

TOXOPLASMOSE SUÍNA: REVISÃO DE LITERATURA

SWINE TOXOPLASMOSIS: LITERATURE REVIEW

Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho

Professora, Universidade Federal do Piauí – UFPI,
glendamarinho_vet@hotmail.com

José Eduardo Marques da Silva

Médico Veterinário, Universidade Federal de Sergipe – UFS,
josesilvamarques@yahoo.com.br

Márcia Paula Oliveira Farias

Professora, Universidade Federal do Piauí – UFPI,
marciapbo@gmail.com

David Germano Gonçalves Schwarz

Professor, Universidade Federal do Piauí – UFPI,
davidggs.vet@gmail.com

Hatawa Melo de Almeida Monteiro

Professora, Universidade Federal do Piauí – UFPI,
hatawama@gmail.com

Edenilze Teles Romeiro

Professora, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE,
ede.roma@gmail.com

Resumo: A toxoplasmose é uma zoonose de ampla distribuição mundial, causada pelo *Toxoplasma gondii*, um protozoário coccídeo intracelular obrigatório, que pode infectar o homem e outros animais de sangue quente, tendo os felídeos como hospedeiros definitivos no ciclo evolutivo. Estima-se que 30% da população mundial está infectada por *T. gondii*, sendo a ingestão da carne crua e/ou malcozida uma das principais fontes de contaminação para a população. O presente trabalho tem como objetivo revisar os principais aspectos da toxoplasmose suína, caracterizando quanto à sua epidemiologia, prevenção e controle, destacando sua importância no âmbito produtivo e na saúde pública. Pode-se concluir que a toxoplasmose suína está presente nos sistemas de produção, muitas vezes de forma silenciosa, sendo a melhor forma de prevenção manter animais errantes e roedores longe das criações de suínos e adotar medidas de higiene no manejo dos animais, além da educação sanitária para população.

Palavras-Chave: *Toxoplasma gondii*, suíno, zoonose.

Abstract: *Toxoplasma gondii*, a compulsory intracellular coccidoid protozoan, can infect

humans and other warm-blooded animals, with felids being the definitive host in the evolutionary cycle. It is estimated that 30% of the world population is infected by *T. gondii*, being raw and / or undercooked meat, one of the main sources of contamination for the population. The present study aimed to review the main aspects of swine toxoplasmosis, characterizing its epidemiology, prevention and control, emphasizing its importance in the productive scope and public health. It can be concluded that porcine toxoplasmosis is present in the production systems, often in a silent way, being the best way to prevent wandering animals and rodents away from pig breeding and adopt hygiene measures in the management of animals, as well as education population.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, swine, zoonosis

INTRODUÇÃO

O Brasil tem se destacado na produção animal, sendo que um dos setores com maior crescimento e geração de renda ao país é a agropecuária, especialmente com

a produção e criação de bovinos, equinos e suínos (JOAQUIM et al., 2016). O país ocupa a quarta posição na produção mundial de suínos com mais de 40,3 milhões de cabeças registradas em 2015 e a mesma posição no ranking mundial de produção de carne suína em 2014 (IBGE, 2015; ABPA, 2014). A região Nordeste possui o quarto maior rebanho suíno do país, com mais de 5,8 milhões de cabeças, geralmente submetido a um sistema de criação pouco tecnificado, sem controle sanitário efetivo e com presença marcante da agricultura familiar (IBGE, 2015).

A produção de suínos em ambientes com higienização inadequada e com manejo sanitário deficiente ou ausente, predispõe a ocorrência de várias enfermidades, inclusive zoonoses como a toxoplasmose suína, o que fortalece o fator cultural de rejeição da carne pela população (SAUTIER, 2000). A carne suína consumida a região Nordeste vem predominantemente das feiras livres, que são abastecidas por meio de abatedouros públicos da localidade. Nas linhas de abate, a identificação de cistos teciduais é imperceptível, diminuindo a segurança alimentar da carne em relação à contaminação com o *Toxoplasma gondii*, sendo fundamental conhecer o perfil sanitário dos animais antes do abate.

A toxoplasmose apresenta desordens reprodutivas em fêmeas, causando perdas econômicas que chegam a bilhões de dólares (PENG et al., 2011).

O suíno contrai a enfermidade ingerindo água, alimentos e rações contaminadas com oocistos eliminados através das fezes de gatos. Na musculatura e órgãos se desenvolvem os cistos teciduais contendo bradizoítos, predispondo a contaminação

de produtos e subprodutos destinados ao consumo humano. Usualmente, a ingestão de alimentos contaminados é uma das formas mais importante de transmissão da toxoplasmose para seres humanos, provocando abortos, lesões fetais e outros problemas correlacionados à saúde pública (MORENO et al., 2007).

Segundo Dubey et al. (2012), a soroprevalência em suíno no Brasil é de até 90%, sendo que estudos sorológicos de prevalência demonstraram a ocorrência do parasito em suínos nas diversas regiões do país, destacando-se como fatores de risco o tipo de sistema de criação, nível de tecnificação, idade, grau de higienização, presença de felinos e alimentação oferecida aos animais (DA SILVA et al., 2008; VILARI et al., 2009; PIASSA et al., 2010).

Atualmente não existem estudos suficientes que possam demonstrar a situação epidemiológica da toxoplasmose suína na maioria dos estados brasileiros. Por ser uma zoonose que afeta a produção de suínos e gera transtornos à saúde pública, o objetivo deste trabalho é revisar os principais aspectos da enfermidade em suínos, caracterizando quanto à sua epidemiologia, prevenção e controle.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada no presente trabalho foi a revisão bibliográfica, fundamentada nas pesquisas de artigos através da base de dados *Science Direct*, *Scielo*, *Med Pub*. O levantamento desses artigos aconteceram de julho de 2016 a janeiro de 2017, a sua seleção teve como base de busca as seguintes palavras-chave: toxoplasmose, suinocultura, saúde pública, zoonose, prevalência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A toxoplasmose suína como doença natural foi diagnosticada pela primeira vez nos Estados Unidos da América, em 1952 (FARREL et al., 1952). No Brasil, a enfermidade em suínos foi inicialmente diagnosticada no estado de Minas Gerais (SILVA, 1959).

Segundo Dubey (2010), existe somente uma espécie de *Toxoplasma*, o *T. gondii*, com mais de 100 cepas e pelo menos três linhagens, sendo que a patogenicidade varia entre as diferentes espécies animais. O *T. gondii* possui diversidade genética e estudos têm permitido o agrupamento em três genótipos: I, II e III. O tipo I é altamente virulento em camundongo, o tipo II é o mais comum em animais persistentemente infectados e o tipo III é definido como cepa não virulenta (LANGONI, 2006). Infecções clínicas humanas são mais frequentemente associadas com cepas do tipo II (SIBLEY, 2003). De acordo com Meireles (2001) as diferenças de virulência se concentram em estruturas antigênicas das diversas cepas.

A superfície celular externa do taquizoíto é recoberta por proteínas, com peso molecular variando entre 22 a 43 kDa. A p30, proteína de superfície mais abundante, representa até 5% do total de proteínas do taquizoíto e não é expressa em bradizoítos e esporozoítos, sendo reconhecido como um dos antígenos no soro humano e, por ser muito imunogênica, induz a produção de anticorpos IgG, IgM e IgA. A p22 é outra proteína de superfície dos taquizoítos. Já a p28 é um antígeno intracelular sintetizado pelos taquizoítos, enquanto que a p23 está presente nos grânulos densos dos taquizoítos e bradizoítos, sendo secretada pelo parasita na rede reticular dos vacúolos parasitários

(TOMAVO; DUBREMETZ; SCHWARZ, 1993; MEIRELES, 2001).

Segundo Kawazoe (2000), as formas infectantes do *T. gondii* são: taquizoíto, forma encontrada durante a fase aguda da infecção, sendo também denominada forma proliferativa, forma livre ou trofozoíto; bradizoíto, que é a forma encontrada em vários tecidos (musculares esqueléticos e cardíacos, nervoso, retina), geralmente ocorre durante a fase crônica da infecção, sendo também denominada cistozoíto; oocisto, forma de resistência que possui uma parede dupla bastante resistente às condições do meio ambiente.

O ciclo biológico do parasita é dividido em duas fases: a fase assexuada ou extraintestinal, que ocorre nos hospedeiros intermediários e definitivos, e a fase sexuada ou enteroepitelia, que ocorre somente nos hospedeiros definitivos. Os felídeos representam os hospedeiros definitivos do agente, enquanto o homem, mamíferos, répteis, aves e alguns invertebrados são os hospedeiros intermediários (DUBEY, 2004).

Após ingestão de cistos presentes na musculatura, a parede do cisto é dissolvida por enzimas proteolíticas no estômago e intestino delgado e os bradizoítos são liberados (DUBEY, 1998). Se a ingestão for de oocistos maduros, também no estômago são liberados os esporozoítos. A ingestão de taquizoítos também pode acontecer, sendo que essas formas penetram nos enterócitos da mucosa intestinal dos felídeos (KAWAZOE, 2000).

Os bradizoítos e esporozoítos liberados nos enterócitos passam a taquizoítos onde se reproduzem por endodiogenia, seguida de merogonia (divisão nuclear, seguida de

divisão do citoplasma), produzindo o meronte (conjunto de merozoítos). Cinco dias após a infecção, inicia-se o processo de reprodução sexuada, em que os merozoítos formados na reprodução assexuada dão origem aos gametas, masculinos e femininos. Depois disso, ocorrerá a fertilização e formação das paredes dos oocistos ao redor do zigoto. O zigoto maduro será liberado na luz intestinal através do rompimento de células do epitélio intestinal. Importante salientar que o mesmo só adquirirá poder infectante ao esporular, o que ocorre depois de dois dias no ambiente (DUBEY, 2004). Os felinos excretam oocistos nas fezes de 3-10 dias após a ingestão de bradizoítos; 18 dias ou mais, depois de ingerirem oocistos esporulados e 11-17 dias após a contaminação com taquizoítos (DUBEY, 2006). Eles eliminam oocistos na primo-infecção por um período curto, entre 3 e 15 dias; adquirindo imunidade, cessa a eliminação (NEVES, 2003).

Após um hospedeiro intermediário, ou também os felídeos, ingerirem oocistos maduros, da água ou comida contaminada, ocorre a ruptura do oocisto no intestino liberando oito esporozoítos. Os esporozoítos multiplicam-se nas células intestinais e nódulos linfáticos, formando os taquizoítos (PIZZI, 1997). Essas formas difundem-se no resto do organismo pela circulação sanguínea e linfática (DUBEY, 1994).

Os taquizoítos então ocupam o citoplasma das células em diferentes órgãos e passam a ter uma forma arredondada, sendo isolados pela célula hospedeira mediante a formação de um Vacúolo Parasitóforo (VP), este serve como proteção contra mecanismos de defesa

do hospedeiro. Os taquizoítos perfuram a membrana celular utilizando seu polo anterior estendido, invaginando o plasmalema da célula hospedeira sem rompê-la (FREYRE, 1989; DUBEY, 2004; MAENZ et al., 2014). No interior das células eles iniciam um processo de divisão rápida denominado endodiogenia, que consiste na formação de dois taquizoítos no interior de um “taquizoíto - mãe”, que em uma fase posterior rompe-se liberando esses dois parasitas menores para continuarem crescendo em rápida multiplicação dentro do vacúolo intracitoplasmático da célula hospedeira. Cada célula hospedeira contém até cem taquizoítos e esse conjunto é denominado pseudocisto. A multiplicação dos parasitas causa uma compressão mecânica ocorrendo o rompimento da célula, desse modo, os taquizoítos seguem infectando outras células. Essa fase inicial da infecção (fase proliferativa) caracteriza a fase aguda da doença (KAWAZOE, 2000).

Após a ingestão de cistos, enzimas proteolíticas dissolvem suas paredes liberando os bradizoítos que infectam as células epiteliais do hospedeiro. Após entrar nestas células, os bradizoítos transformam-se em taquizoítos e fazem o mesmo processo após a ingestão de oocistos (repetidas divisões intracelulares, invasão da circulação, distribuição pelo organismo e encistamento) (KONEMAN et al, 1992; DUBEY, 1994).

Segundo Dubey (1987), os cistos provavelmente persistem por toda a vida do hospedeiro. Quando se rompe um cisto tissular, ocorre uma reação de hipersensibilidade localizada capaz de causar inflamação, bloqueio dos vasos sanguíneos e morte celular

próxima ao cisto (JAWETZ et al., 1991).

Nos hospedeiros intermediários também pode ocorrer transmissão vertical através dos taquizoítos. Um hospedeiro susceptível pode, durante a amamentação, ingerir taquizoítos eliminados no leite. As formas de taquizoítos que chegam ao estômago serão destruídas, mas as que penetram na mucosa oral poderão evoluir do mesmo modo que os cistos e oocistos (KAWAZOE, 2000). Após a ingestão de oocistos ou cistos e liberação de taquizoítos para a circulação, se o hospedeiro intermediário for uma fêmea gestante, o parasita pode invadir os tecidos do feto (BLOOD; RADOSTITS, 1991).

Pesquisas sorológicas têm relatado uma distribuição mundial de *T. gondii* em suínos. Segundo Dubey et al. (2012), a soroprevalência em suíno no Brasil é de até 90%. Dubey (2010) ainda relata que a prevalência varia entre os suínos de sistemas de confinamento e os porcos caipiras ou orgânicos, sendo a exposição de suínos aos oocistos e a roedores infectados a questão central que afeta a soroprevalência. A variação da prevalência ainda pode estar relacionada a fatores como a área, categoria dos animais, método de diagnóstico utilizado, ponto de corte, fatores climáticos, socioeconômicos e culturais (SANTOS, 2005; FIALHO; TEIXEIRA; ARAÚJO, 2009).

Carletti et al. (2005) apontaram maior frequência de positivos em matrizes, quando comparadas aos animais de terminação, uma vez que as matrizes encontram-se com maior tempo de vida e, conseqüentemente, mais chance de se contaminar com a forma infectante do parasito. Bezerra et al. (2009)

verificaram que a positividade foi maior em animais oriundos de abates clandestinos. Para Silva, Boareto e Isbrecht (2008), o sistema de criação (intensiva x extensiva) e o grau de tecnificação são apontados como fatores de risco para a infecção de suínos.

A toxoplasmose em suínos pode estar associada com a presença de felinos, porém, em criações menos tecnificadas, é necessário também relacioná-la ao tipo de alimentação oferecida aos animais, pois, comumente, se oferecem restos de alimentos humanos que podem estar contaminados com cistos (carnes cruas ou malcozidas) ou oocistos do protozoário. Pesquisas sorológicas com animais de granjas tecnificadas ou não, mostram resultados variáveis de anticorpos anti-*T. gondii* (SILVA et al., 2005; PIASSA et al., 2010).

Fatores relacionados ao manejo, como a presença de lâmina d'água nas pocilgas, bebedouro tipo canaleta e a presença de áreas alagadiças nas propriedades, foram associados à maior prevalência da infecção em estudo realizado por Tsutsui et al. (2003). Além disso, o risco de infecção pelo consumo de embutidos produzidos com carne de suínos tem sido investigado em trabalhos experimentais (JAMRA; MARTINS; VIEIRA, 1991).

Belfort-Neto et al. (2007) coletaram amostras de diafragma e língua de porcos em pequenos e grandes abatedouros de Erechim, no sul do Brasil, e utilizaram biologia molecular para determinar a taxa de infecção. Dezessete das 50 amostras de diafragma (34%) e 33 das 50 amostras de língua (66%) foram positivas na reação de PCR para *T. gondii*.

Em seu trabalho, Millar et al. (2008) coletaram 408 amostras de sangue de suínos abatidos em um matadouro sob inspeção

sanitária na cidade de Palmas, Paraná. A frequência de anticorpos anti-*T. gondii* obtida nesta pesquisa foi de 25,5%.

A idade e o grau de higienização foram relatados como fatores de risco envolvidos na infecção por *T. gondii* em suíno na Itália (VILARI et al., 2009). Já o sexo e o sistema de produção foram associados à infecção em suínos no Vietnã (HUONG; DUBEY, 2007).

O diagnóstico laboratorial da toxoplasmose é necessário, uma vez que a doença é uma zoonose que pode ser facilmente confundida com outras doenças infecciosas (VIDOTTO et al., 1990). O diagnóstico desta protozoose pode ser realizado por métodos indiretos como os sorológicos, ou pela pesquisa direta de cistos e taquizoítos em tecidos (ROSA et al., 2001).

Entre os métodos diretos, a identificação do parasita pode ser realizada em esfregaços de secreção ocular corados pela técnica de Giemsa, a qual se pesquisa a presença dos taquizoítos (LEÃO; LAINSON; CRESCENTE, 1997; ARAÚJO; SILVA; LANGONI, 1998).

A análise histopatológica é extremamente importante para caracterizar as lesões e a distribuição destas, assim como a patogenia em diferentes hospedeiros naturais e/ou experimentais. No entanto, para a confirmação da identidade do protozoário tendo em vista a semelhança morfológica com os protozoários apicomplexa a imunistoquímica se torna fundamental (DUBEY, 2009). Para demonstrar e identificar oocistos de *T. gondii*, o material fecal de gatos ou de solo é submetido a técnicas de flutuação em soluções hipertônicas como as de sucrose, zinco ou cloreto de sódio (FRENKEL, 1997).

As principais técnicas utilizadas para o isolamento de *T. gondii* são o bioensaio e a

inoculação do material suspeito em cultura celular. O bioensaio é considerado padrão ouro para detectar a viabilidade do parasito, podendo ser realizado em camundongos pela inoculação do material por via intraperitoneal, subcutânea ou oral e em gatos, pela administração oral e observação das fezes quanto à presença de oocistos (DUBEY, 2010).

A confirmação da presença de *T. gondii* em técnicas mais sensíveis e específicas como a *Polymerase Chain Reaction* (PCR) tem se tornado de grande relevância nos mais diversos estudos envolvendo espécies animais, principalmente os voltados para casos de quadros reprodutivos (MORENO et al., 2012). Sendo a técnica molecular de maior sensibilidade para detectar *T. gondii*, esta tem sido bastante indicada em estudos em associação com outros testes diagnósticos com o objetivo de confirmar a presença do parasito, quando outro teste não for suficiente, principalmente em casos de infecções recentes (HASSANAIN et al., 2013).

Para Kompalic-Cristo, Britto e Fernandes (2005), o diagnóstico indireto da toxoplasmose é realizado através da sorologia, sendo na maioria das vezes, baseado na identificação de IgG específica (UCHÔA et al., 1999). Dentre as técnicas sorológicas empregadas no diagnóstico da toxoplasmose citam-se: a técnica de Sabin-Feldman (SF), a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), Hemaglutinação Indireta (HI), Aglutinação em Látex (AL), Aglutinação direta (AD), Fixação do Complemento (FC), Ensaio Imunoenzimático (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay* - ELISA) e Ensaio Imunoaglutinação (*Immunosorbent*

Agglutination Assay - ISAGA) (UCHÔA et al., 1999; RAGOZO et al., 2008).

O primeiro teste para o diagnóstico da toxoplasmose humana foi a reação de Sabin-Feldman (SF), é confiável tanto na fase aguda como na crônica, esta técnica se baseia na união de anticorpos específicos à superfície dos antígenos de taquizoítos vivos (SABIN; FELDMAN, 1948). Fatores limitantes tornaram esta técnica inadequada, pelas dificuldades no desenvolvimento na maioria dos laboratórios de diagnóstico de rotina, pois necessitam de parasitos vivos (DUBEY, 2010); no entanto, ainda é utilizada no diagnóstico da toxoplasmose em animais devido ao fato de ser sensível e específica, além das reações cruzadas não ocorrerem (CHADWICK et al., 2013).

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) apresenta uma alta sensibilidade e especificidade, bem como uma fácil realização, sendo mundialmente aceita. Por outro lado, apresenta a desvantagem de necessitar de um microscópio de epifluorescência e de um conjugado espécie-específico (DUBEY, 2010).

É um dos métodos mais seguros de diagnóstico da toxoplasmose, podendo ser usado tanto na fase aguda (pesquisa de IgM) quanto na fase crônica da doença (pesquisa de IgG) (BIANCHI, 2005). Para diagnóstico, inquérito e levantamento epidemiológico, a RIFI é utilizada mundialmente, tanto para a diagnose em humanos quanto em animais, por sua fácil realização e ausência de contaminação acidental para as pessoas que trabalham nos laboratórios (técnicos) (ARAÚJO, 1999). Avaliando a sensibilidade e especificidade da técnica de RIFI para a detecção de anticorpos anti- *T.gondii*, em soro de 46 suínos

experimentalmente infectados, Minho et al. (2004) obtiveram uma sensibilidade de 95,7% e especificidade de 97,8%. Este resultado valida esta prova para a detecção da infecção toxoplásmica em suínos.

A técnica *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) é considerada um método de fácil aplicação, e de alta sensibilidade e especificidade, além de proporcionar a realização de um número maior de amostras, podendo ser automatizado (CENCI-GOGA, 2011). Muitos kits ELISA, estão disponíveis comercialmente para detecção de anticorpos em diferentes espécies animais. A metodologia, por ser automatizada, faz com que o teste se torne mais atrativo para o uso em estudos epidemiológicos de larga escala (HOSSEININEJAD et al., 2009).

O método de Aglutinação Direta (AD) tem sido utilizado para evidenciar aglutininas anti-*T. gondii* em diversas espécies de animais domésticos e silvestres (DASILVA; CULOTO; LANGONI, 2002). Trata-se de um teste simples, não necessita de reagentes espécie-específicos ou de aparelhagem sofisticada, como o microscópio de imunofluorescência, podendo ser utilizado tanto em amostras de soro humanos quanto de diferentes espécies animais (OLIVEIRA, 2006).

O teste da Hemaglutinação Indireta (HI) é considerado um bom método de diagnóstico para triagem da toxoplasmose. É prático e de baixo custo, não exigindo equipamento sofisticado (CAMARGO; MOURA; LESER, 1989).

O tratamento em imunocompetentes não é necessário, desde que a infecção seja subclínica e o sistema imunológico do paciente não esteja debilitado. Em imunocomprometidos

a recomendação é a associação de dois fármacos: sulfonamida e pirimetamina. Esses são os fármacos mais usados no tratamento da toxoplasmose no mundo (PEREIRA; FRANCO; LEAL, 2010; DUBEY, 2010).

O tratamento em animais de produção consiste em uma combinação de sulfametazina e a pirimetamina, podendo ser usado em surtos de abortos. Devem ser realizadas três aplicações com intervalos de cinco dias cada uma (RADOSTITS et al., 2002).

Embora o tratamento consiga controlar as formas de rápida proliferação, não existe nenhuma droga que consiga eliminar os cistos teciduais latentes em humanos e animais, e estes se mantêm viáveis por longos períodos podendo reativar a infecção (BEAMAN; LUFT; REMINGTON, 1992; WINSTANLEY, 1995).

Não existe nenhuma vacina comercial contra a toxoplasmose humana que previna a infecção congênita, ou a formação e reativação de cistos teciduais (JONGERT et al., 2009; LIU; SINGLA; ZHOU, 2012). Uma das medidas para reduzir a infecção humana é por destruição dos cistos da carne por cozimento adequado (DUBEY et al., 1990). O leite deve ser passado pelo processo de pasteurização lenta (62°C a 65°C por 30 minutos) ou rápida (72°C a 75°C por 15 a 20 segundos) antes de ser consumido (BRASIL, 1952).

A prevenção da toxoplasmose torna-se mais importante em imunocomprometidos e mulheres grávidas, visto que em tais condições a doença pode ser fatal (DIAS e FREIRE, 2005). Pessoas que trabalham com o solo, como jardinagem, devem calçar luvas para se proteger de patógenos presentes no solo (DABRITZ; CONRAD, 2010).

Em animais de produção, a prevenção basicamente envolve um bom manejo da alimentação e da água para evitar a contaminação destes por oocistos liberados por gatos (INNES et al., 2009). De qualquer forma, manter os animais confinados, fornecendo água limpa e filtrada, aquecendo toda a alimentação a pelo menos 70°C, manter gatos afastados das fazendas, bem como dos galpões de armazenamento de rações e impedir acesso de roedores são algumas medidas que podem diminuir a contaminação ambiental por oocistos (JONGERT et al., 2009).

A única vacina comercial registrada é a TOXOVAX[®] para uso em ovelhas, que está disponível na Grã-Bretanha e Nova Zelândia, e utiliza taquizoítos viáveis da cepa S48 (BUXTON, 1993; HILL; DUBEY, 2002).

CONCLUSÕES

A toxoplasmose suína é uma coccidiose zoonótica que está presente nos sistemas de produção muitas vezes de forma silenciosa. A melhor forma de prevenção é manter animais errantes e roedores longe das criações de suínos, além da adoção de medidas de higiene no manejo dos animais e educação sanitária para a população.

REFERÊNCIAS

- ABPA. *Associação Brasileira de Proteína Animal*. Disponível em: <[http://abpa-br.com.br/files/Relatorio Anual UBABEF 2015 DIGITAL.pdf](http://abpa-br.com.br/files/Relatorio%20Anual%20UBABEF%202015%20DIGITAL.pdf)> Acesso em: 28 de janeiro de 2017.
- ARAÚJO, W. N.; SILVA, A. V.; LANGONI, H. Toxoplasmose: uma zoonose – realidades e riscos. *Revista Cães e Gatos*, v.13, n. 79, 1998.
- ARAÚJO, F. A. P. *Avaliação soroepidemiológica de anticorpos para Toxoplasma gondii Nicolle & Manceaux, 1909 em soros de suínos (Sus scrofa) da*

- região da Grande Erechim, RS – Brasil detectados através das técnicas de imunofluorescência indireta e de imunoenzimática. 1999. 125f. Tese (Doutorado na área de Protozoologia) - Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro-R.J.
- BEAMAN, M. H.; LUFT, B. J.; REMINGTON, J.S. Prophylaxis for toxoplasmosis in AIDS. *Annals of Internal Medicine*, v.117, n.2, p.163-4, 1992.
- BEZERRA, R. A. et al. Detecção de anticorpos anti-Toxoplasma gondii em suínos criados e abatidos no estado da Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 18, 78-80, 2009.
- BELFORT-NETO, R. V. et al. A alta prevalência de genótipos incomuns de infecção pelo Toxoplasma em amostras de carne de porco carne de Erechim, RS, Brasil. *Academia Brasileira Ciência*, 79:111-114, 2007.
- BIANCHI, B. C. *Toxoplasmose: histórico e avanços* (Dissertação). São João da Boa Vista (SP): Faculdade Integ da Fund de Ens Octavio Bastos; 2005.
- BLOOD, D. C.; RADOSTITS, O. M. *Clínica Veterinária*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1263p, 1991.
- BRASIL. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)*. Decreto 30.691/1952. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Publicado no Diário Oficial da União de 07/07/1952, Seção 1, Página 10.785.
- BUXTON, D. Toxoplasmosis: the first commercial vaccine. *Parasitol Today*. 9(9):335-7, 1993.
- CAMARGO, M.E.; MOURA, M.E.G.; LESER, P.G. Toxoplasmosis serology: an efficient hemagglutination procedure to detect IgG and IgM antibodies. *Rev Inst Med Trop*. Jul-Ago;31(4):279-285, 1989.
- CARLETTI, R. T.; FREIRE, R. L.; SHIMADA, M. D. et al. Prevalência da infecção por Toxoplasma gondii em suínos abatidos no Estado do Paraná, Brasil. *Semin Cien Agrar*. 26:563-8, 2005.
- CHADWICK, E. A.; CABLE, J.; CHINCHEN, A.; et al. Seroprevalence of Toxoplasma gondii in the Eurasian otter (Lutra lutra) in England and Wales. *Parasites & Vectors*, 6, 1, 75, 2013.
- CENCI-GOGA, B. T. Toxoplasma in animals, food and humans: An old parasite of new concern. *Foodborne Pathogens and Disease*, v. 8, p. 751-762, 2011.
- CORRÊA, A. V.; CORRÊA, C. M. *Enfermidades infecciosas dos animais domésticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica Ltda. 843p, 1992.
- DABRITZ, H. A.; CONRAD, P. A. Cats and Toxoplasma: Implications for Public Health. *Zoonoses Public Health*, v.57, p.34- 52, 2010.
- DA SILVA, A. V.; BOARETO, H.; ISBRECHT, F.B. et al. Ocorrência de anticorpos anti-Toxoplasma gondii em suínos da região oeste do Paraná, Brasil. *Vet Zootec*. 15:263-6, 2008.
- DA SILVA, A. V.; CULOTO, A. A.; LANGONI, H. Comparação da reação de imunofluorescência indireta e do método de aglutinação direta na detecção de anticorpos anti-Toxoplasma em soro de ovino, caprino, canino e felino. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 69, n.1, p.7-11, jan/mar. 2002.
- DIAS, R. A. F.; FREIRE, R. L. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. *Semina: Ciências Agrárias*, v.26, n.2, p.239- 248, 2005.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.17, n.6, p. 1389-1404, 1987.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.205, n.11, p.1593-1598, 1994.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis, sarcocystis, isosporosis and cyclosporiasis. In: PALMER, R.S.; SOULSBY, L.; SIMPSON, D.I.H. *Zoonosis. Oxford: Medical Publication*. p.527-543, 1998.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis – a waterbone zoonosis. *Veterinary Parasitology*, v.126, p.57-72, 2004.
- DUBEY, J. P. Comparative infectivity of oocysts and bradyzoites of Toxoplasma gondii for intermediate (mice) and (cats) hosts. *Veterinary Parasitology*, v.140, p.69-75, 2006.
- DUBEY, J. P. The history of Toxoplasma gondii. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v.55, n.6, p.46-475, 2008.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis in sheep – the last 20 years. *Veterinary Parasitology*, v.163, p.1-14, 2009.
- DUBEY, J. P. *Toxoplasmosis of animals and humans*. 2. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2010, 313.
- DUBEY, J.P. et al. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. *Parasitology*. 2012;10:1-50.
- FARREL, R. L. et al. Toxoplasmosis I. Toxoplasma isolated from swine. *American Journal of Veterinary Research*, v. 13, p. 181-184. 1952.
- FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; ARAUJO, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta*

- Scientiae Veterinariae*, v.37, n.1, p.1-23, 2009.
- FRENKEL, J. K. Toxoplasmose. In: VERONESI, R. & FOCCACIA, R. *Tratado de Infectologia*. São Paulo: Atheneu. 1803p, 1997.
- FREYRE, A. *Toxoplasmosis en las especies domesticas y como zoonosis*. Montevideo: Departamento de Publicaciones de las Universidad de la Republica do Uruguay. 1989, 332p.
- HASSANAIN, M. A. et al. Serological and molecular diagnosis of toxoplasmosis in human and animals. *WJMS*, 9(4):243-247, (2013).
- HILL, D. E.; DUBEY, J. P. Toxoplasma gondii: transmission, diagnosis and prevention. *Clin Microbiol Infect*. 8:634-40, 2002.
- HOSSEININEJAD, M. et al. Development of an indirect ELISA test using a purified tachyzoite surface antigen SAG1 for sero-diagnosis of canine Toxoplasma gondii infection. *Veterinary Parasitology*, v. 164, p. 315-319, 2009.
- HUONG, L. T.; DUBEY, J. P. Seroprevalence of Toxoplasma gondii in pigs from Vietnam. *Journal of Parasitology*, v. 93, n. 4, p. 951-952, 2007.
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estados>>. Acesso em: 18 jul. 2016.
- INNES, E. A. et al. Ovine toxoplasmosis. *Parasitology*, v.136, p.1887-1894, 2009.
- JAMRA, L. M. F.; MARTINS, M. C.; VIEIRA, M. P. L. Ação do sal de cozinha sobre o Toxoplasma gondii. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v.33, n.5, p.373-378, 1991.
- JAWETZ, E. et al. *Microbiologia Médica*. 18. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 518p, 1991.
- JOAQUIM, S.F.; et al. Zoonoses em animais de produção: aspectos gerais. *Vet. e Zootec*. mar. 23(1): 49-71, 2016.
- JONGERT, E.; et al. Vaccines against Toxoplasma gondii: challenges and opportunities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. mar. 104(2):252-66, 2009.
- KAWAZOE, U. Toxoplasma gondii In: NEVES, D. P. *Parasitologia Humana*. 10. ed. São Paulo: Atheneu. p.147-156, 2000.
- KOMPALIC-CRISTO, A.; BRITTO, C.; FERNANDES, O. Diagnóstico molecular da toxoplasmose: revisão. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 41, n. 4, p. 229-235, 2005.
- KONEMAN, E.W. et al. *Color Atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 4.ed. Pennsylvania: J.B. Lippincot Company. 1154p, 1992.
- LANGONI, H. Doenças ocupacionais em avicultura. In: ANDREATTI FILHO, R. L. *Saúde aviária e doenças*. São Paulo: Roca. p.52-60, 2006.
- LEÃO, R. N. Q. LAINSON, R.; CRESCENTE, J. A. B. *Doenças Infecciosas e Parasitárias: Enfoque Amazônico*. Belém: Cejup. 671p, 1997.
- LIU, Q.; SINGLA, L.; ZHOU, H. Vaccines. Against Toxoplasma gondii: Status, challenges and future directions. *Hum Vaccin Immunother*. 8(9), 2012.
- MAENZ, M. et al. Ocular toxoplasmosis past, present and new aspects of an old disease. *Progress in Retinal and Eye Research*. v. 39. p.77-106. 2014.
- MEIRELES, L. R. Estudo das fontes de infecção da toxoplasmose humana em diferentes localidades do estado de São Paulo. São Paulo, 2001. **Dissertação** (Mestrado) – Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 171p. 2001.
- MILLAR, P. R. et al. Toxoplasma gondii: estudo sorológico e epidemiológico de suínos da região Sudoeste do Estado do Paraná. *Pesq. Vet. Bras.*, v.28, n. 1, p.15-18, 2008.
- MINHO, A. P. et al. Avaliação dos testes de imunofluorescência indireta e aglutinação modificada para a detecção de anticorpos anti- Toxoplasma gondii em suínos infectados experimentalmente. *Pesq. Vet. Bras.*, v.24, n.4, p.199-202, out/dez. 2004.
- MORENO, A. M.; et al. *Doenças em Suínos*. In: SOBESTIANSKY J. & BARCELLOS D. (Eds). Goiânia: Cênone, 770p, 2007.
- MORENO, B. et al. Occurrence of Neospora caninum and Toxoplasma gondii in ovine and caprine abortions. *Vet Parasitol*, 187:312-318, 2012.
- NEVES, D. P. *Parasitologia Dinâmica*. São Paulo: Atheneu. 474p, 2003.
- OLIVEIRA, K. R. *Detecção de anticorpos para Toxoplasma gondii em soros de suínos de criações de "fundo de quintal" na microrregião de Registro – SP, pelo método de aglutinação direta*. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- PENG, H. J.; CHEN, X. G.; LINDSAY, D. S. A review: competence, compromise, and concomitance: reaction of the host cell to

- Toxoplasma gondii infection and development. *J Parasitol* 97: 620–628, 2011.
- PEREIRA, K. S.; FRANCO, R. M. B.; LEAL, D. A. G. Transmission of toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) by foods. *Advances in Food and Nutrition Research*, v. 60, p.1-19, 2010.
- PIASSA, F. R. et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in certified and non-certified pig breeding farms in the Toledo microregion, PR, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.*19(3):152-6, 2010.
- PIZZI, H. L. *Toxoplasmosis*. Argentina: Rhône Poulenc Rorer Argentina. 91p, 1997.
- RADOSTITS, O. M. et al. *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 493-517, 2002.
- RAGOZO, A. M. A. et al. Seroprevalence and isolation of *Toxoplasma gondii* from sheep from São Paulo State. Brazil. *Journal of Parasitology*, v.94, p.1259-1263, 2008.
- ROSA, L. C. et al. Comparação das técnicas de imunohistoquímica e bioensaio em camundongos para pesquisa de *Toxoplasma gondii* em tecidos de caprinos, experimentalmente inoculados. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 68: (1)13- 17, 2001.
- SABIN, A. B.; FELDEMAN, H. A. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (*Toxoplasma*). *Science*, v.108, p.660-3, 1948.
- SANTOS, C. B. A. *Caracterização biológica e genotípica de isolados de Toxoplasma gondii em suíno no estado de São Paulo*. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista Ciências Agrárias e Veterinária. 53 folhas, Tese (Doutorado), 2005.
- SAUTIER, D. Perspectivas para um desenvolvimento sustentável na região semiárida do Nordeste a partir da implantação de agroindústrias leiteiras. In: ENCONTRO DE VETERINÁRIA, 5., 2000, Aracaju. Resumos. Aracaju: ENCONVET. p. 1-11, 2000.
- SIBLEY, D. Recent origins among ancient parasites. *Veterinary Parasitology*, v.115, p.185-198, 2003.
- SILVA, J. M. L. Sobre um caso de toxoplasmose espontânea em suínos. *Arquivos da Escola Superior de Veterinária da Universidade Rural de Minas Gerais*. v. 12, p. 425-428, 1959.
- SILVA FILHA, O. L. Caracterização da criação de suínos locais em sistema de utilização tradicional no estado da Paraíba, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v.54, n.206-607, p.523-528, 2005.
- SILVA, A. V.; BOARETO, H.; ISBRECHT, F.B. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos da região oeste do Paraná, Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, 15:263-266, 2008.
- TOMAVO, S.; DUBREMETZ, J. F.; SCHWARZ, R.T. Structural analysis of glycosylphosphatidylinositol membrane anchor of the *Toxoplasma gondii* tachyzoite surface glycoprotein gp23. *Biol Cell*, 78 (3):155-162, 1993.
- TSUTSUI, V.S. et al. Seroepidemiologia e fatores associados à transmissão do *Toxoplasma gondii* em suínos do norte do Paraná, Brasil. *Arch. Vet. Sci.* 8, 27-34, 2003.
- UCHÔA, C. M. A.; Padronização de ensaio imunoenzimático para pesquisa de anticorpos das classes IgM e IgG anti-*Toxoplasma gondii* e comparação com a técnica de imunofluorescência indireta. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.32, n.6, p.661- 669, 1999.
- VIDOTTO, O. et al. Estudos Epidemiológicos da Toxoplasmose em suínos da região de Londrina-PR. *Semina: Ciências agrárias*, v.11, n.1, p.53-59, 1990.
- VILLARI, S. et al. Risk factors for toxoplasmosis in pigs bred in Sicily, Southern Italy. *Veterinary Parasitology*, v. 161, n. 1-2, p. 1-8, 2009.
- WINSTANLEY, P. Drug treatment of toxoplasmic encephalitis in acquired immunodeficiency syndrome. *Postgraduate Medical Journal*, v.71, n.837, p.404-8, 1995.