

Soroprevalência para anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos abatidos e destinados ao consumo humano no Estado da Paraíba

Geraldo Moreira da Silva Filho (IFPB, Campus Sousa), Jordania Oliveira Silva (IFPB, Campus Sousa), Arthur Willian de Lima Brasil (UFPB, Campus João Pessoa), Roberta Nunes Parentoni (UFPB, Campus João Pessoa), Thais Ferreira Feitosa (IFPB, Campus Sousa) Vinicius Longo Ribeiro Vilela (IFPB, Campus Sousa)

E-mails: geraldosfilho4@gmail.com; jordania.oliveira@academico.ifpb.edu.br; arthurwillian7@yahoo.com.br; roberta.n.parentoni@gmail.com; thais.feitosa@ifpb.edu.br; vinicius.vilela@ifpb.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.05.02.03-4 Doenças Infecciosas de Animais.

Palavras-chave: Aborto; Fatores de risco; Neosporose; Ruminantes; Toxoplasmose.

1. Introdução

Bovinos são acometidos por coccídios, parasitos intracelulares obrigatórios do filo Apicomplexa. Destacam-se *Neospora caninum*, causador da neosporose, uma das principais doenças reprodutivas desses animais (Dubey e Schares, 2011), e *Toxoplasma gondii*, causador da toxoplasmose, zoonose de importância global que pode ser transmitida ao homem pelo consumo de carne bovina crua ou malpassada (Vilela e Feitosa, 2024).

A neosporose bovina é reconhecida mundialmente como causa importante de aborto infeccioso, gerando perdas econômicas severas (Reichel *et al.*, 2020). Além dos abortos, pode causar mumificação fetal, natimortalidade e bezerras debilitadas (Goodswen, Kennedy, Ellis 2013). No Brasil, a soropositividade para *N. caninum* varia de 9,1% no Mato Grosso do Sul a 91,2% em Minas Gerais (Guedes *et al.*, 2008; Maia *et al.*, 2023a), com prejuízos econômicos superiores a US\$ 150 milhões (Reichel *et al.*, 2013). Já a toxoplasmose apresenta alta prevalência em humanos e animais, com estimativa de que mais de um terço da população humana esteja infectada (OIE, 2017). Bovinos podem apresentar taxas de infecção por *T. gondii* de até 89,1%, dependendo da região e método diagnóstico (Gomes *et al.*, 2020). Um levantamento global entre 1966 e 2020 identificou o Brasil como o país com maior número de surtos humanos de toxoplasmose (Dubey, 2021).

Para a avaliação da exposição à *N. caninum* e *T. gondii*, o diagnóstico sorológico por reação de imunofluorescência indireta (RIFI) é amplamente usado e considerado padrão-ouro (Dubey e Lindsay, 1996). Considerando a importância dessas infecções para a saúde pública e os impactos econômicos na pecuária, a avaliação da exposição de bovinos destinados ao abate torna-se particularmente relevante. Esses animais representam uma ponte direta entre a cadeia produtiva e o consumidor humano. A detecção de infecções em animais abatidos fornece indicadores importantes de risco sanitário, tanto para a eficiência reprodutiva dos rebanhos, no caso da neosporose, quanto para a saúde pública, no caso da toxoplasmose. Assim, este trabalho teve como objetivo determinar a soroprevalência de anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*T. gondii* em bovinos abatidos na Paraíba e investigar fatores de risco associados a essas infecções.

2. Materiais e métodos

Foram coletadas amostras sorológicas durante a sangria de bovinos provenientes de abatedouros municipais do Estado da Paraíba. Para determinar o número amostral mínimo utilizado, foi aplicado um cálculo de amostragem aleatória simples (Thrusfield, 2007): $n = \frac{Z^2 \times P(1-P)}{d^2}$ Onde: n = número de animais amostrados; Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança de 95%; P = prevalência esperada de 18.1% para anti-*N. caninum* (Maia *et al.*, 2023a) e 18% para anti-*T. gondii* (Maia *et al.*, 2023b); d = erro absoluto 10%.

O número mínimo de amostras a serem avaliadas, determinado pelo cálculo amostral, foi de 57. No entanto, por conveniência, foram coletadas 110 amostras. Os abatedouros utilizados estavam localizados nos municípios de Campina Grande, Itapororoca, Mamanguape, Patos, Santa Rita e Sapé. As amostras foram coletadas em tubos sem anticoagulante, transportadas sob refrigeração e analisadas no Laboratório de Imunologia e Doenças Infectocontagiosas do IFPB. A análise foi realizada por meio da RIFI, conforme descrito por Camargo (1964). Para a detecção de *N. caninum* empregou-se a cepa Nc-1, com ponto de corte de 1:200, enquanto para *T. gondii*, utilizou-se taquizoítos da cepa ME-49, com ponto de corte de 1:64. A fluorescência periférica completa foi considerada critério de positividade. As amostras positivas foram submetidas à titulação seriada em base de dois até a negatificação.

Foi aplicado aos produtores um questionário epidemiológico contendo as seguintes variáveis: raça, idade, sexo, período de quarentena, contato com cães e/ou gatos, consumo de água tratada, presença de baía maternidade, separação entre jovens e adultos, aquisição de animais, sistema de criação, histórico de aborto e assistência veterinária.

3. Resultados e discussão

Das 110 amostras analisadas, 8,2% (9/110) foram reagentes para anticorpos anti-*N. caninum*. Observou-se que as amostras sororreagentes apresentaram titulações variando entre 1:200 e 1:6400 (Tabela 1). Dois animais apresentaram altos títulos ($\geq 1:800$), o que pode indicar infecção recente ou reativação da infecção (Dubey, 2003). Em relação a *T. gondii*, a prevalência foi de 18,2% (20/110), com títulos de 1:64 a 1:512.

Tabela 1- Distribuição da titulação de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* de acordo com o teste de imunofluorescência (RIFI) em bovinos destinados ao consumo humano no Estado da Paraíba.

Positivos para anticorpos anti- <i>N. caninum</i>						
Titulação	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	1:6400
Total (%)	4 (44,4)	2 (22,2)	1 (11,1)	1 (11,1)	-	1 (11,1)
Positivos para anticorpos anti- <i>T. gondii</i>						
Titulação	1:64	1:128	1:256	1:512	-	-
Total (%)	5 (25)	8 (40)	6 (30)	1 (5)	-	-

A prevalência encontrada para *N. caninum* neste estudo (8,2%) foi inferior à relatada por Maia *et al.* (2023a) na Paraíba (18,1%), o que pode refletir diferenças no perfil dos animais avaliados. Enquanto o presente estudo analisou bovinos abatidos, incluindo um número expressivo de machos jovens, o estudo supracitado incluiu rebanhos mistos, com predominância de fêmeas adultas em idade reprodutiva. Esse padrão é corroborado por Macedo *et al.* (2013), que, ao avaliarem vacas leiteiras gestantes em Santa Catarina, observaram soroprevalência de 41,6% para *N. caninum*. Esses achados reforçam a evidência de que fêmeas adultas representam a principal população de risco na epidemiologia da neosporose bovina, o que está em consonância com o resultado deste estudo, que identificou maior risco de soropositividade em fêmeas. A prevalência de *T. gondii* varia significativamente no Brasil. Em Rondônia, um estudo de Formiga *et al.* (2023) revelou uma prevalência de 23,5%, um valor superior ao encontrado em nossa pesquisa. Já Maia *et al.* (2023b) reportaram 18% de prevalência, sugerindo uma endemicidade estável na região. Contrastando com esses dados, a região semiárida brasileira apresenta valores menores de prevalência. Isso se deve à inativação precoce dos oocistos de *T. gondii*, um fenômeno atribuído ao tipo de solo arenoso e às altas temperaturas características da região (Silva *et al.*, 2025).

Na análise univariada dos fatores associados à infecção por *N. caninum*, as variáveis estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) incluíram: sexo, sistema de criação e presença de baixa maternidade. Já para *T. gondii* foram: sistema de criação, aquisição regular de animais e separação de jovens e adultos. A análise multivariada (Tabela 2) identificou fatores significativos para ambas infecções. Para *N. caninum*, bovinos do sexo fêmea, podendo ser explicado pelo tempo prolongado de retenção das fêmeas no rebanho, ao contrário dos machos, que são frequentemente descartados precocemente para abate, as fêmeas são mantidas por longos períodos, muitas vezes até atingirem idade reprodutiva avançada ou apresentarem problemas reprodutivos ou produtivos significativos (Bernardes *et al.*, 2024). O sistema de criação extensivo mostrou forte associação com a soropositividade o contato prolongado com fontes de contaminação ambiental, como pastagens e água contaminadas por oocistos, eleva o risco de infecção ao longo do tempo (Dubey, Schares, Ortega-Mora, 2007).

Tabela 2-Análise multivariada dos fatores associados à soropositividade para anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*T. gondii* em bovinos destinados ao consumo humano no Estado da Paraíba.

Variáveis	Razão de prevalência	IC 95%	P
Anticorpos anti-<i>N. caninum</i>			
Sexo (Fêmea)	4,8	1,2 – 19,1	0,025*
Sistema de Criação (Ext)	5,1	1,5 – 17,3	0,009*
Anticorpos anti-<i>T. gondii</i>			
Sistema de Criação (Ext)	4,3	1,4 – 13,2	0,011*
Compra frequente de Animais (Sim)	3,9	1,2 – 12,8	0,023*
Separação Jovens/Adultos (Não)	3,1	1,1 – 8,7	0,032*

A compra frequente de animais também foi associada à maior soroprevalência de *T. gondii*. Esse é um fator clássico para doenças infecciosas, uma vez que a introdução de animais sem testagem prévia pode levar à entrada de indivíduos infectados no rebanho, facilitando a disseminação do parasita (Hill e Dubey, 2013). A falta de quarentena ou avaliação sorológica antes da incorporação de novos animais ao rebanho é uma prática comum que contribui para a manutenção e propagação da infecção, especialmente em sistemas onde a biossegurança é negligenciada (Bernardes *et al.*, 2024).

A não separação de jovens e adultos foi um fator associado à prevalência. Essa correlação pode ser explicada pela dinâmica de compartilhamento de ambientes e recursos. Os oocistos, eliminados nas fezes de felinos, são notavelmente resistentes e podem persistir no solo e na água por meses, tornando as áreas de pastagem e bebedouros fontes contínuas de infecção (Webster, Dubey, 2010). Quando bezerras e animais mais velhos coexistem no mesmo espaço de pastagem e compartilham as mesmas fontes de água, o risco de exposição a oocistos de *T. gondii* é amplificado.

5. Considerações finais

Este estudo demonstrou a significativa exposição de bovinos na Paraíba às infecções por *N. caninum* e *T. gondii*, exacerbando a relevância dessas infecções para a pecuária local. Os fatores de risco identificados, como o sistema de criação extensivo, o sexo do animal e práticas de manejo que favorecem a disseminação, reforçam a necessidade urgente de intervenções estratégicas. A adoção de medidas de controle sanitário e manejo adequado é crucial para mitigar os impactos dessas parasitoses, visando a saúde animal e a segurança da produção pecuária na

região.

Referências

- BERNARDES, J. C.; PINTO-FERREIRA, F.; LADEIA, W. A.; CALDART E. T.; PASCHOAL, A. T. P.; MARTINS T. A.; BARRETO, L.; GONZALEZ, S. G.; GARCIA, J. L. Seroprevalence and risk factors for *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from São Paulo State, Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.** v. 8, n. 33, p. e006024, 2024.
- DUBEY J. P. Outbreaks of clinical toxoplasmosis in humans: five decades of personal experience, perspectives and lessons learned. **Parasites Vectors.** v. 14, p. 263, 2021.
- DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **Kor. Jou. of Parasitology**, v. 41, n. 1, p. 1-16, 2003.
- DUBEY, J. P.; JONES J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology.** v. 38, p. 1257–1278, 2008.
- DUBEY, J. P.; LINDSAY, T. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Veterinary Parasitol.**, v. 67, p.1-59, 1996.
- DUBEY, J.P., SCHARES, G., Neosporosis in animals--the last five years. **Vet. Parasitol.** v. 180 n. 1-2, p. 90-108, 2011.
- 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. **Rev. Bras. de Parasit. Vet.**, v. 17, p. 189-194, 2008.
- GOODSWEN, S. J.; KENNEDY, P. J.; ELLIS, J. T. Uma revisão da infecção, genética e evolução de *Neospora caninum*: do passado ao presente. **Infect. Genet. Evol.**, v. 13, p. 133–150, 2013.
- HILL, D. E.; DUBEY, J. P.; *Toxoplasma gondii* prevalence in farm animals in the United States. **Int J Parasitol.**, v. 43 n. 2, p. 107-113, 2013.
- MAIA, A. R. A.; MELO, R. P. B. de; MOTA, R. A. M.; CLEMENTINO, I. J.; ALVES, C. J.; SANTOS, C. S. A. B. S.; FERNANDES, L. G.; AZEVEDO, S. S. Prevalências e fatores de risco em nível de rebanho e animal para infecção por *Neospora caninum* em bovinos no Estado da Paraíba, nordeste do Brasil. **Vet. Parasito.**, v. 40, 2023a.
- MAIA, A. R. A.; BEZERRA, R. A.; SILVA, S. S.; ÁLVARES, F. B. V.; SANTOS, C. S. A. B.; ALVES C. J.; CLEMENTINO, I. J.; FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; AZEVEDO, S. S. Herd-level based seroprevalence and associated factors for *Toxoplasma gondii* in cows in the state of Paraíba, Northeastern Brazil, **Brazil. Braz J Vet Parasitol**, n. 32, v. 2 p. e017222, 2023b.
- OIE. **Toxoplasmosis (infection with *Toxoplasma gondii*)**. 2017. Disponível em: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_Standarde_toxoplasmose.pdf. Acesso em: [23/05/2025].
- REICHEL, M. P.; WAHL, L. C.; ELLIS, J. T. Research into *Neospora caninum*—What Have We Learnt in the Last Thirty Years?. **Pathogens**, v. 9, p. 505, 2020.
- REICHEL, M. P.; ALEJANDRA AYANEGUI-ALCÉRRECA M.; GONDIM L. F.; ELLIS J. T.; What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle - the billion dollar question. **Int J Parasitol**, v. 43, n. 2, p. 133-142, 2013.
- SILVA, A. L. P.; LIMA, B. A.; FORMIGA, V. H. A. S.; LIMA, E. F.; SILVA FILHO, G. M.; SILVA, W. I.; SILVA, J. O.; ALVARES, F. B. V.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F. Survival and viability of *Toxoplasma gondii* oocysts under natural dry season conditions in the Brazilian semi-arid region. **Vet. Res. Com.**, v. 49, n. 4, p. 191, 2025.
- THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. Oxford: Blackwell Science, 2007.
- VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F. Recent Advances in *Toxoplasma gondii* Infection and Toxoplasmosis, **Trop. Med. Infect. Dis.**, v. 9, p. 160, 2024.
- WEBSTER, J. P.; DUBEY, J. P. Toxoplasmosis of Animals and Humans. **Parasites Vectors**, v. 3, p. 112, 2010.
- MACEDO, C. A. B. DE.; MACEDO, M. F. S. B. DE.; CARDIM, S. T.; PAIVA, M. C. D. C.; TARODA, A.; BARROS, L. D.; GARCIA, J. L. *Neospora caninum*: evaluation of vertical transmission in slaughtered dairy cows (*Bos taurus*). **Rev. Bras. Parasito. Vet.**, v. 22, n. 1, p. 13–17, 2013.
- FORMIGA, V.H.S.; ALVARES, F.B.V.; ANJOS, M.M.; FREITAS, J.V.; SILVA, D.P.; PARENTONI, R.N.; LIMA BRASIL, A.W.; MEDEIROS, G.D.A.; FEITOSA, T.F.; VILELA, V.L.R. Seropositivity of Anti-*Toxoplasma gondii* and Anti-*Neospora caninum* Antibodies in Cattle Intended for Human Consumption in an Amazonian Area of North Brazil. **Trop. Med. Infect. Dis.**, n. 8, p. 359, 2023.