

PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* EM ANIMAIS SELVAGENS - REVISÃO

JOSÉ ROBERTO VAZ FERREIRA¹
ITALMAR TEODORICO NAVARRO²

FERREIRA, J.R.V.; NAVARRO, I.T. Prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em animais selvagens: revisão. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.15, n.1, p.94-100, março 1994.

RESUMO: *O Toxoplasma gondii é um protozoário de natureza ubíqua, possuindo adaptações que lhe atribuem tal característica. A eliminação de oocistos por felídeos selvagens e a ampla variedade de espécies que lhe servem de hospedeiros intermediários, são os principais fatores de sua presença nos ambientes naturais. O fornecimento de carne crua aos carnívoros e a existência de um grande número de hospedeiros potenciais ao redor dos recintos dos felídeos, bem como a presença de gatos de rua nos zoológicos, podem explicar a prevalência da infecção nesses animais cativos. A ação de agentes mecânicos, tais como o vento e insetos, contribue na disseminação deste parasito.*

PALAVRAS-CHAVE: *Toxoplasma gondii; Animais selvagens; Prevalência.*

1 – INTRODUÇÃO

O agente etiológico da toxoplasmose é o protozoário *Toxoplasma gondii*. A primeira descrição desse microrganismo foi em 1908, quando Nicolle e Manceaux o isolaram de dois pequenos cricetídeos, roedor do norte da África, chamado gondi (*Ctenodactylus gundi*); no mesmo ano Splendore o encontrou infectando coelhos de laboratório, em São Paulo, no Brasil, sugerindo desde então a distribuição mundial deste parasito (AMATO & BARONE, 1989; FRENKEL, 1973).

O *T. gondii* é reconhecido como a única espécie deste gênero, ocorrendo porém a existência de cepas que se diferenciam quanto à virulência (DUBEY, 1989; ACHA & SZYFRES 1986; SANGER, 1973; SANGER, 1971).

A partir da descrição do parasito, um grande número de casos da infecção por *T. gondii* em mamíferos e aves de parques zoológicos e em vida livre tem sido reportado (DREESEN, 1990; STOVER et al., 1990; MURATA, 1989; BORST & KNAPEN, 1984; BORST, 1984; SANTOS & COSTA, 1981; MOLLER, 1962).

A importância econômica da toxoplasmose, na saúde pública e na sanidade animal, tem sido extensivamente relatada (VIDOTTO et al., 1990; FRENKEL, 1990a; DUBEY & KIRKBRIDE, 1989; DUBEY & FAYER, 1987; VIDOTTO et al., 1986; DUBEY et al., 1980; PEETERS & HALEN, 1978; TURNER, 1976; LARSSON, 1976).

A toxoplasmose propagou-se pela escala zoológica, atingindo todos os animais homeotérmicos já postos a prova (cerca de 300 espécies de mamíferos e 105 espécies de ave) (AMATO & BARONE, 1989; IPPEN et al., 1981; JACOBS, 1957). Ocasionalmente, é provável que a infecção possa ocorrer em animais pecilotérmicos (FRANK, 1984; KEYMER, 1981; LEVINE, 1977). A doença é considerada uma das zoonoses mais difundidas em todo o mundo (ACHA & SZUFRES, 1986).

2 – DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

O gato doméstico e outras espécies de felídeos são os únicos hospedeiros definitivos conhecidos para o *T. gondii* (FRENKEL, 1990b; ACHA & SZYFRES, 1986; WALLACE, 1973). Os felídeos são na verdade hospedeiros completos, ocorrendo neles tanto o ciclo sexual (enteroepitelial), como o assexual (extra-epitelial) (DUBEY et al., 1990; ACHA & SZYFRES, 1986). O parasito apresenta três formas infectantes: 1) Taquizoítas (formas de multiplicação rápida), encontradas em várias células e correspondem à fase de parasitemia; 2) Bradizoítas (formas de multiplicação lenta), encontradas em cistos nos tecidos animais; 3) Esporozoítas em oocistos, que são unicamente eliminadas nas fezes de felídeos (DUBEY et al., 1990; DUBEY, 1989; ACHA & SZYFRES, 1986).

A infecção por *T. gondii* pode ser através da ingestão

1 - Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Londrina (UEL-Pr).

2 - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva/CCA - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, CEP 86051-970.

de alimentos ou água contaminada por oocistos esporulados, infestação de tecido infectado (carnivorismo), ou pela via transplacentária (DUBEY et al., 1990; DUBEY, 1986; FRENKEL, 1973). Com menor importância pode-se considerar o leite infectado (DUBEY et al., 1990).

A eliminação de oocistos é mais comum por gatos jovens, decrescendo à medida que o animal envelhece. A eliminação ocorre por um período breve de 3 a 15 dias quando, ao adquirir imunidade, a produção de oocistos cessa, podendo retornar se houver queda na resistência (SVOBODOVA & SVOBODA, 1986; ACHA & SZYFRES, 1986). Gatos eliminam 300.000 a 100 milhões de oocistos após a primeira infecção (FRENKEL, 1990b). O tempo para eliminação de oocistos (período pré-patente), quando o gato se infecta com bradizoítas é menor (4 a 10 dias), do que após a ingestão de oocistos (21 a 48 dias) (FRENKEL, 1990b; DUBEY & FRENKEL, 1976; FRENKEL, 1973). A esporulação ocorre um ou mais dias após a eliminação, dependendo das condições ambientais (DUBEY, 1989). Os oocistos esporulados são muito resistentes ao meio, permanecendo infectantes até um ano ou mais; torna-se então possível a infecção de herbívoros e de outros animais, bem como do homem (FRENKEL, 1990b; ACHA & SZYFRES, 1986; AMATO & BARONE, 1989).

Embora o ciclo direto de oocistos a oocisto seja biologicamente aceito no gato, há evidências experimentais e epidemiológicas sugerindo que o ciclo de vida natural do parasito dependa dos hospedeiros intermediários que são presas de felídeos, principalmente portando cistos com bradizoítas (WALLACE, 1973).

3 — A PRESENÇA NO MEIO SELVAGEM

Além do gato doméstico, tem-se encontrado a eliminação de oocistos pelo lince (*Lynx rufus*), suçuarana (*Felis concolor*), leopardo asiático (*F. bengalensis*), gato mourisco (*F. yagouaroundi*), jaguatirica (*F. pardalis*), gato palheiro (*F. cololo*), gato do mato grande (*F. geofroyi*), tigre siberiano (*Panthera tigris altaica*) e pelo leão (*Panthera leo*), sugerindo que outros felídeos possam servir como hospedeiros completos, o que poderia explicar os registros de ocorrência da toxoplasmose na fauna selvagem em ambientes naturais onde há ausência de gatos domésticos (DORNI & FRANSEN, 1989; OCHOLI et al., 1989; ACHA & SZYFRES, 1986; JEWELL et al., MILLER et al., 1972).

Nove amostras de fezes colhidas de 5 suçuaranas, 9 lincas, 2 guepardos e 1 tigre de Bengala, contendo oocistos semelhantes aos do *T. gondii*, foram inoculadas em ratos; seis grupos destes apresentaram-se positivos no Dye Test-Sabin Feldman (DT), e em cinco deles encontraram-se cistos teciduais quando examinados histologicamente (MARCHIONDO et al., 1976).

A amostra fecal de um tigre siberiano de 4 meses de idade, com história de diarreia profusa há 14 dias, foi positiva para oocistos de *T. gondii*. O animal veio a óbito 4 dias após, entretanto não devido à toxoplasmose disseminada. O exame *post-mortem* revelou hérnia diafragmática, pneumonia e uma severa osteoporose (DORNI & FRANSEN, 1989).

Falhas na detecção de oocistos em felídeos selvagens podem ser entendidas pelo curto período de eliminação e menor eficiência na produção de oocistos pelo *T. gondii* nestes, do que em gatos domésticos (DUBEY, 1982; OERTLEY & WALLS, 1980).

Muitos pequenos mamíferos e pássaros são facilmente infectados com o estágio de oocistos do *Toxoplasma* e geralmente sobrevivem desenvolvendo uma infecção crônica com o parasito (ZARDI et al., 1980; RASÍN, 1973; ISTOMINA et al., 1973; WALLACE, 1973). Estes hospedeiros intermediários albergam cistos em seus tecidos, podendo infectar outros animais quando caçados (FERRARONI & MARZOCHI, 1978).

Alguns invertebrados, entre os quais moscas, baratas, caracóis, minhocas e lesmas, e o próprio vento, podem atuar como agentes mecânicos na disseminação de oocistos (RUIZ & FRENKEL, 1980; RIEMANN et al., 1974; MARKUS, 1974; WALLACE, 1973). Há evidências de insetos hematófagos agirem como vetores biológicos (AMATO & BARONE, 1989; ZWART et al., 1972). É possível que répteis insetívoros, após se alimentarem de insetos carregando oocistos, possam ocasionalmente servir de hospedeiros transportadores, se consumidos por uma ave ou mamífero (WALLACE, 1973). Quando a temperatura ambiente se mantém acima de 37°C, a infecção pode ocorrer em répteis e anfíbios (STONE & MANWELL apud FRANK, 1984).

Para compreender melhor os fatores epizootiológicos da toxoplasmose nos animais de fazenda, foi realizada uma investigação nos mamíferos e aves selvagens que compartilhavam o mesmo habitat, no norte da Califórnia, nos Estados Unidos da América (EUA), concluindo-se junto a outros estudos na região, que tais fatores seriam: 1) Presença de gatos: gatos geralmente possuem maior taxa de infecção do que qualquer outra espécie; 2) Hábito alimentar dos hospedeiros potenciais: a prevalência é consistentemente maior nos carnívoros do que nos herbívoros e outros não carnívoros; 3) Idade e longevidade dos hospedeiros: obviamente a dieta e outros fatores são importantes, mas sendo o *Toxoplasma* tão abundante em muitos ambientes, a exposição é fácil de ocorrer se um indivíduo simplesmente vive um longo tempo; 4) Espécies e densidade populacional: um gato infectado pode eliminar milhões de oocistos, os quais são potencialmente capazes de infectar um grande número de indivíduos. Por outro lado, um roedor ou pássaro infectado é capaz geralmente de infectar um único carnívoro. No entanto, numa área com grande número de roedores, muitos carnívoros poderiam se infectar, ainda que os gatos fossem relativamente escassos; 5) Fatores geográficos e climáticos: relacionam-se com o efeito das condições do ambiente na sobrevivência dos oocistos. Por exemplo, nos solos úmidos os oocistos persistem infectantes maior tempo do que em solos secos (FRANTI et al., 1976).

Os animais onívoros, tais como o guaxinim, o gambá, o rato e o urso, entre outros, possuem um importante envolvimento na epidemiologia da toxoplasmose. Estas espécies podem se infectar pelo carnivorismo, quando caçam outros animais ou comem carniça, que possuam cistos, bem como pela ingestão de alimentos vegetais contaminados por

oocistos eliminados por felídeos selvagens. Além disso, alguns desses animais muitas vezes frequentam áreas residenciais e podem se tornar infectados pela ingestão de oocistos eliminados pelo gato doméstico (BURRIDGE et al., 1979).

A alta incidência de reações positivas para *T. gondii*, encontrada em índios da tribo Sanomã, em Manaus, no Brasil, onde há ausência de gatos domésticos e remota possibilidade de felídeos silvestres obterem êxito na contaminação do solo, somada ao fato de que estes índios mantêm pouco contato com animais e raramente comem carne, sugere a existência de mecanismos de transmissão ainda a serem esclarecidos (FERRARONI & MARZOCHI, 1978).

4 — PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO

Em zoológicos. De especial interesse pode ser a transmissão da toxoplasmose em zoológicos. A infecção pode ser carregada por roedores, pardais ou pombos, ou pela carne crua que pode ser o alimento dos felídeos exibidos. Estes, tanto quanto gatos de rua, podem eliminar oocistos no zoológico, que podem se espalhar por meio de equipamentos de limpeza (p. ex. vassouras e pás), por insetos e pelo vento, e serem ingeridos por outros animais (FRENKEL, 1990b; FRENKEL, 1980). De 127 mamíferos cativos no zoológico nacional de Santiago, no Chile, 35 (27,5%) foram positivos para *T. gondii*; (7 (46,6%) dos 15 carnívoros, 24 (25,2%) dos 95 artiodáctilos, e 4 (22,5%) de 17 primatas não-humanos. Títulos também foram encontrados em 8 gatos domésticos capturados dentro do zoológico (teste da hemaglutinação indireta - IHA -) (GORMAN et al., 1986). Maiores percentagens têm sido relatadas, o que pode ser explicado pelo grande número de hospedeiros potenciais nas proximidades de felídeos, que junto com outros carnívoros frequentemente são alimentados com carne crua de cavalos. Outras formas de infecção podem ser pássaros ou pequenos roedores capturados pelos carnívoros mais ágeis em seus recintos (RIEMANN et al., 1974). Uma alta taxa positiva foi determinada em columbiformes no zoológicos de Berlim, na Alemanha; 35,3% de 68 pássaros (teste IHA) (IPPEN et al., 1981).

No Quênia, pela análise do soro (DT) de 27 animais cativos, determinaram-se anticorpos para *T. gondii* em 8 (100%) dos carnívoros e 14 (74%) de 19 herbívoros (BAKAL et al., 1980).

RIEMANN et al. (1974) determinaram, a partir de animais de zoológicos ou de criadouros da Califórnia (EUA), que as maiores prevalências de anticorpos foram entre os felídeos (60% dos 27), os marsupiais (54% de 13), e os canídeos (50% de 6). De 24 bovídeos, 17% foram soropositivos, e somente um dos 12 primatas não-humanos, entretanto este apresentou um título alto e incomum (1:1.048.576; teste IHA)

Entre 2338 animais que morreram em zoológicos na Alemanha e Polônia durante 1973 a 1978, 18,3% tinham anticorpos para *T. gondii* (89 espécies de mamíferos e 105 espécies de aves - IHA -) (IPPEN et al., 1981).

No zoológico de Oji, no Japão, baixa taxa de detecção foi encontrada, o que se atribuiu ao pequeno número

de animais capturados e transportados de seus habitats nativos para o parque, considerando a ampla distribuição da toxoplasmose entre as espécies de vida livre. Noventa e oito de 179 aves e 116 dos 181 mamíferos examinados foram nascidos no cativeiro. Apenas 5% dos mamíferos e 6,7% das aves apresentaram títulos, entre os anos de 1980 e 1988 (Látex Aglutinação - LA -). A melhora na situação higiênica pôde justificar a baixa soropositividade em funcionários e veterinários do zoológico 1 (8,3% dos 12) (MURATA, 1989).

A detecção de anticorpos em gatos que transitam pelos zoológicos demonstra a necessidade de serem controlados, dedicando atenção à contaminação do solo e água pelas fezes (MURATA, 1989; DOBOS-KOVACS et al., 1974).

Em animais de vida livre. Estudos sorológicos têm evidenciado o envolvimento de uma variedade de espécies selvagens na epidemiologia da infecção por *T. gondii* (BARRAT et al., 1985; RIEMANN et al., 1978; RIEMANN et al., 1975a; CATAR, 1972). Os animais selvagens que vivem em um determinado ecossistema estabelecem relações biológicas e patológicas entre eles mesmos e os demais que formam parte de sua biocenose (intra e interespecíficas). As medidas profiláticas são frequentemente complicadas pela particularidade de que em muitos casos os animais são exclusivamente portadores assintomáticos ou simples reservatórios dos germes patogênicos para os animais domésticos e o homem (MORENO, 1976).

De 732 pequenos roedores, de diferentes regiões da Noruega, em somente 0,4% foram encontrados anticorpos para *T. gondii* (DT), no entanto, o autor considerou que seus resultados poderiam não expressar a exata prevalência, uma vez que indivíduos cronicamente infectados pelo *Toxoplasma* vinham sendo reportados como soronegativos para um grande número de espécies, incluindo pequenos roedores (KAPPERUD, 1978).

Resultados sorológicos (IHA) em mamíferos africanos de vida livre (zebra de burchelli (*Equus burchelli*), hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*), elefante africano (*Loxodonta africana*), waterbuck (*Kobus defassa*), e *Procavia capensis*, demonstraram que o *T. gondii* estava presente nas três áreas estudadas; o estudo foi relacionado com os resultados de RIEMANN et al. (1974), em que muitos dos indivíduos cativos estudados eram provenientes da África (RIEMANN et al. 1975b).

Diversas espécies de animais de interesse cinegético têm sido infectados com *Toxoplasma* (DREESE, 1990). Evidências sorológicas em palmípedes (*Cairina sp*), galináceos (*Gallus sp*), gambás (*Didelphis sp*) e tatus (*Dasypus novemcinctus* e *Priodontes giganteus*), no Brasil, revelam o potencial de servirem de reservatórios de cistos teciduais do *T. gondii* (FERRARONI & MARZOCHI, 1978; SOGORB et al., 1977; SOGORB et al., 1972). Outros estudos em animais de caça, somam-se aos documentos da natureza ubíqua do parasito (DREESEN, 1990; DUBEY, 1985; DUBEY, 1981; FRANTI et al., 1976).

A infecção tem sido determinada na fauna doméstica e selvagem que compartilha a mesma área geográfica, assim como em animais selvagens que vêm sendo criados com fins

domésticos, tal como em camelos e dromedários no Sudão e no veado nobre (*Cervus elaphus*) em fazendas na Escócia (ABBAS et al., 1988; BORNSTEIN & MUSA, 1987; LUBROTH et al., 1983; WEILAND & GEISEL, 1981; WILLIAMSON et al., 1980; TIZARD et al., 1978; FRANTI et al., 1975). A detecção da infecção em 111 de 211 macacos Rhesus na Índia, indica que esta espécie deveria ser testada para *T. gondii* antes de seu uso na pesquisa médica (BHAU et al., 1978). Na Tchecoslováquia 25% de 3332 preás (*Cavia porcellus* L.) apresentaram reação positiva para *T. gondii*, a cepa isolada apresentou baixa virulência em ratos (RASIN & KOVARÍK, 1973).

Resultados negativos foram determinados em 68 reas domésticas ou selvagens, as quais pastavam em regiões de montanha na Noruega, despovoadas e de grandes altitudes, onde gatos e outros felídeos eram ausentes (KAPPE-RUD, 1978).

A mais alta prevalência encontrada em carnívoros, roedores e ovinos, no norte da Califórnia (EUA), foi na região costeira, abaixo de 100 pés de altitude, onde o clima é frio e úmido durante a maior parte do ano. No vale central a maior prevalência entre os carnívoros foi em áreas irrigadas. As menores percentagens de anticorpos foram nas áreas de montanhas onde ocorrem extremos climáticos (FRANTI et al., 1976).

Em 28% de 103 mamíferos onívoros, envolvendo 5 espécies, obteve-se soropositividade (DT) para *T. gondii*, em áreas do Novo México, Arizona e Colorado (EUA) (MARCHIONDO et al., 1976).

Estudos sorológicos, em áreas dos EUA e Canadá, determinaram a ocorrência da infecção pelo *Toxoplasma* em ursos negros (*Ursus americanus*) (RUPPANNER et al., 1982; BINNINGER et al., 1980; QUINN et al., 1976).

Uma porcentagem relativamente alta de aves de rapina foi sorologicamente positiva, em Alma-Ata (ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas). Estas aves podem devorar um grande número de carreadores do *Toxoplasma* e evitar a transmissão para os hospedeiros definitivos. A infecção experimental pela alimentação, em 123 aves de 15 espécies não determinou sinais clínicos de toxoplasmose; no entanto trinta foram positivas no teste biológico e 45 pela fixação de complemento (CF) (PAK, 1975).

Espécies de aves que são altamente susceptíveis ao parasito podem produzir uma doença aguda tornando-se uma presa fácil (WALLACE, 1973).

5 – CONCLUSÃO

A existência da toxoplasmose nos animais selvagens, seja em vida livre ou cativos, pode ser entendida pelas adaptações que o *Toxoplasma* apresenta, tais como suas diferentes formas infectantes, a resistência dos oocistos ao meio, a ampla variedade de hospedeiros e as vias de transmissão. A prevalência de infecção encontrada nesses animais, em diversas partes do mundo, tem sido significativa. Tal característica assume importância uma vez que a infecção pode evoluir para uma enfermidade, sendo ainda a toxoplasmose uma zoonose que traz riscos à saúde humana.

No Brasil são escassos os estudos envolvendo as implicações deste parasito no meio selvagem. Investigações a respeito da ecologia de nossa fauna selvagem e sobre a prevalência da infecção por *T. gondii*, bem como de outros agentes, nestes animais, necessitam estímulo pois ajudariam a esclarecer a epizootologia das doenças infecciosas transmissíveis, auxiliando o estabelecimento de medidas de controle.

FERREIRA, J.V.R.; NAVARRO, I.T. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in wildlife: a review: *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.15, n.1, p.94-100, march 1994.

ABSTRACT: *Toxoplasma gondii* is a protozoan of ubiquitous nature, that has adaptations to which are attributed such characteristic. The shedding of oocysts by wild felines and the wide range of species that may serve as intermediate hosts are the main factors of its presence in the natural environments. The provision of raw meat to the carnivores and the existence of a large number of potential hosts in the vicinities of Felidae precincts, as well as the presence of stray cats in the zoos, may explain the prevalence of infection in these captive animals. The action of mechanical agents, such as the wind and insects, contributes to the dissemination of this parasite.

KEY-WORDS: *Toxoplasma gondii*; Wildlife; Prevalence.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, B.; EL ZUBEIR, A.E.A.; YASSIN, T.T.M. Survey for certain zoonotic diseases in camels in Sudan. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, v. 40, n. 3, p. 231-233, 1988.

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales*. 2. ed. Washington: Organizacion Panamericana de la salud, p. 646-658, 1986.

AMATO, V.; BARONE, A.A. Toxoplasmose. In: AMATO, V.; BALDY, J.S. *Doenças transmissíveis*. 3. ed. São Paulo: Sarvier, p. 831-843, 1989.

BAKAL, P.M.; KARSTAD, L.; VELD, N. IN'T. Serologic evidence of toxoplasmosis in captive and free-living wild mammals in Kenia. *J. Wildl. Dis.*, v. 16, n. 4, p. 559-564, 1980.

BARRAT, J.; BLANCOU, J.; CHASTEL, C. et al. Collaborative serological testing of red foxes at liberty in France. *Revue d'Ecologie (la terre et la vie)*, v. 40, n. 2, p. 241-242, 1985.

BHAU, L.N.R.; KULSHRESTHA, T.K.; BHANDARI, S.K. et al. Sero-epidemiology of toxoplasmosis in rhesus monkeys in India. *Indian Veterinary Journal*, v. 64, n. 7, p. 557-559, 1987.

- BINNINGER, C.E.; BEECHAM, J.J.; THOMAS, L.A. et al. A serologic survey for selected infectious diseases of black bears in Idaho. *J. Wildl. Dis.*, v. 16, n. 3, p. 423-430, 1980.
- BORNSTEIN, S.; MUSA, B.E. Prevalence of antibodies to some viral pathogens, *Brucella abortus* and *Toxoplasma gondii* in serum from camels (*Camelus dromedarius*) in Sudan. *J. of Veterinary Medicine*, v. 34, n. 5, p. 364-370, 1987.
- BORST, G.H.A. Outbreak of toxoplasmosis in a zoo. *Tijdschrift voor Diegeneeskunde*, v. 109, n. 19, p. 763, 1984.
- BORST, G.H.A.; KNAPEN, F. van. Acute acquired toxoplasmosis in primates in a zoo. *J. Zoo An. Med.*, n. 15, p. 60-62, 1984.
- BURRIDGE, M.J.; BIGLER, W.J.; FORRESTER, D.J. et al. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in wild animals in Florida. *JAVMA*, v. 175, n. 9, p. 964-967, 1979.
- CATAR, G. Studies on toxoplasmosis as regard its natural locality in Slovakia. *Folia Parasitologica*, v. 19, n. 3, p. 253-256, 1972.
- DOBOS-KOVACS, M.; MÉSZÁROS, J.; PELLÉRDY, L. et al. Studies on source of *Toxoplasma* infection in captive Kangaroos. *Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae*, v. 24, n. 3, p. 293-301, 1974.
- DORNY, P.; FRANSEN, J. Toxoplasmosis in a Siberian tiger (*Panthera tigris altaica*). *Veterinary Record*, v. 125, n. 26/27, p. 647, 1989.
- DREESSEN, D.W. *Toxoplasma gondii* infections in wildlife. *JAVMA*, v. 196, n. 2/15, p. 274-276, 1990.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis and other coccidial infections. In: SHERDING, R.G. *The cat diseases and clinical managment*. New York: Churchill livingstone, 1989. v. 1, p. 439-457.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis. *JAVMA*, v. 189, n. 2, p. 166-170, 1986.
- DUBEY, J.P. Serologic prevalence of toxoplasmosis in cattle, sheep, goats, pigs, bison, and elk in Montana. *JAVMA*, v. 186, n. 9/1, p. 969-970, 1985.
- DUBEY, J.P. Sarcocystis and other coccidia in foxes and other wild carnivores from Montana. *JAVMA*, v. 181, n. 11, p. 1270-1271, 1982.
- DUBEY, J.P. Isolation of encysted *Toxoplasma gondii* from musculature of moose and pronghorn in Montana. *Am. J. Vet. Res.*, v. 42, n. 1, p. 126-127, 1981.
- DUBEY, J.P.; FAYER, R. Toxoplasmosis in pigs and public health. *Veterinarski Arhiv*, v. 57, n. 3, p. 151-157, 1987.
- DUBEY, J.P.; FRENKEL, J.K. Feline toxoplasmosis from acutely infected mice and the development of *Toxoplasma* cysts. *Journal of Protozoology*, v. 23, n. 4, p. 537-546, 1976.
- DUBEY, J.P.; GREENE, G.E.; LAPIN, M.R. Toxoplasmosis and neosporosis. In: GREENE, G.E. *Infectious diseases of the dog and cat*. Philadelphia: Saunders, 1990, p. 818-834.
- DUBEY, J.P.; KIRKBRIDE, C.A. Economic and public health considerations of congenital toxoplasmosis in lambs. *JAVMA*, v. 195, n. 12, p. 1715-1716, 1989.
- DUBEY, J.P.; SHARMA, S.P.; LOPES, C.W.G. et al. Caprine toxoplasmosis: abortion, clinical signs, and distribution of *Toxoplasma* in tissues of goats fed *Toxoplasma gondii* oocysts. *American Journal of Veterinary Research*, v. 41, n. 7, p. 1072-1076, 1980.
- FERRARONI, J.J.; MARZOCHI, M.C.A. Toxoplasmose em animais domésticos e silvestres de Manaus-Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 8, n. 1, p. 83-89, 1978.
- FRANK, W. Non-hemoparasitic protozoans. In: HOFF, G.L.; FRYE, F.L.; JACOBSON, E.R. *Diseases of amphibians and reptiles*. New York: Plenum, 1984. p. 259-384.
- FRANTI, C.E.; CONNOLLY, G.E.; RIEMANN, H.P. et al. A survey for *Toxoplasma gondii* antibodies in deer and other wildlife on a sheep range. *JAVMA*, v. 167, n. 7, p. 565-568, 1975.
- FRANTI, C.E.; RIEMANN, H.P.; BEHYMER, D.E. et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild and domestic animals in Northern California. *JAVMA*, v. 169, n. 9, p. 901-906, 1976.
- FRENKEL, J.K. *Toxoplasma* in around us. *Bioscience*, v. 23, n. 6, p. 343-352, 1973.
- FRENKEL, J.K. Toxoplasmosis in human beings. *JAVMA*, v. 196, n. 2/15, 1990a.
- FRENKEL, J.K. Transmission of toxoplasmosis and the role of immunity in limiting transmission and illness. *JAVMA*, v. 196, n. 2/15, p. 233-240, 1990b.
- FRENKEL, J.K. Protozoan diseases of zoo and captive mammals and birds. In: MONTALI, R.J.; MIGAKI, G. *The comparative pathology of zoo animals*. Washington: Smithsonian, 1980. p. 329-342.
- GORMAN, T.R.; RIVERSOS, V.; ALCAÍNO, A. et al. Helminthiasis and toxoplasmosis among exotic mammals at the Santiago National Zoo. *JAVMA*, 1989, n. 9/1, p. 1068-1070, 1986.
- IPPEN, R.; KOZOJED, V.; JÍRA, J. Toxoplasmosis in zoo animals. *Folia Parasitologica*, v. 28, n. 2, p. 109-115, 1981.
- ISTOMINA, L.B.; MYASNIKOV, Yu. A.; RYL'TSEVA, E.V. Agar gel diffusion test for studying toxoplasmosis in small forest mammals. *Zhurnal Mikrobiologii Epidemiologii i Immunobiologii*, n. 10, p. 127-129, 1973.
- JACOBS, L. The interrelation of toxoplasmosis in swine, cattle, dogs and man. *Public health Rep.*, v. 72, n. 10, p. 872-882, 1957.
- JEWELL, M.L.; FRENKEL, J.K.; JOHNSON, K.M. et al. Development of *Toxoplasma* oocysts in neotropical Felidae. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 21, n. 5, p. 512-517, 1972.
- KAPPERUD, G. Survey for toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweden. *J. Wildl. Dis.*, v. 14, n. 2, p. 157-162, 1978.
- KEYMER, I.F. Protozoa. In: COOPER, J.E.; JACKSON, O.F. *Diseases of reptilia*. London: Academic Press, 1981. v. 1, p. 233-290.
- LARSSON, C.E. *Aspectos epidemiológicos da toxoplasmose*. São Paulo, 1976. 115p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
- LEVINE, N.D. Taxonomic of *Toxoplasma*. *Journal of Protozoology*, v. 24, n. 1, p. 36-41, 1977.

- LUBROTH, J.S.; DREESEN, D.W.; RIDENHOUR, R.A. The role of rodents and other wildlife in the epidemiology of swine toxoplasmosis. *Prev. Vet. Med.*, n. 1, p. 169-178, 1983.
- MARCHIONDO, A.A.; DUNSYNSKY, D.W.; MAUPIN, G.O. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in wild and domestic animals of New Mexico, Arizona and Colorado. *J. Wildl. Dis.*, v. 12, apr., 1976.
- MARKUS, M.B. Earthworms and coccidian oocysts. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, v. 68, n. 2, p. 247-248, 1974
- MILLER, N.L.; FRENKEL, J.K.; DUBEY, J.P. Oral infections with *Toxoplasma* cysts and oocysts in felines, other mammals, and in birds. *J. Parasitology*, v. 58, n. 5, p. 928-937, 1972.
- MOLLER, T. Three casuistic reports of toxoplasmosis in zoo-animals (*Macropus bennetti*, *Marmota marmota*, *Lepus timidus*). *Nord. Vet. Med.*, v. 14, suppl. 1, p. 233-243, 1962.
- MORENO, L.S. *Laz zoonosis*. Barcelona: Aedos, 1976. p. 59-64: La fauna selvática o salvaje com fator ecológico.
- MURATA, K. A serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in zoo animals and other animals. *Jpn. J. Vet. Sci.*, v. 51, n. 5, p. 935-940, 1989.
- OCHOLI, R.A.; KALEJAIYE, J.O.; OKEWOLE, P.A. Acute disseminated toxoplasmosis in two captive lions (*Panthera leo*) in Nigeria. *Veterinary Record*, v. 124, n. 19, p. 515-516, 1989.
- OERTLEY, K.D.; WALSS, K.W. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* among bobcats of west Virginia and Georgia. *JAVMA*, v. 177, n. 9, p. 852-853, 1980.
- PAK, S.M. Toxoplasmosis in wild birds. In: *Contributions to the natural nidality of diseases, Alma-Ata*. USSR: Akademia Nauk Kazakhskoi SSR, 1975, v. 7, p. 64-78.
- PEETERS, J.E.; HALEN, P. Two outbreaks of toxoplasmosis in rabbits. *Diergeneeskundig Tijdschrift*, v. 47, n. 1, p. 30-38, 1978.
- QUINN, P.J.; RAMSDEN, R.O.; JOHNSTON, D.H. Toxoplasmosis: a serological survey in Ontario wildlife. *J. Wildl. Dis.*, v. 12, n. 4, p. 504-510, 1976.
- RASÍN, K. The muskrat, a natural carrier of *Toxoplasma*. *Veterinární Medicina, Czechoslovakia*, v. 18, n. 10, p. 619-624, 1973.
- RASÍN, K.; KOVARÍ, K. *Toxoplasma* antibodies and strains in GUINEA-pigs. *Veterinární Medicina, Czechoslovakia*, v. 18, n. 10, p. 625-631, 1973.
- RIEMANN, H.P.; BEHYMER, D.E.; FOWLER, M.E. et al. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in captive exotic mammals. *JAVMA*, v. 165, n. 9, p. 798-800, 1974.
- RIEMANN, H.P.; BURRIDGE, M.J.; BEHYMER, D.E. et al. *Toxoplasma gondii* antibodies in free-living african mammals. *J. Wildl. Dis.*, v. 11, n. 10, p. 529-533, 1975b.
- RIEMANN, H.P.; HOWARTH, J.A.; RUPPANNER, R. et al. *Toxoplasma* antibodies among bobcats and other carnivores of Northern California. *J. Wildl. Dis.*, v. 11, n. 2, p. 272-276, 1975a.
- RIEMANN, H.P.; THOMPSON, R.A.; BEHYMER, D.E. et al. Toxoplasmosis and Q fever antibodies among wild carnivores in California. *J. Wildlife Management*, v. 42, n. 1, p. 198-202, 1978.
- RUIZ, A.; FRENKEL, J.K. Intermediate and transport hosts of *Toxoplasma gondii* in Costa Rica. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 29, n. 6, p. 1161-1166, 1980.
- RUPPANNER, R.; JESSUP, D.A.; OHISHI, I. et al. Serologic survey for certain zoonotic diseases in black bears in California. *JAVMA*, v. 181, n. 11, p. 1288-1291, 1982.
- SANGER, V.L. Toxoplasmosis. In: DAVIS, J.W.; ANDERSON, R.C. *Enfermidades parasitarias de los mamíferos salvajes*. Espanha: Acribia, 1973. p. 384-389.
- SANGER, V.L. Toxoplasmosis. In: DAVIS, J.W.; ANDERSON, R.C.; KARSTAD, C.; TRAINER, D.O. *Infections and parasitic diseases of wild birds*. Ames: The Iowa University Press, 1971, p. 313-316.
- SANTOS, J.A.; COSTA, J.E. Toxoplasmose em macaco, *Lagothrix lagothricha*, vivendo em cativeiro no zoológico do Rio de Janeiro. *Arquivos da Soc. Zool. Brasil*, n. 1, 1981.
- SOGORB, S.F.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C. Toxoplasmose em animais de São Paulo, Brasil. *Rev. do Inst. de Med. Trop. São Paulo*, v. 19, n. 3, p. 191-194, 1977.
- SOGORB, S.F.; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C. et al. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres, em São Paulo. *Rev. do Inst. de Med. Trop. São Paulo*, v. 14, n. 5, p. 314-320, 1972.
- STOVER, J.; JACOBSON, E.R.; LUKAS, J. et al. *Toxoplasma gondii* in a collection of nondomestic ruminants. *J. Zoo Wildl. Med.*, v. 21, n. 3, p. 295-301, 1990.
- SVOBODOVA, V.; SVOBODA, M. *Toxoplasma gondii* oocysts in the faeces of cats. *Veterinární Medicina*, v. 31, n. 10, p. 621-628, 1986
- TIZARD, I.R.; HARMESON, J.; LAI, C.H. The prevalence of serum antibodies to *Toxoplasma gondii* in Ontario mammals. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, v. 42, n. 2, p. 177-183, 1978.
- TURNER, G.V.S. Toxoplasmosis as public health hazard. *Journal of South African Veterinary Association*, v. 47, n. 3, p. 227-231, 1976.
- VIDOTTO, O.; NAVARRO, I.T.; GIRALD, N. et al. Estudos epidemiológicos da toxoplasmose em suínos da região de Londrina - Pr. *SEMINA*, Londrina, v. 11, n. 1, p. 53-59, 1990.
- VIDOTTO, O.; NAVARRO, I.T.; MOCO, C.A. et al. Prevalência de *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos em matadouros no norte do Paraná. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 2, Londrina, 1986. *Resumos...* Londrina: UEL, 1986. p. 23.
- WALLACE, G.D. Intermediate and transport hosts in the natural history of *Toxoplasma gondii*. *The Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 22, n. 4, p. 456-464, 1973.
- WEILAND, G.; GEISEL, O. Parasitological and histopathological studies on *Toxoplasma* infection in beech martens, Martens foina. *Beliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, v. 94, n. 11/12, p. 246-248, 1981.
- WILLIAMSON, J.M.W.; WILLIAMS, H.; SHARMAN, G.A.M. Toxoplasmosis in farmed red deer (*Cervus elaphus*) in

Scotland. *Research in Veterinary Science*, v. 29, n. 1, p. 36-40, 1980.

ZARDI, O.; ADORISIO, E.; GRADONI, L. et al. *Toxoplasma gondii* in wild mammals of a Mediterranean biotope of Tuscany, Italy. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 74, n. 3, p. 409-410, 1980.

ZWART, P.; POELMA, F.G.; PETERS, J.C. *Toxoplasmosis* in crowned pigeons and other birds in the Royal Rotterdam Zoological Garden "BLIKDORP". In: INTERNATIONALEN SYMPOSIUMS ÜBER DIE ERKRANKUNGEN DER ZOOTIERE. 14., 1972. *Erkrankungen der Zootiere...* Berlin: Akademie-Verlag, 1972. p. 95-98.

Recebido para publicação em 4/1/1993
