

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* EM CAPRINOS

Débora Ribeiro ORLANDO^{1*}, Ivam Moreira de OLIVEIRA JÚNIOR¹, Alinne Rezende de SOUZA¹, Luan Francisco dos Santos OLIVEIRA¹, Marcus Vinicius Lima NUNES¹, Tamires Goneli Wichert TEODORO¹, Angélica Terezinha Barth WOUTERS¹, Mary Suzan VARASCHIN²

RESUMO- *Toxoplasma gondii*, parasito do filo Apicomplexa e possui os felídeos como hospedeiros definitivos e aves e mamíferos como hospedeiros intermediários. Nos caprinos a toxoplasmose pode levar a abortos, natimortos, mumificação fetal e nascimento de crias debilitadas. O isolamento de parasitos viáveis de tecidos comestíveis, bem como de leite caprino revelam a importância desta espécie como fonte de infecção para os seres humanos. Assim, estudos são realizados na tentativa de descrever os fatores envolvidos na infecção por este protozoário. Este trabalho aborda aspectos clínicos e patológicos da toxoplasmose e faz uma revisão das características epidemiológicas favoráveis a infecção por *T. gondii*.

PALAVRAS-CHAVE: *Toxoplasma gondii*, cabras, epidemiologia, manejo.

ABSTRACT- *Toxoplasma gondii*, parasite of the Apicomplexa phylum that has felids as definitive hosts and birds and mammals as intermediate hosts. In goats, toxoplasmosis can lead to abortion, stillbirths, fetal mummification and birth of weak goat kids. Isolation of viable parasites from edible tissues as well as goat milk reveals the importance of this species as a source of infection for humans. Thus, several studies have been carried out in an attempt to describe factors involved in the infection by this protozoan. This work addresses clinical and pathological aspects of toxoplasmosis and reviews the epidemiological characteristics favorable for *T. gondii* infection.

KEY WORDS: *Toxoplasma gondii*, goats, epidemiology, management.

INTRODUÇÃO

Toxoplasmose é uma zoonose causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, pertencente ao filo Apicomplexa, ordem Coccidia que apresenta uma distribuição cosmopolita (CAVALCANTE & XIMENES, 1999; CARRUTHERS, 2002). Este agente infecta o homem e várias espécies animais, incluindo aves, mamíferos domésticos e silvestres (CAVALCANTE & XIMENES, 1999).

Caprinos são associados frequentemente a toxoplasmose humana, devido ao consumo de carne mal passada ou leite não pasteurizado, desta forma, este trabalho tem o objetivo descrever algumas características importantes dos aspectos clínicos, patológicos e epidemiológicos da toxoplasmose em caprinos.

¹-Departamento de Patologia Veterinária, Universidade Federal de Lavras-UFLA-LAVRAS/MG-BRASIL

^{1*}-Departamento de Patologia Veterinária, Universidade Federal de Lavras-UFLA-LAVRAS/MG-BRASIL. E-mail* para correspondência: deboraribeiro.orlando@gmail.com

² -Departamento de Patologia Veterinária, Universidade Federal de Lavras-UFLA-LAVRAS/MG-BRASIL. E-mail: msvaraschin@dmv.ufla.br

CICLO BIOLÓGICO E FONTES DE INFECÇÃO

Segundo Navarro (2002), o ciclo biológico desse protozoário ocorre em duas fases: uma assexuada, também denominada esquizogonia, e a fase sexuada ou enteroepitelial, que ocorre exclusivamente no gato e em outros felinos, denominados hospedeiros definitivos (HD). Nessa fase os microgametas fecundam os macrogametas formando oocistos, que são eliminados nas fezes do gato. Esses oocistos sofrem esporulação no ambiente e se tornam infectantes.

A fase assexuada ocorre em todos os hospedeiros intermediários (HI), inclusive nos felinos, e inicia-se após a ingestão do oocisto esporulado, presente na água e alimentos contaminados. No intestino ocorre ruptura do oocisto com liberação de oito esporozoítos, que se multiplicam no interior das células intestinais e nos linfonodos originando os taquizoítos, que por via hemolinfática alcançam diversos tecidos e órgãos nos quais se encistam e são denominados bradizoítos. O ciclo se completa quando o gato ingere cistos teciduais presentes em hospedeiros intermediários, frequentemente, ao se alimentarem de uma presa, já infectada (roedores e pássaros) (DUBEY, 1987).

O homem e os animais (carnívoros e omnívoros) podem se infectar com o *T. gondii* por meio do consumo de carnes cruas ou mal cozidas ou seus derivados contendo cistos nas fibras musculares (NAVARRO, 2002; WILLIAMS et al., 2004), ou ainda pela ingestão de hortaliças, frutas ou água contaminadas pelos oocistos esporulados. A ingestão de leite não pasteurizado e de seus derivados também se constitui um importante meio de infecção. Além destas formas, a transmissão do *T. gondii* pode ocorrer congenitamente, quando a mãe infecta-se agudamente durante a gestação, ou quando há reativação da infecção crônica em gestantes imunossuprimidas (NAVARRO, 2002; WILLIAMS et al., 2004).

ASPECTOS CLÍNICOS PATOLÓGICOS DO *Toxoplasma gondii*

Normalmente, o *T. gondii* infecta o seu hospedeiro sem causar sinais clínicos, porém é capaz de ter conseqüências graves, principalmente animais e pessoas imunossuprimidas (TENTER et al., 2000). Os caprinos são os animais domésticos mais

seriamente acometidos e sua infecção, durante a prenhez, pode ocasionar morte embrionária precoce, morte fetal e reabsorção do feto, mumificação, natimortos, abortos, morte perinatal ou o nascimento de animais debilitados, acarretando grandes perdas econômicas aos caprinocultores (DUBEY, 1987), onde a infecção de fêmeas soronegativas durante a gestação constitui o fator chave para a ocorrência destas patologias (DUNCANSON et al., 2001). A forma disseminada da toxoplasmose é fatal, porém rara. Os sintomas clínicos variam de acordo com a quantidade de oocistos ingeridos e da virulência da cepa de *T. gondii*. Os caprinos apresentam pirexia, aumento de volume dos linfonodos, anemia, dispnéia, sinais de enterite e sintomatologia nervosa (DUBEY et al., 1987).

As lesões macroscópicas são caracterizadas pela presença de focos de necrose nos cotilédones (DUBEY, 1986; BUXTON, 1998) que se apresentam como pontos brancacentos medindo 1,0 mm de diâmetro (DUBEY, 1986), linfonodos mesentéricos pálidos e aumentados de volume, pulmões com consistência firme e com áreas claras intercaladas com áreas vermelhas (PESCADOR et al., 2007), assim como focos de necrose multifocal em vários tecidos. As lesões macroscópicas envolvendo o sistema nervoso são limitadas e incluem hiperemia, hemorragias submeningeanas ocasionais, infartos e edema cerebral (ZACHARY, 2013).

Microscopicamente, se observa áreas de necrose e inflamação em vários tecidos (DUBEY, 1986; PESCADOR et al., 2007), além de taquizoítos próximos a essas lesões (DUBEY, 1986; PESCADOR et al., 2007), ou cistos teciduais (PESCADOR et al., 2007). Porém, em razão de suas dimensões diminutas, os taquizoítos podem não ser percebidos em preparações histológicas coradas pelo H.E., embora possam ser identificados pela técnica de imuno-histoquímica (ZACHARY, 2013). Nos fetos não existem lesões específicas podendo ocorrer inflamação e necrose em vários tecidos (DUBEY, 1986). Pescador et al., (2007) descreve meningoencefalite e mielite não supurativa multifocal com ou sem necrose, gliose multifocal, pneumonia intersticial piogranulomatosa, pneumonia intersticial mononuclear com áreas de necrose, hepatite periportal, miocardite mononuclear, nefrite intersticial e linfadenite granulomatosa multifocal.

O diagnóstico da toxoplasmose pode ser realizado através das lesões microscópicas, PCR e pela marcação imuno-histoquímica utilizando anticorpo policlonal anti-*T. gondii* (PESCADOR et al., 2007).

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Caprinos são frequentemente associados com fonte de infecção de *T. gondii* para humanos (ESTEBAN-REDONDO et al., 1999). Este fato é justificado, pelo aumento do comércio de produtos de origem caprina, por algumas culturas acreditarem que o leite de cabra deva ser consumido cru (sem pasteurizar), assim como pelas atuais práticas “saudáveis” em que a carne deve ser ingerida crua (DJOKIĆ et al., 2014). Sendo importante ressaltar, que durante uma infecção aguda, *T. gondii* pode ser excretado no leite (DUBEY, 1980) e ser uma possível fonte de infecção para humanos, caso este não seja pasteurizado (SKINNER et al., 1990).

Na Etiópia, a soroprevalência em humanos para *T. gondii* é alta devido às circunstâncias precárias de vida e hábitos anti-higiênicos que facilitam a sobrevivência do protozoário. A taxa de pessoas contaminadas é mais alta no meio urbano do que no meio rural, isso porque a população de gatos é maior na cidade do que na área rural, devido a melhor disponibilidade de alimentos na cidade. Entre as pessoas soropositivas para toxoplasmose, 77,22 % admitiram comer carne crua, 75,44% ingeriram alimentos crus e 86,65% das pessoas não tinham água encanada (GEBREMENDHIN e TADESSE, 2015). A implementação de medidas de saúde pública no que se refere ao consumo de carne cozida, lavar verduras e boas práticas de higiene poderia reduzir a transmissão do parasito e as conseqüências da infecção para o homem (GEBREMENDHIN e TADESSE, 2015).

A primeira evidência da toxoplasmose em caprinos foi registrada por Feldman & Miller (1956) nos Estados Unidos, desde então diversos inquéritos sorológicos têm sido realizados em vários países, inclusive no Brasil (AMARAL et al., 1978; MACHADO et al., 1987; CHIARI et al., 1987; SELLA et al., 1994; GONDIM et al., 1999; MAINARDI et al., 2003; SILVA et al., 2003; FIGLIUOLO et al., 2004; MACIEL & ARAÚJO, 2004; UZÊDA et al., 2004; CARNEIRO, 2006; FARIA et al., 2007; LIMA et al., 2008; VARASCHIN et al., 2011; PEREIRA et al., 2012; NUNES et al., 2013).

Uma técnica amplamente utilizada para determinar a frequência de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em caprinos é a RIFI (FIGLIUOLO et al., 2004; MACIEL & ARAÚJO, 2004; UZÊDA et al., 2004; FARIA et al., 2007). A soroprevalência deste protozoário em animais de produção é maior em suínos, ovinos e cabras (TENTER; HECKEROTH; WEIN, 2000). Além disso, a soroprevalência costuma ser maior em ovelhas do que em cabras (HAMILTON et al., 2014; GEBREMENDHIN e TADESSE, 2015). Isso porque os caprinos tendem a comer folhas e galhos de arbustos mais altos, enquanto que os ovinos tendem a comer mais gramíneas sendo, portanto, mais susceptíveis a encontrar oocistos (HAMILTON et al., 2014).

A soroprevalência pode variar entre as diferentes regiões do Brasil. Em Pernambuco a porcentagem de caprinos positivos para *T. gondii* foi de 31,8% (PEREIRA et al., 2012). Em Mossoró 92,8% das propriedades apresentaram, pelo menos, um animal positivo (LIMA et al., 2008), porém em estudos posteriores na mesma região, a prevalência foi de 36,98% (NUNES et al., 2013). Já, no sul de Minas Gerais a prevalência descrita foi de 21,4% (VARASCHIN et al., 2011). Essas diferenças de soroprevalência em um mesmo país ou até mesma região ocorrem devido a alguns fatores que podem influenciar o ciclo do protozoário como, por exemplo, características dos animais selecionados para o estudo, período em que o estudo foi realizado, diferença nas condições climáticas, tipo de manejo realizado, e até mesmo técnicas sorológicas usadas para avaliar a soropositividade (NUNES et al., 2013).

Vários são os estudos realizados com intuito de descobrir quais são os fatores epidemiológicos (ou de risco) envolvidos na toxoplasmose. Alguns estudiosos apontaram o fato dos animais serem de raça pura (NETO et al., 2008; PEREIRA et al., 2012; NUNES et al., 2013), de convivência com outros animais como cavalos, ovelhas e suínos (PEREIRA et al., 2012; BAWAM, 2016), a origem da fonte de água para os caprinos (NUNES et al., 2013) como bebedouros (NETO et al., 2008) ou fonte pública de água (TZANIDASKI et al., 2012; DJOKIĆ et al., 2014), o fato de existir mais fêmeas contaminadas do que machos (NUNES et al., 2013; BAWM et al., 2016), entre outros.

Algumas explicações são apontadas para justificar estes fatores:

Uma maior positividade de fêmeas pode ser devido ao destino que os animais têm, enquanto as fêmeas são mantidas para fins reprodutivos e/ou leite, os machos são

vendidos ou abatidos (NUNES et al., 2013). Porém, Lima et al (2008) não observou diferença significativa entre a taxa de machos e fêmeas positivas.

Bawm et al (2016) notaram que o fato dos caprinos conviverem com várias outras espécies de animais, em um mesmo ambiente, aumentou em 25% a chance de serem positivos para *T. gondii*, uma vez que, há maior circulação de animais, mais resíduos de alimento, mais umidade (urina e água), contribuindo para a manutenção de cistos. Já para Bjoki´c et al (2014) não houve relevância o fato dos caprinos conviverem com outros animais.

Nunes et al (2013) observaram que a localização de vasilhames, para o lado de fora das instalações, aumentou o risco de infecção dos animais em 3,1 vezes. Estes vasilhames são mais acessíveis para os gatos errantes aumentando a chance dos caprinos entrarem em contato com oocistos do parasito. Alguns estudos relatam que a presença de gatos tem relação direta com uma maior taxa de animais positivos para *T. gondii* (NETO et al., 2008; CENCI-GOGA, 2013; BAWM et al., 2016). Porém, em outros estudos não ocorreu uma relação estatística significativa com a presença de felídeos (LIMA, 2008; VARASCHIN et al., 2011; PEREIRA et al., 2012; NUNES et al., 2013; DJOKI´C et al., 2014). O acesso de gatos às águas dos animais e presença de felídeos selvagens foram fatores de risco em potencial para soroprevalência de *T.gondii* em rebanhos leiteiros da Itália (CENCI-GOGA, 2013) e Etiópia (GEBREMENDHIN et al., 2013).

Em relação à idade, animais acima de dois anos são mais susceptíveis a toxoplasmose (NETO et al., 2008; VARASCHIN et al., 2011; BAWM et al., 2016), provavelmente por terem uma maior probabilidade de entrarem em contacto com o agente do que os animais mais novos.

Em relação a forma de criação dos caprinos, há discrepância nos resultados. Neto et al (2008) apontam como um fator de risco os caprinos serem criados no sistema semi intensivo, já Tzanidaski et al (2012) observaram que, tanto o sistema intensivo quanto o semi-intensivo, eram fatores de risco. Pereira et al (2012), já mostrou estatisticamente, que o sistema semi extensivo proporcionava uma maior chance desses animais se contaminarem. Por fim, Djoki´c et al. (2014) colocam o sistema extensivo como o de maior risco já que os animais podem ter acesso a pastos contaminados.

O tipo de produção também interfere na taxa de animais positivos (NUNES et al., 2013). Para Pereira et al (2012) os animais destinados a produção de leite tiveram uma maior prevalência. Já para Djokić et al (2014) aqueles destinados a diferentes produções tinham uma maior prevalência. Neste estudo, cabras que eram usadas para outros propósitos, a soroprevalência foi 2,22 vezes maior do que para cabras que eram usadas somente para produção de leite. Isto pode ser explicado pelo tipo de manejo, onde em fazendas leiteiras ocorre uma maior adoção de medidas higiênicas (DJOKIĆ et al., 2014). Já, no Paraná, em 30,71% dos animais soropositivos para toxoplasmose, não houve diferenças estatísticas significativas entre as categorias zootécnicas (SELLA et al., 1994).

No que diz respeito ao manejo, Bawm et al (2016) e Pereira et al (2012) relatam que um manejo de má qualidade é um fator de risco para a contaminação dos animais. Pereira et al., (2012) observou que a frequência de animais soropositivos em criação de caprinos que realizaram a limpeza diária, semanal e mensal foram, respectivamente, 31,4%, 38,2% e 26,2%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral, fica claro que a incidência da toxoplasmose em caprinos pode ser reduzida com a adoção de medidas higiênicas na criação, assim como, evitar o contato dos animais com ambientes úmidos e com felinos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, V., SANTOS, S.M., REBOUÇAS, M.M. Sobre a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* e, soros de caprinos e ovinos procedentes respectivamente dos Estados da Bahia e Rio Grande do Sul. **Biológico**, v. 45, p. 331-340, 1978.
- BAWM, S.B.; MAUNG, W.Y.; WIN, M.Y. et al. Serological Survey and factors associated with *Toxoplasma gondii* infections in domestic goat in Myanmar. **Scientifica**. v.2016, p.1-4, 2016.

BUXTON, D. Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. **Veterinary Research BioMed Central**. v.29, n.3-4, p.289-310, 1998.

CARNEIRO, A.C.A.V. Soroepidemiologia da Toxoplasmose Caprina e Ovina no Estado de Minas Gerais. 2006. 116 f.Dissertação (mestrado em Parasitologia)- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, 116p.

CARRUTHERS, V. B. Host cell invasion by the opportunistic pathogen *Toxoplasma gondii*. **Acta Tropica**. v.81, n.2, p.111–122, 2002.

CAVALCANTE, A.C.R., XIMENES, L.J.F., Toxoplasmose caprina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.17, p.34-36, 1999.

CHIARI, C.A., LIMA, W.S., ANTUNES, C.M.F. et al Soro-epidemiologia da toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 39, n. 4, p. 587-609, 1987.

CENCI-GOGA, B.T.; CIAMPELLI, A.; SECHI, P. et al. Seroprevalence and risk factor for *Toxoplasma gondii* in sheep in Grosseto district, Tuscany, Italy. **BMC Veterinary Research**. v.9, n.25, p.1-8, 2013.

DJOKIĆ, V.; KLUN, I.; MUSELLA, V. et al. Spatial epidemiology of *Toxoplasma gondii* infections in goats in Serbia. **Geospatial Health**. v.8, n.2, p.479-488, 2014.

DUBEY, J.P.; SHARMA, S.P.; LOPES, C.W. et al. Caprine toxoplasmosis: abortion, clinical signs and distribution of *Toxoplasma* in tissues of goats fed *Toxoplasma gondii* oocysts. **American Journal Veterinary Research**. v.41, n.7, p.1072-1076, 1980.

DUBEY, J.P. Mouse pathogenicity of *Toxoplasma gondii* isolated from goat. **American Journal Veterinary Research**. v.41, n.3, p.427-429, 1980.

DUBEY, J.P. Transplacental toxoplasmosis in goats. In: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. W.B. Sanders: Philadelphia. 1143p. p. 606-60, 1986.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis in goats. In: Proceedings. In: **IV Internacional Conference on Goats**. Brasília. p.513-20. 1987.

ESTEBAN-REDONDO, I.; MALEY, S.W.; THOMSON, K. et al. Detection of *T. gondii* in tissues of sheep and cattle following oral infection. **Veterinary Parasitology**. v.86, n.3, p.155-171, 1999.

FARIA, E.B.; GENNARI, S.M.; PENA, H.F.J. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*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.

FELDMAN, H.; MILLER, L. Serological study of Toxoplasmosis prevalence. **American Journal of Higiene**, v. 64, p. 320-335, 1956

FIGLIUOLO, L.P.C., RODRIGUES, A.A.R., VIANA, R.B. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goat from São Paulo State, Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 55, p. 29-32, 2004.

GEBREMEDHIN, E.Z.; AGONAFIR, A.; TESSEMA, T.S. et al. Seroepidemiological study of ovine toxoplasmosis in East and West Shewa Zones of Oromia Regional State, Central Ethiopia. **BMC Veterinary Research**. v.9, n.117, p.1-8, 2013.

GEBREMEDHIN, E.Z.; TADESSE, G. A meta-analysis of the prevalence of *Toxoplasma gondii* in animals and humans in Ethiopia. **Parasites & Vectors**. v.8, n.291, p.1-9, 2015.

GONDIN, L.F.P., BARBOSA, JR., H.V., RIBEIRO FILHO, C.H.A. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Vet. Parasitol**. v. 82, p. 273-276, 1999.

HAMILTON, C.M.; KATZER, F.; INNES, E.A. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in small ruminants from four Caribbean islands. **Parasites & Vectors**. v.7, n.449, p.1-4, 2014.

LIMA, J.T.R.; AHID, S.M.M.; BARRÊTO JÚNIOR, R.A. et al. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em rebanhos caprinos do município de Mossoro, Rio grande do Norte. **Brazilian veterinary Research animal Science**. v.45, n.2, p.81-86, 2008.

MACHADO, T.M.M., LIMA, J.D. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, n.2, p. 255-264, 1987.

MACIEL, K.P., ARAUJO, F.A.P. Inquérito sorológico para detecção de anticorpos de *Toxoplasma gondii* em caprinos (*capra hircus*) criados nos municípios de Gravataí e

Viamão, região da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages**, v.3, n.2, p. 121-125, 2004.

MAINARDI, R.S., MODOLO, J.R., STACHISSINI, A.V.M. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in dairy goats in the São Paulo State, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 36, n.6, p. 759-761, 2003.

NAVARRO, I.T. Toxoplasmose: Ciência e Mito Aspectos no homem e nos animais domésticos. In: **Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro. P. 53-60, 2002.

NETO, J.O.A.; AZEVEDO, S.S.; GENNARI, S.M. et al. Prevalence and risk factors for anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in goats of the Seridó Oriental microregion, Rio Grande do Norte state, Northeast region of Brazil. **Veterinary Parasitology**. v.156, n.3-4, p.329-332, 2008.

NUNES, F.V.A.; VAEZ, J.R.; PINEHRIO, R.R. et al. Soroprevalência e fatores associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos de propriedades rurais do município de Mossoró, RN. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.33, n.5, p.565-570, 2013.

PEREIRA, M.F.; PEIXOTO, R.M.; LANGONI, H. et al. Fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.2, p.140-146, 2012.

PESCADOR, C.A., OLIVEIRA, E.C., PEDROSO, P.M.O. et al. Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no sul do Brasil. **Pesq. Vet. Brás.** v.27, n.4, p. 167-171, 2007.

SELLA, M.Z.; VANARRO, I.T.; VIDOTTO, O. et al. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na micro região de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.3, n.1, p.13-16, 1994.

SILVA, A.V.; LANGONI, H. Foods of animal origin and human toxoplasmosis. **Higiene alimentar**. v.14, n.71, p.34-39, 2000.

SILVA, A.V., CUNHA, E.L.P., MEIRELES, L.R. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: Estudo soroepidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco Brasil. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.115-119, 2003.

SKINNER, L.J.; TIMPERLY, A.C.; WIGHTMAN, D. et al. Simultaneous diagnosis of toxoplasmosis in goats and goatowner's Family. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**. v.22, n.3, p.359-361, 1990.

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

TZANIDAKIS, N.; MAKSIMOV, P.; CONRATHS, F.J. et al. *Toxoplasma gondii* in sheep and goats: seroprevalence and potential risk factors under dairy husbandry practices. **Veterinary Parasitology**. v.190, n.3-4, p.340-348, 2012.

UZÊDA, R.S., FERNÁNDEZ, S.Y., JESUS, E.E.V. et al. Fatores relacionados à presença de anticorpo IgG anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.5, n.1, p. 1-8, 2004.

VARASCHIN, M.S.; GUIMARÃES, A.M.; HIRSCH, C. et al. Fatores Associados a soroprevalência de *Neospora caninum* *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa veterinária Brasileira**. v. 31, n.1, p.53-58, 2011.

VITOR, R.W.A. Infecção experimental de caprinos por *Toxoplasma gondii*. 1992.176 f. Tese (Doutorado em Parasitologia)- Instituto de Ciências Biológicas-UFMG, Belo Horizonte. 1992.

WILLIAMS, R.H., MORLEY, E.K.; HUGHES, J.M. et al. High levels of congenital transmission of *Toxoplasma gondii* in longitudinal and sheep farms provides evidence of vertical transmission in ovine hosts. **Parasitology**, v.133, p.301-307, 2004.

ZACHARY, J.F. Sistema Nervos. In: ZACHARY, J.F.; MCGAVIN, M.D.; **Bases da Patologia em Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.p.774-872.