% (36/100) de fêmeas bovinas com anticorpos anti- *N. caninum*, no município de Tiros, MG. O principal fator de risco identificado foi a ausência de assistência do médico veterinário, fato essencial no controle e profilaxia da neosporose na região. Todas as propriedades avaliadas apresentavam histórico recente de alterações reprodutivas, como aborto, repetição de cio e/ou retenção de anexos fetais, fazendo-se necessários estudos epidemiológicos que identifiquem os possíveis agentes etiológicos envolvidos, minimizando-se, assim, impactos econômicos.

REFERÊNCIAS

- BASSO, W.; SCHARES, S; MINKE, L.; BÄRWALD, A.; MAKSIMOV, A.; PETERS, M.; SCHULZE, C.; MÜLLER, M.; CONRATHS, F. J.; SCHARES, G. **Microsatellite typing and avidity analysis suggest a common source of infection in herds with epidemic Neospora caninum-associated bovine abortion.** *Veterinary Parasitology*, v. 173, n. 1-2, p. 24-31, 2010.
- BRUHN, F.; TEÓFILO, T.; GUIMARÃES, A. K. V.; LIMA, R.; SILVA, G. A.; GUIMARÃES, A. Neosporose em ruminantes. **Pubvet**, v. 16, n. 2, p.1276, 2012.
- CARVALHO, R. P.; RABBERS, A. S.; DUTRA, H. T.; SILVA, K. S.; BATISTA, J. F.; LIMA, C. R. O.; RABELO, R. E. Neosporose bovina: revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 23, jul. 2014.
- FINO, T. C. M.; MELO, C. B.; RAMOS, A. F.; LEITE, R. C. Diarreia bovina a vírus (BVD): uma breve revisão. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 34, n. 2, p. 131-140, 2012.
- GUEDES, M. H. P.; GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B. M.; HIRSCH, C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n.4, p.189-194, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa 200 municípios de maior produção de leite.** Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola.** Minas Gerais: IBGE, 2017.
- JUSTO, R. V., MANFIO, J. B., GALHARDO, J. A., GARCIA, J. L.; CAMPOS, A. K. Inquérito soro-epidemiológico sobre neosporose bovina no norte do estado de Mato Grosso, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 3897-3902, 2013.

LANGONI, H.; SILVA, A. D., CAGNINI, S. K. F.; RIBEIRO, C. M. Avaliação sorológica para *Neospora caninum* em propriedades de bovinos leiteiros com alterações reprodutivas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 1, p. 124-130, mar. 2013.

LOCATELLI-DITTRICH, R.; MACHADO JR, P. C.; FRIDLUND, N.; RICHARTZ, R. R., FERREIRA; F. M., PATRÍCIO, L. F.; PIEPPE, M. Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 191-195, 2008.

LORENZETT, M. P., LUCCA, N. J., HENKER, L. C., MACHADO, G., GOMES, D. C., MENDES, R. E., CASAGRANDE, R. A. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no oeste do estado de Santa Catarina, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, n. 3, p. 243-249, 2016.

MARGARIDO, R. S.; LIMA, D. N.; MONTEIRO, J. R.; NEVES, M. F. Neosporose.

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, ano 6, n. 11, jul. 2008.

Disponível em:

http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/PRohc3M7X1YWbLQ_2013-6-13-15-49-17.pdf.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. G, PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

NASCIUTTI, N. R.; OLIVEIRA, P. M.; BARBOSA, V. M.; HEADLEY, S. A.; GARCIA, F. G.; SILVA, M. V.; FERREIRA, F. B.; MINEO, T. W. P.; SAUT, J. P.E. Soroprevalência e fatores de risco associados ao *Neospora caninum* em vacas leiteiras mestiças em Uberlândia, Minas Gerais. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 39, n. 4, p. 1585-1594, jul./ago. 2018.

OLIVEIRA, S. V; ARSKY, M. L. N. S; CALDAS, E. P. Reservatórios animais da leptospirose: uma revisão bibliográfica. **Saúde**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 9-20, 2013.

SANTIN, A. P. I.; JULIANO, R. S.; SILVA, A. C.; OLIVEIRA, V. S. F. D.; JUNQUEIRA-KIPNIS, A. P.; BRITO, W. M. E. D. D.; FIORAVANTI, M. C. S. Soroepidemiologia de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em bovinos da raça curraleiro. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, 2017. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912017000100309.

SARTOR, I. F.; GARCIA FILHO, A.; VIANNA, L.C.; PITUCO, E.M.; DAL PAI, V.; SARTOR, R. Ocorrência de anticorpos anti-neospora caninum em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.4, p.413-418, out./dez., 2005.

SILVA, M. I. S.; ALMEIDA, M. A. O.; MOTA, R. A.; JUNIOR, J. W. P.; ASSIS RABELO, S. S. Fatores de riscos associados à infecção por *Neospora caninum* em matrizes bovinas leiteiras em Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 455-461, abr./jun. 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1203/3724>

SOLA, M. C.; FREITAS, F. A. D.; SENA, E. L. D. S.; MESQUITA, A. J. D. Brucelose bovina: revisão. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Brucelose.pdf>.

TEIXEIRA, W. C.; UZÊDA, R. S.; GONDIM, L. F. P.; SILVA, M. I. S.; PEREIRA, H. M.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (*Apicomplexa: Sarcocystidae*) em bovinos leiteiros de propriedades rurais em três microrregiões no estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 9, p.729-734, set. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000900004

VIANNA, L. C.; SARTOR, I. F.; PITUCO, E. M.; OKUDA, L. H.; CAMARGO, C. N.; KRONKA, S. N. Incidência e transmissão transplacentária de *Neospora caninum* em fêmeas primíparas de *Bos indicus* abatidos em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 29, n. 2, p.387-392, ago. 2008.