

LEVANTAMENTO SOROLÓGICO DE ANTICORPOS IGG CONTRA NEOSPORA CANINUM NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

SEROLOGICAL SURVEY OF IGG ANTIBODIES AGAINST NEOSPORA CANINUM IN THE SOUTHWEST REGION OF PARANÁ

ESTUDIO SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS IGG CONTRA NEOSPORA CANINUM EN LA REGIÓN SUROESTE DE PARANÁ

Camile Gandolfi¹

Felipe Eugênio Arboit²

Kauane Gonçalves de Oliveira³

Fernanda Cristina de Mello⁴

Greice Japolla⁵

Gabriel Daltoé de Almeida⁶

RESUMO: A neosporose bovina é causada pelo protozoário *Neospora caninum*, constituindo a principal causa infecciosa de abortamentos em bovinos, ocasionando prejuízos econômicos expressivos. Apesar da relevância da bovinocultura leiteira no Paraná, especialmente no Sudoeste, há escassez de estudos sobre a enfermidade. O objetivo deste estudo é identificar a presença de anticorpos IgG contra *N. caninum* em bovinos leiteiros da região, contribuindo para o diagnóstico epidemiológico da doença. Foram coletadas amostras de 60 fêmeas, provenientes de seis propriedades com histórico de problemas reprodutivos. As análises foram realizadas através do teste ImmunoComb Bovine *Neospora caninum*®, capaz de detectar anticorpos específicos. Dos animais avaliados, 31,6% apresentaram soropositividade, com variações significativas entre propriedades. Uma das propriedades foi negativa para todos os animais, enquanto outras apresentaram índices elevados, com até 60% de positividade. A presença de cães e ausência de biosseguridade associaram-se aos maiores índices de infecção. Os resultados destacam a importância da sorologia como ferramenta diagnóstica, monitoramento da enfermidade para identificação precoce e manejo adequado. Assim, o levantamento contribui para o entendimento da epidemiologia da neosporose bovina na região, servindo de base para a conscientização dos produtores e para o direcionamento de futuras ações de controle, reduzindo os impactos reprodutivos e econômicos nos rebanhos.

3142

Palavras-chave: Aborto. Neosporose. Reprodução.

¹Acadêmica de Medicina Veterinária, Centro Universitário Univel.

²Acadêmico de Medicina Veterinária, Centro Universitário Univel.

³Acadêmica de Medicina Veterinária, Centro Universitário Univel.

⁴Médica Veterinária, Centro Universitário Campo Real.

⁵Médica veterinária, Doutora em Ciência Animal, Professora no Centro Universitário UNIVEL Cascavel-PR.

⁶Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal, Professor Orientador no Centro Universitário UNIVEL Cascavel-PR.

ABSTRACT: Bovine neosporosis is caused by the protozoan *Neospora caninum* and is the leading infectious cause of abortions in cattle, resulting in significant economic losses. Despite the importance of dairy farming in Paraná, especially in the Southwest, there is a scarcity of studies on the disease. The objective of this study is to identify the presence of IgG antibodies against *N. caninum* in dairy cattle in the region, contributing to the epidemiological diagnosis of the disease. Samples were collected from 60 females from six farms with a history of reproductive problems. Analyses were performed using the ImmunoComb Bovine *Neospora caninum*® test, which detects specific antibodies. Of the animals evaluated, 31.6% were seropositive, with significant variations between farms. One farm tested negative for all animals, while others showed high rates, with up to 60% positivity. The presence of dogs and the lack of biosecurity were associated with higher infection rates. The results highlight the importance of serology as a diagnostic tool and disease monitoring for early identification and appropriate management. Thus, the survey contributes to understanding the epidemiology of bovine neosporosis in the region, serving as a basis for raising awareness among producers and guiding future control measures, reducing the reproductive and economic impacts on herds.

Keywords: Abortion. Neosporosis. Reproduction.

RESUMEN: La neosporosis bovina es causada por el protozoo *Neospora caninum* y es la principal causa infecciosa de abortos en el ganado, lo que resulta en pérdidas económicas significativas. A pesar de la importancia de la producción lechera en Paraná, especialmente en el suroeste, existe escasez de estudios sobre la enfermedad. El objetivo de este estudio es identificar la presencia de anticuerpos IgG contra *N. caninum* en el ganado lechero de la región, contribuyendo al diagnóstico epidemiológico de la enfermedad. Se recolectaron muestras de 60 hembras de seis granjas con antecedentes de problemas reproductivos. Los análisis se realizaron con la prueba ImmunoComb Bovine *Neospora caninum*®, que detecta anticuerpos específicos. De los animales evaluados, el 31,6% fueron seropositivos, con variaciones significativas entre granjas. Una granja dio negativo para todos los animales, mientras que otras mostraron tasas altas, con hasta un 60% de positividad. La presencia de perros y la falta de bioseguridad se asociaron con tasas de infección más altas. Los resultados resaltan la importancia de la serología como herramienta diagnóstica y de la vigilancia de la enfermedad para su identificación temprana y manejo adecuado. Por lo tanto, la encuesta contribuye a comprender la epidemiología de la neosporosis bovina en la región, sirviendo como base para la concientización de los productores y la orientación de futuras medidas de control, reduciendo así el impacto reproductivo y económico en los rebaños.

3143

Palabras clave: Aborto. Neosporosis. Reproducción.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta o maior rebanho comercial bovino do mundo, composto aproximadamente por 238,6 milhões de animais, no entanto a sanidade dos rebanhos segue sendo um dos principais desafios a ser enfrentado (PPM, 2023). É fundamental que medidas sanitárias sejam adotadas nas propriedades rurais, tanto para o controle como para prevenção de doenças que afetam diretamente a produção e reprodução dos bovinos (SNAK A. e OSAKI S. C., 2019). A neosporose bovina, é uma das enfermidades que mais causa aborto na espécie,

que consequentemente é responsável por graves prejuízos econômicos (BRUHN et al., 2012; MALDONADO RIVERA et al., 2020).

A neosporose é uma doença causada pelo protozoário *Neospora caninum*, no qual necessita de dois hospedeiros para desenvolver o seu ciclo biológico (MEGID et al., 2016). A doença pode infectar diversas espécies como bovinos, bubalinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos e cervídeos que são classificados como hospedeiros intermediários, sendo os canídeos domésticos e silvestres os hospedeiros definitivos portadores da reprodução sexuada do patógeno (BASSO et al., 2010; BRUHN et al., 2012; MEGID et al., 2016).

A transmissão do protozoário *Neospora caninum* pode ocorrer por via vertical, na qual o agente infecta diretamente os tecidos fetais, ou por via horizontal, por meio da ingestão de oocistos esporulados ou cistos teciduais por carnívoros. Ressalta-se, que a transmissão transplacentária possui grande importância para a contribuição da persistência da infecção no rebanho, sendo que animais soropositivos para o agente patológico *N. caninum* apresentam maior probabilidade de gerarem proles soropositivas ou abortamentos (DINIZ et al., 2019; MCALLISTER, 2016).

A principal manifestação clínica da doença em bovinos é o aborto. Os fetos abortados estão infectados por *N. caninum* e normalmente as vacas terão outros abortos ou fetos infectados nas gerações subsequentes. Geralmente, os fetos abortados encontram-se autolisados e sem alterações macroscópicas específicas, e podem estar ocasionalmente mumificados. Em geral a idade de gestação desses fetos varia entre 3 a 8 meses, contudo, a maioria deles tem entre 4 e 6 meses por ocasião do aborto (NASCIMENTO E SANTOS, 2021).

3144

O diagnóstico da neosporose em bovinos é feito principalmente através de métodos sorológicos, como por meio do teste PCR (reação em cadeia da polimerase), por cultivo do agente em cultura de células, por ensaios biológicos, testes imuno-enzimáticos ou por imunofluorescência indireta (RIFI) (CARVALHO et al., 2014; MARGARIDO et al., 2008; SILVA et al., 2013; SNAK A. e OSAKI S. C., 2019). O diagnóstico sorológico destaca-se no contexto atual por constituir uma metodologia amplamente empregada em estudos soroepidemiológicos, sendo uma ferramenta eficaz para a triagem da enfermidade em propriedades rurais (OLIVEIRA et al., 2020).

A bovinocultura leiteira no estado do Paraná representa uma atividade de muita importância econômica, exercendo um papel fundamental no cenário produtivo nacional. Em 2023, o estado registrou uma produção de 3,65 bilhões de litros de leite, posicionando-se como o

segundo maior produtor do país e consolidando-se entre os principais polos da cadeia leiteira brasileira (IBGE, 2024). Apesar da grande representatividade do estado na produção nacional, há uma certa escassez em estudos referentes à neosporose em rebanhos da região sudoeste paranaense. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento sorológico de anticorpos IgG contra *Neospora caninum* em propriedades leiteiras da região Sudoeste do Paraná, descrevendo sua ocorrência e orientando os produtores sobre as formas de prevenção da doença, que é algo de extrema importância.

MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas dependências da Clínica Veterinária Escola do Centro Universitário Univel, localizada na região Oeste Paranaense, na cidade de Cascavel - Paraná, após a devida avaliação e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob número 01/2025. No total, 60 bovinos foram incluídos no estudo, seguidamente da autorização dos produtores rurais através do termo de consentimento livre esclarecido.

Seis pequenas propriedades leiteiras, dos municípios de Nova Prata do Iguaçu e São Jorge do Oeste, localizadas no sudoeste do Paraná, apresentaram histórico de problemas reprodutivos em seus rebanhos e foram selecionadas para a pesquisa, no qual, dez animais de cada uma, foram designados para a realização do teste. Procedeu-se à coleta de amostras sanguíneas dos bovinos para obtenção de soro, por meio de punção da veia coccígea, utilizando-se seringas de 5 mL e agulhas 40x12 mm. As amostras foram armazenadas em tubos contendo ativador de coágulo, devidamente identificados, e acondicionadas em caixa isotérmica com gelo. O sangue total obtido foi centrifugado a 1000 rpm por 10 minutos para obtenção do soro, os quais foram conservados sob refrigeração a 4°C até seu processamento. As análises laboratoriais foram conduzidas nas instalações da Clínica Veterinária da UNIVEL.

Para a detecção de *Neospora caninum* nas amostras, foi utilizada amostra de soro bovino aplicada ao teste de anticorpos ImmunoComb Bovine *Neospora caninum* (Biogal), seguindo as recomendações do fabricante, o qual permite a identificação de anticorpos IgG específicos contra o agente. Os resultados obtidos foram organizados em planilhas e comunicados aos produtores rurais, juntamente com as devidas orientações referentes à presença da enfermidade em seus rebanhos.

RESULTADOS

Os 60 animais participantes da pesquisa, foram devidamente escolhidos de seis propriedades onde foram coletadas amostras de 10 animais, sendo alguns que possuíam histórico clínico de abortamentos.

A disposição dos animais com resultados positivos e negativos para *Neospora caninum* de acordo com cada propriedade avaliada no estudo (tabela 1). As propriedades foram identificadas como P1 a P6, possibilitando a visualização específica da situação de cada local. A tabela está organizada em três colunas, sendo a primeira correspondente às propriedades avaliadas, a segunda ao número de animais que apresentaram resultado positivo no teste diagnóstico, e a terceira ao número de animais com resultado negativo. Além disso, é apresentado o total geral de positivos e negativos, o que permite uma análise mais ampla do grupo das amostras examinada. Sendo assim, é possível observar que de 60 amostras (100%), 19 (31,66%) foram positivos para *N. caninum* no teste sorológico, enquanto 31 (51,66%) obtiveram resultado negativo para o patógeno.

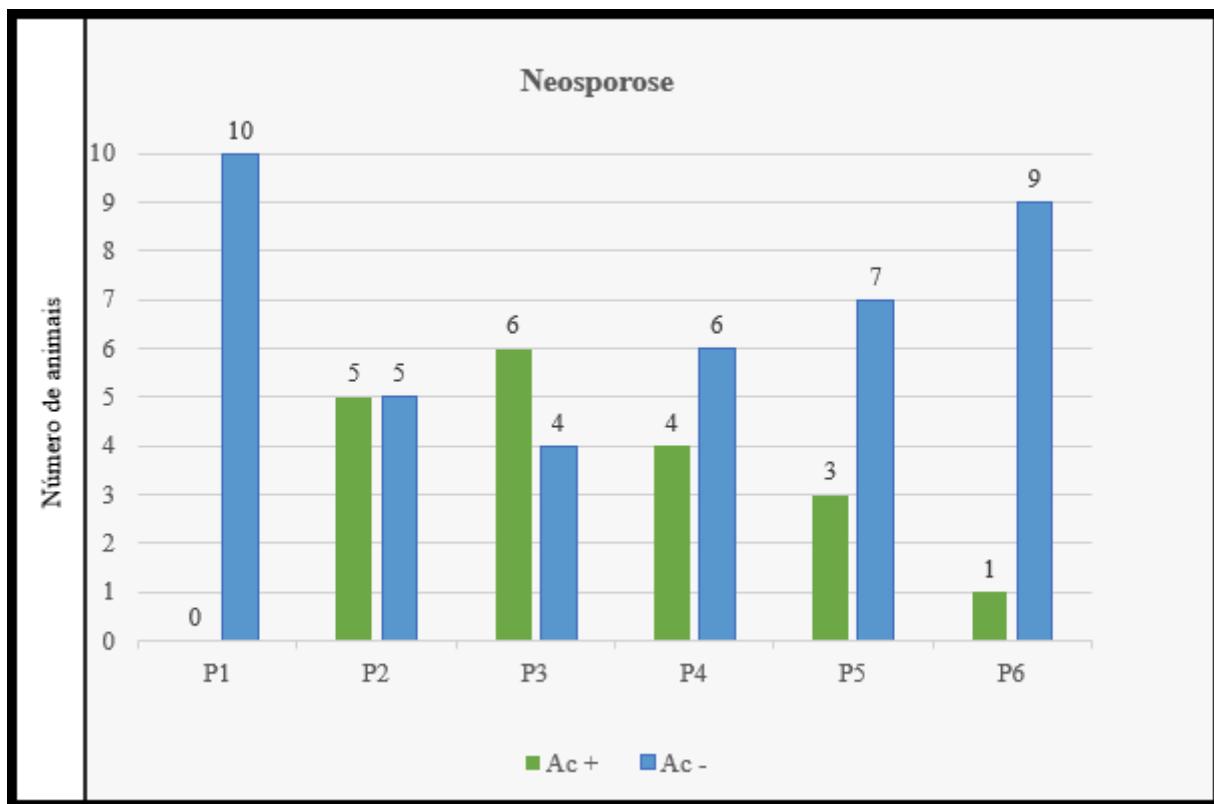
Tabela 1 - Correlação entre bovinos avaliados por imunoensaio enzimático para *Neospora caninum*.

PROPRIEDADES	ANIMAIS POSITIVOS	ANIMAIS NEGATIVOS	3146
P1	0	0	
P2	5	5	
P3	6	4	
P4	4	6	
P5	3	7	
P6	1	9	
TOTAL	19	31	

* Propriedade (P). **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2025.

A distribuição dos animais (Figura 1) positivos e negativos para *Neospora caninum* entre as propriedades avaliadas. O gráfico em colunas permite visualizar de forma comparativa a dinâmica da infecção em cada local, evidenciando não apenas o número absoluto de animais positivos (Ac+) e negativos (Ac-), mas também o equilíbrio ou desequilíbrio entre esses grupos dentro de cada propriedade. Essa forma de apresentação facilita a compreensão do comportamento da doença no rebanho estudado, destacando diferenças importantes entre os locais.

Figura 1 - Número de bovinos soropositivos ou soronegativos para neosporose bovina.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

3147

A P1 demonstrou resultados satisfatórios, tendo nenhum animal positivo, sendo a única propriedade a tal feito. Já em relação a P2, metade das amostras obtiveram resultados negativos 5 (50%) e a outra metade positivos 5 (50%). Referente a P3, obteve-se um resultado de 4 (40%) animais negativos para a doença, contra 6 (60%) positivos. Quanto a P4, das 10 amostras sorológicas avaliadas, 6 (60%) apresentaram resultados negativos, e 4 (40%) positivos. Relativo a P5, os achados encontrados foram 7 (70%) amostras sorológicas não apresentando anticorpos contra a enfermidade e 3 (30%) amostras positivando. Acerca dos resultados da P6, foram significativos, visto que, apresentaram-se 9 (90%) negativos e somente 1 (10%) positivo.

DISCUSSÃO

A neosporose em bovinos causada pelo protozoário *Neospora caninum*, identificado pela primeira vez em 1984 em cães da Noruega (BJERKÅS et al., 1984), que posteriormente foi descrito em 1988 (DUBEY et al., 1988). O *N. caninum*, agente etiológico da neosporose, é um protozoário intracelular obrigatório, referente ao Filo *Apicomplexa*, Classe *Sporozoasida*, Subclasse *Coccidiasina*, Ordem *Eucoccidiorida*, Família *Sarcocystidae* (ELLIS, 1998). Tendo como

hospedeiro definitivo o cão e como hospedeiros intermediários os bovinos, caprinos, ovinos, cervos e equinos (DE BARROS et al., 2018). Os canídeos são contaminados através da ingestão de tecidos, como membranas placentárias de vacas contaminadas com cistos teciduais. A infecção por *N. caninum* é reconhecida como uma das principais causas de problemas reprodutivos em bovinos. Diversos estudos sorológicos conduzidos em diferentes países evidenciam sua significativa associação com casos de aborto em rebanhos. A neosporose possui ampla distribuição geográfica, com registros em diversos continentes e também em várias regiões do Brasil, onde está associada a casos de aborto em bovinos (MEGID et al., 2016). O agente *Neospora caninum* foi identificado pela primeira vez na Bahia (GONDIM et al., 1999).

Estudos sorológicos realizados em diversas regiões do Brasil demonstram ampla variabilidade nos índices de soroprevalência da infecção por *Neospora caninum*. No estado do Paraná, os percentuais observados variaram entre 12% e 34,8% (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2001; OGAWA et al., 2005) e no Rio Grande do Sul, entre 11,4% e 31,1% (GINDRI et al., 2018). É possível observar, que os resultados obtidos da presente pesquisa estão entre os percentuais avaliados no estado e até mesmo supera as porcentagens observadas em outras regiões do país, sendo que o atual estudo teve uma ocorrência de 31,6%. Entretanto, outros levantamentos no Brasil demonstram índices ainda maiores como em Santa Catarina, entre 7,7% e 43,8% (LORENZETT et al., 2016; KLAUCK et al., 2016), Mato Grosso do Sul, com taxas de 9,1% a 43% (ANDREOTTI et al., 2004; MELLO et al., 2008), e o estado de Minas Gerais sendo a unidade da federação com maior amplitude nos resultados, com soroprevalência variando entre 11,1% e 97,2% (GUEDES et al., 2008). Contudo, é imprescindível cautela ao realizar comparações entre os dados, considerando-se os métodos de diagnósticos empregados e o número de amostras analisadas.

3148

A propriedade 1 se destacou por apresentar 100% de negatividade nos resultados sorológicos, sendo a única sem animais positivos. Ademais, foi exclusiva entre as avaliadas a não relatar histórico de abortos no rebanho, o que pode refletir uma melhor condição sanitária ou métodos de manejo mais eficazes. A adoção de medidas higiênicas eficientes é fundamental para a prevenção da enfermidade, práticas adequadas como restringir o acesso de cães a tecidos infectados, fetos abortados e fluídos placentários, eliminar animais soropositivos e impedir o contato do hospedeiro definitivo, o canídeo, com os bovinos e sua alimentação, são fatores fundamentais que podem evitar novas infecções da doença (LLANO et al., 2018).

No entanto, a propriedade 2 (P₂) apresentou uma distribuição equilibrada, com 50% dos animais positivos e 50% negativos, o que pode indicar uma situação de transmissão ativa dentro do rebanho, sugerindo possível falha no controle da doença, presença de fatores de risco ainda não controlados e ausência de medidas preventivas. Outrossim, estudos já realizados, evidenciaram cerca de 46% de positividade do agente *N. caninum* em propriedades que não possuíam estratégias de biosseguridade, e os que adotavam apresentaram uma porcentagem notavelmente inferior de 21% de prevalência (SILVA et al., 2008). Ademais, a propriedade 3 (P₃), obteve 60% de positividade, os dados sugerem maior exposição dos animais ao agente infeccioso, sendo relevante considerar o histórico sanitário e a ocorrência de sinais clínicos compatíveis, como abortamentos ou queda na fertilidade. A patogenia da neosporose bovina é originada por uma parasitemia materna persistente ou adquirida durante a gestação e as lesões são ocasionadas pela proliferação de taquizoítos de *N. caninum*, que atingem as células-alvo por meio das vias hematogênica e linfática, alcançando as mesmas, e com potencial para danificar anexos placentários e tecidos fetais. Dessa forma, os principais sinais clínicos observados são os abortos e repetições de cio nas fêmeas acometidas (DUBEY et al., 2006; FARIAS, 2007).

O momento gestacional em que ocorre a infecção por *Neospora caninum* exerce influência determinante sobre o desfecho clínico da enfermidade. Infecções estabelecidas no início da gestação, antes do desenvolvimento do sistema imune fetal, tendem a culminar em morte embrionária precoce ou reabsorção fetal. Quando a infecção se instala no terço médio da gestação, os efeitos podem variar entre o aborto e o nascimento de um bezerro persistentemente infectado. Já nos estágios finais da prenhez, em que o feto já apresenta competência imunológica, o desfecho geralmente é o nascimento de um bezerro viável, porém congenitamente infectado (RADOSTITS et al., 2019). Em bezerros recém-nascidos, a neosporose congênita pode manifestar-se clinicamente por meio de sinais como flexão ou hiperextensão dos membros anteriores e/ou posteriores, ataxia, redução do reflexo patelar, distúrbios de consciência e assimetria ocular (NASCIMENTO E SANTOS, 2021).

3149

A propriedade 4 (P₄) apresentou um cenário mais equilibrado, com 40% de animais positivos, o que ainda representa uma situação de alerta, especialmente se houver vacas gestantes ou novilhas em risco. A propriedade 5 (P₅) demonstrou 30% de positividade, um percentual mais baixo, porém ainda indicativo de circulação do agente infeccioso no rebanho. Isso reforça a necessidade de monitoramento contínuo e revisão das medidas de profilaxia. Por outro lado, a propriedade 6 (P₆) obteve 90% de resultados negativos e apenas 1 (10%) positivo,

o que representa uma situação epidemiológica mais favorável. No entanto, a presença de ao menos um animal soropositivo exige atenção, visto que pode atuar como fonte de disseminação caso ações preventivas não sejam aplicadas adequadamente. Esses animais são os responsáveis pela manutenção do agente infeccioso no rebanho, uma vez que perpetuam o ciclo da infecção por meio da transmissão endógena, caracterizada pela reativação da forma latente do patógeno e sua passagem transplacentária ao longo de múltiplas gestações. Sendo assim, pesquisadores sugerem que aproximadamente 95% de vacas soropositivas abortam ou geram proles infectadas (DINIZ et al., 2019; MCALLISTER, 2016).

Além disso, a amostragem da pesquisa foi composta exclusivamente por fêmeas bovinas leiteiras. Estudos sorológicos têm evidenciado uma ampla variabilidade na frequência de anticorpos contra *Neospora caninum* em rebanhos leiteiros, com taxas que variam de 2% a 98%. A transmissão vertical é observada tanto em bovinos de leite quanto de corte, embora os índices sejam mais expressivos nos rebanhos leiteiros. Até o momento, não há evidências de transmissão horizontal direta entre animais. No entanto, a detecção de DNA de *N. caninum* no colostro de vacas soropositivas indica uma possível via de transmissão por meio da lactação, embora essa rota ainda não seja considerada epidemiologicamente relevante na dinâmica da infecção (CARVALHO et al., 2014; GOODSWEN et al., 2013). A detecção da infecção em rebanhos de gado de corte também indica um risco epidemiológico significativo para essa modalidade de criação. A relevância econômica da neosporose bovina decorre, principalmente, dos prejuízos relacionados à ocorrência de abortamentos, devido as perdas fetais, custos com inseminações artificiais ou coberturas naturais, redução da produtividade leiteira, aumento do descarte precoce e necessidade de reposição de matrizes (MEGID et al., 2016).

3150

Cerca de 90% das propriedades avaliadas neste estudo, possuíam histórico de abortamentos e além disso foi observada a presença de três ou mais cães por propriedade, com exceção da PI. Sendo assim, é de suma importância a realização de exames para o diagnóstico da doença, que pode ser realizado por meio de teste PCR (reação em cadeia da polimerase), por cultivo do agente em cultura de células, testes imuno-enzimáticos, imunofluorescência indireta (RIFI) ou teste do tipo imunoensaio enzimático, que foi o utilizado nesta pesquisa. Atualmente, não existe tratamento eficaz para a neosporose bovina, sendo a adoção de medidas profiláticas a principal estratégia de controle da enfermidade. As ações preventivas incluem o descarte criterioso de animais soropositivos, evitar que cães domésticos tenham acesso a restos placentários e fetos abortados, visto que, podem conter cistos teciduais infectantes,

impedimento do acesso de cães às dietas, instalações e aos próprios bovinos, bem como a prevenção da contaminação fecal de fontes de água, pastagens, galpões e demais alimentos (CARVALHO et al., 2014; MARGARIDO et al., 2008; SILVA et al., 2013; SNAK e OSAKI, 2019), a fim de reduzir os prejuízos econômicos, produtivos e sanitários associados à enfermidade.

CONCLUSÃO

A sorologia é uma ferramenta indispensável para a detecção do patógeno, pois possibilita uma identificação ágil e eficaz da infecção, contribuindo diretamente para a adoção de medidas preventivas e de controle. A partir deste estudo foi possível concluir que o *N. caninum* é um importante agente causador de abortamento, levando a notáveis perdas econômicas e produtivas. Observou-se variação na soropositividade entre as propriedades, destacando a importância do monitoramento sorológico. Propriedades com maior prevalência indicam falhas sanitárias, enquanto outras evidenciam manejo eficaz. Assim, a pesquisa contribui para o entendimento da epidemiologia local, servindo de base para a conscientização dos produtores e colaborando para futuras estratégias de controle da doença na região.

3151

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Pesquisa e Extensão (CPE) do Centro Universitário Univel. O apoio financeiro para a realização do estudo disponibilizado pelo CPE e pela empresa Biogal Galed Laboratories, por meio da VP Diagnóstico.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI R., Pinckney R.D., Pires P.P., Silva E.A.E. Evidence of *Neospora caninum* in beef cattle and dogs in the state of Mato Grosso do Sul, center-western region, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 3, p. 129-131. 2004.

BASSO W., Schares S., Minke L., Bärwald Um., Maksimov Um., Peters M., Schulze C., Muller M., Conraths FJ., 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. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20609521/>

BJERKAS I., Jenkins M. C., Dubey J. P. Identification and characterization of *Neospora caninum* tachyzoite antigens useful for diagnosis of neosporosis. *Clinical and Vaccine Immunology*, n. 1, p. 214-221, 1994. <https://doi.org/10.1128/cdli.1.2.214-221.1994>

BRUHN F. R., Teófilo T., Guimarães A. K., Lima R. F., Andrade G., A., Guimarães. Neosporose em ruminantes. PUBVET, v. 6, p. 1270, 2012. <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2121>

CARVALHO R., 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, v. 12, n. 23, p. 1-23, jul. 2014. <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/14193>

DE Barros, Luiz Daniel et al. *Neospora caninum* in birds: A review. *Parasitology International*, v. 67, p. 397-402, mar. 2018.

DINIZ L.V.A., Minutti A.F., Nino B.S.L., Costa L.R., Bosculo M.R.M., Almeida B.F.M., Garcia J.L., Barros L.D. Vertical transmission of *Neospora caninum* in bovine fetuses from a slaughterhouse in Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, v. 51, n. 6, p. 1751-1755, jul. 2019. [10.1007/s00436-010-2146-x](https://doi.org/10.1007/s00436-010-2146-x)

DUBEY J.P., Carpenter J.L., Speer C.A., Topper M.J., Uggla A. Jitender et al. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 192, n. 9, p. 1269-1285, mai. 1988. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3391851/>

ELLIS, John T et al. Polymerase chain reaction approaches for the detection of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. *International Journal of Parasitology*, v. 28, p. 1053-1060, jul. 1998.

FARIA E. B., Gennari S. M., Pena H. F. J., Athayde. C. R., Silva M. L. C. R., Azevedo S. S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibodies in goats slaughtered in the public slaughterhouse of Patos city, Paraíba State, Northeast region of Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 149, p. 126-129, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.07.009> 3152

GINDRI P.C., Mion B., Pradieé G., Bialves T.S., Souza GN., Dellagostin AO. Estimativa de soroprevalência e fatores de risco associados à neosporose em bovinos leiteiros na região Noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cienc Rural*. 2018. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170921>

GODSEN S. J., Kennedy P. J., Ellis J. T. A review of the infection, genetics, and evolution of *Neospora caninum*: from the past to the present. *Infectious Genetics and Evolution*, v. 13, p. 133-150, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2012.08.012>

Gondim L. F. P., Sartor I. F., Hasegawa M., Yamane. I Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 86, n. 1, p. 71-75, set. 1999.

GUEDES M. N. P., Guimarães A. M., Rocha M. B. M., Hirsch C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do Sul de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 28, n. 12, p. 597-600, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008001200008>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), IBGE, 2024.

KLAUCK V., Machado G., Pazinato R., Radavelli W.M., Santos D.S., Berwaguer J.C., Braunig P., Vogel F.F., Da Silva A.S. Relação entre *Neospora caninum* e aborto em vacas leiteiras: fatores

de risco e patogênese da doença. *Patogênese Microbiana*, 92, 46-49. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2015.12.015>

LLANO H. A. B., Guimarães M. S., Soares R. M., Polo G., Silva, A. C. Seroprevalence and risk factors for *Neospora caninum* infection in cattle from the eastern Antioquia, Colombia. *Veterinary and Animal Science*, v. 6, p. 39-44, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2018.06.002>

LOCATELLI-DITTRICH, Rosangela et al. Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 191-195, set. 2008.

LORENZETT M. P., Lucca N. J., Henker L. C., Machado G., Gomes D. C., Mendes R. E., Driemeier D., Casagrande R. A. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 38, n. 3, p. 243-249, set. 2016.

MALDONADO Rivera, J. E., Vallecillo AJ., Pérez C. L., Cirone K. M., Dorsch, MA; Scioli, V.; Hecker Y., Fiorani F., Cantão J. A., Moore, P. D. Bovine neosporosis in dairy cattle from the southern highlands of Ecuador. *Regional Studies and Reports*, v. 20, n. 1, p. 1-15, abr. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100377>

MARGARIDO R. S., Lima, D. N., Monteiro J. R., Neves M. F. Neosporose. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. 6, n. 11, p. 1-7, jul. 2008. Lima, D. N., Monteiro J. R., Neves M. F.

MCALLISTER, M. M., Dubey, J.P. Diagnosis and control of bovine neosporosis. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, v. 32, n. 2, p. 443-463, jul. 2016. [10.1016/j.cvfa.2016.01.012](https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.012)

MEGID J., Ribeiro M., Paes A. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. São Paulo; Roca, 2016.

MELLO R. C. de; Andreotti, R., Barros J. C., Tomich R. G. P., Mello A. K. M. de; Campolim A. I., Pellegrin, A. O. Levantamento epidemiológico de *Neospora caninum* em bovinos de assentamentos rurais em Corumbá, MS. Embrapa Gado de Corte, P. 51. 2008.

NASCIMENTO, Ernane Fagundes; SANTOS, Renato de lima. *Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

OGAWA,L., Freire,R.L., Vidotto,O., Gondim,L.F.P., Navarro,I.T. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000300006>

RADOSTITS, Otto; MAYHEW, Joe; HOUSTON, Doreen. *Exame clínico e diagnóstico em veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

Silva, José Carlos. *Principais Doenças em Bovinos*. Minas Gerais, CPT - Centro de Produções Técnicas, 2011.

SILVA S., Rinaldo A. Mota, Eduardo B. Faria Alexandre R. Casseb. Comparação das técnicas de ELISA indireto e Imunofluorescência indireta na detecção de anticorpos anti-*Neospora*

caninum em búfalas (*Bubalus bubalis*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 4, p. 431–434, abr. 2013.

SNAK A., Osaki S. C. Uma revisão sobre três importantes agentes causadores de aborto em bovinos: *Neospora caninum*, *Leptospira* sp. e *Trypanosoma vivax*. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 6, n. 1, p. 160–195, ago. 2019. <https://doi.org/10.4025/revcivet.v6i1.39623>