

Detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em animais de uma comunidade rural do Mato Grosso do Sul, Brasil

Anti-*Toxoplasma gondii* antibody detection in animals from farms of a rural community of south of Mato Grosso do Sul, Brasil

Joil Moreira Marques¹; Fabiane Beatriz Isbrecht²; Thays Mizuki Lucas²;
Isabela Maria Polido Guerra³; Aline Dalmolin⁴;
Rodrigo Costa da Silva⁵; Helio Langoni⁵; Aristeu Vieira da Silva^{6*}

Resumo

O presente trabalho avaliou a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em eqüídeos, gatos, cães, aves, suínos, bovinos e ovinos de propriedades rurais localizada no município de Eldorado, no sul do Estado do Mato Grosso do Sul. As amostras de sangue foram coletadas e o soro obtido examinado pelo método de aglutinação direta (MAD), sendo consideradas positivas amostras reagentes a títulos ≥ 25 . A frequência de animais reagentes ao teste de detecção de anticorpos foi: 22,89% (46/201) em aves, 5,15% (20/388) em bovinos, 47,61% (20/42) em cães, 60,87% (14/23) em eqüídeos, 57,14% (8/14) em gatos, 14,7% (5/34) em suínos e em ovinos (0/14) não houve nenhum positivo. A maioria das espécies apresentou frequências elevadas de anticorpos, o que traz preocupação, pois aponta possibilidade de risco para os humanos uma vez que estas espécies ou compartilham as mesmas fontes de infecção com o homem ou servem de alimento para ele.

Palavras-chave: Toxoplasmose, sorologia, epidemiologia, rural

Abstract

The rate of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies was evaluated in equines, cats, dogs, poultry, pigs, cattle and sheep of farms in Eldorado, southern Mato Grosso do Sul. Blood samples were collected and sera were examined by the modified agglutination test (MAT), considering positives samples reactants with titers ≥ 25 . Rates of reactor animals in the antibody detection test were: 22.89% (46/201) in poultry, 5.15% (20/388) in cattle, 47.61% (20/42) in dogs, 60.87% (14/23) in equines, 57.14% (8/14) in cats, 14.7% (5/34) in pigs. None of the sheep (0/14) were positive. High antibody rates were found in several species, a fact that raise concerns due to the possibility of risk to humans, once these animal species either share the same source of infection with humans or are food sources for them.

Key words: *Toxoplasma gondii*, antibodies, epidemiology, rural

¹ Biólogo, Curso de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense, UNIPAR, Campus Umuarama.

² Curso de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAR, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC / UNIPAR.

³ Curso de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAR, bolsista do Programa Externo de Bolsas de Iniciação Científica, PEBIC / UNIPAR-Fundação Araucária.

⁴ Curso de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAR, participante do Programa de Iniciação Científica, PIC / UNIPAR.

⁵ Núcleo de Pesquisa em Zoonoses, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, SP.

⁶ Professor Doutor, Mestrado em Ciência Animal, UNIPAR. E-mail: aristeu@unipar.br

* Autor para correspondência

Introdução

A toxoplasmose é uma doença causada por um parasita coccídeo intracelular obrigatório, de distribuição mundial, denominado *Toxoplasma gondii*, constituindo-se numa das mais importantes zoonoses. O gato doméstico (*Felis catus*) e outros membros da família Felidae são os únicos hospedeiros definitivos conhecidos, enquanto que diversas espécies de mamíferos e aves são os hospedeiros intermediários. Na fase aguda da infecção o parasita encontra-se no estágio de taquizoítos, podendo atingir todos os tecidos, inclusive a interface materno-fetal, e na fase crônica encontra-se no estágio de bradizoítos, que encistam em vários tecidos, principalmente no sistema nervoso central e musculatura (DUBEY; BEATTIE, 1988).

O homem e os animais podem se infectar principalmente por três formas: 1) ingestão de cistos em tecidos de hospedeiro intermediários; 2) ingestão de oocistos esporulados eliminados nas fezes de felinos; e 3) transmissão transplacentária de taquizoítos. A toxoplasmose frequentemente é assintomática, porém, pode manifestar-se sem sintomatologia característica, por problemas nervosos e reprodutivos, caracterizados eplos abortamentos (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

Desta maneira, para evidenciar a infecção dos animais e do ser humano, recorre-se frequentemente à detecção de anticorpos séricos contra o parasito, uma vez que os mesmos perduram por diversos anos, e eventualmente, durante toda a vida do hospedeiro (DUBEY; BEATTIE, 1988). Entre os diversos métodos disponíveis, o método de aglutinação direta traz como vantagens poder ser aplicado às diferentes espécies animais, com resultados semelhantes aos de outros métodos, prescindindo de reagentes espécie-específicos e equipamentos sofisticados (Da SILVA; CUTOLO, LANGONI, 2002).

Entre as espécies relevantes na transmissão de *T. gondii*, o estudo da infecção em felídeos é

importante devido ao seu papel como contaminador do ambiente com oocistos. Por outro lado, os cães são considerados como altamente predispostos à infecção pelo parasito devido ao seu hábito alimentar e ao estreito contato com o solo contaminado (LANGONI et al., 2006). Sabe-se que entre as espécies exploradas para carne, a suína é a que representa a maior fonte de infecção em muitos países (DUBEY, 1994). As aves domésticas, em especial as galinhas (*Gallus gallus*) criadas de forma extensiva, são ótimas indicadoras de contaminação ambiental, dado seus hábitos alimentares (DUBEY et al., 2003).

No ambiente rural evidenciam-se diversas fontes de infecção para os animais, podendo haver grande diferença entre os estudos, devido às condições de criação das diferentes espécies. Assim, existe necessidade de avaliações locais para se inferir a prevalência na população, uma vez que pode haver flutuação dos resultados dependendo da época e local examinados. Este trabalho teve como objetivo avaliar a frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em amostras de soro de animais de companhia e de produção em uma comunidade rural do Mato Grosso do Sul.

Material e métodos

Local de coleta

O Projeto de Assentamento (PA) Floresta Branca, local de realização deste estudo, localiza-se no município de Eldorado, sul do estado de Mato Grosso do Sul, distante 470 km de Campo Grande, capital do Estado, com uma população de 11.934 habitantes (BRASIL, 2007). A economia do município é voltada para a agropecuária, sendo as pecuárias de corte e leite, as culturas de soja, milho, mandioca e melancia suas principais atividades. O PA Floresta Branca possui 185 propriedades, contabilizando um total de 4.655 bovinos, 435 suínos, 5.108 aves, 223 eqüinos e 43 ovinos, segundo censo realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário, Assistência Técnica e Extensão Rural do

estado de Mato Grosso do Sul (MARQUES, 2008). O número de cães e gatos não foi verificado neste censo. No PA a principal atividade econômica é representada pela produção de leite em regime extensivo, caracterizado ainda pela baixa adoção de tecnologia na produção e processamento do leite.

Amostragem

Para este estudo foram sorteadas 20 propriedades, onde foram coletadas amostras de sangue de 100% dos cães, gatos, ovinos e eqüídeos, e de cerca de 10% dos bovinos, suínos e aves de cada propriedade, de forma aleatória, sem distinção de sexo, raça ou idade. Para os bovinos foram examinadas amostras de 73 propriedades, disponibilizadas pela Agência de Defesa Sanitária (IAGRO) do Estado do Mato Grosso do Sul, que coletava amostras de sangue de animais de até um ano de idade para avaliação de anticorpos contra o vírus da febre aftosa.

Coleta de amostras

As amostras de sangue foram coletadas pela punção da veia jugular em bovinos, suínos, eqüídeos, ovinos e gatos, e da veia cefálica em aves e cães, sendo acondicionadas em tubos de ensaio com tampa de borracha, devidamente identificados por um número de protocolo. Após a coleta de todas as amostras, as mesmas foram transportadas em contêiner refrigerado até o laboratório do Centro de Saúde do município de Eldorado centrifugadas a 1650 g por 15 minutos para promover a separação do soro. Separadas em alíquotas de 1 ml e armazenadas em microtubos plásticos devidamente identificados. A seguir foram incubadas a 56°C por 30 minutos, e então armazenadas a -20°C. As amostras foram acondicionadas e transportadas em contêiner refrigerado, até o Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde pública da Universidade Paranaense, Campus Umuarama Sede, onde foram mantidas a -20°C até o processamento.

Exame sorológico

O exame das amostras de soro foi realizado pelo método de aglutinação direta para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* usando antígeno fixado pela formalina (DESMONTS; REMINGTON, 1980). Inicialmente foi realizada triagem do soro na diluição 1:25, seguidas de diluição seriadas do soro na base dois para determinação do título de anticorpos nas amostras reagentes à triagem. O ponto de corte utilizado foi 1:25 e em todas as determinações foram testados soros controle positivos e negativos.

Dados epidemiológicos

Foram obtidas no momento das visitas para coleta de sangue informações sobre a idade, sexo e hábitos alimentares dos cães e felinos. Dos animais de produção foram coletadas informações sobre idade, manejo e alimentação.

Análise de dados

A partir da frequência de anticorpos anti-*T. gondii* os dados coletados para cães e gatos foram associados ao resultado do exame sorológico, utilizando-se o teste do Qui-quadrado ou o Teste Exato de Fischer, caracterizando uma análise univariada. Os mesmos testes foram aplicados aos dados disponíveis para as outras espécies animais. Em todas as análises foi considerado um nível de significância de 5% (TRIOLA, 2005).

Resultados e discussão

Das 20 propriedades sorteadas foram coletadas amostras de sangue de 42 cães, 14 felinos, 23 eqüídeos, 34 suínos, 201 aves e 14 ovinos, bem como de 388 bovinos de 73 propriedades. A Tabela 1 apresenta a distribuição de positivos segundo a espécie avaliada e a Tabela 2 mostra a distribuição dos títulos de anticorpos segundo a espécie avaliada.

Tabela 1. Frequência absoluta (n), frequência relativa (%) e intervalo de confiança 95% (IC95%) de animais reagentes ao método de aglutinação direta para a detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, total de animais examinados e total da população, segundo a espécie, em uma comunidade rural. Eldorado, MS. 2007.

Espécie	Positivos			Total examinado	População*
	Nº	%	IC95%		
Aves	46	22,89	17,62-29,18	201	5108
Bovinos	20	5,15	3,37-7,83	388	4584
Cães	20	47,61	33,05-62,34	42	370**
Eqüídeos	14	60,87	40,59-77,89	23	223
Felinos	8	57,14	32,29-78,73	14	121**
Ovinos	0	0,0	0,17 – 21,81	14	43
Suínos	5	14,79	6,56-30,26	34	435

* População verificada em censo realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul (MARQUES, 2006).

** População estimada com base na média de animais nas propriedades examinadas.

Tabela 2. Frequência absoluta dos títulos de anticorpos anti-*T. gondii* pelo método de aglutinação direta, em soros de cães, felinos, eqüídeos, suínos, aves e bovinos de uma comunidade rural de Eldorado, MS. 2007.

Espécie	Títulos de anticorpos ao método de aglutinação direta								Total
	25	50	100	200	400	800	1600	3200	
Cães	3	4	2	3	2	4	1	1	20
Felinos	0	0	2	0	1	3	1	1	8
Eqüídeos	4	3	0	3	2	0	1	1	14
Suínos	0	1	0	0	1	3	0	0	5
Aves	4	2	4	4	9	11	7	5	46
Bovinos	8	5	6	1	0	0	0	0	20

Dos cães 40 cães examinados 20 (48%; IC95%: 33-62) foram positivos com títulos variando de 25 a 3200. Os resultados aproximam-se dos obtidos por Cabral et al. (1998) onde foram coletadas amostras de sangue de 327 cães de propriedades rurais do município de Uberlândia, MG e, pela imunofluorescência indireta, encontraram 180 (55%; IC95%: 50-60) amostras positivas. Garcia et al. (1999a) em 189 amostras de sangue de cães no município de Jaguapitã, PR, obtiveram uma frequência de 84% (IC95%: 78-89) de positivos, diferindo deste trabalho.

Dos 14 felinos examinados, oito (57; IC95%: 32-79) foram positivos, com títulos entre 100 e 3200. Estes resultados aproximam-se dos de Garcia et al. (1999a), que examinaram 173 gatos no município

de Jaguapitã sendo que 73% (IC95%: 66-79) destes animais foram positivos.

A Tabela 3 apresenta os dados epidemiológicos coletados para cães e gatos, com a avaliação de associação à positividade ao MAD. Apenas a idade nos cães esteve estatisticamente associada à presença anticorpos, tendo sido encontrados animais positivos apenas entre aqueles com mais de um ano. Nos felinos, apesar da associação não ser significativa, houve comportamento semelhante ao encontrado para os cães. Resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Brito et al. (2002), que encontrou uma maior frequência de cães positivos para a presença de IgG anti-*Toxoplasma* naqueles com mais de três anos de idade.

As prevalências obtidas para cães e felinos neste trabalho, pode ser devida aos hábitos alimentares destes animais, em grande parte alimentados com restos de comida humana, além de serem criados soltos nas propriedades rurais, o que favorece o carnivorismo. Garcia et al. (1999a) apontam ainda que as vias de transmissão seriam diferentes para as duas espécies, principalmente a predação para felinos e o consumo de restos alimentares para os cães. Há de se salientar que eventualmente os animais podem ter acesso a restos de abortamentos, uma vez que em sete propriedades foi relatada esta ocorrência entre os animais.

Das 23 amostras de eqüídeos avaliadas 14 (61%; IC 95%: 40-78) foram positivas. Comparado ao trabalho de Da Silva et al. (2007), utilizando o MAD em eqüídeos, de 1984 amostras, 138 foram positivas (7%; IC95%: 6-8), prevalência mais baixa do que a obtida neste trabalho. Garcia et al. (1999b) em trabalho realizados em Jaguapitã, norte do Estado do Paraná, em 173 eqüídeos, obtiveram uma prevalência de 12% (IC95%: 8-18), sendo que 57% destes com título até 64. Gazêta et al. (1997) em amostras coletadas de 430 animais no estado do Rio de Janeiro encontraram uma prevalência de 4% (IC95%: 3-7), também diferindo dos resultados deste trabalho. A diferença na frequência de anticorpos em eqüídeos neste trabalho, em relação aos citados, pode se dever à idade dos animais. No caso dos

cavalos e muares avaliados, todos são animais presentes na comunidade desde a sua formação, há cerca de dez anos. A prevalência da infecção em eqüídeos é mais comum em áreas úmidas e quentes, mas outros fatores podem estar associados, tais como a presença de gatos, idade dos animais e tipo de manejo (CHHABRA; GUPTA; GAUTAM, 1985).

Foram realizadas coletas de amostras de sangue de suínos em dez lotes, num total de 34 amostras. Destas, cinco (15%) foram positivas para a presença de anticorpos anti-*T. gondii* pelo MAD. Quando comparados aos resultados obtidos por outro autores, verifica-se que outros fatores, não avaliados nesta espécie, tais como idade e alimentação podem influenciar na frequência de animais positivos. Assim Garcia et al. (1999b), Tsutsui et al. (2003) e Moura et al. (2007) encontraram 24%, 15% e 8% de animais positivos, respectivamente. Segundo Weigel et al. (1995) a presença de felinos e roedores esta relacionada a infecção toxoplásmica em suínos, e Assad-Rad, New e Patton (1995) encontraram associação da infecção em suínos com o manejo extensivo. Nas propriedades estudadas, a principal fonte de alimentação destes animais era constituída por milho e restos da alimentação humana. Além disso em todas as propriedades avaliadas, os animais eram criados em instalações rústicas, inclusive com o livre trânsito de outros animais, entre eles os gatos e roedores, cuja presença foi relatada em todas as propriedades.

Tabela 3. Avaliação de dados epidemiológicos e a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cães e felinos de uma comunidade rural de Eldorado, MS. 2007.

Variável estudada	Cães		Felinos	
	Positivos / Total (%)	Valor de P	Positivos / Total (%)	Valor de P
Idade				
< 1 ano	0/5 (0)	0,0309	0/3 (0)	0,0699
≥ 1 ano	19/35 (54)		7/10 (70)	
Sexo				
Fêmea	3/7 (43)	0,5592	3/4 (75)	0,3426
Macho	16/33 (48)		4/9 (44)	
Alimentação				
- Restos de comida humana				
Não	0/2 (0)	0,2692	0/1 (0)	0,4615
Sim	19/38 (50)		7/12 (58)	
- Leite				
Não	8/13 (62)	0,1854	2/5 (40)	0,4126
Sim	11/27 (41)		5/8 (62)	
- Carne crua				
Não	8/17 (47)	0,6073	6/10 (60)	0,4370
Sim	11/23 (48)		1/3 (33)	
- Quirera/fubá				
Não	18/33 (54)	0,0615	6/11 (54)	0,7307
Sim	1/7 (14)		1/2 (50)	
- Ração				
Não	16/30 (53)	0,1809	6/12 (50)	0,5384
Sim	3/10 (30)		1/1 (100)	
- Caça				
Não	17/36 (47)	0,6580	0/3 (0)	0,0699
Sim	2/4 (50)		7/10 (70)	

Estatística: valores de P menores que 0,05 indicam associações significativas, pelos testes do χ^2 ou Exato de Fischer.

A frequência de soros de galinhas positivos foi de 46 (23%; IC95%: 18-29) de um total de 201 aves, entre galinhas (n=195) e galinhas d'Angola (n=6). A frequência de lotes com pelo menos uma ave positiva foi 11 (58%; IC95%: 36-77) de um total de 19 lotes que possuíam aves, com variação de 8,33% a 100% de aves positivas por lote. Garcia et al. (2000) em 155 amostras coletadas na área rural de Jaguapitã no Estado do Paraná obteve 10% de positividade. Dubey et al. (2002) coletaram amostras de 82 galinhas, do estado de São Paulo, encontrando 32 (39%) amostras soro positivas para o MAD. Dubey

et al. (2003), na região de Santa Isabel do Ivaí, PR, obtiveram nove (22%) dos 40 soros examinados positivos pelo MAD. Quando avaliadas com relação à idade, verificou-se neste trabalho, que em 50 aves com idade aproximada de três anos, a frequência de positivos foi 48%, enquanto que em aves com idade menor, foram 14% de positivos. Esta diferença demonstrou ser significativa ($p < 0,0001$). O encontro de aves positivas para a presença de anticorpos anti-*T.gondii* demonstra a contaminação ambiental e o risco de infecção a que a população humana e animal desta comunidade rural estão submetidas.

Entre os bovinos, foram coletadas 388 amostras, sendo 186 (48%) de animais até um ano de idade, e 202 (52%) de bovinos com mais de um ano. A frequência de animais positivos foi de 2% (IC95%: 1-5) e 7,92% (IC95%: 5-13) para animais com menos e com mais de um ano de idade, respectivamente; houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,0111$). Quando considerados as 79 propriedades examinadas, 14 (18%) tiveram pelo menos um animal positivo. Trabalho realizado com amostras de soro de bovinos de corte, no município de Campo Grande, apontou taxa de infecção de 4%, semelhante à encontrada neste estudo (ARAÚJO; CARVALHO; BALBUENA, 1998). Por outro lado, Marana et al. (1994), pesquisando anticorpos anti-*T. gondii* em amostras de soro de animais coletadas em propriedades leiteiras da região norte do Paraná, encontraram 48% de positivos. Garcia et al. (1999b), também no norte do Paraná, examinaram 400 bovinos e obtiveram prevalência de 26%. Estes resultados demonstram que o tipo de exploração, e conseqüentemente, o nível de exposição dos animais às fontes de infecção, influenciam a taxa de soropositivos. Desta maneira, apesar dos animais da comunidade estudada serem utilizados para a exploração leiteira, o manejo extensivo a que são submetidos pode ser um dos fatores que levaram à uma menor frequência de anticorpos anti-*T. gondii*.

Todos os ovinos examinados, oriundos de uma propriedade, foram negativos.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem delinear uma cadeia de eventos que demonstra que a infecção por *Toxoplasma gondii* está disseminada na comunidade rural estudada. O encontro de felinos positivos demonstra que em algum momento estes animais contaminaram o solo com oocistos, e as taxas de infecção dos animais de produção, notadamente as aves e eqüídeos, suportam a hipótese de contaminação ambiental. Por outro lado, o manejo dos animais, tanto os de produção quanto os de

estimação, que são criados na sua maioria soltos, muitas vezes alimentados com restos de comida humana, favorece o contato dos mesmos com as fontes de infecção. Finalmente, a associação entre idade e taxas de infecção, verificadas principalmente em cães, aves e bovinos, demonstra que os animais são expostos de uma forma contínua.

Este trabalho foi submetido para apreciação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Experimentação Animal (CEPEEA) da Universidade Paranaense em reunião realizada no dia 28/09/2006.

Agradecimentos

À Universidade Paranaense, UNIPAR, pelo apoio financeiro para realização deste projeto. À Agência de Defesa Sanitária do Estado do Mato Grosso do Sul, IAGRO, pela disponibilização de parte das amostras de soro de bovinos. À Fundação Araucária pelo apoio financeiro na forma de Bolsa de Iniciação Científica. Aos acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da UNIPAR, Rafael Menegatti, Kelly Cristina Martini, Thiago de Oliveira Zamprogna, Francislaine Aparecida dos Reis Lívero, Ronaldo César da Rosa, pelo auxílio nas coletas de amostras. À Secretaria Municipal da Saúde do Município de Eldorado, por ceder o laboratório para preparo das amostras.

Referências

- ARAÚJO, F.R., CARVALHO, C.M.E., BALBUENA, C.B. Levantamento sorológico para *Toxoplasma gondii* em bovinos de corte do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.20, n.5, p.201-203, 1998.
- ASSAD-RAD, A. M.; NEW, J. C.; PATTON, S. Risk factors association with transmission of *Toxoplasma gondii* to sows kept in different management systems in Tennessee. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 57, n. 4, p. 289-297, 1995.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades@*. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 20 out. 2007.

- BRITO, A. F.; SOUZA, L. C.; Da SILVA, A. V.; LANGONI, H. Epidemiological and serological aspects in canine toxoplasmosis in animals with nervous symptoms. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 97, n. 1, p. 31-35, 2002.
- CABRAL, D. D.; SILVA, D. A. O.; MIRANDA, E. O.; CUNHA, L.; FUKUSSIMA, A. C.; STUTZ, W.; BASTOS, J. E. D.; FERREIRA, F. A. Detecção de anticorpos anti-*Leishmania (Viannia) braziliensis* e *L. donovani*, anti-*Trypanosoma cruzi* e anti-*Toxoplasma gondii* em cães da área rural do município de Uberlândia, MG, Brasil. *Veterinária Notícias*, Uberlândia, v. 4, n. 1, p. 15-19, 1998.
- CHHABRA, M. B.; GUPTA, S. L.; GAUTAM, O. P. *Toxoplasma* seroprevalence in animals in northern India. *International Journal of Zoonoses*, Taipei, v. 12, n. 2, p. 136-142, 1985.
- Da SILVA, A. V.; CUTOLO, A. A.; LANGONI, H. Comparação da reação de imunofluorescência indireta e do método de aglutinação direta na detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de ovinos, caprinos, caninos e felinos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 7-11, 2002.
- Da SILVA, A. V.; LANGONI, H.; PEZERICO, S. B.; LIMA, V. Y. Utilization of modified agglutination test and indirect immunofluorescent antibody test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in naturally exposed horses. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 27-32, 2007.
- DESMONTS, G.; REMINGTON, J. S. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection : method for increasing sensitivity and specificity. *Journal of Clinical Microbiology*, Washington, v. 11, n. 6, p. 562-568, 1980.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v. 205, n. 2, p. 1593-1598, 1994.
- DUBEY, J. P.; BEATTIE, C. P. *Toxoplasmosis of animals and man*. Boca Raton: CRC Press, 1988.
- DUBEY, J. P.; GRAHAM, D. H.; BLACKSTON, C. R.; LEHMANN, T.; GENNARI, S. M.; RAGOZO, A. M. A.; NISHI, S. M.; SHEN, S. K.; KWOK, O. C. H.; HILL, D. E.; THULLIEZ, P. Biological and genetic characterisation of *toxoplasma gondii* isolates from chickens (*Gallus domesticus*) from São Paulo, Brazil: unexpected findings. *International Journal for Parasitology*, Parkville, v. 32, n. 1, p. 99-105, 2002.
- DUBEY, J. P.; NAVARRO, I. T.; GRAHAM, D. H.; DAHL, E.; FREIRE, R. L.; PRUDENCIO, L. B.; SREEKUMAR, C.; VIANNA, M. C.; LEHMANN, T. Characterization of *Toxoplasma gondii* isolates from free range chickens from Paraná, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 17, n. 3, p. 229-234, 2003.
- GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; MARANA, E. R. N. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii* em galinhas (*Gallus gallus domesticus*) de criações domésticas, oriundas de propriedades rurais do norte do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 123-127, 2000.
- GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. Soroprevalência da toxoplasmose em gatos e cães de propriedades rurais do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 99-104, 1999a.
- GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii* em suínos, bovinos, ovinos e eqüinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do norte do Paraná – Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 91-97, 1999b.
- GAZÊTA, J. S.; DUTRA, A. I. A.; NORBERG, A. N.; SERRA-FREIRE, N. M.; SOUZA, W. J. S.; AMORIM, M.; LOPES, L. M. S. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em soros de eqüinos no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 87-91, 1997.
- LANGONI, H.; PEZERICO, S. B.; SILVA, R. C.; CASTRO, A. P. B. C.; Da SILVA, A. V.; PADOVANI, C. R.. Serological profile of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in apparently healthy dogs of the city of Botucatu, SP, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 142-148, 2006.
- MARANA, E. R. M.; NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; FREIRE, R. L.; LOTT, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos de corte, abatidos em matadouros do norte do Paraná – Brasil. *Semina*, Londrina, v. 15, n. 1, p. 38-40, 1994.
- MARQUES, J. M., Da Silva, D. V., Correia, N. A. B., Velásquez, G., Da Silva, R. C., Langoni, H. Da Silva, A. V. Prevalence and risk factors for human toxoplasmosis in a rural community. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, Botucatu, v. 14, n. 4, p. 673-684, 2008.

MOURA, A. B.; OSAKI, S. C.; ZULPO, D. L.; MARANA, E. R. M. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em suínos e ovinos abatidos no município de Guarapuava, PR, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 54-56, 2007.

TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal of Parasitology*, Parkville, v. 30, n. 12/13, p. 1217-1258, 2000.

TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 476 p.

TSUTSUI, V. S.; NAVARRO, I. T.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C.; PRUDENCIO, L. B.; DELBEM, A. C. B.; MARANA, E. R. M. Soroepidemiologia e fatores associados à transmissão do *Toxoplasma gondii* em suínos do norte do Paraná. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 27-34, 2003.

WEIGEL, R. M.; DUBEY, J. P.; DYER, D.; SIEGEL, A. M. Risk factors for transmission of *Toxoplasma gondii* on swine farms in Illinois. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Deerfield, v. 81, n. 5, p. 736-741, 1995.

