

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

MARIA EVÓDIA DE SOUSA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Neospora*
caninum EM BOVINOS E CÃES NO ESTADO DE ALAGOAS,
BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof^o Dr. Rinaldo Aparecido Mota

RECIFE

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

S7259a Sousa, Maria Evódia de
Aspectos epidemiológicos da infecção *por Neospora caninum* em bovinos e cães no Estado de Alagoas, Brasil /
Maria Evódia de Sousa. – 2011.
124 p. : il.

Orientador: Rinaldo Aparecido Mota.
Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2011.
Inclui referências e anexos.

1. Neosporose 2. *Neospora Caninum* 3. Epidemiologia
4. Cão 5. Bovino 6. Medicina veterinária I. Mota, Rinaldo Aparecido, orientador II. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Neospora
caninum* EM BOVINOS E CÃES NO ESTADO DE ALAGOAS,
BRASIL**

Tese de Doutorado elaborada por

MARIA EVÓDIA DE SOUSA

Aprovada em//

BANCA EXAMINADORA

Prof^o Dr. Rinaldo Aparecido Mota
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária

Prof^o Dr. Wagner José Nascimento Porto
Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Prof^o Dr. Rômulo Menna Barreto Valença
CESMAC / Maceió

Prof^o Dr. José Wilton Pinheiro Júnior
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Prof^a Dra. Andréa Alice da Fonseca Oliveira
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

DEDICATÓRIA

À jóia mais preciosa da minha vida: “minha mãe”, que é uma referência de dedicação e amor incondicional.

Agradecimentos

Seria extremamente difícil enumerar uma lista de nomes a agradecer, sem cometer injustiças não mencionando alguns.

Agradeço a Deus por ter traçado caminhos que me conduziram a mais esta vitória.

Agradeço à minha mãe, que abdicou de seus próprios sonhos em função dos meus.

A todos da minha família que acreditaram e torceram por mim.

A minha adorada cadela Brenda, que nos momentos mais difíceis, com seu jeitinho único e especial de ser, conseguia resgatar a alegria e a paz interior.

Ao meu namorado Petrônio, pela ajuda nas coletas, pelo incentivo, carinho e confiança dedicados durante todo esse tempo.

Ao Prof^o Rinaldo Aparecido Mota, por ser desde a graduação uma referência de sabedoria e responsabilidade, passando não só conhecimentos técnicos mas também muita dedicação e amizade durante as orientações. “É difícil sentir-se contemplada com uma única palavra para expressar todas as suas qualidades... Além de um excelente profissional é um exemplo de pessoa humana”.

Ao amigo e co-orientador Wagner Porto pela amizade e colaboração em várias etapas dessa conquista.

Agradeço também ao grande colega Júnior pelas orientações nas análises estatísticas.

Aos alunos e amigos do Cesmac, que me ajudaram durante as coletas a campo: Anelise Webster, Marcelo Araújo, Diogo Lobo, Cledja Vitorino, Alessandro Vinícius, Ilzinha Porto, Tales, Denis.

À Érica Samico, Eduardo Faria e aos acadêmicos Pedro Paulo e Orestes Luiz, pela imprescindível ajuda no processamento das amostras no laboratório.

Agradeço também ao Cesmac por ter cedido suas instalações para a centrifugação e armazenamento das amostras até o momento da realização do teste sorológico.

A todos *MUITO OBRIGADA!* Sem a participação de cada um de vocês essa vitória não seria hoje uma realidade.

“ É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar;
É melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar,
Que em dias tristes em casa me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco,
Que em conformidade viver...”

(Martin Luther King)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho investigar a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do estado de Alagoas, Brasil, além de identificar os fatores de risco associados à infecção para ambas espécies. Foram estudados 1004 bovinos procedentes de 17 propriedades leiteiras da micro-região Batalha/Alagoas e 237 amostras de cães da zona rural e urbana. As amostras foram submetidas ao teste de Reação de Imunofluorescência Indireta. Os fatores de risco associados à infecção foram identificados através da análise univariada e regressão logística para as variáveis de interesse. Para bovinos, a frequência de anticorpos foi de 7,67% e para cães de 4,20%. Os fatores de risco identificados para bovinos na análise multivariada foram criação não consorciada (OR=6,33) e destino inadequado dos fetos abortados (OR=3,04). Nenhuma das variáveis analisadas para cães foram identificadas como fatores de risco para a infecção na espécie. A infecção por *N. caninum* está presente em cães e bovinos no estado de Alagoas. Pesquisas abrangendo outras microrregiões do Estado devem ser realizadas para demonstrar a real importância desta infecção no âmbito da cadeia produtiva da bovinocultura, permitindo estimar as perdas econômicas decorrentes da presença deste agente nos rebanhos.

Palavras-chave: Neosporose, Bovinos, Caninos, Epidemiologia, Diagnóstico

ABSTRACT: The aim of this study was to investigate the occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from the State of Alagoas, as well as to identify risk factors associated to the infection for both species. Samples from 1004 bovine proceeding from 17 dairy farms of the microregion of Batalha/Alagoas and 237 samples of dogs from urban and rural areas were studied. Samples were submitted to the Indirect Immunofluorescence test. Risk factors associated to the infection were identified by means of univariate and logistic regression for interest variables. For bovine, antibodies frequency was 7.67% and for dogs was 4.2%. Risk factors identified for bovine through the multivariate analysis were non-associated breeding (OR=6.33) and improper end of aborted fetuses (OR=3.04). None of the analyzed variables were identified as risk factors for the infection in this species. *N. caninum* infection is present in dogs and cattle in the State of Alagoas. Researches including other regions must be performed in order to demonstrate the factual importance of this infection in the scope of the supply chain of cattle breeding, allowing estimating the economic losses due to the presence of this agent in herds.

Key words: Neosporosis, Bovine, Canine, Epidemiology, Diagnosis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Revisão de Literatura

Figura 1 - Ciclo de vida silvestre e doméstico do *N. caninum* 21

Artigos Científicos

Artigo 2

Figura 1 - Mesorregiões do Estado de Alagoas 101

LISTA DE TABELAS

Revisão de Literatura

Tabela 1 – Registros da infecção por *N. caninum* em bovinos nos diversos Estados da Unidade Federativa do Brasil. 28

Tabela 2 - Registros da infecção por *N. caninum* em cães nos diversos Estados da Unidade Federativa do Brasil 32

Artigos Científicos

Artigo 2

Tabela 1 – Análise univariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *N. caninum* em bovinos no Estado de Alagoas, Brasil 105

Tabela 2 – Análise multivariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *N. caninum* em bovinos na Microrregião Batalha, Estado de Alagoas, Brasil 106

LISTA DE QUADROS

Artigo Científico

Artigo 1

Quadro 1 – Análise univariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *N. caninum* em cães no Estado de Alagoas, Brasil 93

Artigo 2

Quadro 1 – Distribuição das amostras testadas para anticorpos anti-*Neospora caninum* nos municípios e propriedades da Microrregião Batalha, Estado de Alagoas, Brasil 103

ANEXO

ANEXO 1 – Questionário investigativo aplicado para cães	121
ANEXO 2 - Questionário investigativo aplicado para bovinos	122

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	17
Geral	17
Específicos	17
REVISÃO DE LITERATURA	18
Neosporose	18
Ciclo biológico do <i>N. caninum</i>	18
Epidemiologia	21
Transmissão	26
Prevalência e fatores de risco	28
Bovinos	28
Cães	31
Patogenia e sinais clínicos	34
Diagnóstico	40
Controle e profilaxia	45
ARTIGO 1 – Anticorpos anti-<i>N. caninum</i> em cães no Estado de Alagoas, Brasil	77
ARTIGO 2 – Soroprevalência e fatores de risco associados à infecção por <i>N. caninum</i> em bovinos leiteiros no Estado de Alagoas, Brasil	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	120

INTRODUÇÃO

A neosporose é uma importante doença reprodutiva na pecuária leiteira e de corte, responsável por perdas econômicas significativas, provocando diminuição na produção de leite, descarte prematuro de animais sororreagentes e aborto entre o terceiro e o nono mês de gestação (Dubey, 2005). Além disso, causa uma grande variedade de sinais clínicos em cães (DUBEY; LINDSAY, 1996).

O rebanho bovino do país cresceu 1,5% em 2009 em comparação com o ano anterior e somou 205,3 milhões de cabeças. Com isso, o Brasil detém o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, ficando atrás apenas da Índia. Em 2008, após dois anos de queda, o número de cabeças de gado havia apresentado alta de 1,3% (IBGE, 2009).

No senso recentemente divulgado pelo IBGE em 2009 foi identificado alta de 5,6% na produção de leite, somando-se 29,112 bilhões de litros por ano no país.

Em Alagoas, dados do Censo Agropecuário 2006 registraram um efetivo bovino de 886.244 mil cabeças (IBGE, 2006), atingindo em 2009 uma produção de 238.229 mil litros de leite e uma produtividade de 1486 litros de leite/vaca/ano (IBGE, 2009).

Dentre os fatores associados com a rentabilidade da pecuária bovina, aqueles ligados à reprodução afetam mais diretamente a produtividade, sendo dependentes dos fatores nutricionais, genéticos, sanitários e sobretudo de um manejo adequado. As doenças que causam distúrbios reprodutivos em bovinos diminuem a eficiência reprodutiva (PELLEGRIN, 1999) e, no caso da neosporose, a ausência de estudos gera dificuldades na elucidação da cadeia epidemiológica, no que se refere ao controle da mesma.

Relatos de infecção por *Neospora caninum* (*N. caninum*) no Brasil começaram a surgir em 1996 em bovinos com histórico de abortos (BRAUTIGAM et al., 1996), sendo o protozoário detectado em feto bovino abortado em 1998 em uma propriedade onde alguns animais haviam apresentado sorologia positiva para *N. caninum* por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI) (GONDIM et al., 1999).

Somente a partir de 1999 é que foram publicados no Brasil trabalhos relatando infecções por *N. caninum* em cães e em outras espécies. Desde então, a neosporose emergiu como uma séria doença no mundo inteiro acometendo em especial bovinos e cães (ANDREOTTI et al., 1999; GONDIM et al., 1999; STÖBBE; CORTES, 1999).

O estudo do *N. caninum* e da neosporose em bovinos e cães vêm sendo amplamente realizado em todo o mundo, e no Brasil vários estados como Rio de Janeiro (MUNHOZ et al., 2006), Minas Gerais (RAGOZO et al., 2006), Pernambuco (SILVA et al., 2008), São Paulo (MORAES et al., 2008), Bahia (MAGALHÃES et al., 2009), Espírito Santo (FANTI et al., 2009) e outros já realizaram pesquisas sobre o assunto. No Estado de Alagoas, ainda não existem dados sobre a infecção por *N. caninum* em bovinos e cães.

Devido à importância dessa enfermidade na esfera reprodutiva para a pecuária leiteira e para os cães devido aos transtornos clínicos que provoca, bem como o conhecimento ainda limitado da epidemiologia da neosporose no Estado de Alagoas, objetivou-se com este trabalho estudar os aspectos epidemiológicos da infecção por *N. caninum* em bovinos e cães no Estado de Alagoas, Brasil.

OBJETIVOS

GERAL

Estudar os aspectos epidemiológicos da infecção por *N. caninum* em bovinos e cães no Estado de Alagoas, Brasil.

ESPECÍFICOS

- Investigar a prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos leiteiros da Microrregião Batalha, Estado de Alagoas, Brasil
- Investigar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães de áreas rurais e urbanas no Estado de Alagoas, Brasil
- Identificar os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* em bovinos e cães no Estado de Alagoas, Brasil

REVISÃO DE LITERATURA

Neosporose

A neosporose é uma doença parasitária emergente causada pelo protozoário *N. caninum*, um parasito intracelular obrigatório que é reconhecido mundialmente por ser uma importante causa de abortos em bovinos e grande variedade de sinais clínicos, principalmente neurológicos, em cães (DUBEY; LINDSAY, 1996; MORAES et al., 2008).

Ciclo Biológico de *N. caninum*

Em 1984 foi descrito um parasita semelhante ao *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) que produzia um quadro de paralisia em cães noruegueses da raça boxer (BJERKAS et al., 1984). Finalmente, em 1988 novos estudos em cães revelaram um protozoário que também produzia uma variedade de sinais clínicos semelhantes aos produzidos pelo *T. gondii*, passando a ser denominado de *N. caninum* (DUBEY et al., 1988).

Segundo estudos morfológicos realizados com microscopia eletrônica e resultados da análise da sequência de DNA foi confirmada a classificação de *N. caninum* no filo **Apicomplexa**, classe **Sporozoasida**, subclasse **Coccidiasina**, ordem **Eucoccidiorida**, família **Sarcocystidae** (ELLIS et al., 1994). É antigenicamente distinto de *T. gondii*, observando-se ausência de reatividade cruzada em análise sorológica (BJÖRKMAN; UGGLA, 1999).

O ciclo de vida de *N. caninum* apresenta três estágios de desenvolvimento: um estágio resistente (oocisto contendo esporozoítos), excretado nas fezes dos hospedeiros definitivos (cães e coiotes); um estágio de multiplicação lenta com encistamento (bradizoíto), presente nos tecidos de animais infectados, e um estágio de multiplicação

rápida (taquizoíto), que é o responsável pelas lesões teciduais nos animais com quadro clínico da doença (BUXTON et al., 2002). Taquizoítos e cistos teciduais são estágios encontrados no hospedeiro intermediário e ocorrem intracelularmente (DUBEY et al., 2002).

Os taquizoítos são elípticos, lunares ou globulares, dependendo do estágio de divisão e medem de 3 a 7 x 1 a 5 μ m. Alguns se transformam em bradizoítos, dentro de cistos de parede espessa, permanecendo latentes em lenta divisão (LINDSAY et al., 1999).

Os cistos teciduais são frequentemente arredondados ou ovais, medindo até 110 μ m de comprimento e são encontrados, sobretudo, no tecido nervoso (cérebro, medula espinhal, nervos e retina), na musculatura esquelética de bovinos e cães naturalmente infectados e no músculo ocular de cavalos (PETERS et al., 2001). Possuem paredes lisas, medindo até 4 μ m (geralmente 1 a 2 μ m) de espessura, dependendo da cronicidade da infecção (LINDSAY; DUNCAN, 1999; LINDSAY; DUBEY, 2000). Os cistos teciduais contêm os bradizoítos infectantes que medem de 6 a 8 x até 2 μ m (LINDSAY; DUBEY, 2000).

A ingestão oral do cisto pelos hospedeiros definitivos promove a diferenciação sexual do parasito nos tecidos intestinais, com a formação de oocistos que são excretados nas fezes. No ambiente, estes oocistos se desenvolvem em esporozoítos por um processo chamado de esporulação (DUBEY et al., 2002). Os oocistos esporulam entre 24 a 72 horas sob condições ótimas (LINDSAY et al., 1999; DUBEY, 1999), ficando cada oocisto esporulado com dois esporocistos, cada um com quatro esporozoítos. Os oocistos medem aproximadamente 12 μ m de diâmetro, são subsféricos e semelhantes morfológicamente aos oocistos de *Hammondia* spp. e *T. gondii*

(LINDSAY; DUBEY, 2000; GIRALDI et al., 2001). Os cães eliminam oocistos ao redor do quinto dia após ingestão de tecidos de animais experimental ou naturalmente infectados (Figura 1). O número de oocistos eliminados, o período pré-patente e a duração da eliminação variam consideravelmente (GONDIM et al., 2002).

Em infecções experimentais com cistos teciduais observou-se que a eliminação de oocistos pelos cães variou de sete a 26 dias (CAVALCANTE et al., 2008), com eliminação de quantidades maiores de oocistos por filhotes quando comparados a cães adultos (GONDIM et al., 2005). É possível que um cão volte a eliminar oocistos após reinfeção ou até mesmo espontaneamente sem que ocorra uma nova infecção, entretanto a quantidade eliminada é menor que aquela observada na primeira infecção (GONDIM et al., 2002; MCGARRY et al., 2003).

Ainda não se sabe muito sobre a resistência dos oocistos no ambiente (DUBEY, 2003), porém, trabalho recente realizado por Alves Neto (2009) demonstrou que os oocistos são sensíveis ao uso de calor a 100°C por 1 minuto e ao hipoclorito de sódio a 10% por 1 hora.

O hospedeiro intermediário ingere o oocisto esporulado onde posteriormente liberam os esporozoítos na luz intestinal que penetram nas células da parede do intestino e passam a se chamar taquizoítos (LINDSAY et al., 1993).

Além dos cães (McALLISTER et al., 1998), os coiotes (*Canis latrans*) também são hospedeiros definitivos e eliminam oocistos de *N. caninum* (GONDIM et al., 2004). Esses autores alimentaram quatro coiotes jovens com tecidos de bezerros infectados experimentalmente com taquizoítos e oocistos de *N. caninum* e observaram que entre o 8º e o 10º dia da infecção oral, um coioote eliminou cerca de 500 oocistos do parasito, os quais foram confirmados por PCR.

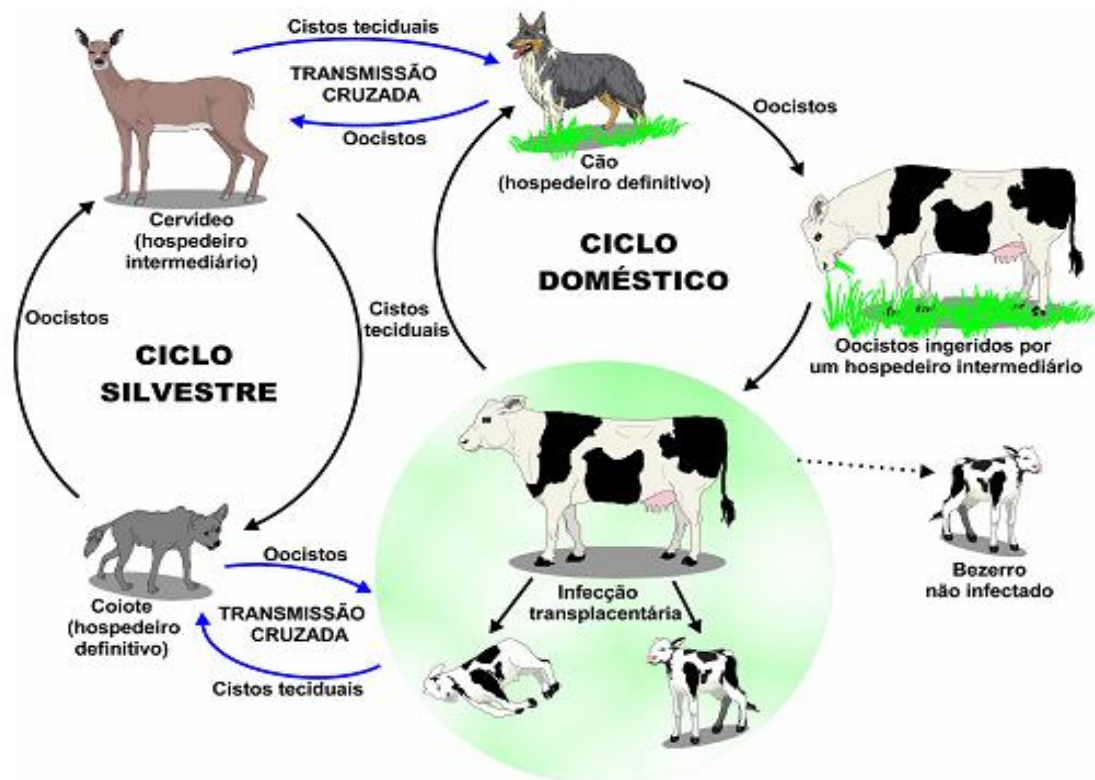


Figura 1. Ciclo de vida silvestre e doméstico de *Neospora caninum* (GONDIM et al., 2004)

Epidemiologia

N. caninum pode infectar uma grande variedade de espécies de animais domésticos e silvestres, entre eles: cães (DUBEY et al., 2007), bovinos (BUXTON et al., 2002), ovinos, caprinos (CORBELLINI et al., 2001), eqüinos (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2006), suínos (AZEVEDO et al., 2010), camelos, rinocerontes, búfalos, felídeos (domésticos e silvestres) e canídeos silvestres (GONDIM, 2006). Consistentemente causa doença em cães e bovinos (BARBER, 1998; BUXTON et al., 2002).

Evidências sorológicas de infecção por *N. caninum* em humanos foram registradas em 2004 em Salvador, verificando 5% e 3,8% de soropositividade para anticorpos anti-*N. caninum* em mulheres gestantes com ou sem história de aborto espontâneo recorrente, respectivamente e 15% de sororeagentes entre os indivíduos com

AIDS (ALMEIDA, 2004). Lobato et al. (2006) detectaram anticorpos IgG anti-*N. caninum* em 38% de pacientes infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e em 18% de pacientes com desordens neurológicas, em Uberlândia, Minas Gerais, sendo esse estudo importante por sugerir a possibilidade da neosporose constituir parasitose oportunista em pacientes imunocomprometidos. Benetti et al. (2009) encontraram 10,5% de soropositividade para *N. caninum* em trabalhadores rurais saudáveis na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso.

No gato doméstico foi confirmada infecção por *N. caninum* em 2007, num trabalho realizado em municípios de São Paulo, revelando uma prevalência de 24,5% de gatos infectados para *N. caninum*, sendo também observado correlação entre a soropositividade e a idade dos animais (BRESCIANI et al., 2007).

Em cães, a infecção pode causar doença localizada ou generalizada e todos os órgãos podem estar envolvidos, inclusive a pele. Cães de qualquer idade e raça podem ser afetados (BARBER; TREES, 1996). A grande importância da infecção nesta espécie é atribuída ao fato dos cães serem os hospedeiros definitivos do agente, disseminando o agente para outros animais (McALLISTER et al., 1998; DUBEY et al., 2007a).

Em equinos, outra espécie de *Neospora* (*Neospora hughesi*), além do *N. caninum* está envolvida em infecções e podem provocar diferentes sinais clínicos associados à problemas reprodutivos (*N. caninum*) ou a distúrbios neurológicos (*N. hughesi*). A patogenia da neosporose é pouco conhecida nos equinos, bem como as fontes de infecção horizontal de *N. hughesi*. Além disso, há dúvidas quanto ao papel da transmissão vertical de *Neospora* spp. e sua manutenção em populações equinas (TOSCAN et al., 2010).

Em 1996, Marsh et al. (1998) isolaram e caracterizaram *Neospora* sp. em um cavalo na Califórnia, baseado em evidências moleculares. Nesse mesmo ano, Lindsay et al. (1996) relataram infecção por *Neospora* sp. em um feto congenitamente infectado. O primeiro relato de aborto em equinos por *N. caninum* foi feito nos Estados Unidos. Os taquizoítos do parasito foram observados em pulmão de feto, indicando que esse protozoário pode ser transmitido via transplacentária (DUBEY; PORTEFIELD, 1990).

Após o primeiro isolamento do parasito, outros isolados de *N. hughesi* foram descritos nos Estados Unidos (CHEADLE et al., 1999; DUBEY et al., 2001). Entretanto, ainda existem incertezas em relação às consequências da infecção por *N. hughesi* e *N. caninum* em equinos. Muitas informações referentes às diferenças entre os parasitos foram relatadas, entre elas: os bradizoítos de *N. hughesi* parecem menores que os de *N. caninum* (DUBEY et al., 2002); os oocistos e o hospedeiro definitivo de *N. hughesi* não foram identificados (WALSH et al., 2000; DUBEY et al., 2002); as proteínas dos grânulos densos (GRA6, GRA7) de *N. hughesi* são diferentes das proteínas correspondentes de *N. caninum* (WALSH et al., 2001); os parasitos são biologicamente diferentes quando inoculados em modelos de roedores. Os gerbis não são susceptíveis ao *N. hughesi*, mas são susceptíveis ao *N. caninum* (WALSH et al., 2000); as formas identificadas do ciclo de vida de *N. hughesi* são os taquizoítos e os cistos teciduais com bradizoítos (MARSH et al., 1998; DUBEY et al., 2001); *N. hughesi* está principalmente associado à mieloencefalite protozoária equina (MEP), uma doença neurológica debilitante de equinos e não com abortos (LINDSAY, 2001; PITEL et al., 2003). Apesar das diferenças descritas, *N. hughesi* apresenta alto grau de similaridade antigênica com *N. caninum*, com número suficiente de antígenos em comum para que os anticorpos anti- *N. hughesi* apresentem reação cruzada com *N. caninum* (WALSH et al., 2000; PACKHAM et al., 2002). Oocistos de *N. hughesi* não foram observados nas fezes

de cães que ingeriram tecidos infectados de camundongos (WALSH et al., 2000). Assim, o hospedeiro definitivo de *N. hughesi* ainda é desconhecido, permanecendo incertas as formas de infecção nos equinos, assim como outros hospedeiros intermediários (HOANE et al., 2006).

N. caninum também foi identificado em ratos (*Rattus norvegicus*). Nesse estudo, do total de 55 ratos oriundos de propriedades rurais, nove foram soropositivos para *N. caninum*. Além disso, o DNA do parasito foi identificado em dois animais soropositivos (HUANG et al., 2004). Jenkins et al. (2007) detectaram *N. caninum* por PCR em ratos e camundongos de vida livre naturalmente infectados. Este é um achado relevante, visto que ratos e camundongos são animais cosmopolitas, e quando predados por outras espécies, podem servir de fonte de infecção (GONDIM, 2006).

Em ovinos já foram registrados estudos de prevalência em vários Estados brasileiros: Alagoas (9,6% - FARIA et al., 2010), Pernambuco (10,1% - NETO et al., 2009), Bahia (7,4% - OTERO et al., 2005), São Paulo (9,2% - FIGLILOLO et al., 2004), Distrito Federal (8,81% - UENO et al., 2009), Paraná (9,5% - ROMANELLI et al., 2007) e Uberlândia-MG (47,1% - GEORGIEVA et al., 2006), demonstrando que o agente encontra-se disseminado no país, podendo ter importância quanto aos aspectos reprodutivos na espécie, como demonstrado por Buxton et al. (1997) que ao inocular experimentalmente taquizoítos de *N. caninum* em ovinos e caprinos observaram sinais clínicos similares aos que ocorrem em bovinos.

A ocorrência da infecção em caprinos e ovinos foi descrita como sendo associada a nascimentos de filhotes fracos e prematuros (CORBELLINI et al., 2001) e, ocasionalmente abortos (DUBEY et al., 2006). Trabalho realizado por Modolo et al. (2008) em São Paulo identificou 19,77% de soropositividade para o agente e não foram observadas diferenças significativas entre sexo, idade ou problemas reprodutivos. Os

autores ressaltaram que a presença de cães nos capris contribuiu para uma maior frequência de caprinos sororreagentes.

Buxton et al. (2002), comparando a patogênese da neosporose, questiona por que os bovinos são aparentemente mais suscetíveis que outros ruminantes, particularmente ovinos e caprinos.

Em búfalos ainda não foi identificado *N. caninum* como responsável por abortamentos, porém, esta possibilidade não deve ser descartada, devendo-se realizar mais investigações sobre a ação desse parasito nessa espécie. No Brasil, anticorpos contra *N. caninum* já foram identificados em São Paulo (SOUZA et al., 2001), Rio Grande do Sul (VOGEL et al., 2006), Bahia (GONDIM et al., 2007) e Pará (SILVA et al., 2010). O agente já foi isolado de bubalinos (RODRIGUES et al., 2004) e, atualmente investiga-se a importância dessa espécie na epidemiologia da enfermidade, visto que muitas vezes esses animais são criados juntamente com os bovinos (GENNARI, 2004). Assim, já foi demonstrado que bovinos podem ser infectados com isolados de *N. caninum* de bubalinos e que bezerros búfalos com um dia de vida apresentaram anticorpos anti-*N. caninum*, sugerindo infecção neonatal (RODRIGUES et al., 2004).

Em suínos, a primeira indicação de infecção natural por *N. caninum* no Brasil, foi registrada num trabalho de prevalência realizado em Patos, Paraíba. Este trabalho revelou 3,1% de soropositividade através da técnica de RIFI, sem associação entre o sexo dos animais e a soroprevalência (AZEVEDO et al., 2010).

Em animais silvestres, muitos trabalhos já foram realizados com o intuito de fornecer informações a respeito do papel desses animais nos ciclos silvestre, rural e urbano da neosporose. Conforme mencionado anteriormente, entre os animais

silvestres, até o presente, apenas os coiotes atuam como hospedeiros definitivos do *N. caninum* (McALLISTER et al., 1998). Em relação aos hospedeiros intermediários, já foram identificados anticorpos anti-*N. caninum* no soro de vários animais, incluindo felídeos, gambás (YAI et al., 2003), veados (VIANNA et al., 2005), bisão europeu (CABAJ et al., 2005), raposas, lobo-guará, cachorro do mato (STEINMAN et al., 2006; MATTOS et al., 2008), capivaras (YAI et al., 2008), rinoceronte (WILLIAMS et al., 2002), lhama, alpacas (DUBEY, 2003; CHEADLE et al., 1999) e ratos silvestres (GONGIM, 2006).

Transmissão

N. caninum pode ser transmitido horizontal (pós-natal) e verticalmente (congênita), sendo esta última considerada a principal via de transmissão do parasito em vacas (DAVISON et al., 1999), e o tipo de transmissão mais importante para a manutenção da infecção no rebanho (DIJKSTRA, 2002; DUBEY, 2003).

Pela via horizontal os bovinos infectam-se pela ingestão de alimentos ou água contaminados com fezes de cães contendo oocistos de *N. caninum* (McALLISTER et al., 1998; SARTOR et al., 2005).

Cães e coiotes se infectam ingerindo tecidos de bovinos e de outras espécies que contenham cistos, além da ingestão de oocistos esporulados no ambiente (transmissão horizontal) (DAVISON et al., 1999).

Os fatores que facilitam a transmissão horizontal não devem ser subestimados, pois recentemente foi demonstrado que apenas 300 oocistos de *N. caninum* induziram infecção em vacas, e tecidos dessas vacas induziram infecção patente em dois de três cães estudados; oocistos desses cães foram administrados em outra vaca e os tecidos

desta induziram um terceiro cão a eliminar oocistos (GONDIM et al., 2002). O mesmo trabalho demonstrou que o número de oocistos produzidos pelos cães que foram alimentados com tecidos de vaca infectada foi significativamente (503.300 oocistos) ($P=0,03$) maior que o número de oocistos eliminados pelos cães que ingeriram tecidos de ratos infectados. Isso demonstra que cães podem eliminar um grande número de oocistos no ambiente da fazenda, podendo infectar muitos animais no rebanho.

A transmissão lactogênica também foi demonstrada experimentalmente em bezerros recém-nascidos alimentados com colostro contendo taquizoítos (DAVISON et al., 2001) e, recentemente foi confirmada sua presença em colostro de vacas soropositivas, devendo-se investigar este fato como uma nova via de transmissão do agente (MOSKWA et al., 2007).

Ortega-Mora et al. (2003) observaram o DNA do parasito no sêmen de touros soropositivos para *N. caninum*. Em outro estudo, o sêmen bovino contaminado experimentalmente com taquizoítos induziu infecção em vacas inseminadas (SERRANO-MARTINEZ et al., 2007).

A imunossupressão fisiológica causada pela gestação pode desencadear a reativação da infecção em fêmeas cronicamente infectadas, resultando em transmissão transplacentária do agente (INNES et al., 2002).

Cadelas infectadas na forma subclínica também podem transmitir o parasito para seus fetos e sucessivas ninhadas podem nascer infectadas. Ainda não se sabe se existe predisposição racial ou quanto ao sexo. O parasito foi isolado várias vezes de cães, principalmente daqueles com sinais neurológicos (DUBEY, 2003).

Prevalência e fatores de risco

Bovinos

A neosporose bovina está amplamente disseminada na Europa, África do Sul, Ásia, Austrália e nas Américas (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2004).

Na Califórnia, a neosporose é considerada a mais importante causa de aborto no rebanho leiteiro. O custo associado ao aborto por *N. caninum* na indústria leiteira da Califórnia foi estimado em 35 milhões de dólares; na Nova Zelândia em 24 milhões e na Austrália 85 milhões e 25 milhões de dólares na indústria de carne (WALKER, 2004).

No Brasil, vários Estados registraram a infecção com índices de positividade variados (Tabela 1).

Tabela 1 – Registros da infecção por *N. caninum* em bovinos nos diversos Estados da Unidade Federativa do Brasil

Unidade Federativa	Autor	Ano	Técnica utilizada	FR (%)
Bahia	GONDIM et al.	1999	RIFI	14,09
São Paulo	COSTA et al.	2001	RIFI	16,83
Minas Gerais	COSTA et al.	2001	RIFI	49,17
Rio Grande do Sul	CORBELLINI et al.	2002	RIFI	11,20
Rio de Janeiro	RAGOZO et al.	2003	RIFI	14,70
Minas Gerais	RAGOZO et al.	2003	RIFI	29,00
São Paulo	HASEGAWA et al.	2004	RIFI	15,57
Amazonas	AGUIAR et al.	2006	RIFI	8,80
Rio de Janeiro	MUNHOZ et al.	2006	RIFI	25,74 - 20,38
Goiás	MELO et al.	2006	RIFI	30,40
Rio Grande do Sul	VOGEL, et al.	2006	ELISA	11,40
Rio Grande do Sul	CORBELLINI et al.	2006	RIFI	17,80
Mato Grosso do Sul	MELLO et al.	2008	RIFI	9,17
Paraná	LOCATELLI-DITTRICH et al.	2008	ELISA	33,00
Pernambuco	SILVA et al.	2008	RIFI	31,70
Espírito Santo	FANTI, et al.	2009	RIFI	17,50
Mato Grosso	BENETTI et al.	2009	RIFI	53,50

Convenções: FR- frequência relativa; RIFI- Reação de Imunofluorescência Indireta; ELISA- Ensaio Imunoenzimático.

Vários fatores de risco podem estar associados à infecção por *N. caninum* nos rebanhos em todo o mundo. Vacas com histórico de aborto apresentaram

soroprevalência 3,3 vezes maior que vacas sem histórico de abortamento (CORBELLINI et al., 2002; SILVA et al., 2008). Bartels et al. (1999) relataram que na Holanda os surtos de abortos são mais comuns durante o verão, que apresenta condições de temperatura e umidade favoráveis para a esporulação dos oocistos.

A probabilidade de se detectar uma alta frequência de animais soropositivos para *N. caninum* em rebanhos com problemas reprodutivos é maior, quando comparada a rebanhos sem histórico desses distúrbios (SARTOR, et al., 2005; VOGEL et al., 2006). Segundo Sartor et al. (2005) o risco dos bovinos de leite se infectarem é de 1,78% vezes maior que os bovinos de corte.

A presença de cães (OR 4,2) e aves (OR 4,61 – 10,42) nas propriedades foi considerada fator de risco importante para a infecção por *N. caninum* (BARTELS et al., 1999). Para cada cão na propriedade a possibilidade de uma vaca ser soropositiva aumenta 1,13 vezes. Além disso, os cães poderão deslocar fetos abortados e restos placentários para outros locais que poderão servir de alimento a outros hospedeiros como os canídeos silvestres (CORBELLINI et al., 2006a).

Neospora caninum foi detectado em galinhas, conferindo um aspecto epidemiológico bastante importante devido ao consumo desta espécie no mundo inteiro por vários animais (COSTA et al., 2008). Em 2007, Furuta e colaboradores testando a infecção experimental por *N. caninum* em galinhas e em ovos embrionados, demonstraram a excreção de oocistos por cães que consumiram ovos de galinhas embrionados infectados com o protozoário, sugerindo que essas aves participam na transmissão do parasita.

Em 2008, foi realizado um levantamento epidemiológico sobre a infecção por *N. caninum* em bovinos procedentes de assentamentos rurais em Corumbá-MS, concluindo que a proximidade do rebanho com animais silvestres, assim como a presença de cães nas propriedades não foi fator de risco para a infecção pós-natal nesses animais (MELLO et al., 2008; LOCATELLI-DITTRICH et al., 2008).

Fanti et al. (2009) concluíram que tanto a presença de caninos e o contato com animais selvagens contribuíram com a infecção por *N. caninum*. Também identificaram animais soropositivos nas propriedades, mesmo não havendo notificação pelos proprietários da ocorrência de abortos.

Também foi fator de risco para a infecção em bovinos a alimentação de bezerros com “pool” de colostro (OR 2,07) (CORBELLINI, 2005) e a alimentação dos adultos com silagem de milho úmida durante o verão (OR 6,58) (BARTELS et al., 1999), que pode ser contaminada por fungos, cujas micotoxinas causam imunossupressão após ingestão repetida de baixas doses (CORRIER, 1991; SHARMA, 1993). Essa imunossupressão pode levar a ruptura do cisto tecidual como demonstrado em ratos com toxoplasmose crônica (VENTURINI et al., 1996; BARTELS et al., 1999).

O tamanho das propriedades também foi associado à probabilidade de infecção (OR 0,90) uma vez que bovinos de propriedades menores tinham maior chance de tornarem-se soropositivos, possivelmente porque cães tinham contato mais facilmente com esses animais e percorriam a fazenda inteira. Com isso, cães poderiam ter maior acesso às carcaças bovinas, fetos abortados, placentas e descargas uterinas em fazendas menores do que em grandes propriedades (CORBELLINI et al., 2006a).

Guimarães Júnior et al. (2004) no Paraná relataram que a idade dos animais é fator de risco para a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* com maior número de bovinos positivos após os 24 meses de idade; verificaram também que a presença de cães positivos nas propriedades e a infecção nos bovinos apresentaram correlação positiva fraca, enquanto que a produção de silagem e/ou concentrado na propriedade atuou como fator de proteção.

Trabalho realizado por Corbellini (2005) encontrou quatro variáveis associadas significativamente à infecção por *N. caninum* em bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul: número de cães (OR 1,17), área em hectares (OR 0,90), alimentação de bezerros com “pool” de colostro (OR 2,07) e região (OR 0,65).

Na Costa Rica, Romero et al. (2002) realizaram um estudo sobre fatores de risco para a infecção por *N. caninum* em 20 propriedades leiteiras; observaram que o risco de infecção aumentou com a idade (< 3 anos OR 1,0; 3-6 anos OR 1,7; ≥ 7 anos OR 1,5).

No Texas, um estudo revelou que a infecção por *N. caninum* em bovinos de corte estava associada com a densidade desses animais e com a quantidade de raposas cinza (*gray foxes*), coiotes (*canis latrans*) ou ambos (BARLING et al., 2000).

Cães

Anticorpos contra *N. caninum* foram identificados em cães naturalmente infectados em vários países da Europa (Suíça – SAGER et al., 2006; Hungria – HORNOK et al., 2006; Alemanha – SCHARES et al., 2001; Georgia – DUBEY et al., 2005; Áustria – WANHA et al., 2005; República Tcheca – SLAPETA et al., 2002; Turquia – YILDIZ et al., 2009), Estados Unidos da América (Califórnia – HOLMBERG et al., 2006; Virgínia – DUBEY et al., 2007a), Nova Zelândia (ANTONY e

WILLIAMSON, 2003), Chile (PATITUCCI et al., 2001), Canadá (CHEADLE et al., 1999), México (SANCHEZ et al., 2003; DUBEY et al., 2007b) e Argentina (FONTANARROSA et al., 2006).

No Brasil, estudos sobre a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* foram realizados em diversos Estados com frequências bastante variadas (Tabela 2).

Tabela 2 – Registros da infecção por *Neospora caninum* em cães nos diversos Estados da Unidade Federativa do Brasil

Unidade Federativa	Autor	Ano	Técnica utilizada	FR (%)
São Paulo	VARANDAS et al.	2001	RIFI	8,48
São Paulo	GENNARI et al.	2002	NAT	10,0
Amazonas	CANÓN-FRANCO	2003	RIFI	8,3
Campo Grande	OLIVEIRA et al.	2004	RIFI	26,53
Minas Gerais	FERNANDES et al.	2004	RIFI	14,0
Paraíba	AZEVEDO et al.	2005	RIFI	8,4
São Luis	TEIXEIRA et al.	2006	RIFI	31,1
Bahia	JESUS et al.	2006	RIFI	12,1
Amazonas	AGUIAR et al.	2006	RIFI	12,6
São Paulo	BRESCIANI et al.	2007	RIFI	23,8
Goiânia	BOAVENTURA et al.	2007	RIFI	32,9
Paraná	ROMANELLI et al.	2007	RIFI	29,1
São Paulo	MORAES et al.	2008	RIFI	25,4
Pernambuco	FIGUEREDO et al.	2008	RIFI	26,0-34,5
Mato Grosso	BENETTI et al.	2008	RIFI	67,6
Rio Grande do Sul	CUNHA-FILHO et al.	2008	RIFI	15,6
Paraná	LOCATELLI-DITTRICH et al.	2008	RIFI	25,0
Bahia	MAGALHÃES et al.	2009	RIFI	11,8
Mato Grosso	BENETTI et al.	2009	RIFI	11,8

Convenções: FR- frequência relativa; RIFI- Reação de Imunofluorescência Indireta; NAT- Teste de Aglutinação

Vários fatores de risco foram estudados para a infecção por *N. caninum* em cães como ambiente onde os animais vivem, idade, sexo, raça e tipo de alimentação.

Em Cuiabá, alta associação com a soropositividade para *N. caninum* foi encontrada em cães que tinham acesso às ruas ($P < 0,001$), demonstrando ser o ambiente um fator de risco para a infecção nessa espécie (BENETTI et al., 2008). Isto pode ser explicado pelo fato da maior facilidade dos cães errantes ingerirem alimentos

contaminados por oocistos ou cistos teciduais (GENNARI et al., 2002; MAGALHÃES et al., 2009). Resultado diferente foi relatado no trabalho realizado por Jesus et al. (2006) no estado da Bahia, que demonstrou maior frequência de anticorpos em cães domiciliados (13,3%) quando comparados com cães errantes (11,2%), não encontrando diferença significativa entre sexo e tipo de criação (domiciliado e errante).

Alguns trabalhos consultados relatam que quanto mais velho o animal, maior a prevalência da infecção por *N. caninum* (WANHA et al., 2005; CUNHA-FILHO et al., 2007). Em outros trabalhos, a idade não foi fator de risco para a soropositividade ao agente (ROMANELLI et al., 2007; BENETTI et al., 2008).

Cunha-Filho et al. (2008) em trabalho sobre prevalência e fatores de risco para *N. caninum* em cães urbanos e rurais no Rio Grande do Sul, observaram 15,6% de positividade das amostras, sendo 5,5% para cães urbanos e 20,4% para cães rurais. Observaram também que cães rurais apresentaram risco 3,5 vezes maior de contato com o parasito do que cães urbanos, e que cães acima de três anos de idade têm risco maior (OR=4,1) de serem soropositivos do que cães com idade inferior a três anos; cães rurais de criação de gado de corte têm um risco maior (OR=2,8) de infecção do que cães de propriedades leiteiras.

Não foi observada diferença significativa na soroprevalência de anticorpos contra *N. caninum* entre cães machos e fêmeas na Áustria (WANHA et al., 2005).

Cringoli et al. (1996) encontraram anticorpos anti *N. caninum* em 28,9% dos 194 cães provenientes do Sul da Itália, demonstrando que não houve diferença significativa entre a raça dos animais estudados. Contudo, a maioria dos casos de infecção foi registrada em Labrador e Golden retrievers, Boxers, Greyhounds e Basset hound (BUXTON et al., 2002).

Estudo realizado por Benetti et al. (2008) no Estado de Mato Grosso revelou uma ocorrência de 45,0% de soropositividade não encontrando associação significativa entre sexo, faixa etária e o tipo de alimentação. O mesmo estudo demonstrou maior ocorrência de animais positivos entre os cães que tinham acesso às ruas.

Trabalho realizado em Jaboticabal, SP concluíram que existe associação entre o nível de controle sanitário e a infecção por *N. caninum*, encontrando um percentual de cães soropositivos de 35,6%, 14,8% e 18,6% para cães de rua, cães domiciliados atendidos no Hospital Veterinário e cães provenientes de canil de criação profissional do município de Araçatuba, respectivamente (BELO et al., 1999).

Segundo Cunha-Filho et al. (2008) nas propriedades nas quais as carcaças de animais são deixadas a campo, o risco de cães se infectarem é maior (OR=2,23) quando comparado às propriedades nas quais as carcaças são queimadas. O consumo de feto bovino abortado e restos de placenta é uma importante fonte de infecção do *N. caninum* para carnívoros, visto que o parasito já foi encontrado em placentas naturalmente infectadas e cães alimentados com essas placentas eliminaram oocistos (DUBEY, 2003).

Patogenia e sinais clínicos

Os taquizoítos penetram na célula hospedeira por invasão ativa e alcançam o espaço intracelular, multiplicam-se rapidamente dentro da célula causando necrose (GIRALDI et al., 2001). Por meio da corrente sanguínea ou linfática disseminam-se para outras células, provocando graves lesões em diferentes órgãos. Dividem-se em dois por endodiogenia e até 100 taquizoítos podem ser encontrados em uma única célula (LINDSAY; DUBEY, 2000).

Inicialmente, os taquizoítos de *N. caninum* se ligam em qualquer parte da superfície da célula hospedeira por meio de proteínas imunodominantes. Em seguida, há uma reorientação do taquizoíto de forma tal que a terminação apical se posicione contra a membrana. Com auxílio de estruturas do parasito como o conóide e micronemas, as membranas plasmáticas da célula e do protozoário se unem no sítio de contato, enquanto há excreção de proteínas pelo protozoário. A membrana celular se retrai e o parasito se move para dentro da célula enquanto a membrana hospedeira passa a envolver o parasito, que torna-se intracelular, completamente envolto pela estrutura agora denominada de vacúolo parasitóforo. Uma intensa secreção protéica é observada dentro do vacúolo, gerando uma modificação na composição interna e de sua membrana. O processo de multiplicação por endodiogenia ocorre após algumas horas de infecção e continua de forma devastadora com a formação de um pseudocisto, com centenas de taquizoítos. Por fim, ocorre a lise da célula hospedeira e a liberação dos novos taquizoítos que irão invadir outras células vizinhas (BUXTON et al., 2002).

Os taquizoítos provocam reação inflamatória local. O desenvolvimento da resposta imune protetora leva ao encistamento do organismo, culminando com a formação dos cistos teciduais que contêm os bradizoítos que permanecem latentes sem causar a doença (LINDSAY; DUBEY, 2000). Segundo Lindsay et al. (1999) os taquizoítos estão associados à fase aguda da doença e os cistos à fase crônica, e ambos ocorrem nos hospedeiros intermediários como bovinos (SILVA et al., 2008), ovinos (SOARES et al., 2009), caprinos (MODOLO et al., 2008), equinos (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2006), búfalos (SILVA et al., 2010), gatos (BRESCIANI et al., 2007), canídeos silvestres (GONDIM et al., 2004) e rinoceronte (WILLIAMS et al., 2002).

Sob certas circunstâncias como prenhez e imunodeficiência, os bradizoítos podem converter-se em taquizoítos que proliferam assexuadamente, promovendo a

infecção fetal ou causando lesões nesses animais imunossuprimidos (DUBEY, 2003). La Perle et al. (2001) relataram a ocorrência da neosporose em cães imunossuprimidos devido a tratamento prolongado com corticóides. Esses mesmos autores citaram que a doença pode resultar de reativação de uma infecção congênita e/ou de uma infecção recentemente adquirida.

Os cistos teciduais frequentemente não induzem reação inflamatória no hospedeiro. Ocasionalmente pode ocorrer a formação de granulomas ao redor de alguns cistos degenerados e bradizoítos, sugerindo o rompimento do cisto (LINDSAY et al., 1999). Nos hospedeiros infectados, os cistos podem persistir por vários anos sem causar nenhuma manifestação clínica da doença (PETERS et al., 2001).

Os taquizoítos são encontrados dentro de macrófagos, células polimorfonucleares, neurônios, fibroblastos, endotélio vascular, miócitos, células tubulares renais e hepatócitos (DUBEY, 1999). Na fase aguda da doença podem ser encontrados em vários órgãos, porém, em cães cronicamente infectados, se restringem ao sistema neuromuscular (GIRALDI et al., 2001). Também foram encontrados taquizoítos no músculo cardíaco e esquelético, cérebro, pâncreas e derme, em um cão macho, Boxer de 16 semanas de idade (BOYD et al., 2005). Em um Golden Retriever de 12 anos de idade foram descritos numerosos taquizoítos em secção histológica de nódulos cutâneos localizados na cabeça e tórax (DUBEY, 2003).

O parasito pode destruir uma grande variedade de células nervosas, incluindo aquelas dos nervos cranianos e espinhais. A presença de um grande número de organismos pode afetar a transmissão dos impulsos nervosos, ocasionando desordens neuromusculares graves (LINDSAY; DUBEY, 2000).

Nos cães, a doença pode se manifestar de forma localizada ou generalizada e todos os órgãos podem estar envolvidos, inclusive a pele, com severa dermatite (PERL et al., 1998; LA PERLE et al., 2001; DUBEY, 2003). Dubey e Portefield (1990) relataram a ocorrência de taquizoítos intracelulares e livres e cistos de *N. caninum* em músculos extraoculares e na retina de quatro cães que adquiriram a doença via congênita.

Cães de qualquer idade podem ser acometidos, embora a doença seja mais frequente em filhotes principalmente a forma neurológica. O caso mais severo de doença localizada ocorreu em um filhote congenitamente infectado que mostrou paresia de membros pélvicos que progrediu para paralisia (BARBER; TREES, 1996). Esses mesmos autores relataram que a presença de anticorpos não significa que o animal esteja com a doença, visto que muitos cães soropositivos permanecem saudáveis.

Sinais neurológicos são dependentes do local parasitado no sistema nervoso central (SNC); os membros pélvicos, usualmente são mais afetados que os membros torácicos e frequentemente apresentam uma hiperextensão rígida. Cães com paralisia do membro pélvico podem estar alertas e sobreviver por vários meses. Outras disfunções incluem dificuldade para engolir, paralisia de mandíbula, flacidez muscular, atrofia muscular e até mesmo falência cardíaca (BUXTON et al., 2002). Além desses sinais também podem ocorrer mialgia, cifoescoliose lombar, paresia uni ou bilateral dos membros torácicos, hemiparesia a quadriparesia, alterações de comportamento, cegueira central, incontinência fecal e urinária. Os sinais mais incomuns são a depressão da consciência, deficiência dos nervos cranianos, principalmente os reflexos pupilares lentos, anisocoria, estrabismo, ptose e nistagmo (HAY et al., 1990; BARBER; TREES, 1996).

Os sinais clínicos não neurológicos mais comuns em cães são: miocardite, manifestada por uma insuficiência cardíaca podendo evoluir para colapso súbito e morte (ODIN; DUBEY, 1993; BARBER; TREES, 1996); pneumonia que se apresenta com sinais de tosse, letargia e febre (GREIG et al., 1995); dermatite que se apresenta como nódulos ulcerados, muitas vezes exsudativos, medindo de 0,5 – 5cm de diâmetro e distribuição variável e são caracterizados como piogranulomas necrotizantes. Esses nódulos podem conter numerosos taquizoítos intralesional (LA PERLE et al., 2001; BOYD et al., 2005).

Na Itália, Tarantino et al. (2001) relataram pela primeira vez um caso de infecção de pele, simultaneamente por *Leishmania infantum* e *N. caninum* em um cão da raça Dogo Argentino com nove meses de idade. As lesões com aspecto ulcerativo ocorreram principalmente nos membros. Os exames histopatológicos mostraram intenso infiltrado inflamatório, principalmente de macrófagos, os quais continham protozoários intracelulares. A reação de Imunofluorescência Indireta para *T. gondii* foi negativa, enquanto o título de anticorpos para *N. caninum* atingiu 800 e para *L. infantum* foi de 640.

Dois casos de megaesôfago também foram associados à infecção por *N. caninum* (BARBER e TREES, 1996).

Vacas de qualquer idade podem abortar a partir do terceiro mês de gestação, embora a maior incidência de abortos ocorra entre o quinto e sexto mês (DUBEY e SCHARES, 2006). Os fetos podem morrer no útero, ser reabsorvidos, mumificados, autolisados, natimortos, nascer com sinais neurológicos ou nascer clinicamente normais, mas cronicamente infectados (DUBEY, 2003).

A gravidade da infecção depende do momento da gestação no qual o parasito atinge o útero e, conseqüentemente o feto (WILLIAMS et al., 2000). Quanto mais cedo ocorrer a parasitemia, mais graves serão os efeitos para o feto. Nos dois primeiros trimestres da gestação a infecção causa efeitos mais graves na reprodução, caracterizados por alta mortalidade embrionária durante o primeiro trimestre e abortamento durante o segundo. No final da gestação, raramente a infecção causa abortamento, mas sim nascimento de bezerros infectados congenitamente ou com anormalidades congênitas (BIELSA et al., 2004).

O sistema imunológico de bovinos se desenvolve de forma progressiva durante a gestação. No primeiro trimestre, o feto é vulnerável às infecções por microrganismos, uma vez que os órgãos linfóides como o timo, baço e linfonodos ainda estão sendo formados. No segundo trimestre, o feto é capaz de desenvolver uma resposta imunológica a vários patógenos (INNES et al., 2005).

Assim, quando a infecção por *N. caninum* ocorre no primeiro trimestre de gestação e o parasito atinge o feto, geralmente ocorre a morte fetal. No segundo terço, uma resposta rudimentar começa a ser estabelecida, apesar de não ser suficiente para protegê-lo, uma vez que a maioria dos abortos acontece nesse período (ANDERSON et al., 2000). Quando a infecção ocorre no último terço de gestação geralmente o feto sobrevive, mas pode nascer infectado e apresentar-se clinicamente sadio (BUXTON et al., 2002). A ausência de abortamento nos últimos meses de gestação pode ser explicada pelo desenvolvimento de uma resposta imune eficaz do feto contra o agente (CORBELLINI et al., 2006b).

Os abortos por *N. caninum* ocorrem em qualquer época do ano e são o único sinal clínico observado em vacas adultas. Bezerros de até dois meses de idade podem

apresentar-se abaixo do peso, incapazes de manterem-se de pé e com sinais neurológicos, incluindo hidrocefalia e estreitamento da medula espinhal; os membros torácicos, pélvicos ou ambos podem estar flexionados ou hiperextendidos. O exame neurológico pode revelar ataxia, diminuição de reflexo patelar e menos consciência proprioceptiva e novilhas podem apresentar exoftalmia (DUBEY, 2003). Dentro do rebanho, os abortos podem ser enzoóticos ou epizoóticos (WOUDA et al., 1999).

Bovinos de carne ou leite soropositivos são mais suscetíveis ao aborto que os soronegativos. Contudo, em torno de 95% das novilhas nascidas congenitamente infectadas de mães soropositivas permanecem clinicamente sadias (DUBEY e LINDSAY, 1996).

Bezerros cronicamente infectados são muito importantes na epidemiologia da enfermidade por manterem o agente no rebanho (DUBEY, 2003). O aparecimento dos sinais em bezerros nascidos de mães infectadas ocorre em cerca de cinco dias após o nascimento (GUIMARÃES JÚNIOR e ROMANELLI, 2006).

Diagnóstico

O diagnóstico da neosporose pode ser feito através de técnicas que revelam a presença do parasito como a Histopatologia, Imunohistoquímica, Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), isolamento do agente em cultivo celular ou Bioprova. Além disso, podem ser empregadas técnicas que evidenciam a presença de anticorpos, como a Imunofluorescência Indireta (IFI), método Imunoenzimático (ELISA), Imunoblotting (IB) e Soroaglutinação (JOURNEL; PITEL, 2001).

Exames hematológicos, bioquímicos, radiografias, mielografias e uma boa anamnese, analisando o histórico “familiar” do cão e, se possível, diagnóstico *post-*

mortem também auxiliam na determinação do diagnóstico conclusivo (GIRALDI et al., 2001; MELO et al., 2005).

Os valores hematológicos geralmente não estão alterados. A creatinina, assim como enzimas hepáticas, encontram-se elevadas em decorrência da necrose de miócitos e ocasionalmente hepatócitos (DUBEY; LINDSAY, 1996). Vale ressaltar que o aumento da creatinina-quinase ocorrerá em todos os casos de miosite, independente da causa; é uma enzima lábil, devendo suas amostras serem analisadas o mais rápido possível após a colheita (BARBER; TREES, 1996).

A análise do LCR indicará uma condição inflamatória e infecciosa com aumento de proteínas totais e pleocitose. Todavia, a presença de taquizoítos no sedimento confirma o diagnóstico de encefalomielite protozoária (DUBEY et al., 1988; BARBER; TREES, 1996). O título de anticorpos contra *N. caninum* no líquido é inferior ao observado no soro (BARBER; TREES, 1996).

No exame parasitológico de fezes em cães podem ser observados oocistos, mas estes precisam ser diferenciados de outros gêneros após sua esporulação, visto que são morfológicamente semelhantes aos de *Toxoplasma gondii* e *Hammondia hammondi* encontrados em fezes de gato e ao oocisto de *Hammondia heydorni* eliminados nas fezes de canídeos (DUBEY; LINDSAY, 1996; DUBEY et al., 2002).

Para o isolamento do agente, tecidos de animais suspeitos são inoculados em cultivo celular ou em camundongos imunossuprimidos e gerbis (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2004). Dentre os animais de laboratório, o gerbil (*Meriones unguiculatus*) se destaca como modelo experimental para estudo da neosporose (DUBEY; LINDSAY, 2000; GONDIM et al., 2001).

Várias linhagens celulares de mamíferos são utilizadas para o cultivo de *N. caninum* in vitro. A célula Vero (célula de rim de macaco verde africano) é a mais utilizada, porém, não há preferência do parasito por determinada linhagem celular (LEI et al., 2005).

As tentativas de isolamento do *N. caninum*, na maioria das vezes, não têm sucesso porque a maioria dos parasitos morre no feto abortado. Dubey et al. (2006) explicaram que as reações *pós-mortem* que danificam as células do hospedeiro também o faz ao parasito; conseqüentemente é raro encontrar taquizoítos preservados em fetos abortados. Por isso, recomenda-se isolar *N. caninum* de tecidos nervosos de animais congenitamente infectados de uma gestação normal, pois os cistos teciduais podem estar presentes e estes são mais resistentes à autólise do que os taquizoítos (DUBEY, 2003). Segundo este mesmo autor, a maioria dos fetos abortados provavelmente encontra-se autolisado, mesmo assim o tecido cerebral deve ser fixado em formol 10% para histologia convencional. Os órgãos de eleição para os cortes histológicos são cérebro, coração, fígado e placenta (CORBELLINI et al., 2000). É recomendável o exame de múltiplos tecidos para se ter um diagnóstico mais confiável (DUBEY, 2003).

A observação de lesões histológicas degenerativas e inflamatórias (lesões compatíveis), típicas das infecções por protozoários, localizadas no cérebro e coração permite emitir um diagnóstico presuntivo de aborto por neosporose (DUBEY et al., 2006). A sensibilidade das técnicas histológicas utilizadas para o diagnóstico pode variar em função do número de cortes histológicos analisados e do grau de autólise dos tecidos (ÁLVAREZ-GARCIA, 2003).

A identificação do parasito em tecidos bovinos pela histologia convencional é difícil mesmo em fetos preservados, devido a sua semelhança morfológica com *T.*

gondii e *Sarcocystis* spp. e, geralmente, o número de parasitos (taquizoítos e/ou bradizoítos) presentes nas amostras é escasso (ÁLVAREZ-GARCIA, 2003).

Para chegar ao diagnóstico definitivo de lesões na histopatologia, é indispensável o uso da técnica de Imunohistoquímica. Este teste detecta taquizoítos e bradizoítos de *N. caninum* fixados em formalina e parafinados, utilizando a técnica do complexo avidina-biotina-peroxidase (DUBEY, 1999), porém a autólise diminui a eficiência do diagnóstico (BOGER; HATTEL, 2003). Segundo Dubey e Lindsay (1996) não há dados sobre a localização preferencial do *N. caninum* no cérebro, portanto, para exame histológico qualquer parte ou fragmento do cérebro pode ser examinado.

Lesões microscópicas podem ser encontradas em uma variedade de tecidos fetais, mas as observações mais frequentes são encefalite e miocardite multifocal. Em fetos e em neonatos bovinos, áreas de necrose multifocal cercadas por células inflamatórias são observadas geralmente no encéfalo, medula espinhal, coração, músculo esquelético, fígado, pulmão e placenta (BARR et al., 1991), embora o cérebro seja o órgão mais consistentemente afetado. Hepatite é mais comum em abortos epizooticos que nos esporádicos (DUBEY, 2003).

É indispensável para um diagnóstico definitivo, o exame do feto abortado. Preferencialmente, deve-se encaminhar o feto inteiro ao laboratório, junto com a placenta e uma amostra do soro materno. Se isto não for possível, deve-se enviar ao menos a cabeça, visto que o parasito (taquizoítos e/ou cistos) e as lesões mais características nos fetos abortados se localizam preferencialmente no cérebro, inclusive no caso dos fetos mumificados ou com autólise avançada (PEREIRA-BUENO et al., 1999a). O material deve ser encaminhado para exame histopatológico fixado em formol salino tamponado a 10% e armazenado à temperatura ambiente até sua utilização.

Também devem ser coletadas amostras de fluídos corporais do feto ou soro sanguíneo para avaliação sorológica (DUBEY, 1999).

A técnica de PCR é utilizada para identificar os ácidos nucléicos parasitários em amostras de líquido, material de biópsia, cortes teciduais (GIRALDI et al., 2001) e fezes de cães ou coiotes contendo oocistos (GONDIM et al., 2004). É importante, pois permite amplificar quantidades muito pequenas de DNA, mesmo em tecidos que já estejam autolisados e apresenta alta sensibilidade e especificidade (SILVA, 2004). Apesar de sua sensibilidade, é importante frisar que apenas os resultados da PCR não são suficientes para determinar a neosporose no animal, sendo necessário também a identificação de lesões características e detecção do parasito associado às lesões (DUBEY; SCHARES, 2006).

O teste de referência usado para detectar anticorpos contra *N. caninum*, é a RIFI, que tem sido usado em cães, raposas, gatos, bovinos, caprinos, ovinos, búfalos, equinos, roedores e primatas (BJÖRKMAN; UGGLA, 1999). Além disso, em parasitos apicomplexas, certos antígenos de superfície apresentam elevada imunogenicidade. A utilização de taquizoítos intactos, assim como a pequena possibilidade de reações cruzadas com outros parasitos fazem com que a RIFI se destaque como técnica de eleição para detecção de anticorpos anti-*N. caninum* (HIGA et al., 2000; SILVA et al., 2007).

Estudos sorológicos têm sugerido que títulos ≥ 200 são específicos para infecção por *N. caninum* em bovinos (DUBEY et al., 1996), porém títulos maiores têm sido sugeridos para o diagnóstico de abortamentos (TREES et al., 1993). Existem indicações que títulos podem declinar rapidamente após o abortamento (CONRAD et al., 1993). Deste modo, a escolha de um ponto de corte e época da realização do teste é

fundamental para um diagnóstico conclusivo (GUIMARÃES JUNIOR; ROMANELLI, 2006).

A maioria dos testes de ELISA para detectar anticorpos específicos de *N. caninum* utiliza como antígenos os taquizoítos lisados. Os valores de especificidade e sensibilidade variam de acordo com o kit comercial utilizado, devido ao tipo de antígeno, a sua concentração, diluição do soro e do conjugado e especificidade do conjugado para um isotipo em particular, causando as diferenças dos pontos de corte dos diferentes tipos de ELISA (DUBEY; SCHARES, 2006).

O teste de Aglutinação baseia-se no princípio da aglutinação de taquizoítos na presença de anticorpos específicos e tem como vantagem não necessitar de um anticorpo secundário, espécie-específico, tornando a técnica mais simples e com capacidade de ser utilizada para diferentes espécies de hospedeiros (SILVA, 2004).

Já o *Immunoblotting* (*Western blot*) é importante na detecção de antígenos imunodominantes e vem sendo utilizado como auxiliar de outros testes. Esses antígenos podem ser evidenciados mesmo quando soros com baixo título são testados (PINHEIRO et al., 2005).

No cão o diagnóstico clínico é difícil, pois a sintomatologia nervosa pode ser confundida com traumatismos, patologias de disco, cinomose, raiva, entre outras (DUBEY et al., 1996).

Controle e profilaxia

Medidas específicas, visando o controle da transmissão horizontal são: eliminar os fetos, placentas e fluídos, bem como vacas e bezerros mortos, evitando que sejam ingeridos pelos cães ou lambidos por outras fêmeas; eliminar alimentos ou palhas da cama dos animais contaminadas com fezes de cães; armazenar adequadamente os

alimentos e controlar a população de cães e de roedores (PEREIRA-BUENO et al., 1999b).

Ao se realizar o diagnóstico sorológico em fêmeas que abortaram, assim como em todas as fêmeas do rebanho, deve-se evitar a reposição das soropositivas para *N. caninum*, eliminando aquelas com antecedente de aborto. Outras medidas também incluem: atentar para a transferência de embriões a fim de evitar receptoras soropositivas e não introduzir na criação vacas soropositivas (DUBEY, 2005). No caso de animais de alto valor zootécnico, a vaca positiva pode vir a ser utilizada como doadora na transferência de embriões para receptoras negativas como alternativa para evitar a transmissão vertical (BJÖRKMAN et al., 2000).

Diante da comprovação de que o parasito pode estar presente no sêmen de bovinos naturalmente infectados, deve-se investigar seu potencial na transmissão do parasito. Além disso, o colostro de vacas soropositivas para *N. caninum* também deve ser investigado como uma nova via de transmissão do agente (MOSKWA et al., 2007).

Visando controlar a infecção pelo *N. caninum* deve-se evitar colocar em reprodução cadelas soropositivas que já tenham apresentado sintomatologia compatível ou que tenham produzido filhotes infectados e doentes (McALLISTER e WALLACE, 1999). Além disso, devido os cães jovens excretarem mais oocistos que os adultos, a presença de cadelas gestantes ou com ninhadas deve ser evitada nas propriedades, afim de se prevenir a transmissão horizontal (GONDIM et al., 2005).

Os cães, principalmente aqueles de áreas rurais, assim como raposas e dingos que se alimentam de carne ou vísceras cruas, favorecem a transmissão horizontal. Portanto, deve ser preferida a alimentação com rações comerciais para cães e isolar

esses animais do contato com o gado (BARBER et al., 1997). Também tem sido proposto encorajar a população a controlar os cães dentro e ao redor das fazendas com medidas como esterilizar todos aqueles animais que não sejam desejados para a reprodução (MELO et al., 2005).

O tratamento para a neosporose em cães é semelhante ao tratamento para a toxoplasmose. A eficiência é maior quanto mais cedo for iniciado e antes que a contratura muscular tenha ocorrido. Bradizoítos foram encontrados em tecidos de filhote que havia sido tratado com Clindamicina por oito semanas. Essa droga afeta a multiplicação de taquizoítos, mas parece ter pouco efeito sobre bradizoítos, melhorando a clínica em cães com sinais neurológicos e naturalmente infectados (BARBER e TREES, 1996; DUBEY et al., 2007c).

Paixão e Santos (2004) relataram que o tratamento para a neosporose consiste na combinação de trimetoprim, pirimetamina, sulfonamidas e clindamicina. Thate e Laanen (1998) citaram que o grau de sucesso desses tratamentos é usualmente baixo, apesar de haver relato de resolução completa dos sinais de neosporose em cão adulto com a administração combinada de 1mg/kg/dia de pirimetamina e 20mg/kg/dia de sulfadoxina durante um mês.

Grandes avanços foram obtidos na identificação e processamento de antígenos de *N. caninum* (MULLER et al., 2008). Entretanto, as vacinas até então desenvolvidas não conferiram imunidade eficiente contra abortamentos em bovinos (INNES et al., 2007).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; RODRIGUES, A.A.R.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; CAMARGO, E.P.; GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.142, p.71- 77, 2006.
- ALMEIDA, M.A.O. Epidemiologia de *Neospora caninum*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, supl. 1, 2004. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, Ouro Preto, MG, 2004.
- ALMERÍA, S. et al. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.107, p.287-294, 2002.
- ALVAREZ-GARCIA, G. Identificación y caracterización de antígenos de *Neospora caninum* com interes inmunodiagnóstico em bovinos. 2003. 279p. Tese (Doutorado) – Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2003.
- ALVES NETO, A.F. Avaliação da viabilidade de oocistos esporulados de *Neospora caninum* a diferentes condições de temperatura e ação de desinfetantes. 2009. 68p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2009.
- ANDERSON, M.L.; ANDRIANARIVO, A.G.; CONRAD, P.A. Neosporosis in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.417-431, 2000.

ANDREOTTI, R.; PINCKNEY,R.; GOMES, A. Diagnóstico sorológico de um rebanho bovinode corte de Mato Grosso do Sul, In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, Salvador. **Anais...**Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999, p.226.

ANTONY, A.; WILLIAMSON, N.B. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs of rural or urban origin in central New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v.51, n.5, p.232-237, 2003.

AZEVEDO, S.S.; BATISTA, C.S.A.; VASCONCELOS, S.A.; AGUIAR, D.M.; RAGOZO, A.M.A.; RODRIGUES, A.A.R.; ALVES, C.J.; GENNARI, S.M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. **Research in Veterinary Science**, v.79, p.51-56, 2005.

AZEVEDO, S.S.; PENA, H.F.J.; ALVES, C.J.; GUIMARÃES FILHO, A.A.M.; OLIVEIRA, R.M.; MAKSIMOV, P.; SCHARES, G.; GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in swine from Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.19, n.2, p.80-84, 2010.

BARBER, J. S.; TREES, A. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. **The Veterinary Record**, London, v.139, p.439-443, 1996.

BARBER, J.S.; GASSER,R.B.; ELLIS, J.; REICHEL, M.P.; McMILLAN, D.; TREES, A.J. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in different canid populations. **The Journal of Parasitology**, v.83, n.6, p.1056-1058, 1997.

BARBER, J. S. Neosporosis canina. **Waltham International Focus**, London, v.8, p. 25-29, 1998.

BARLING, K. S.; SHERMAN, M.; PETERSON, M.J.; THOMPSON, J.A.; McNEILL, J.W.; CRAIG, T.M.; ADAMS, L.G. Spatial associations among density of cattle, abundance of wild canids, and seroprevalence to *Neospora caninum* in a population of beef calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.217, n.9, p.1361-1365, 2000.

BARR, B.C.; CONRAD, P.A.; DUBEY, J.P.; ANDERSON, M.L. Neospora like encephalomyelitis in a calf: Pathology, ultrastructure, and immunoreactivity. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.3, p.39-46, 1991.

BARTELS, C. J. M.; WOUDA, W.; SCHUKKEN, Y. H. Risk factors for *Neospora caninum*- associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). **Theriogenology**, Stoncham, v.52, p.247-257, 1999.

BELO, M. A. A. et al. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães criados sob diferentes condições sanitárias. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n., 1999].

BENETTI, A.H.; TONIOLLO, G.H.; SANTOS, T.R.; GENNARI, S.M.; COSTA, A.J.; DIAS, R.A. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.177-180, 2008.

BENETTI, A.H.; SCHEIN, F.B.; SANTOS, T.R.; TONIOLLO, G.H.; COSTA, A.J.; MINEO, J.R.; LOBATO, J.; SILVA, D.A.O.; GENNARI, S.M. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros, cães e trabalhadores rurais da região

Sudoeste do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.18, supl.1, p.29-33, 2009.

BIELSA, J.M.; ROMERO, J.J.; HEUER, C. Controle de neosporose em bovinos com Bobilis® Neoguard: A experiência de campo. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses, Ouro Preto, MG, 2004. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.13, suplemento 1, 2004.

BJERKAS, I.; MOHN, S. F.; PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, Norway, v.70, p.271-274, 1984.

BJÖRKMAN, C.; UGGLA, A. Serological diagnosis of *Neospora caninum* infection. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.29, p.1497-1507, 1999.

BJÖRKMAN, C. ; ALENIUS, S. ; EMANUELSSON, U. ; UGGLA, A. *Neospora caninum* and bovine virus diarrhoea virus infections in Swedish dairy cows in relation to abortion. **Veterinary Journal**, v.159, p.201-206, 2000.

BOAVENTURA, C. M.; OLIVEIRA, V.S. F.; MELO, D.P.G.; BORGES, L.M.F.; SILVA, A.C. Prevalência de *Neospora caninum* em cães de Goiânia. **Revista de Patologia Tropical**, v.37, n.1, p.15-22, 2007.

BOGER, L.A.; HATTEL, A.L.; Additional evaluation of undiagnosed bovine abortion cases may reveal fetal neosporosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.113, p.1-6, 2003.

BOYD, S. P.; BARR, P.A.; BROOKS, H.W.; ORR,J.P. Neosporosis in a young dog presenting with dermatitis and neuromuscular signs. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v.46, p.85-88, 2005.

BRAUTIGAN, F. E.; HIETALA, S K.; GLASS, R. Resultados de levantamentos sorológicos para a espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias, 1996. p. 284.

BRESCIANI, K.D.S.; GENNARI, S.M.; SERRANO, A.C.M.; RODRIGUES, A.A.R.; UENO, T.; FRANCO, L.G.; PERRI, S.H.V.; AMARANTE, A.F.T. Antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in domestic cats from Brazil. **Parasitology Research**, v.100, p.281-285, 2007.

BUXTON, D., MALEY, S.W. THOMSON, K.M., TRESS, A.J., INNES, E.A. Experimental infection of nonpregnant and pregnant sheep with *Neospora caninum*. **Journal of Comparative Pathology**, v.117, p.1-16, 1997.

BUXTON, D.; McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P. The comparative pathogenesis of neosporosis. **Trends in Parasitology**, Oxford, v.18, p.546-552, 2002.

CABAJ, W.; MOSKWA, B.; PASTUSIAK, K.; GILL, J. Antibodies to *Neospora caninum* in the blood of European bison (*Bison bonasus bonasus* L.) living in Poland. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.128, p.163-168, 2005.

CAÑÓN-FRANCO, W.A. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.115, p.71-74, 2003.

CAVALCANTE, G.T.; MONTEIRO, R.M.; SOARES, R.M.; NISHI, S.M.; ALVES NETO, A.F.; GENNARI, S.M. Shedding of oocysts by dogs fed different tissues from naturally *Neospora caninum* infected bovines. In: Annual Meeting of the American Society of Parasitologists, 83. Arlington, Texas. **Abstract...** Texas: AAP, 2008. p.80.

CHEADLE, M.A.; LINDSAY, D.S.; BLAUGBURN, B.L. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.85, p.325-330, 1999.

CONRAD, P.A.; BARR, B.C.; SVERLOW, K.W.; ANDERSON, M.L.; DAFT, B.; KINDE, H.; DUBEY, J.P.; MUNSON, L.; ARDANS, A. In vitro isolation and characterization of a *Neospora* SP. From aborted bovine fetuses. **Parasitology**, v.106, n.3, p.239-249, 1993.

CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C.F.E. et al. Aborto bovino por *Neospora caninum* no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.30, n.05, p.863-68, 2000.

CORBELLINI, L.G.; COLODEL, E.M.; DRIEMEIER, D. Granulomatous encephalitis in a neurologically impaired goat kid associated with degeneration of *Neospora caninum* tissue cysts. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.13, n.5, p. 416-419, 2001.

CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C.F.E.; GONDIM, L.F.P.; WALD, V. Neosporosis as a cause abortion in dairy cattle in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.103, p.195-202, 2002.

CORBELLINI, L. G. Neosporose bovina: estudo de fatores de risco em 60 propriedades leiteiras no estado do Rio grande do Sul e levantamento de causas de aborto bovino com ênfase em *Neospora caninum*. **Acta Scientiae Veterinarie**, v.33, n.2, p.231-232, 2005.

CORBELLINI, L. G. et al. Herd-level risk factors for *Neospora caninum* seroprevalence in dairy farms in southern Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.74, p.130-141, 2006a.

CORBELLINI, L.G.; PESCADOR, C.A.; FRANTZ, F.; WUNDER, E.; STEFFEN, D.; SMITH, D.R.; DRIEMEIER, D. Diagnostic survey of bovine abortion with special reference to *Neospora caninum* infection: Importance, repeated abortion and concurrent infection in aborted fetuses in Southern Brazil. **The Veterinary Journal**, v.172, p.114-120, 2006b.

CORRIER, D. E. Mycotoxines: mechanisms of immunosuppression. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.30, p.73-87, 1991.

COSTA, G.H.N.; CABRAL, D.D.; VARANDAS, N.P.; SOBRAL, E.A.; BORGES, F.A.; CASTAGNOLLI, K.C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em soros de bovinos pertencentes aos estados de São Paulo e de Minas Gerais. *Semina*, v.22, p.57-62, 2001.

COSTA, K.S.; SANTOS, S.L.; UZEDA, R.S.; PINHEIRO, A. M.; ALMEIDA, M. A.; ARAÚJO, F. R.; MCALLISTER, M. M.; GONDIM, L. F.: Chickens (*Gallus domesticus*) are natural intermediate hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.38, p.157-159, 2008.

CRINGOLI, G.; CAPUANO, F.; VENEZIANO, V.; ROMANO, L.; SOLIMENE, R.; BARBER, S.J.; TREES, A.J. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* in dog sera. **Parasitologia**, Leningrado, v.38, p.282, 1996.

CUNHA FILHO, N.A.; LUCAS A.S.; PAPPEN, F.; AGUIAR, C.L.G.; RAGOZZO, A.; GENNARI, S.M.; FARIAS, N.A.R. 2007. Anticorpos para *Neospora caninum* em cães

urbanos e rurais da região sul do Rio Grande do Sul. XVI CIC pesquisa e responsabilidade ambiental. IX ENPOS, 2007.

CUNHA FILHO, N.A.; LUCAS, A.S.; PAPPEN, F.G.; RAGOZO, A.M.A.; GENNARI, S.M.; JUNIOR, T.L.; FARIAS, N.A.R. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.301-306, 2008.

DAVISON, H. C.; OTTER, A.; TREES, A. J. Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* infections in dairy cattle. **International Journal of Parasitology**, Oxford, v.29, p.1683-1689, 1999.

DAVISON, H. C.; GUY, C.S.; MCGARRY, J.W.; GUY, F.; WILLIAMS, D.J.L.; TREES, A.J. Experimental studies on the transmission of *Neospora caninum* between cattle. **Research in Veterinary Science**, London, v.70, p.163-168, 2001.

DIJKSTRA, T. Horizontal e vertical transmission of *Neospora caninum* (PhD thesis). Utrecht, Netherlands: Universiteit Utrecht; 2002. p.1-140.

DUBEY, J. P.; CARPENTER, J.L.; SPEER, C.A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 1988, n.192, p.1269-1285.

DUBEY, J. P.; PORTEFIELD, M. L. *Neospora caninum* (Apicomplexa) in an aborted equine fetus. **Journal of Parasitology**, v.76, p.732-4, 1990.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.67, p.1-59, 1996.

DUBEY, J. P. Recent advances in Neospora and Neosporosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.84, p.349-67, 1999.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. Gerbils (*Meriones unguiculatus*) are highly susceptible to oral infection with *Neospora caninum* oocysts. **Parasitology Research**, v.86, n.2, p.165-168, 2000.

DUBEY, J.P.; LIDDELL, S.; MATTSON, D.; SPEER, C.A.; HOWE, D.K.; JENKINS, D.M.C. Characterization of the Oregon isolate of *Neospora caninum* from a horse. **Journal of Parasitology**, v.87, p.345-353, 2001.

DUBEY, J.P.; BARR, B.C.; BARTA, J.R. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. **International Journal for Parasitology**, v.32, p.929-946, 2002.

DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporose in animals. **Korean Journal of Parasitology**, v.41, n.1, p.1-16, 2003.

DUBEY, J.P.; KNICKMAN, E.; GREENE, C.E. Neonatal *Neospora caninum* infections in dogs. **Acta Parasitologica**, v. 50, n. 2, p. 176-179, 2005.

DUBEY, J. P. Neosporosis in Cattle. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v.21, p.473-483, 2005.

DUBEY, J.P.; BUXTON, D.; WOUDA, W. Pathogenesis of bovine neosporosis. **Journal of Comparative Pathology**, v.134, p.267-289, 2006.

DUBEY, J. P. SCHARES, G. Diagnosis of bovine neosporosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.140, n.1/2, p.1-34, 2006.

DUBEY, J. P. SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L.M.: Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical and Microbiological Reviews**, v.20, p.323-367, 2007a.

DUBEY, J.P.; ALVARADO-ESQUIVEL, C.; LIESENFELD, O.; HERRERA-FLORES, R. G.; RAMÍREZ-SÁNCHEZ, B. E.; GONZÁLEZ-HERRERA, A.; MARTÍNEZ-GARCÍA, S. A.; BANDINI, L. A.; KWOK, O. C H. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs from Durango city, Mexico. **Journal of Parasitology**, v.93, n.5, p.1003-1035, 2007b.

DUBEY, J.P.; VIANNA, M.C.B.; KWOK, O.C.H.; HILL, D.E.; MISKA, K.B.; TUO, W.; VELMURUGAN, G.V.; CONORS, M.; JENKINS, M.C. Neosporosis in Beagle dogs: Clinical signs, diagnosis, treatment, isolation and genetic characterization of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.149, p.158-166, 2007c.

DUIVENVOORDEN, J. Neospora abortion in eastern Ontario dairy herds. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.36, p.623, 1995.

ELLIS, J. et al. The phylogeny of *Neospora caninum*. **Molecular and Biochemical Parasitology**, Amsterdam, v.64, p.303-311, 1994.

EMBRAPA GADO DE CORTE, 2005. Disponível em:
http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao_leite/index.php.

Acesso em 11/12/10.

FANTI, J.H.N.; BARIONI, G.; BELTRAME, M.A.V. Soroprevalência de *Neospora caninum* em propriedades do município de Barra de São Francisco, Espírito Santo, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*. Suplemento 1, 2009. **Anais** do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria.

FARIA, E.B.; CAVALCANTI, E.F.T.S.F; MEDEIROS, E.S.; PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; AZEVEDO, S.S.; ATHAYDE, A.C.R; MOTA, R.A. Risk Factors Associated with *Neospora caninum* Seropositivity in Sheep from the State of Alagoas, in the Northeast Region of Brazil. **Journal of Parasitology**, v.96, n.1, p.197-199, 2010.

FERNANDES, B.C.T.M.; GENNARI, S.M.; SOUZA, S.L.P.; CARVALHO, J.M.; OLIVEIRA, W.G.; CURY, M.C. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural áreas of the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.123, p.33-40, 2004.

FIGLIUOLO, L.P.; RODRIGUES, A.A.R.; VIANA, R.B.; AGUIAR, D.M.; KASAI, N.; GENNARI, S.M. 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.

FIGUEREDO, L.A.; TORRES, F.D.; FARIA, E.B.; GONDIM, L.F.P.; MATTOS, L.S.; FILHO, S.PB.; MOTA, R.A. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.157, p.9-13, 2008.

FONTANARROSA, M.F.; VEZZANI, D.; BASABE, J.; EIRAS, D.F. Na epidemiological study of gastrointestinal parasites of dogs from Southern Greater Buenos Aires (Argentina): Age, gender, breed, mixed infections, and seasonal and spatial patterns. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.136, p.283-295, 2006.

FURUTA, P.I.; MINEO, T.W.; CARRASCO, A.O.; GODOY, G.S.; PINTO, A.A.; MACHADO, R.Z.: *Neospora caninum* infection in birds: experimental infections in chicken and embryonated eggs. **Parasitology**, v.134, p.1931-1939, 2007.

GENNARI.S.M.; YAI, L.E.; D'AURIA, S.N.; CARDOSO, S.M.S.; KWOK, O.C.H.; JENKINS, M.C.; DUBEY, J.P. Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in sera from dogs of the city of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.106, n.2, p.177-179, 2002.

GENNARI, S.M. *Neospora caninum* no Brasil: situação atual da pesquisa. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.13, p.23-28, 2004.

GEORGIEVA D. A., PRELEZOV, P. N., KOINARSKI, V. T. *Neospora caninum* and neosporosis in animals – a review. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, Stara Zagora, Bulgaria, v.9, p.1-26, 2006

GIRALDI, J. H.; BRACARENSE, A P. F. R. L.; VIDOTTO, O. Neosporose canina – revisão. **Clinica Veterinária**, São Paulo, n.34, p.50- 56, 2001.

GONDIM, L. F. P. et al. Associação entre ocorrência de abortos e soropositividade para *Neospora caninum* em bovinos leiteiros em cachoeira, Bahia. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador, [s. n., 1999].

GONDIM, L.F.P.; PINHEIRO, A.M.; SANTOS, P.O.M.; JESUS, E.E.V.; RIBEIRO, M.B.; FERNANDES, H.S.; ALMEIDA, M.A.O.; FREIRE, S.M.; MEYER, R.; McALLISTER, M.M. Isolation of *Neospora caninum* from the brain of a naturally infected dog, and production of encysted bradizoites in gerbils. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.101, n.1, p.1-7, 2001.

GONDIM, L. F. P.; GAO, L.; McALLISTER, M. Improved production of *Neospora caninum* oocysts, cyclical oral transmission between dogs and cattle, and in vitro

isolation from oocysts. **Journal of Parasitology**, Amsterdam, v.88, n.6, p.1159-1163, 2002.

GONDIM, L. F. P.; McALLISTER, M.M.; PITT, W.C.; ZEMLICKA, D.E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.34, p.159-161, 2004.

GONDIM, L.F.P; MCALLISTER, M.M.; GAO, L. Effects of host maturity and prior exposure history on the production of *Neospora caninum* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.134, p.33-39, 2005.

GONDIM, L.F.P. *Neospora caninum* in wildlife. **Trends in Parasitology**, v.22, p.247-252, 2006.

GONDIM, L.F.P.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Bahia State. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p.92-96, 2007

GUIMARÃES JÚNIOR, J.S.; SOUZA, S.L.P.; BERGAMASCHI, D.P.; GENNARI, S.M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies and factors associated with their presence in dairy cattle of the north of Paraná state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.124, p.1-8, 2004.

GUIMARÃES JÚNIOR, J.S.; ROMANELLI, P.R. Neosporose em Animais Domésticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, n.4, p.665-678, 2006.

GREIG, B. et al. *Neospora caninum* pneumonia in an adult dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.197, n.7, p.1000-1001, 1995.

HASEGAWA, M.Y.; SARTOR, I.F.; CANAVESSI, A.M.O.; PINCKNEY, R.D. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de corte e em cães rurais da região de Avaré, Estado de São Paulo, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.25, n.1, p. 45-50, 2004.

HAY, W. H. et al. Diagnosis and treatment of *Neospora caninum* infection in a dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.197, n.1, p.87-89, 1990.

HIGA, A.C.; MACHADO, R.Z.; TINUCCI-COSTA, M.; DOMINGUES, L.M.; MALHEIROS, E.B. Evaluation of cross-reactivity of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antigens in dogs sera. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, n.2, p.91-95, 2000.

HOANE, J.S., GENNARI, S.M., DUBEY, J.P., RIBEIRO, M.G., BORGES, A.S., YAI, L.E.O., AGUIAR, D.M., CAVALCANTE, G.T., BONESI, G.L., HOWE, D.K. Prevalence of *Sarcocystis neurona* and *Neospora* spp. infection in horses from Brazil based on presence of serum antibodies to parasite surface antigen. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.136, p.155-159, 2006.

HOLMBERG, T.A.; VEMAU, W.; MELLI, A.C.; CONRAD, P.A. *Neospora caninum* associated with septic peritonitis in an adult dog. **Veterinary Clinical Pathology**, v.35, n.2, 2006.

HORNOK, S.; EDELHOFER, R.; FOK, É.; BERTA, K.; FEJES, P.; RÉPÁSI, A.; FARKAS, R. Canine neosporosis in Hungary: Screening for seroconversion of household, herding and stray dogs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.137, p.197-201, 2006.

HUANG, C.C.; YANG, C.H.; WATANABE, Y.; LIAO, Y.K.; OOI, H.K. Finding of *Neospora caninum* in the wild brown rat (*Rattus norvegicus*). **Veterinary Research**, v.35, n.3, p.283-290, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 05/01/11.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: <http://tudonahora.uol.com.br/noticia/economia/2010/11/24/118951/rebanho-bovino-nacional-cresce-1-5-em-2009>. Acesso em 11/12/10.

INNES, E.A.; ANDRIANARIVO, A.G.; BJÖRKMAN, C.; WILLIAMS, D.J.L.; CONRAD, P.A. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. **Trends in Parasitology**, v.18, p.497-504, 2002.

INNES, E.A.; WRIGHT, S.; BARTLEY, P.; MALEY, S.; MACALDOWIE, C.; ESTEBAN-REDONDO, I.; BUXTON, D. The host-parasite relationship in bovine neosporosis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.108, n.1-2, p.29-36, 2005.

INNES, E.A.; BARTLEY, P.M.; MALEY, S.W.; WRIGHT, S.E.; BUXTON, D. Comparative host-parasite relationships in ovine toxoplasmosis and bovine neosporosis and strategies for vaccination. **Vaccine**, v.25, p.5495-5503, 2007.

JENKINS, M.C.; PARKER, C.; HILL, D.; PINCKNEY, R.D.; DYER, R.; DUBEY, J.P. *Neospora caninum* detected in feral rodents. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.143, n.2, p.161-165, 2007.

JESUS, E.E.V.; BARBOSA, M.V.F.; PINHEIRO, A.M.; GONDIM, L.F.P.; GUIMARÃES, J.E.; ALMEIDA, M.A.O. Frequência de anticorpos anti-*Neospora*

caninum em cães nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas, Estado da Bahia – Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.1, p.5-10, 2006.

JOURNEL, C.; PITEL, P.H. Diagnóstico da neosporose em bovinos. **Hora Veterinária**, Porto Alegre, n.122, p.70-72, 2001.

LA PERLE, K. M. D; PIERO, F.D.; CARR, R.F.; HARRIS, C., STROMBERG, P.C. Cutaneous neosporosis in two adult dogs on chronic immunosuppressive therapy. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v.13, p.252-255, 2001.

LEI, Y.; DAVEY, M.; ELLIS, J.T. Attachment and invasion of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* to epithelial and fibroblast cell lines in vitro. **Parasitology**, v.131, p. 583-590, 2005.

LINDASY, D. S.; SPEER, C.A.; TOIVIO-KINNUCAN, M.A.; DUBEY, J.P.; BLAUGBURN, B.L. Use of infected culture cells to compare ultrastructural features to *Neospora caninum* from dogs and *Toxoplasma gondii*. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.54, p.103-106, 1993.

LINDSAY, D.S.; KELLY, E.J.; McKOWN, R.D.; STEIN, F.J.; PLOZER, J.; HERMAN, J.; BLAUGBURN, B.L.; DUBEY, J.P. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. **Journal of Parasitology**, v.82, p.657-659, 1996.

LINDASY, D. S.; DUNCAN R. B. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.82, p.327-333, 1999.

LINDASY, D. S.; DUBEY, J. P.; McALLISTER, M. M. *Neospora caninum* and the Potential for Parasite Transmission. **Small Animal/Exotics**, Amsterdam, v.21, n.4, p. 317-321, 1999.

LINDASY, D. S.; DUBEY, J. P. Canine neosporosis. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, São Paulo, v.14, n.1, p.1-11, 2000.

LINDSAY, D.S. Neosporosis: an emerging protozoal disease of horses. **Equine Veterinary Journal**, v.33, n.2, p.116-118. 2001.

LOBATO, J. et al. Detection of immunoglobulin G antibodies to *Neospora caninum* in humans: high seropositivity rates in patients who are infected by human immunodeficiency virus or have neurological disorders. **Clinical and Vaccine Immunology**, v.13, n.1, p.84-89, 2006.

LOCATELLI-DITRICH, R.; THOMAZ-SOCCOL, V.; RICHARTZ, R.T.B.; GASINO-JOINEAU, M.E.; VINNE, R.V.D.; PINCKNEY, R.D. Isolamento de *Neospora caninum* de feto bovino de rebanho leiteiro no Paraná. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n.3, p.103-109, 2004.

LOCATELLI-DITRICH, R.; HOFFMANN, D.C.S.; DITTRICH, J.R. Neosporose eqüina – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, p.1-10, 2006.

LOCATELLI-DITRICH, R.; MACHADO JR, P.C.; FRIDLUND-PLUGGER, N.; RICHARTZ, R.R.T.B.; MONTIANI-FERREIRA, F.; PATRÍCIO, L.F.L.; PATRÍCIO, M.A.C.; JOINEAU, M.G.; PIEPPE, M. Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, supl 1, p.191-196, 2008.

MARSH, A.E.; BARR, B.C.; PACKHAM, A.E.; CONRAD, P.A. Description of a new *Neospora* species (protozoa: apicomplexa: sarcocystidae). **Journal Parasitology**, v.84, n.5, p.983-991, 1998.

MATTOS, B.C.; PATRÍCIO, L.L.F.; PLUGGE, N.F.; LANGE, R.R.; RICHARTZ, R.R.T.B.; LOCATELLI-DITTRICH, R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, p.267-272, 2008.

McALLISTER, M.M.; HUFFMAN, E.M.; HIETALA, S.K.; CONRAD, P.A.; ANDERSON, M.I.; SALMAN, M.D. Evidence suggesting a point source exposure in an outbreak of bovine abortion due to neosporosis. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, p.355-357, 1996.

McALLISTER, M. M; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; JOLLEY, W.R.; WILLS, R.A.; McGUIRE, A.M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.28, p.1473-1478, 1998.

McALLISTER, M. M.; WALLACE, D. Reduce yours herd's risk of *Neospora* abortions. The keys are controlling dogs and protecting your feed supplies. Hoard's Dairyman, **Fort Atkinson**, v.1, n.1, p.438, 1999.

McGARRY, J.W.; STOCKTON, C.M.; WILLIAMS, D.L. TREES, A.J. Protracted shedding of *Neospora caninum* by a naturally infected Foxhound. **Journal of Parasitology**, v.89, n.3, p.628-630, 2003.

MAGALHÃES, V.C.S.; SICUPIRA, P.M.L.; GONDIM, L.F.P.; MUNHOZ, A.D. Frequência de anticorpos contra *Neospora caninum* em cães do Município de Ilhéus, Bahia. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.306-311, 2009.

MELO, C. B.; LEITE, R. C.; LEITE, R. C. Infecção por *Neospora caninum* em cães e outros carnívoros. **Revista CFMV**, Brasília, DF, ano 11, n.35, 2005.

MELO, D.P.G.; SILVA, A.C.; ORTEGA-MORA, L.M.; BASTOS, S.A.; BOAVENTURA, C.M. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.3, p.105-109, 2006.

MELLO, R.C.; ANDREOTTI, R.; BARROS, J.C.; TOMICH, R.G.P.; MELLO, A.K.M.; CAMPOLIM, A.I.; PELLEGRIN, A.O. Levantamento epidemiológico de *Neospora caninum* em bovinos de assentamentos rurais em Corumbá, MS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, supl.1, p.311-316, 2008.

MODOLO, J.R.; STACCHINI, A.V.M.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; LANGONI, H.; PADOVANI, C.R.; BARROZO, L.V.; LEITE, B.L.S. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.28, n.12, p.597-600, 2008.

MORAES, C.C.G.; MEGID, J.; PITUCO, E.M.; OKUDA, L.H.; FAVA, C.D.; STEFANO, E.; CROCCI, A.J. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães da Microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.17, n.1, p.1-6, 2008.

MOSKWA, B.; PASTUSIAK, K.; BIEN, J.; CABAJ, W.: The first detection of *Neospora caninum* DNA in the colostrum of infected cows. **Parasitology Research**, v.100, p.633-636, 2007.

MULLER, J.; NAGULESWARAN, A.; MULLER, N.; HEMPHIL, A. *Neospora caninum*: functional inhibition of protein disulfide isomerase by the broad-spectrum

anti-parasitic drug nitazoxanide and other thiazolides. **Experimental Parasitology**, v.118, p.80-88, 2008.

MUNHOZ, A.D.; FLAUSINO, W.; SILVA, R.T.; ALMEIDA, C.R.R.; LOPES, C.W.G. Distribuição de anticorpos contra *Neospora caninum* em vacas leiteiras dos municípios de Resende e Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.3, p.101-104, 2006.

NETO, O.L.S.; ALBUQUERQUE, P.P.F.; SANTOS, A.S.; FERNANDES, E.F.T.S.; FARIA, E.B.; MORAES, E.P.B.X.; RABELO, S.S.A.; SILVA, L.B.G.; MOTA, R.A. Prevalência de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* e fatores de risco associados à infecção em ovinos no município de Gravatá, Pernambuco, Brasil, 2009. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - Jepex 2009 , Recife 19 a 23 de outubro de 2009, Universidade federal Rural de Pernambuco.

ODIN, M.; DUBEY, J. P. Sudden death associated with *Neospora caninum* myocarditis in a dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Amsterdam, v. 203, p.831-833, 1993.

OLIVEIRA, J.M.; MATOS, M.F.; OSHIRO, L.M.; ANDREOTTI, R. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs in the urbana rea of Campo Grande, MS, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n.4, p.155-158, 2004.

ORTEGA-MORA, L.M.; FERRE, I.; DEL-POZO, I.; CAETANO-DA-SILVA, A.; COLLANTES-FERNANDEZ, E.; REGIDOR-CERRILLO, J.; UGARTE-GARAGALZA, C.; ADURIZ, G.: Detection of *Neospora caninum* in semen of bulls. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.117, p.301-308, 2003.

OTERO. A. R. S. et al. Ocorrência de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* e, rebanhos de ovinos no estado da Bahia. **Anais...** In: I Fórum Brasileiro de estudos sobre *Neospora caninum*, 2005. São Paulo: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, CD-ROM, 2005.

PACKHAM, A.E.; CONRAD, P.A.; WILSON, W.D.; JEANES, L.V.; SVERLOW, K.W.; GARDNER, I.A.; DAFT, B.M.; MARSH, A.E.; BLAGBURN, B.L.; FERRARO, G.L.; BARR, B.C. Qualitative evaluation of selective tests for detection of *Neospora hughesi* antibodies in serum and cerebrospinal fluid of experimentally infected horses. **Journal of Parasitology**, v.88, n.6, p.1239-1246, 2002.

PAIXÃO, T.A.; SANTOS, R.L. Encefalite por *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em cães. **Ciência Veterinária**, n.48, p.44-52, 2004.

PATITUCCI, A.N.; PHIL, M.; PEREZ, M.J.; ROZAS, M.A.; ISRAEL, K.F. Neosporosis canina: presencia de anticueros sericos en poblaciones caninas rurales y urbanas de Chile. **Archivos de medicina veterinária**, v.33, n.2, 2001.

PATRÍCIO, M.A.C. Investigação de Neosporose em encéfalos de bovinos pela técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) com quadro de encefalopatia e diagnóstico negativo para raiva, no Estado do Paraná, Brasil. Dissertação, 2008.

PELLEGRIN, A.O. A campilobacteriose e tricomonose são doenças emergentes? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.4, p.523-531, 1999.

PEREIRA-BUENO, J. et al. Diagnóstico. **Bovis: Aula Veterinária**, n.88, p.55-67, 1999a.

PEREIRA-BUENO, J. et al. Control. **Bovis: Aula Veterinária**, n.88, p.69-75, 1999b.

PERL, S.; HARRUS, S.; SATUCHNE, C.; YAKOBSON, B.; HAINES, D. Cutaneous neosporosis in a dog in Israel. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.79, n.3, p.257-261, 1998.

PETERS, M.; LUTKEFELS, E.; HECKEROTH, A.R.; SCHARES, G. Immunohistochemical and ultrastructural evidence for *Neospora caninum* tissue cysts in skeletal muscles of naturally infected dogs and cattle. **International Journal for Parasitology**, v.31, p.1144-1148, 2001.

PETERSEN, E.; LEBECH, M.; JENSEN, L.; LIND, P.; RASK, M.; BAGGER, P.; BJÖRKMAN, C.; UGGLA, A. *Neospora caninum* infection and repeated abortions in humans. **Emerging Infectious Diseases**, v.5, n.2, p.278-280, 1999.

PINHEIRO, A.M.; COSTA, M.F.; PAULE, B.; VALE, V.; RIBEIRO, M.; NASCIMENTO, I.; SCHAER, R.E.; ALMEIDA, M.A.O.; MEYER, R.; FREIRE, S.M. Serologic immunoreactivity to *Neospora caninum* antigens in dogs determined by indirect immunofluorescence, western blotting and dot-ELISA. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.130, p.73-79, 2005.

PITEL, P. H.; ROMAND, S.; PRONOST, S.; FOUCHER, N.; GARGALA, G.; MAILLARD, K.; THULLIEZ, P.; COLLOBERT-LAUGIER, C.; TAINTURIER, D.; FORTIER, G.; BALLEET, J. J. Investigation of *Neospora* sp. Antibodies in aborted mares from Normandy, France. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.118, p.1-6, 2003.

RAGOZO, A.M.A.; PAULA, V.S.O.; SOUZA, S.L.P.; BERGSMASCHI, D.P.; GENNARI, S.M. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros de bovinos

procedentes de seis Estados brasileiros. **Revista brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.12, n.1, p.33-37, 2003.

RAGOZO, A.M.A.; AZEVEDO, S.S.; VASCONCELLOS, S.A.; BATISTA, C.S.A.; AGUIAR, D.M.; RODRIGUES, A.A.R.; ALVES, C.J.; GENNARI, S.M. *Neospora caninum* em cães da cidade de Campina Grande: Soroepidemiologia e Fatores de risco. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária 14 e Simpósio Latino Americano de Rickettsioses 2, 2006. Ribeirão Preto. **Resumos...** Jaboticabal: CBPV. 2006. P. 221

RODRIGUES, A.A.R.; GENNARI, S.M., AGUIAR, D.M.; SREEKUMAR, C.; HILL, D.E.; MISKA, K.B.; VIANNA, M.C.B; DUBEY, J.P. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed tissues from naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.124, p.139-150, 2004.

ROMANELLI, P.R.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; MARANA, E.R.M.; OGAWA, L.; DE PAULA, V.S.O.; GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. **Research In Veterinary Science**, v.82, p.202-207, 2007.

ROMERO, J. J.; PEREZ, E.; DOLZ, G.; FRANKENA, K. Factors associated with *Neospora caninum* serostatus in cattle of 20 specialised Costa Rican dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.53, p.263-273, 2002.

SAGER, H.; MORET, C.S.; MÜLLER, N.; STAUBLI, D.; ESPOSITO, M.; SCHARS, G.; HÄSSIG, M.; STARK, K.; GOTTSTEIN, B. Incidence of *Neospora caninum* and other intestinal protozoan parasites in populations of Swiss dogs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, 2006.

SÁNCHEZ, G.F.; MORALES, E.S.; MARTÍNEZ, M.J.; TRIGO, J.F. Determination and correlation of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs and cattle from Mexico. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v.67, p.142-145, 2003.

SARTOR, I.F.; GARCIA FILHO, A.; VIANNA, L.C.; PITUCO, E.M.; DAL PAI, V.; SARTOR, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente, SP. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.4, p.413-418, 2005.

SCHARES, G.; HEYDORN, A.O.; CÜPPERS, A.; CONRATHS, F.J.; MEHLHORN, H. *Hammondia heydorni*-like oocysts shed by a naturally infected dog and *Neospora caninum* NC-1 cannot be distinguished. **Parasitology Research**, v.87, p.808-816, 2001

SERRANO-MARTINEZ, E.; FERRE, I.; OSORO, K.; ADURIZ, G.; MOTA, R.A.; MARTINEZ, A.; DEL-POZO, I.; HIDALGO, C.O.; ORTEGA-MORA, L.M. Intrauterine *Neospora caninum* inoculation of heifers and cows using contaminated semen with different numbers of tachyzoites. **Theriogenology**, v.67, p.729-737, 2007.

SHARMA, R. P. Immunotoxicity of mycotoxins. **Journal Dairy Science**, v.78, p.892-897, 1993.

SILVA, A.C. Diagnóstico da Neosporose Bovina.. In: XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e I Simpósio Latino Americano de Ricketisioses, 2004, Ouro Preto, (MG).

SILVA D.A.O.; LOBATO J.; MINEO T.W.P.; MINEO J.R. Evaluation of serological tests for the diagnosis of *Neospora caninum* infection in dogs: Optimization of CUT off titers and inhibition studies of cross-reactivity with *Toxoplasma gondii*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.143, p.234-244, 2007.

SILVA, M.I.S.; ALMEIDA, M.A.O.; MOTA, R.A.; JÚNIOR, J.W.P.; RABELO, S.S.A. Fatores de riscos associados à infecção por *Neospora caninum* em matrizes bovinas leiteiras em Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.2, p.455-461, 2008.

SILVA, S.P.; MOTA, R.A.; FARIA, E.B.; FERNANDES, E.F.T.S.; NETO, O.L.S.; ALBUQUERQUE, P.P.F.; DIAS, H.L.T. Anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em búfalas (*Bubalus bubalis*) criadas no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.5, p.443-446, 2010.

SLAPETA, J.R.; MODRÝ, D.; KYSELOVÁ, I.; HOREJS, R.; LUKES, J.; KOUDELA, B. Dogs shedding oocysts of *Neospora caninum*: PCR diagnosis and molecular phylogenetic approach. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.109, p.157-167, 2002.

SOARES, H.S.; AHID, S.M.M.; BEZERRA, A.C.D.S.; PENA, H.F.J.; DIAS, R.A.; GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* in sheep from Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.160, p.211-214, 2009.

SOUZA, S.L.P.; NASCIMENTO, A.A. FURUTA, P.I.; BASSO, L.M.S.; SILVEIRA, D.M.; COSTA, A.J. Detecção de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em soros de bubalinos (*Bubalus bubalis*) no Estado de São Paulo, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.5, p.443-446, 2010.

STEINMAN, A.; SHPIGEL, N.Y.; MAZAR, S.; KING, R.; BANETH, G.; SAVITSKY, I.; SHKAP, V. Low seroprevalence of antibodies to *Neospora caninum* in wild canids in Israel. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.137, p.155-158, 2006.

STÖBBE, N. S; CORTES, J. A. Estudo interativo entre a presença de anticorpos anti *Neospora caninum* e a ocorrência de abortamentos em bovinos no noroeste do estado de

São Paulo, Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Gráfica da Universidade de Santa Cruz, 1999. p. 226.

TARANTINO, C.; ROSSI, G.; KRAMER, L.H.; PERRUCCI, S.; CRINGOLI, G.; MACCHIONI, G. *Leishmania infantum* and *Neospora caninum* simultaneous skin infection in a dog in Italy. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.102, n.1/2, p.77-83, 2001.

TEIXEIRA, W.C.; SILVA, M.I.S.; PEREIRA, J.G.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O.; GONDIM, L.F.P. Frequência de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luis, Maranhão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.685-687, 2006.

THATE, F.M.; LAANEN, S.C. Successful treatment of neosporose in an adult dog. **Veterinary Quarterly**, v.20, Suppl 1, p.113-114, 1998.

TOSCAN, G.; CADORE, G.C.; PEREIRA, R.C.F.; SILVA, G.B.; CEZAR, A.S.; SANGIONI, L.A.; OLIVEIRA, L.S.S.; VOGEL, F.S.F. Neosporose equina: ocorrência de anticorpos anti-*Neospora* spp. e associação entre status sorológico de éguas e de suas crias. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.8, p.641-645, 2010.

TREES, A.J.; GUY, F.; TENNANT, B.J.; BALFOUR, A.H.; DUBEY, J.P. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in an English urban dog population. **Veterinary Record**, v.132, p.125-126, 1993.

UENO, T.E.H.; GONÇALVES, V.S.P.; HEINEMANN, M.B.; DILLI, T.L.B.; AKIMOTO, B.M.; SILVIO LUÍS PEREIRA DE SOUZA, S.L.P.; SOLANGE MARIA GENNARI, S.M.; SOARES, R.M. Prevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora*

caninum infections in sheep from Federal District, central region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v.41, p.547-552, 2009.

VARANDAS, N.P.; RACHED, P.A.; COSTA, G.H.N.; SOUZA, L.M.; CASTAGNOLLI, K.C.; COSTA, A.J. Frequencia de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti- *Toxoplasma gondii* em cães da região nordeste do Estado de São Paulo. Correlação com neuropatías. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.22, n.1, p.105-111, 2001.

VENTURINI, M. C, et al. Mycotoxin T-2 and alfatoxin B1 as immunosuppressors in mice chronically infected with *Toxoplasma gondii*. **Journal of Comparative Pathology**, Edinburg, v.115, p.229-237, 1996.

VIANNA, M.C.B.; SREEKUMAR, C.; MISKA, K.B.; HILL, D.E.; DUBEY, J.P. Isolation of *Neospora caninum* from naturally infected White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.129, p.253-257, 2005.

VOGEL, F.S.F.; ARENHART, S.; BAUERMANN, F.V. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.6, p.1948-1951, 2006.

WALKER B. *Neospora caninum* infection in cattle, Agnote DAI-314, **Veterinary Officer New South Wales Agriculture**, Australia, Editora Gunnedah, 2004.

WALSH, C.P.; DUNCAN, R.B.; ZAJAC, A.M.; BLAGBURN, B.L.; LINDSAY, D.S. *Neospora hughesi*: Experimental infections in mice, gerbils and dogs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.98, p.119-129, 2000.

WALSH, C.P.; VEMULAPALLI, R.; SRIRANGANATHAN, N.; ZAJAC, A.M.; JENKINS, M.C.; LINDSAY, D.S. Molecular comparison of the dense granule proteins GRA6 e GRA7 of *Neospora hughesi* and *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.31, p.253-258. 2001.

WANHA, K.; EDELHOFER, R.; GABLER-EDUARDO, C.; PROSL, H. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs and foxes in Austria. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.128, p.189-193, 2005.

WILLIAMS, D.J.; GUY, C.S.; McGARRY, J.W.; GUY, F.; TASKER, L.; SMITH, R.F.; MACEACHERN, K.; CRIPPS, P.J.; KELLY, D.F.; TREES, A.J. *Neospora caninum*-associated abortion in cattle: the time of experimentally-induced parasitaemia during gestation determines foetal survival. **Parasitology**, v.121, n.4, p.347-358, 2000.

WILLIAMS, J. H.; ESPIE, I.; VAN WILPE, E.; MATTHEE, A. Neosporosis in white rhinoceros (*Ceratotherium simum*) calf. **Journal/South African Veterinary Association**, Pretoria, v.73, n.1, p.38-43, 2002.

WOUDA, W.; DIJKSTRA, T.; KRAMER, A.M.H.; VAN MAANEN, C.; BRINKHOF, J.M.A. Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. **International Journal for Parasitology**, v.29, p.1677-1682, 1999

YAI, L.E.O.; CAÑÓN-FRANCO, W.A.; GERALDI, V.C.; SUMMA, M.E.L.; CAMARGO, M.C.G.O.; DUBEY, J.P.; GENNARI, S.M. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in the South American opossum (*Didelphis marsupialis*) from the city of São Paulo, Brazil. **Journal Parasitology**, v.89, n.4, p. 870-871, 2003.

YAI, L.E.O.; A. M A. RAGOZO, A.M.A.; CAÑÓN-FRANCO, W.A.; DUBEY, J.P.; GENNARI, S.M. Occurrence of *Neospora caninum* Antibodies in Capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) From São Paulo State, Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 94, p.766-766, 2008.

YILDIZ, K.; YASA DURU, S.; YAGCI, B.B.; BABUR, C.; OCAL, N.; GURCAN, S.; KARACA, S. Seroprevalence of *Neospora caninum* and coexistence with *Toxoplasma gondii* in dogs. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, v.33, n.2, p.116-119, 2009.

ARTIGO 1

**ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES NO ESTADO DE
ALAGOAS, BRASIL**

(FORMATADO PARA O PERÍODICO PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA)

25 **RESUMO.-** Investigou-se a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães no
26 Estado de Alagoas, Brasil e os fatores de risco associados à infecção. Para a pesquisa
27 de anticorpos contra *N. caninum* empregou-se a técnica de Reação de
28 Imunofluorescência Indireta (RIFI). Para identificar os fatores de risco associados à
29 infecção pelo *N. caninum* foi realizada análise univariada das variáveis de interesse.
30 Foram analisadas 237 amostras de cães de ambos os sexos, diferentes raças e idades e
31 procedentes de áreas urbanas e rurais do Estado de Alagoas. Obteve-se 10 (4,2%)
32 animais soropositivos, sendo cinco (4,8%) de áreas rurais e cinco (3,8%) de áreas
33 urbanas. Com relação ao sexo, cinco (4,0%) eram machos e cinco (4,5%) fêmeas.
34 Quanto às raças foram positivos quatro animais de raças indefinidas e seis de raças
35 definidas. As idades dos animais soropositivos variaram de dois meses a 11 anos. Os
36 resultados da análise estatística revelaram não haver associação significativa entre a
37 soropositividade e as variáveis analisadas. Este é o primeiro relato da infecção por *N.*
38 *caninum* em cães no Estado de Alagoas, indicando a necessidade de incluir a
39 neosporose canina no diagnóstico diferencial de desordens neurológicas de cães, além
40 de maior vigilância quanto à participação do cão em perdas reprodutivas em bovinos na
41 zona rural das regiões estudadas.

42

43 **TERMOS DE INDEXAÇÃO:** Neosporose, cães, epidemiologia, diagnóstico

44

45

46

47

48

INTRODUÇÃO

49

50 *N. caninum* é um parasito intracelular obrigatório (Cox 1991, Dubey 2003) causador da
51 neosporose, enfermidade neuromuscular que se caracteriza usualmente por uma
52 paralisia ascendente, podendo causar uma grande variedade de sinais clínicos (Barber
53 1998; Dubey et al. 1988). O agente causa grande impacto econômico por ser um dos
54 maiores causadores de abortos em bovinos e sinais neurológicos em cães, sendo sua
55 maior importância atribuída ao fato dos cães serem os hospedeiros definitivos do
56 parasito, disseminando o agente para outros animais (McAllister et al. 1998, Basso et al.
57 2001, Dubey et al. 2007).

58

O parasito pode acometer vários animais domésticos e silvestres (Dubey 2003),
59 porém consistentemente causa doença em cães e bovinos (Buxton et al. 2002).

60

Vários fatores de risco podem estar envolvidos na epidemiologia da infecção por
61 *N. caninum*, entre eles, a origem e a idade dos cães, bem como o destino dado a
62 carcaças de animais nas propriedades rurais (Cunha-Filho et al. 2008).

63

Estudos de prevalência em cães têm revelado que a infecção por *N. caninum* tem
64 ampla distribuição geográfica, sendo identificado em vários estados do Brasil:
65 Amazonas (Aguiar et al. 2006), Bahia (Magalhães et al. 2009), Mato Grosso (Benetti et
66 al. 2008), Mato Grosso do Sul (Oliveira et al. 2004), Paraná (Romanelli et al. 2007),
67 Paraíba (Azevedo et al. 2005), Pernambuco (Figueredo et al. 2008), Maranhão (Teixeira
68 et al. 2006), Minas Gerais (Fernandes et al. 2004) e São Paulo (Moraes et al. 2008).

69

Considerando a ausência de informações epidemiológicas sobre a infecção por
70 este parasito em cães no Estado de Alagoas, objetivou-se com este trabalho investigar a
71 ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães no Estado de Alagoas, Brasil, além de
72 estudar os fatores de risco associados à infecção nesta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

73

74 A pesquisa foi realizada em diferentes bairros da capital do Estado de Alagoas (Maceió)
75 e em propriedades rurais distribuídas em todas as regiões do Estado (Leste, Agreste e
76 Sertão Alagoano) e que tinham como principal atividade a criação de bovinos.

77

78 Foram utilizados 237 cães, de diferentes raças e idades, sendo 125 machos e 112
79 fêmeas, isentos de sinais clínicos sugestivos de doença. As raças foram estratificadas em
80 dois grandes grupos (raças definidas e raças indefinidas) a fim de viabilizar a análise
81 estatística. Dentro desses dois grupos foram consideradas as seguintes categorias: cães
82 domiciliados (domiciliado rural- aquele que vive sempre preso na propriedade ou sítio;
83 domiciliado urbano- aquele que tem domicílio fixo e nunca vai às ruas sem guia), semi-
84 domiciliados (semi-domiciliado rural- aquele que fica preso na propriedade ou sítio,
85 mas é solto em algum momento; semi-domiciliado urbano- aquele que tem domicílio,
86 mas tem acesso livre às ruas) e livres (livre rural- aquele que vive solto na propriedade
87 ou sítio; livre urbano- cão errante, sem domicílio). Cento e quatro cães foram
88 procedentes de áreas rurais e 133 procedentes de áreas urbanas, 120 tinham domicílio,
86 eram semi-domiciliados e 31 eram livres.

89

90 As amostras de sangue foram coletadas através de punção da veia cefálica, após
91 anti-sepsia do local utilizando-se álcool 70°C, seringas e agulhas (30 x 8 mm) estéreis.
92 O sangue foi colocado em tubos de ensaio sem anti-coagulante e acondicionados em
93 isopor em temperatura ambiente. Logo após foram encaminhados ao laboratório para
94 serem centrifugados e os soros obtidos foram armazenados em tubos tipo Ependorff® e
95 conservados sob refrigeração a -20° C até o momento da realização do teste sorológico.
96 Durante a coleta de sangue, foi aplicado um questionário com os proprietários contendo
perguntas objetivas sobre o animal e manejo. As variáveis analisadas foram: idade dos

97 cães, raça, alimentação, sexo, origem (rurais e urbanos) e tipo de domicílio
98 (domiciliado, semi-domiciliado e livre).

99 Para a detecção de anticorpos IgG anti- *N. caninum* utilizou-se a Reação de
100 Imunofluorescência Indireta seguindo o método preconizado por Dubey (1988) com
101 ponto de corte 1:50 e os soros positivos neste título foram diluídos seriadamente na base
102 dois até a máxima titulação reagente. Utilizou-se como antígeno taquizoítos da cepa
103 NC1 de *N. caninum* mantidos em cultivo de células VERO (Fernandes et al., 2004).
104 Foram utilizados soros controles positivo e negativo previamente conhecido. Anticorpos
105 anti-IgG-canina conjugados ao isotiocianato de fluoresceína da marca SIGMA-
106 CHEMICAL também foram utilizados. Somente amostras que demonstraram
107 fluorescência periférica total dos taquizoítos foram consideradas positivas (DUBEY,
108 1988).

109 Os dados foram organizados em formato de planilhas eletrônicas (Microsoft
110 Excel). Cada um dos potenciais fatores de risco incluídos no questionário foram
111 comparados individualmente, usando tabelas da contingência, com uma variável
112 categórica representando a soropositividade dos animais (positivo ou negativo). O nível
113 de significância adotado foi de 5%. A significância de cada uma dessas associações foi
114 determinada pelo teste de qui-quadrado ou teste Exato de Fisher (Thrusfield 2004),
115 usando o programa EpiInfo versão 6.0 (Dean et al. 1994).

116

117

RESULTADOS E DISCUSSÃO

118 Das 237 amostras analisadas observou-se que 10 (4,2%) foram positivas e 227 (95.8%)
119 negativas. A frequência foi inferior quando comparada com os resultados da maioria
120 dos trabalhos consultados (6,7% - Mineo et al. 2001 em Uberlândia/MG; 8,3% - Cañón-

121 Franco et al. 2003 no Amazonas; 11,8% - Magalhães et al. 2009 em Ilhéus/BA; 12,6% -
122 Aguiar et al. 2006 no Amazonas; 15,63% - Cunha-Filho et al. 2007 no Rio Grande do
123 Sul; 23,8% - Bresciani et al. 2007 em Araçatuba/SP; 25,4% - Moraes et al. 2008 em
124 Botucatu/SP; 26,53% - Oliveira et al. 2004 em Campo Grande/MS; 26-34,5% -
125 Figueredo et al. 2008 em Pernambuco; 29,1% - Romanelli et al. 2007, no Paraná; 31,1%
126 - Teixeira et al. 2006 em São Luís/MA; 45% - Benetti et al. 2008 em Cuiabá/MT).
127 Apesar da observação de poucos animais positivos, esses resultados são importantes do
128 ponto de vista epidemiológico, pois se trata do primeiro relato da infecção em cães
129 nesse Estado.

130 No que se refere às diluições, quatro animais reagiram na diluição de 1:50, três
131 na diluição de 1:100, um na diluição de 1:200, um na diluição de 1:400 e um na diluição
132 de 1:800. Segundo Dubey (1988), títulos de anticorpos IgG ≥ 400 são indicativos de
133 quadro de neosporose clínica. Neste estudo, porém, nem o cão com título 400 e nem
134 aquele com título 800 apresentavam sinais clínicos sugestivos de doença, corroborando
135 com Barber & Trees (1996) que relataram que a presença de anticorpos na sorologia não
136 significa que o animal esteja com a doença. Achados semelhantes também foram
137 observados por Cañón-Franco et al. (2003) em cão que reagiu até a diluição de 1:3200 e
138 no trabalho de Cunha-Filho et al. (2007) em cão que reagiu até a diluição de 1:1600 e os
139 cães estavam sadios. Esse fato deve-se provavelmente ao bom estado imunitário desses
140 animais que não permitiu o desenvolvimento da doença, apesar da diluição apresentada
141 (Lindsay et al. 1999).

142 Em relação ao sexo, cinco machos (4,0%) e cinco fêmeas (4,5%) foram
143 positivos, não se observando diferença estatística significativa entre os sexos como o
144 descrito nos trabalhos realizados anteriormente por Oliveira et al. (2004), Jesus et al.

145 (2006), Romanelli et al. (2007), Benetti et al. (2008) e Moraes et al. (2008). Além disso,
146 quando essa variável foi submetida à análise univariada ($P= 0,859$) não houve
147 associação com a ocorrência de anticorpos anti- *N. caninum*, demonstrando que nessa
148 região tanto machos quanto fêmeas podem ser igualmente acometidos e submetidos aos
149 mesmos riscos de infecção (Boaventura et al. 2007, Cunha-Filho et al. 2008).

150 Quanto ao ambiente foram positivos cinco (4,8%) cães de áreas rurais (quatro
151 viviam presos, mas eram soltos em algum momento do dia e um vivia livre na
152 propriedade) e cinco (3,8%) de áreas urbanas (três domiciliados e dois semi-
153 domiciliados). Os estudos realizados com este tema indicam uma prevalência maior em
154 cães de áreas rurais e errantes do que em cães de áreas urbanas (Gennari et al. 2002,
155 Antony & Williamson 2003, Fernandes et al. 2004, Azevedo et al. 2005, Teixeira et al.
156 2006, Benetti et al. 2008, Magalhães et al. 2009). Cunha-Filho et al. (2007) encontraram
157 uma frequência de soropositivos quatro vezes maior no meio rural (20,4%) do que na
158 área urbana (5,5%). Resultados diferentes foram relatados por Jesus et al. (2006) que
159 encontraram 13,3% de positividade em cães domiciliados e 11,2% para cães errantes e
160 Magalhães et al. (2009) que detectaram uma soropositividade maior em cães residentes
161 em áreas urbanas quando comparados com cães de áreas periurbanas. Trabalho de
162 prevalência realizado por Boaventura et al. (2007) em Goiânia, concluíram não haver
163 diferença estatística significativa em relação à procedência do animal, indicando que
164 tanto cães de Centros de Zoonoses quanto cães domiciliados podem adquirir a infecção
165 por *N. caninum*.

166 Apesar da frequência de soropositivos obtida neste estudo ter sido maior (4,8%)
167 para animais de áreas rurais quando comparados com animais de áreas urbanas (3,8%),
168 também não houve diferença estatística significativa ($P=0,751$) para esta variável

169 (Quadro 1). Contudo, este resultado pode contribuir para reforçar a hipótese de que no
170 meio rural é maior o acesso dos cães às fontes de infecção, uma vez que estes animais
171 têm a possibilidade de ingestão de carcaças de animais deixados no campo assim como
172 fetos bovinos abortados e restos placentários (Magalhães et al. 2009).

173 Segundo Cunha-Filho et al. (2008), cães rurais têm risco 3,5 vezes maior de se
174 infectarem do que cães urbanos; cães rurais de propriedades de criação de gado de corte
175 têm um risco maior (OR= 2,8) de infecção por *N. caninum* do que cães de propriedades
176 leiteiras, provavelmente devido ao maior controle da sanidade do rebanho nestas
177 propriedades. Segundo os mesmos autores, o risco de infecção é 2,2 vezes maior nas
178 propriedades nas quais as carcaças de animais e fetos não são removidas do campo em
179 relação àquelas propriedades onde as carcaças são adequadamente destinadas.

180 A presença de cães positivos nas propriedades rurais é um achado importante do
181 ponto de vista epidemiológico e representa um fator de risco potencial para a infecção
182 dos bovinos e de outras espécies de produção (Schaes et al. 2004). De acordo com
183 Corbellini et al. (2006) para cada cão na propriedade a probabilidade de uma vaca ser
184 soropositiva aumenta 1,13 vezes.

185 Este é o primeiro relato da infecção por *N. caninum* em cães urbanos da cidade
186 de Maceió, demonstrando a possibilidade desse agente estar envolvido em doença
187 neurológica nesta espécie.

188 As idades dos animais soropositivos variaram de dois meses a 11 anos e apenas
189 dois animais tinham menos que um ano. Apesar de Dubey & Lindsay (1996) terem
190 relatado que animais de qualquer idade possam se infectar, maior porcentual de
191 soropositivos foi observado em cães entre um e quatro anos de idade o que indica maior
192 possibilidade de contato com o agente e reforça a importância da transmissão

193 horizontal. Apesar do resultado obtido neste estudo não ter revelado associação
194 estatística significativa entre a soropositividade e a idade, cães entre um e três anos de
195 idade apresentaram 1,47 vezes mais chances de se infectarem em relação às outras
196 categorias (Quadro 1). Já no resultado encontrado por Cunha-Filho et al. (2008), cães
197 acima de três anos de idade apresentaram risco maior (OD= 4.1) de serem soropositivos
198 do que cães com idade inferior a três anos. Nos trabalhos de Jesus et al. (2006) e Benetti
199 et al. (2008) houve diferença estatística significativa em relação à variável faixa etária.
200 Outros trabalhos revelaram resultados semelhantes ao deste estudo, onde foi maior a
201 positividade para *N. caninum* em cães com idade superior a um ano (Wouda et al. 1999,
202 Basso et al. 2001, Souza et al. 2001, Cañón-Franco et al. 2003, Fernandes et al. 2004,
203 Moraes et al. 2008).

204 Em relação à raça foram positivos quatro Mestiços, três Poodles, um Pastor
205 Alemão, um Rottweiler e um Braco Alemão e, segundo a análise estatística também
206 não houve diferença significativa (P=0,749) entre os animais de raça definida e
207 indefinida, mesmo estes apresentando 1,46 vezes mais chances de se infectarem do que
208 aqueles. Estes resultados corroboram com os achados de Romanelli et al. (2007) e Jesus
209 et al. (2006) que também não encontraram diferença estatística significativa quanto à
210 raça dos animais estudados, indicando que todas as raças são igualmente susceptíveis ao
211 agente.

212 CONCLUSÃO

213 Este é o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães no
214 Estado de Alagoas e irá contribuir para o conhecimento da epidemiologia da
215 neosporose, fornecendo dados para o controle da infecção na região. Os resultados
216 apontam ainda para a necessidade de incluir a neosporose canina no diagnóstico

217 diferencial de desordens neurológicas de cães nas regiões estudadas, além de maior
218 vigilância quanto à participação do cão em perdas reprodutivas em bovinos na zona
219 rural das regiões estudadas.

220 REFERÊNCIAS

- 221 Aguiar D.M., Cavalcante G.T., Rodrigues A.A.R., Labruna M.B., Camargo L.M.A.,
222 Camargo E.P., Gennari S.M. 2006. Prevalence of anti-*Neospora caninum*
223 antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with
224 some possible risk factors. *Veterinary Parasitology*. 142:71- 77.
- 225 Antony A., Williamson N.B. 2003. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in
226 dogs of rural or urban origin in central New Zealand. *New Zealand Veterinary*
227 *Journal*. 51(5):232-237.
- 228 Azevedo S.S., Batista C.S.A., Vasconcelos S.A., Aguiar D.M., Ragozo A.M.A.,
229 Rodrigues A.A.R., Alves C.J., Gennari S.M. 2005. Seroepidemiology of
230 *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba,
231 Northeast region of Brazil. *Research in Veterinary Science*. 79:51-56.
- 232 Barber, J. S. 1998. Neosporosis canina. *Waltham International Focus*. London. 8(1): 25-
233 29.
- 234 Barber J. S. & Trees A. 1996. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. *The*
235 *Veterinary Record*, London. 139:439-443.
- 236 Basso W. , Venturini L., Venturini M.C., Hill D.E., Kwok O.C.H., Shen S.K., Dubey
237 J.P. 2001. First isolation of *Neospora caninum* from the feces of a naturally
238 infected dog. *Journal of Parasitology*. 87(3):612-618.

- 239 Benetti A.H., Toniollo G.H., Santos T.R., Gennari S.M., Costa A.J., Dias R.A. 2008.
240 Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães no município de Cuiabá,
241 Mato Grosso. *Ciência Animal Brasileira*. 9(1):177-180.
- 242 Boaventura C. M., Oliveira V.S. F., Melo D.P.G., Borges L.M.F., Silva A.C. 2007.
243 Prevalência de *Neospora caninum* em cães de Goiânia. *Revista de Patologia*
244 *Tropical*. 37(1):15-22.
- 245 Bresciani K.D.S., Costa A.J., Nunes C.M., Serrano A.C.M., Moura A.B., Stobbe N.S.,
246 Perri S.H.V., Dias R.A., Gennari S.M. 2007. Ocorrência de anticorpos contra
247 *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* e estudo de fatores de risco em cães de
248 Araçatuba – SP. *ARS Veterinaria, Jaboticabal, SP*. 23(1):040-046.
- 249 Buxton D., McAllister M.M., Dubey J.P. 2002. The comparative pathogenesis of
250 neosporosis. *Trends in Parasitology, Oxford*. 18(12):546-552.
- 251 Cañón-Franco W.A., Bergamaschi D.P., Labruna M.B., Camargo L.M.A., Souza S.L.P.,
252 Silva J.C.R., Pinter A., Dubey J.P., Gennari S.M. 2003. Prevalence of antibodies to
253 *Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 115:71-
254 74.
- 255 Corbellini L. G., Smith D.R., Pescador C.A., Schimitz M., Correa A., Steffen D.J.,
256 Driemeier D. 2006. Herd-level risk factors for *Neospora caninum* seroprevalence in
257 dairy farms in southern Brazil. *Preventive Veterinary Medicine, Amsterdam*.
258 74:130-141.
- 259 Cox F.E.G. 1991. Systematics of parasitic protozoa. In: Krier, J. P. *Parasitic Protozoa*.
260 2. ed. Local: Academic Press. 1:55-67.
- 261 Cunha Filho N.A., Lucas A.S., Pappen F., Aguiar C.L.G., Ragozzo A., Gennari S.M.,
262 Farias N.A.R. 2007. Anticorpos para *Neospora caninum* em cães urbanos e rurais

- 263 da região sul do Rio Grande do Sul. XVI CIC pesquisa e responsabilidade
264 ambiental. IX ENPOS, 2007.
- 265 Cunha Filho N.A., Lucas A.S., Pappen F.G., Ragozo A.M.A., Gennari S.M., Junior
266 T.L., Farias N.A.R. 2008. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-
267 *Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista
268 Brasileira de Parasitologia Veterinária. 17(1): 301-306.
- 269 Dean A.G., Dean J.A., Coulombier D. 1994. Epi Info, Version 6.01: A Word
270 Processing, Database and Statistics Program for epidemiology on Microcomputers.
271 Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- 272 Dubey J.P. 1988. Neosporosis – the first decade of research. International Journal
273 Parasitology. 29:1485-1488.
- 274 Dubey J. P., Carpenter J.L., Speer C.A., Topper M.J., Uggla A. 1988. A newly
275 recognised fatal protozoan disease of dogs. Journal of the American Veterinary
276 Medical Association, Schaumburg.192(9):1269-1285.
- 277 Dubey J.P. 2003. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. The Korean
278 Journal of Parasitology. 41(1):1-16.
- 279 Dubey J. P. & Lindsay D. S. 1996. A review of *Neospora caninum* and neosporosis.
280 Veterinary Parasitology, Amsterdam. 67:1-59.
- 281 Dubey J. P., Schares G., Ortega-Mora L.M. 2007. Epidemiology and control of
282 neosporosis and *Neospora caninum*. Clinical Microbiology Reviews, 20:323-367.
- 283 Fernandes B.C.T.M., Gennari S.M., Souza S.L.P., Carvalho J.M., Oliveira W.G., Cury
284 M.C. 2004. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban,
285 periurban and rural áreas of the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Veterinary
286 Parasitology. 123:33-40.

- 287 Figueredo L.A., Torres F.D., Faria E.B., Gondim L.F.P., Mattos L.S., Filho S.PB., Mota
288 R.A. 2008. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*
289 in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. *Veterinary Parasitology*. 157:9-13.
- 290 Gennari S.M., Yai L.E.O., D'Áuria S.N.R., Cardoso S.M.S., Kwok O.C.H., Jenkins
291 M.C., Dubey J.P. 2002. Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in sera from
292 dogs of the city of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 106(2):177-179.
- 293 Jesus E.E.V., Santos P.O.M., Barbosa M.V.F., Pinheiro A.M., Gondim L.F.P.,
294 Guimarães J.E., Almeida M.A.O. 2006. Frequencia de anticorpos anti-*Neospora*
295 *caninum* em cães nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas, Estado da Bahia –
296 Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*. 43(1):5-10.
- 297 Lindsay D. S., Dubey J.P., McAllister M. 1999. *Neospora caninum* and the Potential
298 for Parasite Transmission. *Small Animal/Exotics, Amsterdam*. 21(4):317-321.
- 299 Magalhães V.C.S., Sicupira P.M.L., Gondim L.F.P., Munhoz A.D. 2009. Frequencia de
300 anticorpos contra *Neospora caninum* em cães do município de Ilhéus, Bahia.
301 *Ciência Animal Brasileira*. 10(1):306-311.
- 302 McAllister M. M., Dubey J.P., Lindsay D.S., Jolley W.R., Wills R.A., McGuire
303 A.A.M. 1998. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International*
304 *Journal for Parasitology, Oxford*. 28:1473-1478.
- 305 Mineo T. W. P., Silva D.A.O., Costa G.H.N., Von Ancken A.C.B., Kasper L.H., Souza
306 M.A., Cabral D.D., Costa A.J., Mineo J.R. 2001. Detection of IgG antibodies to
307 *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs examined in a veterinary
308 hospital from Brazil. *Veterinary Parasitology, Amsterdam*. 98:239-245.
- 309 Moraes C.C.G., Megid J., Pituco E.M., Okuda L.H., Del Fava C., Stefano E., Crocci
310 A.J. 2008. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães da

- 311 Microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira
312 de Parasitologia Veterinária. 17(1):1-6.
- 313 Oliveira J.M., Matos M.F.C., Oshiro L.M., Andreotti R. 2004. Prevalence of anti-
314 *Neospora caninum* antibodies in dogs in the urban área of Campo Grande, MS,
315 Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 13(4):155-158.
- 316 Romanelli P.R., Freire R.L., Vidotto O., Marana E.R.M., Ogawa L., De Paula V.S.O.,
317 Garcia J.L., Navarro I.T. 2007. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma*
318 *gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. Research In
319 Veterinary Science. 82:202-207.
- 320 Schares G., Barwald A., Staubachi C., Ziller M., Kloss D., Schroder R., Labohm R.,
321 Drager K., Fasen W., Hess R.G., Conraths F.J. 2004. Potential risk factors for
322 bovine *Neospora caninum* infection in Germany are not under the control of the
323 farms. Parasitology. New York, Champaign. 129:301-309.
- 324 Souza S. L. P., Guimarães Jr J.S., Ferreira F., Dubey J.P., Gennari S.M. 2001.
325 Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães de propriedades
326 produtoras de leite B da região norte do Estado do Paraná. Anais Congresso Latino-
327 Americano de Parasitologia, Rio de Janeiro, p. 15. (Resumo)
- 328 Teixeira W.C., Silva M.I.S., Pereira J.G., Pinheiro A.M., Almeida M.A.O., Gondim
329 L.F.P. 2006. Frequencia de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luis,
330 Maranhão. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 58(4):685-687.
- 331 Thrusfield M.V. 2004. Epidemiologia Veterinária. 2ª ed. São Paulo: Roca, 556p.
- 332 Wouda W., Dijkstra Th., Kramer A.M.H., Van Maanen C., Brinkhof J.M.A. 1999.
333 Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum*

334 infections in dogs and cattle. International Journal for Parasitology, Oxford.

335 29:1677-1682.

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357 Quadro 1. Análise univariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por

358 *N. caninum* em cães no Estado de Alagoas, Brasil

359

Variável	RIFI				Total		Valor p OR (IC – 95%)
	Positivo		Negativo		F.A.	F.R. (%)	
	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)			
Sexo							
Macho	5	4,0	120	96,0	125	100,0	0,859
Fêmea	5	4,5	107	95,5	112	100,0	0,89 (0,20 – 3,99)
Constituição racial							
Definida	6	5,0	115	95,0	121	100,0	0,749
Indefinida	4	3,4	112	96,6	116	100,0	1,46 (0,34 – 7,22)
Idade							
< 1 ano	2	5,1	37	94,9	39	100,0	0,879
1 a 3 anos	4	3,5	109	96,5	113	100,0	1,47 (0,13 – 19,79)
> 3 anos	4	4,7	81	95,3	85	100,0	0,74 (0,13 – 4,12)
Procedência							
Rural	5	4,8	99	95,2	104	100,0	0,751
Urbano	5	3,8	128	96,2	133	100,0	1,29 (0,29 – 5,78)
Tipo de domicílio							
Domiciliado	3	2,5	117	97,5	120	100,0	0,276
Semi-domiciliado	6	7,0	80	93,0	86	100,0	0,34 (0,05 – 1,66)
Livre	1	3,2	30	96,8	31	100,0	2,25 (0,25 – 106,89)
Alimentação							
Sem acesso a abortos	8	4,3	180	95,7	188	100,0	1,000
Com acesso a abortos	2	4,1	47	95,9	49	100,0	1,04 (0,20 – 10,42)

360

361 Base= 237 cães

362 Convenções: OR – *odds ratio*; I.C. – Intervalo de Confiança; F.A – Frequência absoluta; F.R – Frequência

363 relativa

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

NORMAS DA REVISTA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Apresentação de manuscritos](#)

Objetivo e política editorial

O objetivo da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira** é contribuir, através da publicação dos resultados de pesquisa e sua disseminação, para a manutenção da saúde animal que depende, em grande parte, de conhecimentos sobre as medidas de profilaxia e controle veterinários.

Com periodicidade mensal, a revista publica trabalhos originais e artigos de revisão de pesquisa no campo da patologia veterinária no seu sentido amplo, principalmente sobre doenças de importância econômica e de interesse para a saúde pública.

Apesar de não serem aceitas comunicações ("Short communications") sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve porém conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Os trabalhos, em 3 vias, escritos em português ou inglês, devem ser enviados, junto com disquete de arquivos (de preferência em Word 7.0), ao [editor](#) da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira**, no endereço abaixo. Devem constituir-se de resultados ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, os [editores](#), com a assistência da [Assessoria Científica](#), reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Apresentação de manuscritos

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em **Título, Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (ou combinações destes três últimos), **Agradecimentos** e **Referências**:

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;

b) um **Abstract**, um resumo em inglês, deverá ser apresentado com os elementos constituintes observados nos artigos em português, publicados no último número da revista, ficando em branco apenas a paginação, e, no final, terá indicação dos *index terms*;

c) o **Resumo** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões; será seguida da indicação dos termos de indexação; nos trabalhos em inglês, **Resumo** e **Abstract** trocam de posição e de constituição (veja-se como exemplo sempre o último fascículo da revista);

d) a **Introdução** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

e) em **Material e Métodos** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores;

f) em **Resultados** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições; é conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos, ao invés de apresentá-los em quadros extensos;

g) na **Discussão** os resultados devem ser discutidos diante da literatura; não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

h) as **Conclusões** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

i) os **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

j) a lista de **Referências**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando os nomes de todos os autores, o título de cada publicação e, por extenso ou abreviado, o nome da revista ou obra, usando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, *Style Manual for Biological Journals* (American Institute for Biological Sciences) e/ou *Bibliographic Guide for Editors and Authors* (American Chemical Society, Washington, D.C.).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as normas abaixo:

a) os trabalhos devem ser apresentados em uma só face do papel, em espaço duplo e com margens de, no mínimo, 2,5 cm; o texto será escrito corridamente; quadros serão feitos em folhas separadas, usando-se papel duplo ofício, se necessário, e anexados ao final do trabalho; as folhas, ordenadas em texto, legendas, quadros e

figuras, serão numeradas seguidamente;

b) a redação dos trabalhos deve ser a mais concisa possível, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados um pouco acima da linha de escrita, após a palavra ou frase que motivou a nota; essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada; todos os quadros e todas as figuras serão mencionados no texto; estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes; *Resumo* e *Abstract* serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas;

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional do(s) autor(es);

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos; todos os trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (Referências), inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do trabalho que tenha servido somente como fonte; este esclarecimento será acrescentado apenas ao final das respectivas referências, na forma: "(Citado por Fulano 19...)"; a referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez; a menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita, de preferência, no próprio texto, colocada em parênteses, com citação de nome(s) ou autor(es); nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

f) a lista das referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso de caixa alta, sublinhando-se apenas os nomes científicos, e sempre em conformidade com o padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As **figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser apresentadas em tamanho maior (cerca de 150%) do que aquele em que devam ser impressas, com todas as letras ou sinais bem proporcionados para assegurar a nitidez após a redução para o tamanho desejado; parte alguma da figura será datilografada; a chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura; desenhos deverão ser feitos com tinta preta em papel branco liso ou papel vegetal, vedado o uso de papel milimetrado; cada figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo

respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte superior da figura; fotografias deverão ser apresentadas em branco e preto, em papel brilhante, e sem montagem, ou em diapositivos (*slides*) coloridos; somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras será em cores; para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

4. As legendas explicativas das figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis e serão apresentadas em folha separada que se iniciará com o título do trabalho.

5. Os **quadros** deverão ser explicativos por si mesmos; cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas; não há traços verticais; os sinais de chamada serão alfabéticos, começando de *a* em cada quadro, e as notas serão lançadas logo abaixo do quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

Pesquisa Veterinária Brasileira

A revista bilíngüe é de periodicidade mensal, publicando resultados de pesquisa sobre Doenças de Animais de Produção/Livestock Diseases, Pequenos Animais/Small Animal Diseases, Morfofisiologia/Animal Morphophysiology e Animais Selvagens/Wildlife Medicine.

Está indexada nas seguintes bases de dados: SciELO, Scientific Electronic Library Online; ISI/Thomson Reuters, em seus produtos Science Citation Index Expanded e BIOSIS Previews; CABI, nas bases chaves CAB Abstracts e Global Health e em várias bases derivadas, como: Animal Science Database e VetMedResources (para internet), Index Veterinarius e Veterinary Science Database (bases de resumos) e Veterinary Bulletin (impresso), DOAJ, Directory of Open Access Journals (<http://www.doaj.org/doaj?func=byTitle&p=1&hybrid=&query=P>).

É classificada como "nível A internacional" pela CAPES e possui um dos melhores fatores de impacto entre as revistas da área de medicina veterinária no país.

Prezado autor,

Mesmo já tendo publicado seus resultados de pesquisa conosco, recomendamos consultar as "**Instruções aos Autores**", com **modelo pormenorizado anexo**, que deve ser cuidadosamente seguido, e deixar-se guiar pelo exemplo de apresentação do último fascículo da revista; pois artigos elaborados dentro das normas propostas ganham agilidade no trâmite e têm maior chance de serem publicados rapidamente.

Uma leitura final, antes de nos enviar o seu trabalho, com checagem das citações bibliográficas, dos quadros e figuras e da lista de referências, pode agilizar a publicação. Os endereços completos de todos os autores facilitarão futuras comunicações.

ARTIGO 2

**SOROPREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À
INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM BOVINOS LEITEIROS NO
ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL**

(FORMATADO PARA O PERIÓDICO VETERINARY PARASITOLOGY)

1 **Soroprevalência e fatores de risco associados à infecção por *Neospora***
2 ***caninum* em bovinos leiteiros no Estado de Alagoas, Brasil**

3
4 **Resumo:** Objetivou-se com este estudo investigar a prevalência de anticorpos anti-
5 *Neospora caninum* em bovinos procedentes de propriedades leiteiras da microrregião
6 Batalha, Estado de Alagoas, Brasil, além de identificar os fatores de risco associados à
7 infecção. Foram coletadas amostras de sangue de 1004 bovinos procedentes de 17
8 propriedades para investigação sorológica quanto à presença de anticorpos anti-*N.*
9 *caninum* através do teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Do total das
10 amostras analisadas, 77/1004 (7,67%) foram positivas e 927/1004 (92,33%) foram
11 negativas. A regressão logística identificou que animais de propriedades sem criação
12 consorciada têm risco 6,33 ($p < 0,001$; I.C. 2,89 – 13,10) vezes maior de infecção do que
13 animais de propriedades onde ocorre esse tipo de criação. Animais de propriedades
14 onde os fetos abortados não são adequadamente enterrados têm risco 3,04 ($p < 0,001$;
15 I.C. 1,64-5,63) vezes maior de infecção do que animais de propriedades onde é feito o
16 destino adequado dos mesmos. A infecção por *N. caninum* ocorre em bovinos na região
17 estudada. Os fatores identificados neste estudo podem servir como indicadores de risco
18 para que sejam implantadas medidas de controle para evitar a infecção por *N. caninum*
19 nos rebanhos dessa região.

20 Termos de indexação: Neosporose, bovinos, epidemiologia

21

22

23 **Introdução**

24 *Neospora caninum* (*N. caninum*) é um parasito intracelular obrigatório, causador
25 da neosporose, reconhecido como a mais importante causa de abortos em bovinos em
26 todo o mundo (Dubey, 2003), além de reabsorção ou mumificação fetal e nascimento de
27 animais sadios, porém cronicamente infectados (Dubey e Schares, 2006).

28 A infecção está amplamente disseminada nos diferentes continentes (Andreotti
29 et al., 2003). No Brasil, estudos sorológicos revelaram a presença de anticorpos na
30 Bahia (14,9% - Gondim et al., 1999), São Paulo (15,57% - Hasegawa et al., 2004),
31 Goiás (30,4% - Melo et al., 2006), Minas Gerais (29% - Ragozo et al., 2003), Rio de
32 Janeiro (25,74 – 20,38 - Munhoz et al., 2006), Rio Grande do Sul (17,8% - Corbellini et
33 al., 2006), Mato Grosso do Sul (9,17% - Melo et al., 2008), Pernambuco (31,7% - Silva
34 et al., 2008), Espírito Santo (17,5% - Fanti et al., 2009) e Mato Grosso (53,5% - Benetti
35 et al., 2009).

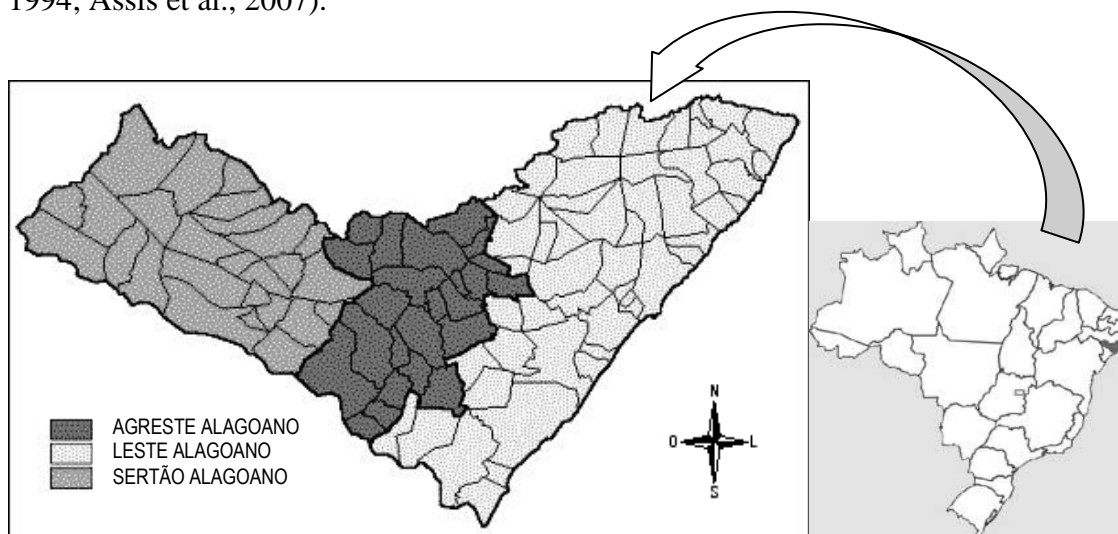
36 Vários fatores de risco podem estar associados à infecção por *N. caninum* nessa
37 espécie. Fatores como alimentação dos bovinos adultos com silagem de milho úmida
38 durante o verão (OR 6,58), presença de aves (OR 4,61 – 10,42) (Bartels et al., 1999),
39 alimentação de bezerros com “pool” de colostro (OR 2,07) (Corbellini, 2005), presença
40 de cães (OR 4,2) nas propriedades, tamanho das propriedades (OR 0,90) (Corbellini et
41 al., 2006) e idade (Fanti et al., 2009) foram relatados em diferentes trabalhos realizados
42 no mundo.

43 A importância de se investigar os rebanhos em relação à neosporose é justificada
44 pelas grandes perdas econômicas já relatadas em todo o mundo (Hernández et al., 2001)
45 e também pelo conhecimento ainda limitado da prevalência do agente em alguns

46 Estados do Brasil. Sendo assim, objetivou-se com este estudo investigar a prevalência
 47 de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos de propriedades leiteiras da Microrregião
 48 Batalha, Estado de Alagoas, Brasil, além de identificar os fatores de risco associados à
 49 infecção.

50 **Material e Métodos**

51 O Estado de Alagoas está localizado na porção Centro-Oriental da região
 52 Nordeste do Brasil entre os paralelos 8°48'12'' e 10°30'12'' de latitude sul e os
 53 meridianos 35°09'36'' e 38°13'54'' de longitude oeste. Está dividido em três
 54 Mesorregiões: Leste Alagoano, Agreste Alagoano e Sertão Alagoano (UFAL-GEM,
 55 1994; Assis et al., 2007).



56
 57 **Figura 1- Mesorregiões do Estado de Alagoas**

58 Fonte: http://www.zonasuldemaceio.com.br/alagoas/imagens/250px-Alagoas_MesoMicroMunicip.svg.png

59
 60 A Micro-região Batalha, Meso Sertão de Alagoas tem um total de 96034 bovinos
 61 distribuídos entre os municípios de Batalha (17280 bovinos), Belo Monte (10000
 62 bovinos), Jacaré dos Homens (10924 bovinos), Jaramataia (8012 bovinos), Major
 63 Izidoro (27547 bovinos), Monteirópolis (6035 bovinos), Olho D'Água das Flores (9536
 64 bovinos) e Olivença (6700 bovinos) (IBGE 2005).

65 Para compor a amostra para o estudo de prevalência considerou-se um total de
66 96034 cabeças (IBGE, 2005) e uma prevalência esperada de 30% obtida através da
67 média de trabalhos publicados no Brasil, com nível de confiança de 95% e erro
68 estatístico de 5% (THRUSFIELD, 2004), o que determinou uma amostra mínima de
69 323 animais. Contudo, optou-se por trabalhar com 1004 amostras que foram obtidas em
70 17 propriedades e oito municípios, sendo a escolha das propriedades e dos animais
71 realizada de acordo com a facilidade de acesso e a disponibilidade dos produtores.
72 Também foram coletadas amostras de sangue dos cães presentes nas propriedades no
73 momento da coleta dos bovinos.

74 Para a pesquisa de anticorpos anti-*N. caninum* empregou-se a técnica de Reação
75 de Imunofluorescência Indireta (RIFI). As amostras de soro foram submetidas à
76 triagem, tendo como ponto de corte a diluição de 1:200 (para bovinos) e de 1:50 (para
77 cães) em lâminas previamente sensibilizadas com taquizoítos de *N. caninum* cultivados
78 em células Vero. Os anticorpos anti-IgG-bovino e anti-IgG-canino conjugados ao
79 isotiocianato de fluoresceína da marca Sigma-Chemical foram utilizados como
80 anticorpos secundários. Em todas as lâminas foram incluídos soros padrões, positivo e
81 negativo, previamente conhecidos (DUBEY, 1988).

82 As reações foram consideradas positivas quando os taquizoítos apresentavam
83 fluorescência periférica total (Dubey e Lindsay 1996). Os soros positivos na diluição
84 1:200 (bovinos) e 1:50 (cães) foram submetidos à diluições sequenciais para determinar
85 o título de anticorpos.

86 Para o estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários investigativos
87 constituídos de perguntas objetivas sobre as características gerais da propriedade e do
88 rebanho, manejo nutricional, reprodutivo e higiênico-sanitário.

99 Para identificar os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* foi
 90 realizada uma análise univariada das variáveis de interesse através do teste Qui-
 91 quadrado de Pearson. Posteriormente foi feita análise multivariada através do modelo de
 92 regressão logística considerando como variável dependente o status sorológico do
 93 animal (positivo ou negativo) para *N. caninum*. Foram incluídas nesse modelo todas as
 94 variáveis que apresentaram valor de $p < 0,10$ na análise univariada. O nível de
 95 significância adotado foi de 0,05. Para a execução dos cálculos estatísticos foi utilizado
 96 o programa SPSS for Windows, versão 18,0 – Statistical Package for the Social
 97 Science.

98 Resultados

99 Os resultados deste estudo revelaram que das 1004 amostras analisadas, 77
 100 (7,67%) foram positivas e 927 (92,33%) negativas.

101 Das 17 propriedades investigadas, 15 tiveram pelo menos um animal positivo
 102 (Quadro 1).

103 Quadro 1- Distribuição das amostras testadas para anticorpo anti-*Neospora caninum*
 104 nos municípios e propriedades da Microrregião Batalha, Estado de Alagoas, Brasil

PROPRIEDADE	MUNICÍPIO	Nº AMOSTRAS TESTADAS	Nº AMOSTRAS POSITIVAS
FAZENDA 1	Batalha	53	1
FAZENDA 2	Batalha	47	7
FAZENDA 3	Major Izidoro	51	2
FAZENDA 4	Major Izidoro	28	7
FAZENDA 5	Oliveira	67	1
FAZENDA 6	Belo Monte	125	7
FAZENDA 7	Monteirópolis	89	10

FAZENDA 8	Batalha	57	3
FAZENDA 9	Jacaré dos Homens	54	8
FAZENDA 10	Jacaré dos Homens	69	0
FAZENDA 11	Olho D'água das Flores	96	3
FAZENDA 12	Olho D'água das Flores	84	12
FAZENDA 13	Jaramataia	62	13
FAZENDA 14	Jaramataia	11	1
FAZENDA 15	Jaramataia	26	1
FAZENDA 16	Jaramataia	13	0
FAZENDA 17	Major Izidoro	72	1
TOTAL		1004	77

105

106 Na análise univariada, as variáveis sexo, destino dos fetos abortados, criação
107 consorciada com outras espécies, presença de mata nos arredores da fazenda, presença
108 de cães domésticos e animais silvestres, tipo de água usada para lavar os estábulos e
109 origem da água de beber do gado apresentaram valor de $P < 0,05$ e foram selecionadas
110 para a análise multivariada (Tabela 1). Dessas variáveis, apenas o destino inadequado
111 dos fetos abortados (OR=3,04) e criação não consorciada (OR=6,33) foram
112 considerados fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* nos rebanhos
113 estudados (Tabela 2).

114

115

116

117

118 Tabela 1 – Análise univariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por
 119 *N. caninum* em bovinos no Estado de Alagoas, Brasil

Variáveis	N	<i>N. caninum</i>		
		RIFI (%)	OR (I.C. 95%)	Análise univariada <i>P</i>
Sexo				
Fêmea	944	77 (8,2%)		0,011*
Macho	60	0 (0,0%)	-	
Destino de placentas				
Não teve aborto	26	1 (3,8%)	1,0	0,817
Enterra	373	27 (7,2%)	1,95 (0,25 – 14,96)	
Crema	57	3 (5,3%)	1,39 (0,14 – 14,02)	
Fica exposto	548	46 (8,4%)	2,29 (0,30 – 17, 29)	
Criação consorciada				
Sim	205	3 (1,5%)	1,0	<0,001*
Não	799	74 (9,3%)	6,87 (2,14 – 22,02)	
Área de mata nos arredores da fazenda				
Sim	401	21 (5,2%)	1,0	0,018*
Não	603	56 (9,3%)	1,85 (1,10 – 3,11)	
Origem da água de beber do gado				
Pública	288	12 (4,2%)	1,0	<0,001*
Fonte natural	146	25 (17,1%)	4,75 (2,31 – 9,77)	
Barragem	89	10 (11,2%)	2,91 (1,21 – 6,98)	
Mais de uma fonte	481	30 (6,2%)	1,53 (0,77 – 3,04)	
A água residual usada para lavar os estábulos se difunde nos cercados				
Sim	302	16 (5,3%)	1,0	0,001*
Não	343	18 (5,2%)	0,99 (0,49 – 1,98)	
Não lava	359	43 (12,0%)	2,43 (1,34 – 4,41)	
Presença de animais silvestres				
Não	80	1 (1,3%)	1,0	<0,001*
Sim	924	76 (8,2%)	5,92(2,37 – 14,81)	
Presença de cães domésticos				
Não	275	5 (1,8%)	1,0	<0,001*
Sim	729	72(9,9%)	6,49 (2,57 – 16,36)	
Fetos abortados são adequadamente enterrados				
Sim	298	13 (4,4%)	1,0	0,011*
Não	706	64 (9,1%)	2,18 (1,18 – 4,03)	
Os animais são sorológica ou patologicamente testados contra os agentes mais comuns de aborto				
Sim	583	37 (6,3%)	1,0	0,094
Não	319	30 (9,4%)	1,53 (0,93 – 2,53)	

120 Base= 1004 bovinos

121 Convenções: N – Número total de animais para cada variável; RIFI – Reação de Imunofluorescência

122 Indireta; OR – *odds ratio*; I.C. – Intervalo de Confiança; * estatisticamente significativo

123 Em relação à variável sexo, observou-se maior frequência de soropositivos para
124 as fêmeas (8,2%) quando comparado aos machos (0,0%).

125 Os animais das propriedades onde não havia criação consorciada com outras
126 espécies apresentaram um risco aproximadamente 6,33 vezes maior (OR=6,33; P 0,001)
127 de infecção por *N. caninum* do que os animais de propriedades com criação
128 consorciada (Tabela 2).

129 Tabela 2 – Análise multivariada para os fatores de risco associados ou não à infecção
130 por *N. caninum* em bovinos na Microrregião Batalha, Estado de Alagoas, Brasil

Variável independente	OR	IC 95%	p
Criação não consorciada	6,33	2,89 – 13,10	<0,001
Fetos abortados enterrados inadequadamente	3,04	1,64 – 5,63	<0,001

131 Convenções: OR - *Odds ratio*; I.C. - Intervalo de confiança de 95%;

132

133 Os animais que viviam em propriedades onde não era adequado o destino dos
134 fetos abortados, também tiveram 3,04 vezes mais chance (OR=3,04; P 0,001) de
135 infecção por *N. caninum* do que os animais de propriedades onde os fetos abortados
136 eram incinerados ou enterrados (Tabela 2).

137 **Discussão**

138 Os resultados deste estudo revelaram uma frequência considerada baixa se
139 comparada com os resultados obtidos em outros trabalhos realizados em outras regiões
140 do Brasil: 17,5% no Espírito Santo (FANTI et al., 2009); 30,4% em Goiás (MELO et
141 al., 2006); 31,7% em Pernambuco (SILVA et al., 2008); 33,0% no Paraná
142 (LOCATELLI-DITTRICHI et al., 2008), 50, 74% no Maranhão (TEIXIERA et al.,

143 2010); 53,54% no Mato Grosso (BENETTI, 2006) e 91,2% em Minas Gerais (GUEDES
144 et al., 2008).

145 A maior frequência de animais soropositivos para as fêmeas pode ser explicado
146 pelo fato da pesquisa ter sido realizada em rebanhos leiteiros cuja predominância é de
147 fêmeas, contudo, neste estudo, assim como naquele realizado por Teixeira et al. (2010),
148 constatou-se não haver associação significativa para esta variável.

149 O alto risco observado neste estudo para a criação de bovinos não consorciados
150 com outras espécies pode ser atribuído a uma maior concentração dos bovinos nas
151 propriedades que criavam exclusivamente essa espécie, como também ao fato desses
152 animais serem introduzidos no rebanho já positivos para *N. caninum*, como constatado
153 anteriormente por Fortunato (2010). Apesar da variável “densidade animal” não ter sido
154 investigada neste estudo, sabe-se que o alto número de animais nos rebanhos
155 correlaciona-se positivamente com a prevalência da infecção (Barling et al., 2001).
156 Dubey et al. (2007) também relataram que normalmente nessas situações são utilizados
157 mais concentrados na alimentação dos animais, e que os locais onde esse tipo de
158 alimento é armazenado atrai roedores, que são presas potenciais para os hospedeiros
159 definitivos de *N. caninum* (Gondim, 2006).

160 Não dar destino adequado aos fetos abortados também foi um fator de risco
161 confirmado na análise multivariada. Esse achado é muito importante do ponto de vista
162 epidemiológico, pois os cães ou canídeos silvestres podem ter acesso a tecidos
163 infectados expostos no campo, aumentando as chances desses hospedeiros definitivos se
164 infectarem (Dijkstra et al., 2001; Cunha-Filho et al., 2008). Em uma das propriedades
165 estudadas que apresentou bovinos soropositivos para *N. caninum*, também foram

166 identificados dois cães positivos, dos nove existentes. De acordo com o questionário
167 investigativo aplicado nessa propriedade, os cães tinham acesso aos currais onde os
168 animais eram manejados e provavelmente aos fetos abortados uma vez que esses
169 ficavam expostos na propriedade, resultado de um manejo inadequado. Esses resultados
170 reforçam a necessidade de destruir os fetos abortados na propriedade para reduzir o risco
171 de infecção dos canídeos e a prevalência de infecção de bovinos na propriedade. Sobre
172 esse aspecto Cunha-Filho et al. (2008) também observaram que o destino adequado das
173 placentas e carcaças nas propriedades foco de neosporose foi considerado um fator de
174 proteção para cães. Fernandes et al. (2004) também relataram que no meio rural, os cães
175 podem se infectar mais facilmente quando têm acesso às carcaças, fetos abortados e
176 restos placentários.

177 A maior frequência de animais soropositivos nas propriedades nas quais os
178 animais não eram testados sorológico ou patologicamente contra os agentes mais
179 comuns de aborto, é um dado importante que indica a necessidade de assistência técnica
180 qualificada para evitar a manutenção do agente nos rebanhos (Silva et al., 2008).

181 As propriedades que não possuíam área de mata próximo ou nos arredores
182 apresentaram uma frequência maior de animais soropositivos, mesmo não havendo
183 significância estatística para esta variável, indicando a importância do hospedeiro
184 definitivo doméstico nessas propriedades (Santos et al., 2009).

185 A maior prevalência de infecção por *N. caninum* em bovinos tem sido
186 relacionada com a presença de cães e animais silvestres nas propriedades. Apesar desse
187 estudo não ter observado associação estatística significativa na análise multivariada para
188 estas variáveis, a frequência de bovinos soropositivos foi consideravelmente maior nas

189 propriedades onde esses animais estavam presentes do que naquelas onde não foi
190 relatada a presença desses animais. Resultado semelhante também foi observado por
191 Santos et al. (2009) que estudou a frequência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos
192 em Minas Gerais, Brasil. Já Schares et al. (2004), Corbellini (2005) e Corbellini et al.
193 (2006) encontraram associação significativa entre a soropositividade e as variáveis
194 citadas, reforçando a importância do controle desses animais nas propriedades para
195 evitar a transmissão horizontal no rebanho.

196 Nas entrevistas foram relatadas a presença de cães de propriedades ou
197 comunidades vizinhas que frequentavam as dependências das propriedades pesquisadas,
198 mesmo que estas não possuíssem cães. Baseado neste fato, não se deve desconsiderar a
199 possibilidade da ocorrência de bovinos soropositivos mesmo em propriedades com
200 ausência de cão positivo.

201 **Conclusão**

202 A infecção por *N. caninum* ocorre em bovinos na região estudada. Os fatores
203 identificados neste estudo podem servir como indicadores de risco para que sejam
204 implantadas medidas de controle para evitar a infecção por *N. caninum* nos rebanhos
205 dessa região.

206 **Referências**

207 Andreotti, R, Locatelli-Dittrich R, Soccol TV, Paiva F, 2003. Diagnóstico e controle
208 da neosporose em bovinos. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 51, ISSN 1517-
209 3747.

- 210 Assis, JS, Alves AL, Nascimento MC, de 2007. Atlas escolar Alagoas: espaço
211 geohistórico e cultural. João Pessoa: Grafset. 208p.
- 212 Barling, KS, McNeill JW, Paschal JC, McCollum III FT, Craig TM, Adams LG,
213 Thompson JÁ, 2001. Ranch-management factors associated with antibody
214 seropositivity for *Neospora caninum* in consignments of beef calves in Texas, USA.
215 Preventive Veterinary Medicine, 52, 53-61.
- 216 Bartels, CJM, Wouda W, Schukken YH, 1999. Risk factors for *Neospora caninum*-
217 associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997).
218 Theriogenology, Stoncham, 52, 247-257.
- 219 Benetti, AH. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros da
220 região sudoeste do estado de Mato Grosso. 2006. 70p., Tese (doutorado) - Faculdade de
221 Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual
222 Paulista, Jaboticabal, São Paulo.
- 223 Benetti, AH, Schein FB, Santos TR, Toniollo GH, Costa AJ, Mineo JR, Lobato J, Silva
224 DAO, Gennari SM, 2009. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos
225 leiteiros, cães e trabalhadores rurais da região Sudoeste do Estado de Mato Grosso. Rev.
226 Brasileira de Parasitol. Vet., Jaboticabal, 18, 29-33.
- 227 Corbellini, LG, 2005. Neosporose bovina: estudo de fatores de risco em 60 propriedades
228 leiteiras no estado do Rio grande do Sul e levantamento de causas de aborto bovino com
229 ênfase em *Neospora caninum*. Acta Scientiae Veterinarie, 33, 231-232.

- 230 Corbellini, LG, Smith DR, Pescador CA, Schmitz M, Correa A, Steffen DJ, Driemeier
231 D, 2006. Herd-level risk factors for *Neospora caninum* seroprevalence in dairy farms in
232 southern Brazil. Preventive Veterinary Medicine, Amsterdam, 74,130-141.
- 233 Cunha Filho, NA, Lucas AS, Pappen FG, Ragozo AMA, Gennari SM, Junior TL, Farias
234 NAR, 2008. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em
235 cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia
236 Veterinária. 17, 301-306.
- 237 Dijkstra, TH, Eysker M, Schares G, Conraths FJ, Wouda W, Barkema HW, 2001. Dogs
238 shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but
239 not after ingestion of colostrums spiked with *Neospora caninum* tachyzoites.
240 International Journal for Parasitology. 31, 747-752.
- 241 Dubey, JP, 1988. Neosporosis – the first decade of research. International Journal
242 Parasitology. 29, 1485-1488.
- 243 Dubey, JP, Lindsay DS, 1996. A review of *Neospora caninum* and Neosporosis.
244 Veterinary Parasitology. 67, 1-57.
- 245 Dubey, JP, 2003. Neosporosis in cattle. Journal of Parasitology, 89, 42-56.
- 246 Dubey, JP, Schares G, 2006. Diagnosis of bovine neosporosis. Veterinary Parasitology,
247 Amsterdam. 140, 1-34.
- 248 Dubey, JP, Schares G.; Ortega-Mora LM, 2007. Epidemiology and control of
249 neosporosis and *Neospora caninum*. American Society for Microbiology. 20, 323-367.
- 250 Fanti, JHN, Barioni G, Beltrame MAV, 2009. Soroprevalência de *Neospora caninum*
251 em propriedades do município de Barra de São Francisco, Espírito Santo, Brasil.

- 252 Ciência Animal Brasileira. Suplemento 1, 2009. Anais do VIII Congresso Brasileiro de
253 Buiatria.
- 254 Fernandes, BCTM, Gennari SM, Souza SLP, Carvalho JM, Oliveira WG, Cury MC,
255 2004. Prvalence of anti-*N. caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural
256 áreas of the city Uberlândia, Minas Gerais – Brazil. *Veterinary Parasitology*, 123, 33-
257 40.
- 258 Fortunaro, MCS, 2010. Estudo Retrospectivo de *Neospora caninum* como causa de
259 aborto numa exploração de bovinos de leite da região da Moita do Ribatejo. 2010.
260 115p., Dissertação (mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade
261 Técnica de Lisboa, Lisboa.
- 262 Gondim, LFP, Sartor IF, Hasegawa M, Yamane I, 1999. Soroprevalência of *Neospora*
263 *caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam. 86, 71-
264 75.
- 265 Gondim, LFP, Pinheiro AM, Almeida MAO, 2007. Frequência de anticorpos anti-
266 *Neospora caninum* in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Bahia State. *Revista*
267 *Brasileira.Saúde e Produção Animal*. 8, 92-96.
- 268 Guedes, MHP, Guimarães AM, Rocha CMBM, Hirsch C, 2008. Frequência de
269 anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do Sul
270 de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17, 189-194.
- 271 Hasegawa, MY, Sartor IF, Canavessi AMO, Pinckney RD, 2004. Ocorrência de
272 anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de corte e em cães rurais da região de
273 Avaré, Estado de São Paulo, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 25, 45-50.

- 274 Hernández, J, Risco C, Donovan A, 2001. Association between exposure to *Neospora*
275 *caninum* and Milk production in dairy cows. Journal of the American Veterinary
276 Medical Association. 219, 632-635.
- 277 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. Disponível em:
278 <http://sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.aspz=t&0=21&i=P>. Acesso em 04/04/2008.
- 279 Locatelli-Ditrich, R, Machado Jr PC, Fridlund-Plugger N, Richartz RRTB, Montiani-
280 Ferreira F, Patrício LFL, Patrício MAC, Joineau MG, Pieppe M, 2008. Determinação e
281 correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil.
282 Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 17, 191-196.
- 283 Melo, DPG, Silva AC, Ortega-Mora LM, Bastos AS, Boaventura CM, 2006.
284 Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de
285 Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 15,
286 105-109.
- 287 Munhoz, AD, Flausino W, Silva RT, Almeida CRR, Lopes CWG, 2006. Distribuição de
288 anticorpos contra *Neospora caninum* em vacas leiteiras dos municípios de Resende e
289 Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia
290 Veterinária, 15, 101-104.
- 291 Ragozo, AMA, Paula VSO, Souza SIP, Bergamaschi DP, Gennari SM, 2003.
292 Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis
293 estados brasileiros. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 12, 33-37.

- 294 Santos, RRD, Guimarães AM, Rocha CMBM, Hirsch C, 2009. Frequência de
295 anticorpos anti-*Neospora caninum* em bezerras e novilhas de rebanhos leiteiros na
296 microrregião de Lavras, Minas Gerais. *Ciência Animal Brasileira*. 10, 271-280.
- 297 Schares, G, Barwald A, Staubach C, Ziller M, Kloss D, Schroder R, Labohm R, Drager
298 K, Fasen W, Hess R.G, 2004. Potencial risk factors for bovine *Neospora caninum*
299 infection in Germany are not under the control of the farmers. *Parasitology*. 129, 301-
300 309.
- 301 Silva, MIS, Almeida MAO, Mota RA, Júnior JWP, Rabelo SSA, 2008. Fatores de riscos
302 associados à infecção por *Neospora caninum* em matrizes bovinas leiteiras em
303 Pernambuco. *Ciência Animal Brasileira*, 9 455-461.
- 304 Teixeira, WC, Uzêda RS, Gondim LFP, Silva MIS, Pereira HM, Alves LC, Faustino
305 MAG, 2010. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (Apicomplexa:
306 Sarcocystidae) em bovinos leiteiros de propriedades rurais em três microrregiões no
307 estado do Maranhão. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 729-734.
- 308 UFAL/GEM. 1994. Universidade Federal de Alagoas. Departamento de Geografia e
309 Meio Ambiente. Atlas Geográfico de Estado de Alagoas. Maceió: EDUFAL, Ecopres,
310 44p.

NORMAS DA REVISTA



ISSN: 0304-4017

Ficha técnica: ELSEVIER



Uma revista científica internacional e do Órgão Oficial da Associação Americana de Parasitologistas Veterinário (AAVP), o Colégio Europeu de Parasitologia Veterinária (EVPC) e a Associação Mundial para o Avanço da Parasitologia Veterinária (WAAVP).

Parasitologia Veterinária

Tipos de contribuições

1. trabalhos de pesquisa original (Papers Regular)
2. Os artigos de revisão
3. Rapid Communications
4. Comunicações Breves
5. Cartas ao editor
6. Resenhas de livros

trabalhos de pesquisa originais deverão relatar os resultados de pesquisas originais. O material não deve ter sido publicados anteriormente, com exceção de uma forma preliminar.

Os artigos de revisão deve abranger assuntos do âmbito da revista, que são de interesse atual ativo. Podem ser apresentados ou convidados.

Rapid Communications deve conter informações de alto 'news' / valor científico digno de publicação muito rápida. Rapid Communications devem ser submetidos à revista como tal (isto é claramente identificado como um CD) e devem, em geral, não exceder 2000 palavras. Após a recepção, eles serão submetidos a uma avaliação rápida e, se aceito, publicado com prioridade.

Short Communications deve consistir de observações iniciais ou novos métodos dentro do escopo da revista. Relatos de observações anteriormente publicados a partir de diferentes zonas geográficas só pode ser aceite se for considerado suficientemente incomum ou notável. As comunicações devem ser concisos, com o mínimo de referências, e abranger mais de quatro páginas da revista, não precisa ser formalmente estruturado como estão os trabalhos completos, mas deve dar suficiente métodos e dados necessários para sua compreensão.

Cartas ao Editor oferecendo comentário ou crítica útil em matéria publicada na revista são bem-vindas. A decisão de publicar cartas enviadas repousa unicamente com os editores-chefe. Espera-se que a publicação dessas cartas permitirá uma troca de pontos de vista que será um benefício tanto para o jornal e seus leitores.

Resenhas de livros serão incluídos no jornal sobre uma série de livros importantes que não são mais de 2 anos e foram escritas em Inglês.

As resenhas serão solicitados pelo Resenha Editor. opiniões não solicitadas não costuma ser aceito, mas sugestões de livros apropriados para a revisão pode ser enviado para o Book Review Editor:

Dr Borgsteede FHM
Animal Sciences Group, Wageningen UR
Divisão de Doenças Infecciosas
Laboratório de Doenças Parasitárias
PO Box 65
8200 AB Lelystad
Os Países Baixos

Submissão de manuscritos

Envio à *Parasitologia Veterinária* agora procede online Elsevier Editorial System - <http://ees.elsevier.com/vetpar>. Os autores serão guiados passo a passo através upload de arquivos diretamente de seus computadores. Os autores devem escolher um conjunto de classificações de seus trabalhos a partir de uma determinada lista, bem como a denominação da categoria (Original Research Paper, Short Communication, e assim por diante). PDF provas eletrônicas serão geradas automaticamente a partir dos arquivos carregados, e utilizados para posterior análise.

Os autores são convidados a sugerir os nomes de até cinco assessores (com endereços de e-mail) a quem eles se sentem qualificados para avaliar a sua apresentação. Apresentação de tais nomes não implica, porém, que vai certamente ser usado como árbitros.

Os autores devem enviar pedidos de informação sobre o processo de revista ou submissão a procedimentos AuthorSupport@elsevier.com. autores podem verificar o status de seu manuscrito no âmbito do processo de revisão usando o

Sistema Editorial Elsevier.

Os autores que apresentam trabalhos em papel terá que reenviar usando Elsevier Editorial do sistema.

Apresentação de um artigo é entendida como implicando que o artigo é original e não está sendo considerado para publicação em outro lugar. Apresentação também implica que todos os autores aprovaram o documento para a liberação e estão de acordo com seu conteúdo. Após a aceitação do artigo pela revista, o autor (s) será convidado a transferir os direitos autorais do artigo para o editor. Esta transferência irá garantir a mais ampla divulgação possível de informações.

Todos os autores deveriam ter feito contribuições substanciais para todas as seguintes características: (1) a concepção e desenho do estudo, ou a aquisição de dados, ou análise e interpretação dos dados, (2) redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual (3), a aprovação final da versão a ser apresentada.

Agradecimentos

Todos os contribuintes que não cumprem os critérios de autoria definidos acima devem ser listadas em uma seção de agradecimentos. Exemplos de pessoas que poderiam ser reconhecidos incluem uma pessoa que forneceu ajuda puramente técnica, auxílio na redação ou chefes de departamento que tenham dado apenas apoio geral. Os autores devem revelar se eles tinham qualquer tipo de assistência por escrito e identificar a entidade que pagou por esta assistência.

Conflito de interesse

No final do texto, sob um subtítulo "Declaração de conflito de interesse" de todos os autores devem revelar quaisquer relacionamentos pessoais e financeiros com outras pessoas ou organizações que poderiam influenciar de forma inadequada (viés) o seu trabalho. Exemplos de potenciais conflitos de interesse incluem o emprego, consultorias, participação acionária, honorários, depoimento de peritos pagos, pedidos de patentes / registros, e de subvenções ou outros financiamentos.

Papel da fonte de financiamento

Todas as fontes de financiamento devem ser declaradas como um aviso no final do texto. Os autores devem declarar o papel dos patrocinadores do estudo, se houver, no desenho do estudo, na recolha, análise e interpretação dos dados, na redação do manuscrito e na decisão de submeter o manuscrito para publicação. Se os patrocinadores do estudo não teve nenhuma participação, os autores devem declarar esse fato.

Ética

Circunstâncias relativas à experimentação animal deve cumprir os Princípios Orientadores Internacional para Pesquisa Biomédica Envolvendo Animais emitidas pelo Conselho para Organizações Internacionais de Ciências Médicas. Eles são obtidos a partir de Secretário Executivo do CIOMS, c / o da OMS, a Via Appia, CH-1211 Genebra 27, na Suíça, ou na seguinte URL: http://www.cioms.ch/frame_1985_texts_of_guidelines.htm. Desnecessária crueldade na experimentação animal não é aceitável para os editores de *Parasitologia Veterinária*.

Preparação dos manuscritos

1. Os trabalhos devem ser escritos em Inglês. Autores cuja língua nativa não é o Inglês são fortemente aconselhados a ter sejam checados por um colega que fala Inglês antes da apresentação.

Language Editing: [Elsevier Casa de Autores](#) fornece detalhes de algumas empresas que podem fornecer Inglês e serviços de edição de texto aos autores que precisam de ajuda *antes de* submeter seu artigo ou *antes* que ele seja aceito para publicação. Os autores devem manter contato com esses serviços. Os autores devem estar conscientes de que o *Lucidus Consultoria* edit@lucidusconsultancy.com oferece um serviço personalizado para os contribuintes a putativa Parasitologia Veterinária que precisa para organizar a melhoria de línguas para os seus manuscritos. Para obter mais informações sobre os serviços de edição da língua, por favor enviar e-mail authorsupport@elsevier.com.

Por favor note que Elsevier não endossa nem assume a responsabilidade de quaisquer produtos, bens ou serviços oferecidos por fornecedores externos através dos nossos serviços ou de qualquer publicidade. Para mais informações consulte nossos termos e condições <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

2. Os trabalhos devem ter **linhas numeradas**, com margens amplas e **espaço duplo** em todo, ou seja, também para os resumos, notas e referências. **Todas as páginas do manuscrito, incluindo a página do título, referências, tabelas, etc, devem ser numeradas.** No entanto, no texto não deve ser feita referência ao número da página; se necessário pode se referir a seções. Evite o consumo excessivo de itálico para enfatizar parte do texto.

3. Manuscritos em geral deve ser organizado na seguinte ordem:

Título (deve ser claro, descritivo e não muito longo); Nome (s) autor (s) endereço postal completo (es) de filiações completo do telefone, fax e endereço de e-mail do autor correspondente; Presente endereço (s) autor (es), se aplicável endereço completo para correspondência, incluindo endereço de correio electrónico para o qual as provas devem ser enviadas Resumo; Palavras-chave (termos de indexação), normalmente 3-6 itens. Consulte o último índice (Vol. 100/3-4).; Introdução; Material estudado, as descrições da área, métodos, técnicas; Resultados; Discussões; Conclusão; Agradecimentos e qualquer informação adicional sobre bolsas de investigação, etc; Referências; Tabelas; As legendas das figuras; Tabelas (arquivo separado (s)); Números (arquivo separado (s));

4. Os títulos e subtítulos não devem ser executados dentro do texto. Eles devem ser digitados em uma linha separada, sem recuo. Use minúsculas tipo de letra.

5. unidades SI devem ser usados.

6. Elsevier reserva o privilégio de voltar ao autor para revisão manuscritos aceitos e ilustrações que não são da forma correta dada neste guia.

Resumos

O resumo deve ser claro, descritivo e não mais do que 400 palavras.

Tabelas

1. Os autores devem ter conhecimento das limitações impostas pelo tamanho e lay-out da revista. As tabelas grandes devem ser evitadas. Inverter colunas e linhas, muitas vezes, reduzir as dimensões de uma tabela.
2. Se muitos dados devem ser apresentados, uma tentativa deve ser feita para dividi-los em duas ou mais tabelas.
3. As tabelas devem ser numeradas de acordo com sua seqüência no texto. O texto deve conter referências a todas as tabelas.
4. Cada tabela deverá ocupar uma página separada do manuscrito. Tabelas não devem ser incluídas no texto.
5. Cada tabela deve ter um título breve e auto-explicativo.
6. Os títulos da coluna deve ser breve, mas suficientemente explicativa. abreviações padrão das unidades de medida deve ser adicionado entre parênteses.
7. As linhas verticais não devem ser usadas para separar colunas. Deixe algum espaço extra entre as colunas em vez disso.
8. Qualquer explicação essencial para a compreensão da tabela deve ser administrado como uma nota de rodapé na parte inferior da tabela.

Ilustrações

1. Todas as ilustrações (desenhos e fotografias) devem ser enviadas em arquivos separados, preferencialmente em formato TIFF ou EPS.
2. As ilustrações devem ser numeradas de acordo com sua seqüência no texto. As referências devem ser feitas no texto para cada ilustração.
3. As ilustrações devem ser concebidos com o formato da página do jornal na mente. As ilustrações devem ser de tamanho suficiente para permitir uma redução de 50%.
4. As letras devem ser grandes o suficiente para permitir uma redução de 50%, sem se tornar ilegível. Qualquer letra deve ser em Inglês. Use o mesmo tipo de letra toda e siga o estilo da revista.
5. Se uma escala deve ser dada, Utilize escala de barras em todas as figuras em vez de escalas numéricas que devem ser alteradas com redução.
6. Cada ilustração deve ter uma legenda. As legendas de todas as ilustrações devem ser digitados em folha separada do manuscrito.
7. Explicações devem ser dadas na legenda da figura (s). Tirado de texto nas ilustrações devem ser mantidas a um mínimo.
8. Fotografias só são aceitáveis se tiverem bom contraste e intensidade.
9. Se você enviar figuras coloridas utilizável, Elsevier garantiria que esses números apareceram gratuita na cor, na versão eletrônica do seu trabalho aceito, independentemente de haver ou não estas ilustrações são reproduzidas em cor na versão impressa. ilustrações a cores só podem ser incluídos na impressão se o custo adicional de reprodução é realizada pela autora: você poderia receber informações sobre os custos da Elsevier após a recepção do seu artigo aceito.
Por favor note que, devido a complicações técnicas que possam surgir, convertendo os valores de cor para "escala de cinza" (para a versão impressa, que você não deve optar por cores na impressão), deve apresentar, além utilizáveis e branco figuras negras correspondentes a todas as ilustrações a cores .
10. Conselhos sobre a elaboração de ilustrações podem ser encontradas no seguinte URL: [☞](http://www.elsevier.com/artworkinstructions)

Preparação dos dados adicionais

Elsevier agora aceita material suplementar eletrônico para apoiar e melhorar as suas pesquisas científicas. arquivos complementares oferecem a possibilidade adicional autor publicar aplicações de suporte, filmes, seqüências de animação, imagens de alta resolução, conjuntos de dados de fundo, clips de som e muito mais. Complementar arquivos fornecidos serão publicados gratuitamente online juntamente com a versão eletrônica de seu artigo em produtos web Elsevier, incluindo ScienceDirect: [☞](http://www.sciencedirect.com) <http://www.sciencedirect.com> . A fim de garantir que o material apresentado está diretamente utilizáveis, certifique-se que os dados são fornecidos em um dos nossos formatos de arquivo recomendado. Os autores devem enviar o material juntamente com o artigo, e fornecer uma legenda concisa e descritiva para cada arquivo. Para obter instruções mais detalhadas, visite [☞](http://www.elsevier.com/artworkinstructions) <http://www.elsevier.com/artworkinstructions> .

Referências

1. Todas as publicações citadas no texto devem ser apresentadas em uma lista de referências a seguir o texto do manuscrito. O manuscrito deve ser cuidadosamente verificados para garantir que a ortografia do nome do autor e as datas são exatamente os mesmos no texto como na lista de referências.
2. No texto se referir ao nome do autor (sem iniciais) e ano da publicação, seguida - se necessário - por uma breve referência às páginas apropriadas. Exemplos: "Desde Peterson (1988) mostrou que ..." "Isto está de acordo com os resultados obtidos depois (Kramer, 1989, pp 12-16)".
3. Se a referência é feita no texto a uma publicação escrita por mais de dois autores o nome do primeiro autor deve ser usado seguido por "et al.". Esta indicação, porém, nunca deve ser usado na lista de referências. Nesta lista de nomes do primeiro autor e co-autores devem ser mencionados.
4. As referências citadas juntas no texto devem ser arranjadas cronologicamente. A lista de referências devem ser dispostas em ordem alfabética de nomes de autores, e cronologicamente por autor. Se o nome do autor um na lista é mencionado também com co-autores na ordem a seguir devem ser utilizados: publicações do autor único, organizado de acordo com as datas de publicação - publicações do mesmo autor com um co-autor - publicações do autor com mais de um co-autor. Publicações do mesmo autor (s) no mesmo ano devem ser listados como 1974a, 1974b, etc
5. Use o seguinte sistema para organizar suas referências:
 - a. *Para periódicos*
Lanusse, CE, Prichard RK, 1993. Relações entre propriedades farmacológicas e eficácia clínica de anti-helmínticos de ruminantes. Vet. Parasitol. 49, 123-158.
 - b. *Para simpósios edição, edições especiais, etc, publicado em um periódico*
Weatherley, AJ, Hong, C., Harris, Smith, TJ, DG, Hammet, NC, 1993. Persistente eficácia da doramectina contra verminoses experimental em bezerros. In: J. (Ed.), doramectina - um romance. Avermectina Vercruysse Vet. Parasitol. 49, 45-50.

c. *Para livros*

Blaha, T. (Ed.), 1989. *Aplicada Epidemiologia Veterinária*. Elsevier, Amsterdam, 344 pp

d. *Para os livros de vários autores*

Wilson, MB, Nakane PK, de 1978. Os recentes desenvolvimentos no método periodato de conjugar peroxidase (HRPO) para anticorpos. In: Knapp, W., Holubar, K., Wick, G. (Eds.), *Imunofluorescência e Técnicas Relacionadas* coloração 215-224. Holanda, Norte de Amsterdão, pp.

6. Abreviar os títulos dos periódicos mencionados na lista de referências, de acordo com BIOSIS Fontes série, publicado anualmente pela BIOSIS. A abreviação correta para este jornal é do veterinário. Parasitol.
7. No caso de publicações em qualquer outra língua que não o Inglês, o título original deve ser mantido. No entanto, os títulos das publicações em alfabetos não-latinos devem ser transliterados, e uma notação como "(em russo)" ou "(em grego, com resumo em Inglês)" deve ser adicionado.
8. Trabalho aceito para publicação mas ainda não publicados devem ser referidos como "no prelo".
9. As referências relativas a dados inéditos e "comunicação pessoal" não devem ser citados na lista de referência, mas podem ser mencionadas no texto.
10. referências da Web pode ser dada. No mínimo, o URL completo é necessário. Quaisquer informações adicionais, tais como nomes de autores, datas, referência a uma publicação de origem e assim por diante, também devem ser dadas.
11. Artigos disponíveis on-line, mas sem volume e números de página podem ser consultados por meio de seus Digital Object Identifier DOI código (.

Fórmulas

1. Dê o significado de todos os símbolos, imediatamente após a equação em que são utilizados pela primeira vez.
2. As frações simples usar o solidus (/) em vez de uma linha horizontal.
3. Equações devem ser numeradas em série no lado direito entre parênteses. Em geral as equações só se referiu explicitamente no texto precisa ser numeradas.
4. O uso de poderes fracionada em vez de sinais de raiz é recomendado. Poderes do e muitas vezes são mais convenientemente denotada por exp.
5. Em fórmulas químicas, a valência de íons devem ser dadas como, por exemplo, Ca²⁺ e não como o Ca⁺⁺.
6. Isótopos números devem preceder os símbolos por exemplo, ¹⁸O.
7. O uso repetido de fórmulas químicas no texto deve ser evitado quando possível, em vez disso, o nome do composto deve ser dada na íntegra. Exceções podem ser feitas no caso de um nome muito longo que ocorrem muito freqüentemente ou, no caso de um composto que está sendo descrito como o produto final de uma determinação gravimétrica (fosfato por exemplo, como P₂O₅).

Notas de Rodapé

1. As notas devem ser usados somente se absolutamente essencial. Na maioria dos casos deve ser possível integrar as informações em texto normal.
2. Se utilizados, eles devem ser numeradas no texto, indicado por números sobrescritos, e mantido o mais curto possível.

Nomenclatura

1. Autores e editores são, por acordo geral, obrigados a aceitar as regras da nomenclatura biológica, tal como previsto no *Código Internacional de Nomenclatura Botânica*, o *Código Internacional de Nomenclatura de Bactérias*, eo *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*.
2. Todos Biotica (culturas, plantas, insetos, aves, mamíferos, etc) devem ser identificados por seus nomes científicos, quando o prazo Inglês é usado pela primeira vez, com exceção dos animais domésticos comuns.
3. Todos os biocidas e outros compostos orgânicos devem ser identificados por seus nomes de Genebra, quando utilizados pela primeira vez no texto. Os ingredientes ativos de todas as formulações devem ser igualmente identificadas.
4. Para a nomenclatura química, as convenções da *União Internacional de Química Pura e Aplicada* e as recomendações oficiais da *IUPAC-IUB Combinada Comissão da Nomenclatura Bioquímica* devem ser seguidas.
5. Para a denominação das doenças parasitárias e infecções, os autores são convidados a seguir a nomenclatura padronizada dos Animais Doenças Parasitárias (SNOAPAD), publicado em 1988, em *Parasitologia Veterinária* (Kassai, T. et al. 1988. Vet. Parasitol. 29, 299-326).

Copyright

Se excertos de outras obras protegidas são incluídos, o autor (s) devem obter permissão por escrito dos proprietários de direitos autorais e de crédito a fonte (s) no artigo. Elsevier formulários pré-impresos para uso por autores nestes casos: manter contato com Departamento de Direitos da Elsevier, em Oxford, no Reino Unido: telefone (+1) 215 239 3804 ou +44 (0) 843830, fax 1865 +44 (0) 1865 853333, e-mail healthpermissions@elsevier.com. Os pedidos também podem ser preenchidos on-line através da homepage do Elsevier ☞ <http://www.elsevier.com/permissions>.

Material em letras inéditas e manuscritos também é protegido e não pode ser publicado sem a autorização foi obtida.

Autores dos Direitos

Como autor você (ou seu empregador ou instituição) pode fazer o seguinte:

- fazer cópias (impressas ou eletrônicas) do artigo para seu uso pessoal próprio, inclusive para seu próprio uso em sala de aula de ensino
- fazer cópias e distribuir essas cópias (incluindo através de e-mail) do artigo aos colegas de pesquisa, para o uso pessoal pelos colegas como (mas não comercialmente ou sistematicamente, por exemplo, através de um mail-list e ou servidor de lista)
- post de uma versão pré-impresão do artigo em sites da internet, incluindo o pré-servidores de impressão eletrônica, e manter indefinidamente essa versão em servidores ou sites
- pôr pessoais versão revista do texto final do artigo (para refletir as mudanças feitas na revisão por pares e processo de edição) em seu site pessoal ou institucional ou servidor, com um link para a página inicial do blog (em elsevier.com)
- Apresentar o artigo em uma reunião ou conferência e de distribuir cópias do artigo para os delegados presentes nessa reunião
- para o seu empregador, se o artigo é um "work for hire", efectuada no âmbito do seu emprego, o empregador pode utilizar a totalidade ou parte das informações no artigo para uso intra-empresa (eg, formação)
- manter a patentes e marcas comerciais e direitos de qualquer processo ou procedimento descrito no artigo

- incluir o artigo na íntegra ou em parte, em uma tese ou dissertação (desde que isto não é para ser publicado comercialmente)
- usar o artigo ou parte dele em uma coletânea impressa de seus trabalhos, tais como os escritos recolhidos ou anotações de aula (após a publicação de seu artigo na revista)
- preparar outros trabalhos derivados, para estender o comprimento do artigo em forma de livros, ou para re-utilizar partes em contrário ou excertos de outras obras, com o pleno reconhecimento de sua publicação original na revista

acordos organismo de financiamento e políticas

Elsevier estabeleceu acordos e políticas desenvolvidas para permitir que os autores que publicam em periódicos Elsevier cumprir manuscrito potencial arquivamento requisitos especificados como condições de conceder prêmios de si. Para saber mais sobre acordos em vigor e as políticas visite <http://www.elsevier.com/fundingbodies>).

Provas

Um conjunto de provas de página em formato PDF será enviado por e-mail ao autor (se não temos um endereço de correio-e, em seguida, as provas em papel serão enviados pelo correio). Elsevier agora envia as provas no formato PDF que podem ser anotados, para isso você precisará baixar o Adobe Reader versão 7 disponível gratuitamente a partir <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html> . Instruções sobre como fazer anotações em arquivos PDF irá acompanhar as provas. Os requisitos de sistema exatas são fornecidas no site da Adobe: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win> . Se você não quiser usar as anotações PDF função, você pode listar as correções (incluindo as respostas ao formulário de consulta) e voltar a Elsevier em um e-mail. Por favor, liste as suas correções citando o número da linha. Se, por qualquer motivo, não for possível, em seguida, marcar as correções e quaisquer outras observações (incluindo as respostas ao formulário de consulta) em uma cópia impressa de sua prova e retornar por fax ou digitalizar as páginas de e-mail, ou pelo correio . Utilize esta prova apenas para verificar a composição, edição, exaustividade e correção do texto, tabelas e figuras. alterações significativas para o artigo, aceito para publicação somente serão consideradas, nesta fase, com a permissão expressa do editor. Faremos tudo possível obter o seu artigo publicado com rapidez e precisão. Portanto, é importante garantir que todas as suas correções são enviados de volta para nós em uma comunicação: por favor, verifique com cuidado antes de responder, como a inclusão de eventuais correções posteriores não pode ser garantida. Revisão é de sua exclusiva responsabilidade.

Serviços de Autor

Questões que surgem após a aceitação do manuscrito, especialmente aquelas relativas às provas, deverão ser encaminhadas para Elsevier Ireland, House Elsevier, Brookvale Plaza, Park East, Shannon, Co. Clare, Irlanda, Tel.: (+353) 709600, Fax 61: (+353) 61 709111 / 113, authorsupport@elsevier.com .

Os autores também podem manter uma trilha do progresso do seu artigo aceito, e configurar alertas de correio-e informando-os sobre alterações manuscrito do seu estatuto, usando o "Acompanhe seu aceite artigo" opção em revista a homepage <http://www.elsevier.com/locate/vetpar> Para a privacidade, a informação sobre cada artigo é protegido por senha. O autor deve-chave na "Nossa referência" (código que está na carta de confirmação enviado pela Editora aquando da recepção do artigo aceito) eo nome do autor correspondente.

Separatas

O autor será, sem qualquer custo, ser dotado de um arquivo PDF do artigo via e-mail. O arquivo PDF é uma versão com marca d'água do artigo publicado e inclui uma folha de rosto com a imagem da capa do jornal e de uma declaração que define os termos e condições de uso.

Parasitologia Veterinária não tem encargos página



ELSEVIER [Home](#) | [Sites Elsevier](#) | [Política de Privacidade](#) | [Termos e Condições](#) | [Feedback](#) | [Mapa do Site](#) | [A Empresa Reed Elsevier](#)

Copyright © 2010 [Elsevier BV](#) Todos os direitos reservados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a infecção por *N. caninum* está presente em bovinos e cães no Estado de Alagoas necessitando de medidas preventivas e de controle para evitar a disseminação do agente nos rebanhos, bem como é necessário a inclusão da neosporose no diagnóstico diferencial de doenças neurológicas nos cães;
- ✓ Apesar de algumas variáveis não terem apresentado associação significativa com a infecção por *N. caninum*, estudos mais abrangentes devem ser realizados buscando elucidar o real papel destas variáveis na cadeia epidemiológica do protozoário;
- ✓ Alguns fatores identificados neste estudo podem ser utilizados como indicadores de risco e desta forma, medidas de controle podem ser direcionadas para evitar a transmissão do protozoário;
- ✓ Outros trabalhos epidemiológicos devem ser encorajados em outros municípios do Estado de Alagoas com objetivo de ampliar os conhecimentos sobre a situação epidemiológica do *N. caninum*.

ANEXO 1
QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO PARA CÃES

FICHA Nº _____

END.:	
PROPRIEDADE/SERVIÇO:	
PROPRIETÁRIO:	
SISTEMA DE CRIAÇÃO:	DATA: / /

ANIMAL:	IDADE:	SEXO:
RAÇA:	ESPÉCIE:	

HISTÓRICO DA PROPRIEDADE:

PROCEDÊNCIA: livre na propriedade () domiciliado ()
Semi-domiciliado ()
ALIMENTAÇÃO: ração () caseira ()
acesso à abortos () ração + caseira ()
VERMIFUGAÇÃO: em dia () atrasada () nunca ()
VACINAÇÃO: anti-rábica () polivalente ()
ACHADOS CLÍNICOS:
MATERIAL COLETADO:

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO PARA BOVINOS

Propriedade: Município: Estado:
 Proprietário:
 Número de animais: Número de amostras coletadas:
 Tipo de exploração: Raça: Investigador:
 Data:

1- Número de trabalhadores:

- a) < 5
- b) 5-10
- c) > 10

2 – Assitência técnica:

- a) Sim
- b) Não
- c) Esporádica

3- Característica do estábulo/curral:

- a) Madeira
- b) Madeira + alvenaria
- c) Cercado + alvenaria
- d) Alvenaria + pré-moldado
- e) Cercado

4- Geografia do lugar:

- a) Plano
- b) Acidentado

5- Rotação de pastagem:

- a) Sim
- b) Não

6- Drenagem de pastagem:

- a) Sim
- b) Não

7- Destino de placentas:

- a) Enterra
- b) Crema
- c) Fica exposto
- d) Nunca teve aborto

8- Fonte de alimento:

- a) Pasto nativo
- b) Pasto externo
- c) Pasto nativo + externo

9- Estocagem de alimento:

- a) Protegido do sol
- b) Protegido de animais

10- Aquisição de gado recente:

- a) Sim
- b) Não

11- Última aquisição de gado:

- a) < 6 meses
- b) 6 meses – 1 ano
- c) > 1 ano
- d) Não repõe

12- Criação consorciada:

- a) Sim
- b) Não

13- Última aquisição de cães:

- a) < 6 meses
- b) 6 meses – 1 ano
- c) > 1 ano
- d) Não adquiriu

14- Existe mata dentro ou nos arredores da fazenda:

- a) Sim
- b) Não

15- Origem da água de beber do gado:

- a) Pública
- b) Fonte natural

- c) Barragem
d) Mais de uma fonte
- 16- Existe fonte natural originada em fazenda vizinha/próxima:
a) Sim
b) Não
- 17- A água residual que foi usada para limpar os estábulos se difunde nos cercados?
a) Sim
b) Não
c) Não lava
- 18- Presença de animais silvestres dentro ou nos arredores da fazenda?
a) Sim
b) Não
- 19- Sempre são vistos esses animais (silvestres) nos cercados?
a) Sim
b) Não
c) Às vezes
- 20- É feita alguma prática para manter esses animais distantes?
a) Sim
b) Não
- 21- Quantos cães domésticos existem na fazenda?
a) < 3
b) 3-5
c) > 5
d) Não tem
- 22- Eles têm livre acesso aos cercados, reservatórios e fontes naturais?
a) Sim
b) Não
- 23- Abortos nas propriedades ocorrem em situações:
a) Endêmicas
b) Epidêmicas
c) Esporádicas
- 24- O veterinário relatou fetos mumificados, etc nos últimos 2 anos?
a) Sim
b) Não
- 25- Os fetos abortados são adequadamente enterrados?
a) Sim
b) Não
- 26- Alguns dos fetos podem não serem recobertos (ficarem expostos)?
a) Sim
b) Não
- 27- As vacas parem nos cercados junto com outras vacas?
a) Sim
b) Não
- 28- Eles são (sorológica ou patologicamente) testados para os agentes mais comuns de abortos?
a) Sim
b) Não
c) Não sabe
- 29- Eles são separados quando existe um resultado positivo?
a) Sim
b) Não
c) Não sabe
- 30- Eles são separados somente em casos de abortos?
a) Sim
b) Não
c) Não sabe
d) Não separam
- 31- As vacas tiveram crias natimortas, fracas ou com algum sinal neurológico nos últimos 2 anos?
a) Sim
b) Não

- 32- Manejo do colostro:
- a) Animais amamentam
 - b) Banco de colostro
- 33- Vacinou contra brucelose:
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sabe
- 34- Vacinou contra IBR e BVD?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sabe
- 35- Vacinou contra leptospirose?
- a) Sim
 - b) Não
 - c) Não sabe
- 36- Presença de outros animais:
- a) Aves
 - b) Equinos
 - c) Os dois
 - d) Nenhum
- 37- Presença de ratos:
- a) Sim
 - b) não