

**UNIVERSIDADE DE CUIABÁ**  
**Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal**



Universidade de Cuiabá

**LUCIANA APARECIDA DOS SANTOS**

**PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM  
POPULAÇÃO HOSPITALAR DE CÃES, NA REGIÃO DA BAIXADA CUIABANA –  
MT, ASSOCIADO AOS FATORES DE RISCOS**

Cuiabá, 2013

**LUCIANA APARECIDA DOS SANTOS**

**PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM  
POPULAÇÃO HOSPITALAR DE CÃES, NA REGIÃO DA BAIXADA CUIABANA –  
MT, ASSOCIADO AOS FATORES DE RISCOS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, da Universidade de Cuiabá – UNIC, como requisito para parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Igarashi

Cuiabá, 2013

### FICHA CATALOGRÁFICA

S237p Santos, Luciana Aparecida.

Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em população hospitalar de cães, na região da Baixada Cuiabana – MT, associado aos fatores de riscos / Luciana Aparecida dos Santos. – Cuiabá, 2013.  
44f.: il.; 30cm.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Igarashi.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Cuiabá - UNIC,  
Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Cuiabá, 2013.  
Inclui bibliografia.

1. Anticorpos. 2. Baixada Cuiabana. 3. Cães. 4. *Neospora caninum*.  
5. Protozoário parasito. 6. Neosporose canina. I. Título: Prevalência de anticorpos anti-*neospora caninum* em população hospitalar de cães, na região da baixada cuiabana – MT, associado aos fatores de riscos. II. Universidade de Cuiabá.

**CDU – 619:591.69**

Bibliotecária: Daniely Cristina Bejo da Silva / CRB1 - 0611

**LUCIANA APARECIDA DOS SANTOS**

**PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM  
POPULAÇÃO HOSPITALAR DE CÃES, NA REGIÃO DA BAIXADA CUIABANA –  
MT, ASSOCIADO AOS FATORES DE RISCOS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em  
Biodiversidade Animal, da Universidade de Cuiabá – UNIC, como requisito para parcial  
para obtenção do título de Mestre.

Orientadora Profa. Dra. Michelle Igarashi

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dr<sup>a</sup>. Michelle Igarashi-UNIC

---

Profa. Dra. Lisiane Pereira de Jesus-UFMT

---

Profa. Dra. Ana Helena Benetti-UNIC

Cuiabá, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Conceito Final: \_\_\_\_\_

## RESUMO DO ARTIGO 1

SANTOS, L. A. **PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM POPULAÇÃO DE CÃES ATENDIDOS, NA REGIÃO DA BAIXADA CUIABANA – MT, ASSOCIADO AOS FATORES DE RISCOS.** 2013 Dissertação (Mestrado Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá.

*Neospora caninum* é um protozoário parasito responsável por umas das mais importantes doenças reprodutivas em bovinos, além de ocasionar severas manifestações clínicas em cães, principalmente de origem neuromuscular. O objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães atendidos na rotina hospitalar do Hospital Veterinário da Universidade de Cuiabá. Foram analisadas 199 amostras de soro de cães, por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Foram encontrados anticorpos Anti-*N. caninum* em 35 amostras (17,6%) com titulações que variavam entre 1:50 e 1:1600. Somente a variável alimentação (caseira ou mista) apresentou valores significativos com  $p < 0,05$ . Os resultados indicam uma prevalência condizente média nacional, indicando significativas possibilidades de disseminação da Neosporose canina na região da Baixada Cuiabana.

**Palavras-chave:** Anticorpos. Baixada Cuiabana. Cães. *Neospora caninum*. Prevalência. RIFI.

## ABSTRACT

SANTOS, L. A. **PREVALENCE OF ANTIBODIES *Neospora caninum* IN DOGS IN POPULATION TREATED IN CUIABÁ METROPOLITAN AREA - MT, ASSOCIATED TO THE RISK FACTORS.** 2013 Dissertation (MSc Animal Bioscience) - University of Cuiabá.

*Neospora caninum* is a protozoan parasite responsible for one of the most important reproductive diseases in cattle, in addition to causing many clinical manifestations in dogs, especially of neuromuscular origin. The purpose of this work was to determine the prevalence of anti-N. *caninum* in dogs treated at the Veterinary Hospital of the University of Cuiabá. We analyzed 199 serum samples from dogs by indirect immunofluorescence assay (IFA). We found Anti-N antibodies. *caninum* in 35 samples (17.6%) with titers ranging from 1:50 to 1:1600. Only variable power (homemade or mixed) values were significant at  $p < 0.05$ . The results indicate prevalence according to the national average, indicating significant potential for spreading the canine neosporosis in Cuiabá Metropolitan area.

**Key words:** Antibodies. Baixada Cuiabana. Dogs. *Neospora caninum*. Prevalence. RIFI

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1-Frequencia de anticorpos Anti-Neospora caninum em cães da região da Baixada Cuiabana-MT e análise de associação com diferentes variáveis estudadas.....	43
--	----

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Características filogenéticas dos gêneros *N. caninum* e *T. gondii*.....16



## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Oocistos de <i>Neospora caninum</i> .....	14
Figura 2: Taquizoítos de <i>N. caninum</i> .....	15
Figura 3: Cisto de <i>N. caninum</i> contendo Bradizoítos .....	15
Figura 4: Ciclo evolutivo de <i>N.caninum</i> .....	18
Figura 5: FIGURA 5 - (A) <i>N. caninum</i> e (B) <i>Hammondia spp.</i> .....	24
Figura 6: Bradizoíto de <i>N. caninum</i> no cérebro.....	25
Figura 7: Cisto tecidual de neosporose.....	27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1 Histórico .....	11
2.2 Etiologia .....	13
2.3 Ciclo biológico.....	17
2.4 Transmissão .....	18
2.5 Epidemiologia .....	19
2.6 Aspectos clínicos .....	21
2.7 Patogenia .....	22
2.8 Diagnóstico.....	23
2.9 Diagnóstico diferencial.....	27
2.10 Tratamento.....	27
2.11 Prevenção e Controle .....	28
Referência Bibliográfica .....	29
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	35
3.1 OBJETIVO GERAL .....	35
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	35
<b>4 ARTIGO 1</b> .....	36

<b>RESUMO DO ARTIGO 1</b> .....	37
<b>ABSTRACT</b> .....	38
4.1 INTRODUÇÃO.....	39
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	40
4.3 RESULTADOS .....	42
4.4 DISCUSSÃO .....	44
4.5 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....	45

## 1. INTRODUÇÃO

*Neospora caninum* é um importante coccídio morfologicamente semelhante ao *Toxoplasma gondii*, o qual, em seu ciclo evolutivo, apresenta os cães e coiotes como hospedeiros definitivos (MCALLISTER et al. 1998; GONDIM et al. 2004), ocasionando a doença chamada de neosporose, umas das principais causas de problemas reprodutivos em bovinos. Além disso, a neosporose pode ocasionar infecções fatais no sistema nervoso central e medula (encefalite e mielite), em neonatos de cães, veados, cavalos, ovelhas e bezerros congenitamente infectados (ANDREOTTI, 2001).

Dentre os principais sinais clínicos ocasionados pelo *N. caninum* em cães, cita-se paralisias (típico em cães jovens), sinais neuromusculares, miocardia, pneumonia e dermatite (BARBER, et al 1997).

Bovinos, caprinos, eqüinos e cervídeos são os hospedeiros intermediários e podem infectar-se pela ingestão de oocistos esporulados ou principalmente por transmissão transplacentária, após o nascimento de animais persistentemente infectados (DUBBEY, et al 1996a; DUBEY, 2003).

O presente trabalho teve por objetivo fazer uma revisão de literatura sobre o protozoário *N. caninum* abordando os aspectos gerais e a doença que este acarreta em seus hospedeiros, salientando o diagnóstico, prevenção e controle.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICO

Neosporose é uma doença causada pelo parasito protozoário *Neospora caninum*, que infecta uma grande variedade de espécies animais, tanto domésticos como silvestres. Bjerkås et al. (1984) foram os primeiros a observar o protozoário em cães com encefalomielite e miosite na Noruega. A primeira descrição do parasito *N. caninum* foi divulgada por Dubey et al. (1988) pois, até então, era freqüentemente confundido com *Toxoplasma gondii*.

O'Toole e Jeffrey (1987) e Parish et al. (1987) foram os primeiros a descrever cisto de *N. caninum* em tecidos de bezerros com sinais neurológicos ao nascimento. Organismos semelhantes foram diagnosticados por Shivaprasad et al. (1989) na placenta de um feto abortado. O diagnóstico definitivo da infecção por *N. caninum* foi realizado por Lindsay e Dubey (1989a) os quais, através de um teste imunohistoquímico (IHQ), identificaram o parasito em tecidos. Dubey et al. (1989) redundante, re-examinaram as seções histológicas do estudo de Parish et al. (1987) e confirmaram através da IHQ, a infecção pelo parasito.

Thilsted e Dubey (1989) relataram abortamentos associados a neosporose em um rebanho bovino pela IHQ em tecido cerebral dos fetos. Anderson et al. (1991) e Barr et al. (1991) demonstraram, também pela IHQ em tecidos fetais, que *N. caninum* foi a principal causa de abortamentos em rebanhos bovinos leiteiros em regiões dos Estados Unidos, sendo o primeiro isolamento de *N. caninum* em fetos bovinos (Conrad et al., 1993).

McAllister et al. (1998) identificaram os cães (*Canis familiaris*) como hospedeiros definitivos do *N. caninum* ao encontrarem oocistos nas fezes de cães alimentados com tecidos de camundongos contendo cistos teciduais do parasito.

A transmissão horizontal, dos canídeos para bovinos, foi compreendida quando De Marez et al. (1999) demonstraram que bovinos podem ser infectados oralmente com oocistos de *N. caninum*, excretados

por cães quando alimentados por placenta de vacas soropositivas para *N. caninum* (DIJKAŠTRA et al., 2001) ou tecidos de bezerros infectados naturalmente (GONDIM et al., 2002).

Cães (LINDSAY et al., 1999) e coiotes (ROMANELLI e JUNIOR, 2006) são considerados os únicos hospedeiros definitivos, pois nesses animais ocorre a fase reprodutiva do parasita, resultando na eliminação de oocistos nas fezes.

Anticorpos anti-*N. caninum* já foram identificados em canídeos silvestres (CAÑON – FRANCO et al., 2004; GONDIN, 2004a), como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), espécie comum no Brasil, raposas (ALMERIA et al., 2002), gambás (*Didelphis marsupialis*) (YAI et al., 2003) e em capivaras (*Hydrochoeris hydrochoeris*).

O primeiro relato da infecção por *N. caninum* em animais silvestres ocorreu em 1994, quando identificou-se em amostras de tecidos de cervídeo (*Odocoileus hemionus columbianus*) encontrado morto na Califórnia (Woods et al., 1994).

Evidências de exposição a *N. caninum* foram mencionadas na América do Sul em bovinos, cabras, ovelhas, canídeos, gatos, gambás (*Didelphis marsupialis*), búfalos, alpacas e lhamas (MOORE, 2005). No Brasil, há poucos relatos de estudos sorológicos em canídeos selvagens. Dentre as espécies brasileiras testadas, encontraram-se resultados positivos para lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) (VITALINO et al., 2004), graxaim-do-campo (*Lycalopex geynocercus*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (CÂNON-FRANCO et al., 2004).

Além de mamíferos, até o ano de 2007 ainda não havia sido identificada nenhuma outra espécie de hospedeiro natural de *N. caninum*. Recentemente, o parasito foi detectado em galinhas, com isso, este estudo apresenta, a carne destas aves, grande importância epidemiológica, uma vez que galinhas é consumida no mundo inteiro por diversas espécies animais (COSTA et al., 2008). Observou-se que cães que consumiram ovos embrionados de galinhas, infectados experimentalmente, excretaram oocistos de *N. caninum*, o que sugere que galinhas possam participar na transmissão do parasito (FURUTA et al., 2007). Sendo assim, é provável

que outras espécies de aves possam se infectar com o parasito e participar na disseminação da doença.

King et al., (2011) estudaram recentemente o “dunnart fat-tailed” (*Sminthopsis crassicaudata*), marsupial carnívoro amplamente distribuído nas regiões áridas e semi-áridas da Austrália, as mesmas áreas geográficas onde estão o dingo ou cão australiano (*Canis lupus dingo*), raposas e pastagens de gado. Scientific classification: kingdom- animalia, phylum- chordata, class- mamalia, sub class- marsupialia, order- dasyuromorphia, Family- dasyuridae, genus- sminthopsis, Species- S. crassicaudata. Encontrado na Austrália- Kimberley ,deserto Gibson. Estes estudos demonstraram que marsupiais podem ser infectados com *N. caninum* a partir de fezes de dingos, confirmando-se assim o papel do cão australiano como hospedeiro definitivo do *N. caninum*, juntamente com o cão doméstico e o coiote.

## 2.2 ETIOLOGIA

Este parasita pertence ao filo *Apicomplexa*, classe *Sporozoa*, subclasse *Coccidiasina*, ordem *Eucoccidiorida*, família *Sarcocystidae*, subfamília *Toxoplasmatinae*, gênero *Neospora*, espécies *Neospora caninum* e *Neospora hughesi*. Foi identificado em grande parte do mundo como um importante agente causador de aborto (DUBEY e LINDSAY., 1996). O parasito apresenta três formas evolutivas: oocistos, taquizoítos e bradizoítos.

Como todos os parasitos formadores de oocistos, o *N. caninum* possui em seu ciclo de vida um estágio resistente (oocisto contendo esporozoítos), excretado nas fezes dos hospedeiros definitivos (BUXTON et al., 2002), como descrito na Figura 1. Morfologicamente, os oocistos são esféricos, e quando excretados pelo hospedeiro definitivo, só há o zigoto, que em boas condições ambientais de temperatura e umidade, esporula em média a partir de 24 horas, desenvolvendo dois esporocistos com 4 esporozoítos infectantes em cada um (UZÊDA, 2007).

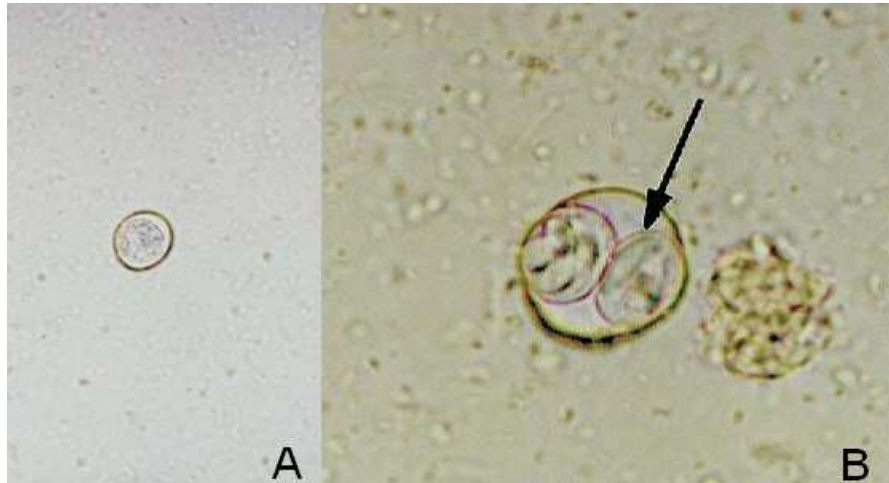


FIGURA 1 - Oocisto de *N. caninum*. (A) Oocisto não esporulado (B) Oocisto esporulado, contendo dois esporocistos (seta), cada um com quatro esporozoítas.  
Fonte: ANDREOTTI, 2003

Após a ingestão dos oocistos esporulados em alimentos ou água contaminada, alguns esporozoítos, através da circulação linfática ou sangüínea, atingem os mais diversos órgãos e recebem o nome de taquizoítos (DUBEY et al., 1996).

Os taquizoítos (Figura 2) tem formato ovóide, lunar ou globular, com dimensões de 3 a 7  $\mu\text{m}$  de comprimento por 1 a 5 micrometros de largura, conforme o estágio de divisão. Nos animais infectados são encontrados em células do sistema nervoso, macrófagos, fibroblastos, células do endotélio vascular, miócitos, células do epitélio dos túbulos renais e hepatócitos (ROMANELLI e JUNIOR, 2006).

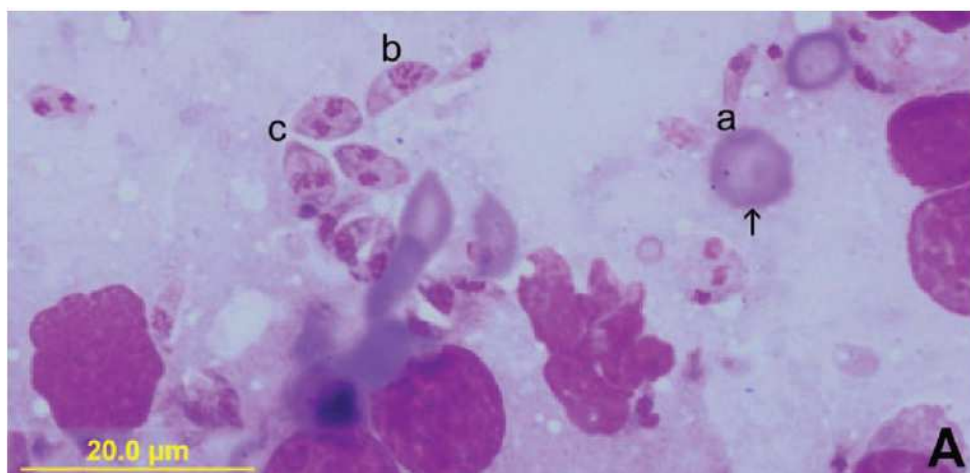




FIGURA 2 – Diversas formas de taquizoítos. (a) Taquizoíto fino. (b) Taquizoitos antes da divisão. (c) Três taquizoítos em divisão em comparação ao tamanho da hemacea (seta).  
Fonte: DUBEY et al., 2007.

Quando a infecção assume um caráter crônico, os taquizoítos passam a ser chamados de bradizoítos, estando normalmente agrupados em cistos teciduais localizados na musculatura e no sistema nervoso central (DUBEY et al., 1996).

Os cistos teciduais, como representado na Figura 3, assumem forma arredondada acima de 107  $\mu\text{m}$  de comprimento e sua parede acima de 4  $\mu\text{m}$  de espessura e os bradizoítos, no interior dos cistos, possuem 7 a 8 por 2  $\mu\text{m}$  de comprimento. (PETERS et al., 2001).

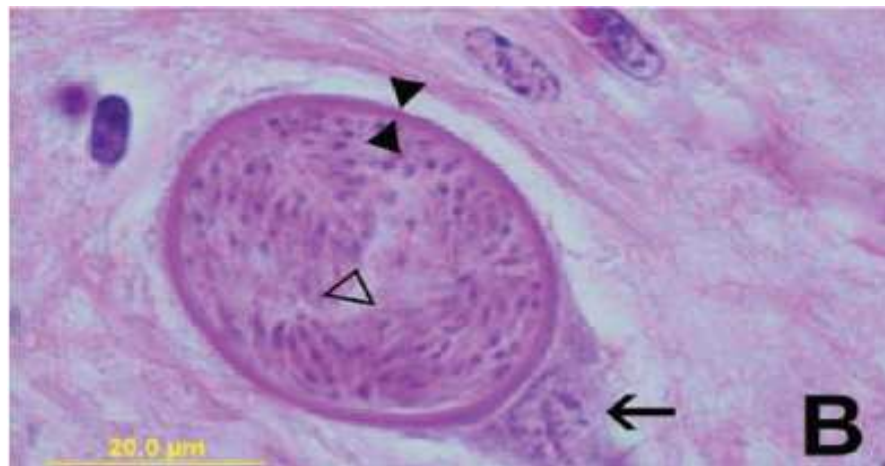


FIGURA 3 – Corte histológico da coluna espinhal de um bezerro infectado congenitamente com cisto tecidual de *N. caninum* (corado com hematoxilina e eosina). Observe a parede espessa do cisto (setas opostas), taquizoítos delgados (seta aberta). Núcleo da célula do hospedeiro (seta) foi cortado em ângulo.  
Fonte: DUBEY et al., 2007.

O *N. caninum* é um parasita morfológicamente semelhante ao *T. gondii*, porém, difere deste pelas características de ultraestrutura, imunogenicidade e patogenicidade (tabela1). *N. caninum* é conhecido por induzir perdas neonatais em rebanhos bovinos e *T. gondii* por causar doenças congênitas e aborto em humanos e animais (DUBEY e LINDSAY, 1993).

QUADRO 1. Características filogenéticas dos gêneros *N. caninum* e *T. gondii*.

<b>Características</b>	<b><i>N. caninum</i></b>	<b><i>T. gondii</i></b>
Distribuição geográfica	Mundial	Mundial
Hospedeiro definitivo	Cães	Gatos
Hospedeiro intermediário.	Mamíferos e aves	Mamíferos e aves
Ciclo de vida	Heteroxeno obrigatório	Heteroxeno facultativo
Desenvolvimento no Hospedeiro definitivo	?	Endodiogenia Endopoligenia Gametogênese
Desenvolvimento no ambiente e no Hospedeiro intermediário	Esporogônia Endodiogenia	Esporogônia / Endodiogenia
Transmissão H. D p/ H.I	Via oocistos	Via oocistos
Transmissão H. I p/ H. D	Via cisto em tecido ou taquizoítos	Via cisto em tecido ou taquizoítos
Transmissão vertical no H. I	Sim	Sim
Oocistos	2 esporocistos 4 esporozoítos	2 esporocistos 4 esporozoítos
Tamanho dos oocistos (não esporulado, $\mu\text{m}$ )	10.5-12.5 x 10.5-12	11-14 x 9.5-11
Tamanho dos esporozoítos ( $\mu\text{m}$ )	7.5-9.5 x 5.5-6.5	8-9.5 x 5-6.5
Localização dos cistos	SNC.	Vários tecidos
Tanho dos cistos no SNC ( $\mu\text{m}$ )	Até 107	Até 50 (esporozoítos)
Espessura da parede do cisto( $\mu\text{m}$ )	1-4	< 0.5
Tamanho dos bradizoítos ( $\mu\text{m}$ )	6-8 x 1-2	7-8 x 1.5
Localização dos Taquizoítos hospedeiro	Vários tipos de células	Vários tipos de células
Tamanho dos Taquizoítos ( $\mu\text{m}$ )	3-7 x 1-5	3.5-7 x 2-4
Maior causa de abortos	Bovinos	Ovinos e caprinos

FONTE: PESCADOR, 2005

## 2.3 CICLO BIOLÓGICO

O cão é tanto o hospedeiro intermediário quanto hospedeiro definitivo para *N. caninum* (DUBEY, 2003). O ciclo evolutivo se completa no trato gastrointestinal de cães quando este ingere cistos teciduais contendo bradizoítos, presentes em tecidos de hospedeiros intermediários cronicamente infectados. Estes cistos teciduais, ao atingirem o estômago do cão, sofrem a ação das enzimas gástricas, aos quais rompem a parede do cisto e liberam os bradizoítos.

Estes bradizoítos invadem a mucosa intestinal e diferenciam-se em formas sexuadas do parasito, que se reproduzem nas células do intestino, geram oocistos não esporulados, que serão eliminados juntamente com as fezes do cão (LINDSAY et al., 1999).

Dentre três dias, nas fezes ocorre a esporulação, não sendo, portanto, os oocistos infecciosos em fezes frescas. Os oocistos esporulados contêm dois esporocistos, com quatro esporozoítos cada um. Os oocistos são resistentes no ambiente e permanecem viáveis por longo período até serem consumidos pelo hospedeiro intermediário, por meio de alimentos contaminados. Várias espécies (bovinos, caninos, caprinos, ovinos, eqüinos e cervídeos) podem servir como hospedeiro intermediário, com bradizoítos (estágio latente) presentes nos cistos (ANDREOTTI, 2001), como observado na figura 4.

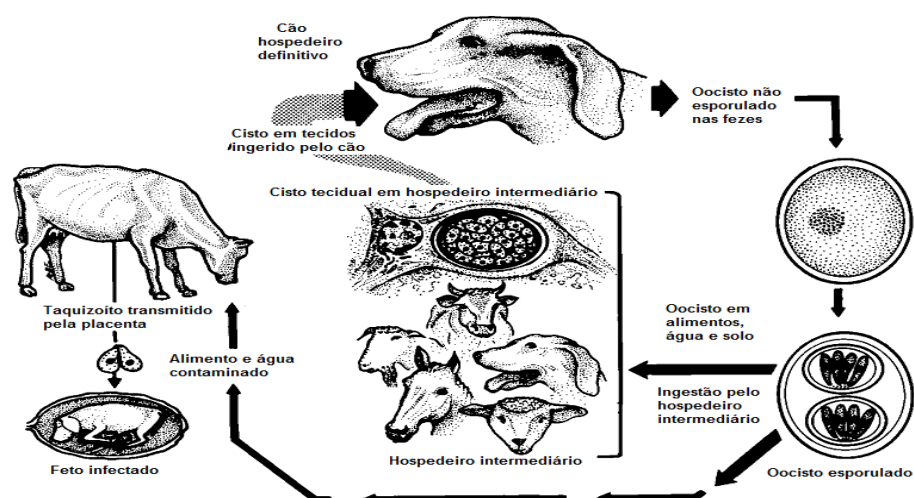


FIGURA 4 – Ciclo biológico de *N. caninum*

Fonte: ADAPTADO DE DUBEY, J.P. (2003).

Nos bovinos, a única forma de transmissão, em ambiente natural, é através da ingestão de oocistos esporulados de *N. caninum* em alimentos ou água contaminada (GONDIM et al., 2004a). Nos animais que tenham contato oral com oocistos esporulados, estes se rompem pela ação mecânica, liberando os esporozoítos na luz intestinal. Estas estruturas penetram nas células intestinais e sofrem multiplicação assexuada originando taquizoítos, que podem atingir várias células do hospedeiro intermediário causando diversas lesões. Alguns desses taquizoítos se transformam em bradizoítos no interior dos cistos e podem permanecer em latência por vários anos (DUBEY, 1999).

Em bovinos, os dois mecanismos de infecção por *N. caninum* são a transferência do parasita da mãe para o feto e a ingestão de oocistos esporulados. A infecção nos bovinos pode ser estabelecida após a ingestão de oocistos esporulados, e quando ocorre durante a gestação, o parasita invade as células uterinas, causando o aborto. O aborto é o resultado da transferência congênita dos taquizoítos para o feto, durante a gestação (ANDREOTTI et al., 2003).

Os taquizoítos e os bradizoítos são estágios intracelulares encontrados no hospedeiro intermediário, enquanto que os esporozoítos se desenvolvem dentro dos oocistos no processo de esporulação. Os hospedeiros intermediários ingerem os oocistos esporulados e nestes ocorre o desenvolvimento de cistos teciduais (VOGEL et al., 2006).

*N. caninum* divide-se rapidamente, na forma de taquizoítos, dentro dos tecidos dos animais infectados, ocorrendo em muitas células do corpo, incluindo a derme, vísceras e sistema nervoso central, formando os cistos nos tecidos em animais cronicamente infectados. Os cistos nos tecidos ocorrem principalmente no sistema nervoso central (SNC), nervos periféricos e na retina, onde podem se romper e iniciar uma reativação no mesmo animal cronicamente infectado (ANDREOTTI, 2001).

## 2.4 TRANSMISSÃO

Os dois mecanismos de infecção conhecidos de *N. caninum* são: transmissão horizontal ou infecção pós-natal, quando a infecção ocorre por ingestão de água ou alimentos contaminados, e a transmissão vertical ou infecção congênita, que ocorre quando a mãe transmite a doença para seus descendentes via transplacentária. A transmissão vertical (transplacentária) é a principal forma de disseminação do *N. caninum* em rebanhos bovinos, mantendo a infecção por várias gerações (BASSO et al., 2001).

Esta transmissão da mãe para feto depende de alguns fatores como a quantidade e duração da parasitemia, a eficácia da resposta imune materna e a capacidade do feto em montar uma resposta imunológica (PESCADOR, 2005). Devido ao fato da infecção fetal freqüentemente não resultar em aborto, fêmeas podem nascer infectadas congenitamente e transmitir o agente para seus descendentes em futuras gestações. Esta modalidade de transmissão pode ocorrer por várias gestações (ROMANELLI e JUNIOR, 2006).

Em cães, a infecção transplacentária também foi documentada. Cadelas que dão origem à ninhadas infectadas podem repetir a infecção transplacentária durante as gestações subseqüentes e com isso, os filhotes de uma cadela que previamente deu origem a cães infectados estão sob maior risco de se infectar (NELSON e COUTO., 2010).

Nos bovinos, a única forma de transmissão horizontal, em ambiente natural, é através da ingestão de oocistos esporulados de *N. caninum* em alimentos ou água contaminada (GONDIM et al., 2004b).

## 2.5 EPIDEMIOLOGIA

Os estudos de prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* indicam que a neosporose apresenta uma ampla distribuição mundial. Os cães e bovinos são as principais espécies expostas ao parasita (ANDERSON et al., 2000).

Os bovinos são infectados principalmente de forma vertical, sendo esta forma responsável por até 95% das infecções no rebanho (BERTOCCO et al., 2008).

No Estado do Mato Grosso, Benetti et al. (2009) realizaram um estudo de soroprevalência do *N. caninum* em cães, ao examinarem

amostras sorológicas de 37 cães, em 24 propriedades rurais do Estado. Anticorpos anti-*N. caninum* foram encontrados em 25 caninos (67,6%), o que mostra uma grande disseminação de *N. caninum* na região estudada.

Em um estudo realizado no Estado do Paraná, Fridlund-Plugge et al. (2008) coletaram 147 amostras de sangue, sendo 127 de animais domiciliados (atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná- (HV-UFPR), e em clínicas da cidade de Curitiba), e 20 de cães errantes da região metropolitana de Curitiba. Destas 147 amostras obtidas, 17 (11,56%) foram positivas para *N. caninum*.

Ainda no Brasil, Varandas et al. (2001) investigaram a presença de anticorpos anti- *N. caninum* em 295 soros de cães oriundos da região Nordeste do Estado de São Paulo, sendo todas as amostras de soro examinadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). As reações com título maior ou igual a 50 foram consideradas positivas. Os resultados revelaram que 25 (8,48%) dos cães examinados apresentavam anticorpos anti-*N. caninum*. Anticorpos para o coccídio foram detectados em 17 animais (5,76%). Dos 58 cães (19,66%) que apresentavam sintomatologia nervosa, foram detectados anticorpos em 4 (1,36%).

Moura et al. (2011) identificaram os fatores de risco e a ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* em cães das cidades de Lages e Balneário Camboriú, SC. Amostras de soro de 400 cães domiciliados (200 de cada município) foram processadas para a detecção de anticorpos contra *N. caninum*. Dos 400 cães, 49 (12,3%) apresentaram anticorpos contra *N. caninum*. Em Lages, 26 (13%) foram positivos para *N. caninum*, em Balneário Camboriú, foram 23 (11,5%). Não foram observadas diferenças estatísticas entre as ocorrências de anticorpos contra *N. caninum*.

A frequência de anticorpos da classe IgG anti-*N. caninum* também foi estudada em 415 amostras séricas de cães domiciliados e errantes, procedentes dos municípios baianos de Salvador e Lauro de Freitas, utilizando-se a técnica de RIFI, com ponto de corte igual a 1:50. Anticorpos anti-*N. caninum* foram detectados em 13,3% (22/165) dos cães domiciliados e em 11,2% (28/250) dos errantes. As frequências de soropositivos machos e fêmeas foram 8,0% (6/75) e 18,4% (14/76) nos

cães domiciliados e 12,6% (17/135) e 9,6% (11/115) nos errantes, respectivamente. Não houve diferenças significativas entre sexo, idade, raça e a frequência de soropositividade ao *N. caninum* entre os cães domiciliados e errantes (JESUS et al., 2006).

Já no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Cunha Filho et al. (2008) investigaram a presença de anticorpos contra o protozoário em 339 cães provenientes de propriedades rurais (de criação de gado de corte e de leite), bem como da região urbana. Através da técnica de RIFI, verificou-se que 53 cães (15,6%) foram positivos para anticorpos anti-*N. caninum*, sendo 5,5% (06/109) cães da área urbana e 20,4% (47/230) da área rural. A prevalência foi duas vezes maior nos cães provenientes de propriedades especializada na criação de gado de corte do que em cães criados em fazendas de gado leiteiro ( $P < 0,05$ ), com valores de 28,4% (29/102) e 14,1% (18/128), respectivamente. Os títulos para anticorpos anti-*N. caninum* nos cães do meio urbano e rural, variaram de 50 a 1600, com 19 (35,8%) das 53 amostras positivas (RIFI > 1:50) apresentando título de 400.

A prevalência da infecção por *N. caninum* pode variar muito nas diferentes regiões, podendo inclusive haver variações dentro de uma mesma região. Cada população de cães pode ser exposta a diferentes fatores de risco, tais como a ingestão de carne crua ou placenta infectada, e também o contato com fezes de outros animais domésticos infectados ou canídeos selvagens (DIJKSTRA et al., 2002).

Sicupira et al., 2012 avaliaram 411 amostras de soro de cães na cidade de Ilhéus, Estado da Bahia, para a detecção de anticorpos anti-*N. caninum* e verificaram a ocorrência de 9,26% de cães soropositivos, sendo que os principais fatores de risco associados com essa soropositividade foram contato com outros cães, acesso a alimentos externos a residência e a presença de cães em ambientes peri-urbano e rural.

## 2.6 ASPECTOS CLÍNICOS

Quando a infecção ocorre em vacas durante o primeiro trimestre da gestação, o sistema imune fetal ainda está imaturo e poderá ocorrer

reabsorção fetal ou aborto em quase todos os casos. Quando a infecção ocorre no terço médio da gestação, pode levar a aborto, mumificação fetal ou infecção congênita do feto, que nascerá com sinais clínicos na maioria dos casos. Já no terço final, haverá infecção congênita, porém sem sinais clínicos e com infecção persistente (DUBEY et al., 1996).

Em vacas infectadas, o único sinal observado é o aborto, ocorrendo do 3° ao 9° mês de gestação, principalmente entre 5 e 6 meses. A maior parte dos bovinos adultos consegue controlar a infecção e permanecer clinicamente normal, porém, persistentemente infectado (ANDERSON et al., 1995; WOUDA et al., 1998).

Nos cães, a idade do feto, o estágio de desenvolvimento do sistema imune, o tempo de exposição ao parasita e a distribuição das lesões no SNC irão interferir na variação das manifestações clínicas (ANDERSON et al., 1997). Os sintomas podem variar desde incoordenação, ligeira dificuldade para se levantar, podendo progredir para paralisia completa e debilidade. Miosites e deformidades dos membros poderão também ser decorrentes da degeneração muscular. Estes sintomas ocorrem devido a destruição de grande número de células dos nervos craniais, espinhais, afetando assim a condutividade dos impulsos nervosos (FERREIRA, 2000).

A neosporose em cães se manifesta de forma generalizada, incluindo a pele. Dermatite multifocal, hemorrágica, ulcerativa, necrótica e piogranulomatosa podem ser observadas (BARBER, 1998). Os filhotes ou jovens congenitamente infectados, apresentam paresia dos membros posteriores, progredindo para paralisia. É observada também miocardite associada a morte súbita. Disfunções como dificuldade de deglutição, paralisia das mandíbulas, flacidez, atrofia muscular e falha cardíaca podem ocorrer. Os taquizoítos já foram encontrados no coração, pulmões, fígado, pele, rins, no cérebro e medula espinhal (DUBEY et al., 1998). Não existe predileção por idade e os sinais clínicos podem variar amplamente. Geralmente ocorre em filhotes congenitamente infectados a forma mais severa da doença (DUBEY, 2003).

## 2.7 PATOGENIA



Em fêmeas bovinas o microorganismo apresenta tropismo pelo epitélio coriônico e vasos sanguíneos placentários fetais, provocando vasculite, inflamação e degeneração do corioalantóide e necrose disseminada nos placentomas. Os taquizoítos penetram nas células hospedeiras e localizam-se no interior do vacúolo parasitóforo. Podem ser encontrados em macrófagos, monócitos, células do endotélio vascular, fibroblastos, hepatócitos, células tubulares renais e no cérebro dos animais infectados. Na doença neuromuscular, células nervosas cerebrais e espinhais são infectadas. A morte celular ocorre devido à multiplicação intensa dos taquizoítos (RADOSTITS et al., 2000).

## 2.8 DIAGNÓSTICO

### 2.8.1 Diagnóstico clínico

O diagnóstico nos bovinos depende de uma combinação entre o histórico do rebanho, sinais clínicos e dados de laboratório. O quadro clínico sugestivo de neosporose é a presença de sinais neurológicos e de polimiosite em bovinos jovens. Em bovinos adultos, a ocorrência de abortos e o nascimento de bezerros natimortos são sinais sugestivos da infecção por *N. caninum*. Os casos assintomáticos em bovinos e os sinais inespecíficos da neosporose dificultam o diagnóstico clínico da doença. Conseqüentemente, o diagnóstico laboratorial é imprescindível para confirmar uma infecção por *N. caninum* (ANDREOTTI et al., 2003).

### 2.8.2 Diagnóstico Laboratorial

#### 2.8.2.1 Método de Diagnóstico Coproparasitológico

Em exame parasitológico de fezes de cães é possível encontrar os oocistos. Mas estes devem ser diferenciados de outros gêneros após sua esporulação, principalmente de *Hammondia spp.* (Figura 5) (DUBEY et al., 1996).

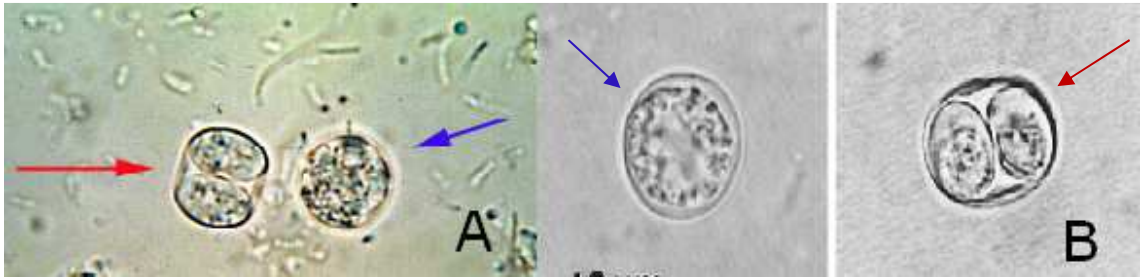


FIGURA 5 - (A) *N. caninum* e (B) *Hammondia* spp. Seta vermelha = oocisto esporulado, Seta azul = oocisto não esporulado

Fonte: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/GE-324R>

<http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/website/toxopla.htm>

#### 2.8.2.2 Método Histológico

O método histológico é de extrema importância no diagnóstico do aborto por *N. caninum*. O feto deve ser enviado ao laboratório, juntamente com a placenta e se possível, com o soro sanguíneo da mãe. Os órgãos de eleição para o diagnóstico são o cérebro, o coração e o fígado. O exame histopatológico do feto é utilizado no diagnóstico de aborto por *N. caninum*. No entanto, mesmo que as lesões no cérebro, coração e fígado sejam sugestivas de neosporose, é necessária a confirmação por imunohistoquímica do parasita (ANDREOTTI et al., 2003).

De acordo com Silva (2004), a identificação do parasito através de técnicas de histopatologia é difícil, pois as lesões macroscópicas são pouco frequentes e o número de parasitos também é escasso, tornando difícil a sua visualização em cortes histológicos (Figura 6) corados pela hematoxilina-eosina. As lesões mais significativas são caracterizadas por encefalite não supurativa e miocardite.

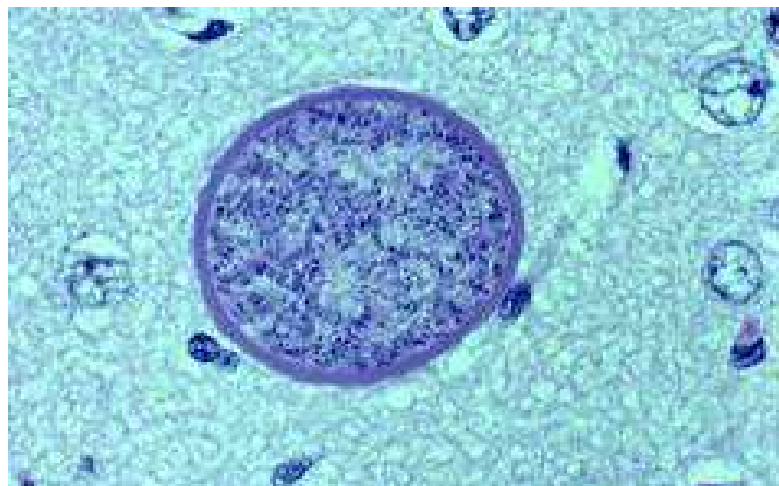


FIGURA 6 - Bradizoíto de *N. caninum* no cérebro. (histologia)

Fonte:

<http://www.neurolatinvet.com/por/publi/meningomielitis.htm>

#### 2.8.2.3 Método da Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR)

As técnicas de PCR são de grande importância para o diagnóstico de *N. caninum*, pois permitem amplificar quantidades muito pequenas de DNA, mesmo em tecidos que já estejam autolisados, apresentando alta sensibilidade e especificidade. O desenvolvimento das técnicas de PCR quantitativas permitiu tanto a detecção como também a quantificação do DNA do parasito em diferentes tecidos de animais infectados (ANDREOTTI et al., 2003).

Este método de diagnóstico possibilitou a caracterização molecular do parasita *N. caninum* (DUBEY e LINDSAY, 1996). Levou a descoberta de que os isolados de *N. caninum* de cães e de bovinos pertencem à mesma espécie e são geneticamente idênticos (MARSH et al., 1998).

A PCR é altamente sensível e específica para o diagnóstico da neosporose; e vem sendo utilizada para detectar o DNA de *N. caninum*, tanto em infecções naturais quanto experimentais (ELLIS et al., 1999). Contudo, a técnica não é de rotina devido ao seu alto custo e aos problemas técnicos associados com a detecção do DNA em cérebros de fetos autolisados (DUBEY, 1999).

#### 2.8.2.4 Isolamento e Inoculação em Animais de Laboratório

Esta técnica é utilizada para a obtenção de cepas, estudos de patogenia e diagnóstico de infecção. O diagnóstico de neosporose pelo isolamento do parasita, a partir de amostras de tecidos com suspeita de infecção, pode ser realizado por meio da utilização de cultivos celulares (células Vero, Marc, monócitos bovinos) e/ou inoculação em animais sensíveis, imunossuprimidos ou não sendo. A identificação do parasita pode ser confirmada por Imunofluorescência Direta (IFD) ou PCR (SILVA, 2004).

#### 2.8.2.5 Métodos de Diagnóstico Sorológico

Existem vários testes que detectam anticorpos séricos específicos para *N. caninum*, principalmente em cães e bovinos, Os mais utilizados são os testes sorológicos de reação de imunofluorescência indireta (RIFI) e de ensaio imunoenzimático (ELISA), que necessitam do conjugado, anticorpo secundário espécie-específico, para detectar os anticorpos de *N. caninum*. No método da RIFI, os taquizoítas inteiros são fixados nas lâminas, e nos diferentes tipos de ELISA, são utilizados: o extrato de taquizoítas; os taquizoítas inteiros; os antígenos de taquizoítas incorporados a um complexo imunoestimulante e os antígenos recombinantes (ATKINSON et al., 2000).

Um teste sorológico positivo indica exposição dos animais ao *Neospora*, não significando que os mesmos estejam doentes. Se uma vaca é positiva, não significa que um aborto foi induzido por *N. caninum* com base nos dados do exame sorológico. Para confirmar se o aborto foi causado por *N. caninum*, o parasito deve ser encontrado nos tecidos fetais (ANDREOTTI, et al., 2003).

#### 2.8.2.6 Método de Imunohistoquímica

Anticorpo monoclonal surge a partir de um único linfócito B que é clonado e imortalizado, produzindo sempre os mesmos anticorpos, em resposta um agente patogênico. estes anticorpos apresentam-se iguais entre si por isso ao mesmo epitopo no antígeno. Os tecidos que apresentam lesões compatíveis com *Neospora* nos exames histopatológicos convencionais, são analisados através da IHQ (Figura 7), baseada no uso do complexo Avidina-Biotina-Peroxidase, com a finalidade de confirmar a presença de restos de antígeno, taquizoítos ou cistos com bradizoítos (SILVA, 2004).

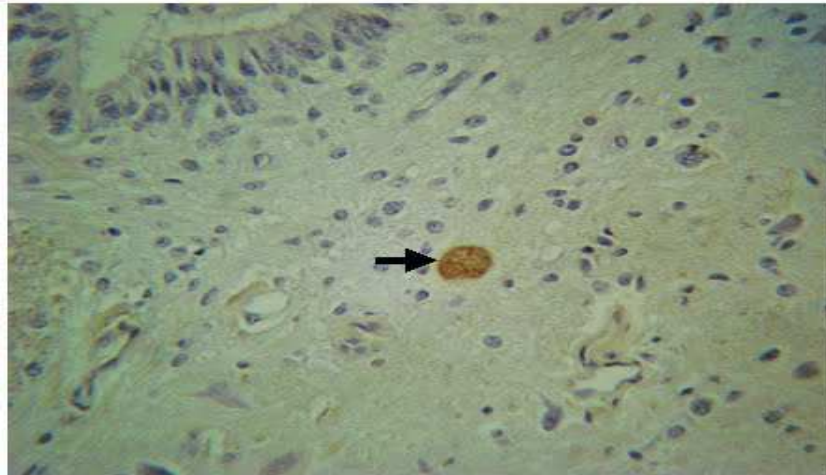


FIGURA 7 - Cisto tecidual de neosporose (Imunohistoquímica)

Fonte: <http://sites.google.com/site/parasitovet/g%C3%AAneroneospora>

## 2.9 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

A confirmação de infecção por *N. caninum* é necessária pelos métodos imunohistoquímico ou por PCR, para diferenciar *Sarcocystis* sp. de *T. gondii*, que podem causar lesões similares em fetos. Nos casos de aborto e morte perinatal, além da neosporose, as doenças como brucelose, campilobacteriose, tricomoníase, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral Bovina (BVD) e Clamidiose devem ser pesquisadas (ANDREOTTI et al., 2003).

## 2.10 TRATAMENTO

O tratamento deve ser instituído o mais rapidamente possível quando houver suspeita de neosporose. Vários antibióticos como as sulfadiazinas, pirimetamina e clindamicina tiveram sua eficácia testada em cultura de células. Em geral, sabe-se que drogas antiprotozoárias são benéficas em cães com neosporose clínica, porém o efeito da clindamicina sobre os cistos teciduais de *N. caninum* é desconhecido. Entretanto, o tratamento adequado com sulfonamida e clindamicina ou trimetoprim pode levar à resolução dos sinais clínicos (BARBER, 1998; PLUGGE, 2008).

As drogas têm poucos efeitos colaterais e o tratamento é relativamente barato e pode ser iniciado antes mesmo dos resultados dos

testes sorológicos estarem disponíveis. Dentro de poucos dias, se o cão reagir, deve haver alguma melhora (BARBER, 1998).

Tratamento suporte, tais como anti-inflamatórios não esteróides (AINEs), corticosteróides, agonistas musculares, além de bons cuidados de enfermagem (limpeza, higiene) e fisioterapia também são benéficos (BARBER, 1998).

## 2.11 PREVENÇÃO E CONTROLE

Para o controle da neosporose, o conhecimento do ciclo de vida do parasito é fundamental. O uso de técnicas para diagnóstico é eficiente na identificação de animais infectados e o emprego de vacinas é importante para a prevenção de abortos nos animais ou o bloqueio da eliminação de oocistos pelos hospedeiros definitivos (GONDIM et al., 2005; DUBEY et al., 2007).

Ainda não existem métodos efetivos para o controle da neosporose bovina. As práticas de manejo do rebanho são utilizadas para tentar eliminar ou reduzir a infecção e os prejuízos causados pelo protozoário (ANDREOTTI et al., 2003).

O objetivo de se controlar a neosporose em rebanhos bovinos é evitar a ocorrência de surtos de aborto, prevenir sua propagação aos demais animais suscetíveis, evitando tanto a transmissão horizontal quanto a vertical. As medidas de prevenção e controle da doença, muitas vezes são pouco praticadas ou economicamente inviáveis. Entre elas, incluem-se: remoção de fetos abortados, placentas e bezerros mortos do pasto, minimizar a contaminação fecal de água e alimentos pelas fezes de cães e outros canídeos com oocistos, evitar a introdução de bovinos infectados no rebanho e descarte dos infectados e restringir o contato de cães nas instalações, como depósitos e currais (INNES et al., 2002; DUBEY, 2003). Além destas práticas, recomenda-se ainda não fornecer carne crua aos cães, pois ela pode estar contaminada com cistos e além de sofrer a infecção, o cão ainda se tornará um hospedeiro definitivo (ANDREOTTI et al., 2003).

Larson et al. (2004) ao avaliarem um modelo de estratégias de controle para um período estimado de cinco anos em um rebanho endemicamente infectado de gado de corte, constataram que a realização do teste (RIFI) para *N. caninum* em animais que serão introduzidos no rebanho, seguido da exclusão das fêmeas provenientes de mães soropositivas com potencial reprodutivo, parece ser uma estratégia de controle com melhor retorno econômico. Enquanto que medidas como descarte de fêmeas que abortaram e a venda de fêmeas soropositivas, seguida pela reposição de fêmeas soronegativas, não foram economicamente viáveis.

O bom estado nutricional de vacas prenhes ajuda a reduzir os riscos de aborto entre os animais infectados por esse parasito. A importância de se controlar o rebanho é evitar a introdução de animais soropositivos diminuindo os prejuízos econômicos. Os animais soropositivos devem ser descartados e seus descendentes afastados da reprodução, principalmente quando o número de animais for baixo, para evitar a transmissão vertical no rebanho. Outra medida indicada para evitar a transmissão vertical de *N. caninum* em bovinos é a transferência de embriões em vacas soronegativas. Dependendo da prevalência da doença no rebanho, essa prática pode ser economicamente inviável (ANDREOTTI et al., 2003).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMERÍA, S.; FERRER, D.; PABÓN, M.; et al. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v. 107, p. 287-294, 2002.

ANDERSON, M. L.; PALMER CW, Thurmond MC, et al. Evaluation of abortions in cattle attributable to neosporosis in selected dairy herds in California. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.207, p.1206–1210, 1995.

Anderson, M.L.; Reynolds, J.P.; Rowe, J.D. Evidence of vertical transmission of *Neospora* sp in dairy cattle. v.210,p.1803-1806, 1997.

ANDREOTTI, R. Neosporose: um possível problema reprodutivo para o rebanho bovino. In **Embrapa Gado de Corte**. p. 5-13, 2001.

- ANDREOTTI R.; LOCATELLI-DITTRICH R.; SOCCOL T.V.; et al. Diagnóstico e Controle da Neosporose em Bovinos. **Embrapa Gado de Corte**. 51p, 2003.
- ATKINSON, R.; HARPER, P. A. W.; et al. Progress in the serodiagnosis of *neospora caninum* infections of cattle. **Parasitology Today**, Oxford, v. 16, n. 30, p. 110-113, 2000.
- BARBER, J.S.; GASSER, R.B.; ELLIS, J.; et al. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in different canids populations. **Journal of Parasitology**, 83:1056-1058. 1997.
- Barr, B.C.; Anderson, M.L.; Dubey, J.P.; et al. *Neospora*-like protozoal infections associated with bovine abortions. **Veterinary Pathology**. 28, 110–116, 1991.
- BARBER, S. J. Canine Neosporose. **Waltham Focus**. v. 8 n.1, p.25-29, 1998.
- BASSO, W.; VENTURINI, L.; VENTURINI, M. C.; et al. Prevalence of *neospora caninum* infection in dogs from beef cattle farms, dairy farms, and from urban areas of Argentina. **The journal of Parasitology**, v. 87, p. 906-907, 2001.
- BENETTI, H. A.; SCHEIN, B. F.; et al. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros, cães e trabalhadores rurais da região Sudoeste do Estado de Mato Gross. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, supl. 1, p. 29-33, 2009.
- BERTOCCO, P. B.; BERTOCCO, P. C.; NEVES, F. M. Infecção por *Neospora caninum* em cães e outros carnívoros, In: **Revista Científica Eletônica de Medicina Veterinária**, no VI – Número 10, 2008.
- BJERKÅS, I.; MOHN, S.F.; PRESTHUS.,J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. **Zeitschrift für Parasitenkunde**. v.70, p.271-274, 1984.
- BUXTON, D.; MACALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P. The comparative pathogenesis of neosporosis. **Trends Parasitology**, v. 18, p. 546-552, 2002.
- CAÑÓN-FRANCO, W. A.; YAI, L. E. O.; et al. Detection of antibodies to *Neospora caninum* in two species of wild canides: *Lycalopecs gymnocercus* and *Cerdocyon thous* from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 123, p. 275-277, 2004.
- COSTA, K. S.; SANTOS, S. L.; et al. Chickens (*Gallus domesticus*) are natural intermediate hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.38, p. 157-159, 2008.



CUNHA FILHO, N.A.; LUCAS, A.S. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, 17, Supl. 1, 301-306, 2008.

DIJKSTRA, T.; BARKEMA, H.W.; EYSKER, M.; et al. Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. **Veterinary Parasitology**. v.105, p.99-104, 2002.

DUBEY, J.P., CARPENTER, J.L., TOPPER, M.J; et al. Fatal toxoplasmosis in dogs. **Journal American Animal Hospital Association**. v.25, 659–664, 1989.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. Neosporosis. **Parasitology Today**. Amsterdam, v.9, n.12, p.425-458, 1993.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; ADAMS, D. S.; et al. Serologic responses of cattle and other animals infected with *Neospora caninum*. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.57, n.3, p.329-336, 1996.

DUBEY, J.P. et al. Hydrocephalus associated with *Neospora caninum*-infection in an aborted bovine fetus. **Journal of Comparative Parasitology**, v.118, p.169-173, 1998.

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

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

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

DUBEY, J.P. (1999). Recent advances in *Neospora* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, 84:349-367.

DUBEY, J.P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L.M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**. v. 20, p.323-67, 2007.

DE MAREZ, T., S. LIDDELL, J. P. DUBEY, M. C.; et al. Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs: Humoral and cellular immune responses. **International Journal for Parasitology**. v.29: 1647–1657, 1999.

Ellis, J.T., Morrison, D.A., Liddell, S.; et al. The genus *Hammondia* is paraphyletic. **Parasitology** 118, 357–362, 1999.

FERREIRA, I. S. **Neosporose bovina**. Monografia apresentada ao departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, 2000.

FRIDLUND-PLUGGE, N.; MONTIANI-FERREIRA, F.; RICHARTZ, R. R. T. B.; et al. Frequency of antibodies against *Neospora caninum* in stray and domiciled dogs from urban, periurban and rural areas from Paraná state, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 222-226, 2008.

FURUTA, P. I.; MINEO, T. W.; CARRASCO, A. O.; et al. *Neospora caninum* infection in birds: experimental infections in chicken and embryonated eggs. **Parasitology**. v.134, 1931-1939, 2007.

GONDIM, L. F. P.; McALLISTER, M. M.; PITT, W. C.; et al. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.34, n.2, p.159-161, feb. 2004a.

GONDIM, L. F. P.; McALLISTER, M. M.; MATEUS-PINILLA, N. E.; et al. Transmission of *Neospora caninum* between wild and domestic animals. **Journal of Parasitology** v. 90, n. 1361-1365, 2004b.

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**. v.134, p.33-39, 2005.

INNES, E.A. et al. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. **Trends in Parasitology**, v.18, p.497- 504, 2002.

JESUS V. E. E.; SANTOS M. O. P. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas. Estado da Bahia – Brasil in: **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 2006.

KING, J. S.; McALLAN, B.; et al. Extensive production of *Neospora caninum* tissue cysts in a carnivorous marsupial succumbing to experimental Neosporosis. **Veterinary Research**. P.3-15, 2011.

LARSON, R. L.; HARDIN, D. K.; PIERCE, V. L. Economic considerations for diagnostics and control options for *Neospora caninum*- induced abortions in endemically infected herds of beef cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. 224: 10,1597-1606, 2004.

LINDSAY, D.S., DUBEY, J.P. Immunohistochemical diagnosis of *Neospora caninum* in tissue sections. *Am. J. Vet. Res.* 50, 1981–1983, 1989.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; DUNCAN, R. B. Confirmation that dogs are definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.82, n.4, p.327-333, 1999.

MARSH, A. E.; BARR, B. C.; PACKHAM, A. E.; et al. Description of a new *Neospora* species (Protozoa: Apicomplexa: Sarcosytidae). **The Journal of parasitology**, v. 84, p. 983-991, 1998.

McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; et al. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.28, n.9, p.1473-1478, 1998.

MOORE, B. P. Neosporosis in South America. **Veterinary Parasitology**, v.127, p.n.2,87-97,2005.

MOURA, A. B.; SOUZA, A. P.; et al. ***Neospora caninum* antibodies and risk factors in dogs from Lages and Balneário Camboriú, SC. Lages. SC, 2011.**

NELSON, W. R.; COUTO, G. C.; **Medicina interna de pequenos animais.** 4. ed. 2010.

O'TOOLE, D.; JEFFREY, M. Congenital sporozoan encephalomyelitis in a calf. **Veterinary Record**, London, v136, n.24, p.602-606, jun. 1987.

PARISH, S. M.; MAAG-MILLER, L.; BESSER, T. E.; et al. Myelitis associated with protozoal infection in newborn calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.191, p.1599-1600, 1987.

PESCADOR, A.C. **Aborto bovino por *Neospora caninum*: fatores associados ao resultado positivo da imunohistoquímica.** Dissertação apresentada ao departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

PETERS, M., E. Lu'tkefels, A. R. Heckerroth; et al. Immunohistochemical and ultrastructural evidence for *Neospora caninum* tissue cysts in skeletal muscles of naturally infected dogs and cattle. **International Journal of Parasitology**, v.31, p.1144–1148, 2001.

PLUGGE, F. N. **Diagnóstico sorológico de neosporose em populações de cães saudáveis e com sinais neurológicos da microrregião de Curitiba.** Dissertação apresentada ao Curso de PósGraduação em Ciências Veterinárias. Área de Concentração Patologia Animal. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2008.

RADOSTITS, M. O.; GAY, C. C.; et al. **Clínica Veterinária.** Um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos, 9. ed. 2000.

ROMANELLI, R.P.; JUNIOR, G. S. J. **Neosporose em animais domésticos.** v. 27, n. 4, p. 665-678, out./dez. 2006.

SHIVAPRASAD, H. L.; ELY, R.; DUBEY, J. P. A *Neospora* like protozoon found in a aborted bovine placenta. **Veterinary Parasitology**, v.34, p. 145-148, 1989.

SILVIA, A. C. Diagnóstico da Neosporose Bovina. In: **XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia de Parasitologia Veterinaria e I Simpósio Latino Americano de Ricketisioses**, Ouro Preto, MG 2004.

SICUPIRA, P.M.L., MAGALHAES, V.C.S., GALVÃO, G.S.; et al. Factors associated with infection by *Neospora caninum* in dogs in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 185, p. 305-308, 2012.

THILSTED, J.P. & DUBEY, J.P. Neosporosis –like abortion in a herd of dairy cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 1:205-209, 1989.

UZÊDA, S.R. **Determinação da infectividade de oocistos de *Neospora caninum* mantidos por tempo prolongado**. Dissertação apresentada à Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, 2007.

VARANDAS P. N., RACHD, A. B., et al. Frequency of antibodies for *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs in northeast of São Paulo State, v. 22, n.1, p. 105-111, jan./jun. 2001.

VITALIANO, S.N.; SILVA, D.A.; MINEO, T.W.; et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and midwestern regions of Brazil. **Vet. Parasitol.** 122, 253–26, 2004.

VOGEL, F. S. F.; ARENHART, S. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul, In: **Cienc. Rural**. vol.36 no.6 Santa Maria Nov./Dec. 2006.

WOUDA, W.; MOEN, A. R.; SHUKKEIN, Y. H. Abortion risk in progeny of cows after a *neospora caninum* epidemic. **Theriogenoly**. v. 49, p. 1311-1316, 1998.

WOODS, L.W., ANDERSON, M.L., SWIFT, P.K., SVERLOW, K.W. Systemic neosporosis in a California black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*). *J. Vet. Diagn. Invest.* 6, 508–510. 1994.

YAI, L. E. O.; CAÑON-FRANCO, W. A.; et al. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in the Solth American opossum (*Didelphis marsupialis*) from the city of Sao Paulo, Brazil. **The Journal of Parasitology**, v.89, p.870-871, 2003.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudo epidemiológico sobre a prevalência da neosporose em cães provenientes de uma população hospitalar da região da Baixada Cuiabana do Estado de Mato Grosso.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a prevalência de anticorpos anti- *N. caninum* em cães provenientes do atendimento de rotina do Hospital Escola Veterinário da Universidade de Cuiabá através da técnica de imunofluorescência indireta (IFI);
- Estudar as informações epidemiológicas para avaliar medidas que possibilitem um significativo avanço no controle do *Neospora caninum* em áreas urbanas e rurais da Baixada Cuiabana - MT;
- Contribuir, no âmbito de saúde animal, com a redução de custos e perdas reprodutivas, assim como aumentar a produtividade bovina através da divulgação técnico-científica dos resultados de prevalência da neosporose na região do Mato Grosso.
- Aplicar questionário epidemiológico para o estudo e avaliação dos fatores de risco para a infecção da neosporose na região de Cuiabá – MT.

#### **4. ARTIGO 1**

## RESUMO DO ARTIGO 1

SANTOS, L. A. **PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM POPULAÇÃO DE CÃES ATENDIDOS, NA REGIÃO DA BAIXADA CUIABANA – MT, ASSOCIADO AOS FATORES DE RISCOS.** 2013 Dissertação (Mestrado Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá.

*Neospora caninum* é um protozoário parasito responsável por umas das mais importantes doenças reprodutivas em bovinos, além de ocasionar severas manifestações clínicas em cães, principalmente de origem neuromuscular. O objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães atendidos na rotina hospitalar do Hospital Veterinário da Universidade de Cuiabá. Foram analisadas 199 amostras de soro de cães, por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Foram encontrados anticorpos Anti-*N. caninum* em 35 amostras (17,6%) com titulações que variavam entre 1:50 e 1:1600. Somente a variável alimentação (caseira ou mista) apresentou valores significativos com  $p < 0,05$ . Os resultados indicam uma prevalência condizente média nacional, indicando significativas possibilidades de disseminação da Neosporose canina na região da Baixada Cuiabana.

**Palavras-chave:** Anticorpos. Baixada Cuiabana. Cães. *Neospora caninum*. Prevalência. RIFI.

## ABSTRACT

SANTOS, L. A. **PREVALENCE OF ANTIBODIES *Neospora caninum* IN DOGS IN POPULATION TREATED IN CUIABÁ METROPOLITAN AREA - MT, ASSOCIATED TO THE RISK FACTORS.** 2013 Dissertation (MSc Animal Bioscience) - University of Cuiabá.

*Neospora caninum* is a protozoan parasite responsible for one of the most important reproductive diseases in cattle, in addition to causing many clinical manifestations in dogs, especially of neuromuscular origin. The purpose of this work was to determine the prevalence of anti-N. *caninum* in dogs treated at the Veterinary Hospital of the University of Cuiabá. We analyzed 199 serum samples from dogs by indirect immunofluorescence assay (IFA). We found Anti-N antibodies. *caninum* in 35 samples (17.6%) with titers ranging from 1:50 to 1:1600. Only variable power (homemade or mixed) values were significant at  $p < 0.05$ . The results indicate prevalence according to the national average, indicating significant potential for spreading the canine neosporosis in Cuiabá Metropolitan area.

**Key words:** Antibodies. Baixada Cuiabana. Dogs. *Neospora caninum*. Prevalence. RIFI



## 4.1 INTRODUÇÃO

*Neospora caninum* é um parasito coccídeo obrigatoriamente intracelular, responsável pela neosporose, que tem emergido como uma grave doença em bovinos e cães de todos os continentes (DUBEY et al., 2007). Cães (MCALLISTER et al., 1998), coiotes (GONDIM et al., 2004) e o dingo (KING et al., 2010) são considerados os hospedeiros definitivos do *N. caninum* e importantes na transmissão do protozoário a outros animais. É considerado uma das principais causas de aborto entre os bovinos (DUBEY, 2007). Em cães a neosporose pode ocasionar doenças neuromusculares, de coração, pulmão e pele (DUBEY, 2003; McINNIS et al., 2006). Cães jovens ou filhotes congenitamente infectados podem apresentar paresia dos membros posteriores, progredindo para paralisia (DUBEY, 2003).

No Brasil, a prevalência de anticorpos contra *N. caninum* pode variar de 4 a 54,2% em cães de diferentes regiões do país (ROMANELLI et al., 2007; FIGUEREDO et al., 2008). A soroprevalência em cães tem revelado valores que variam com o habitat, a idade, o convívio dos cães com bovinos e a técnica sorológica utilizada, entre outros fatores (CAÑÓN-FRANCO et al., 2003). Segundo Sicupira et al. (2012) alguns fatores de risco como a ingestão de prováveis hospedeiros intermediários pelos cães (roedores, pássaros e outros mamíferos) (JESUS et al., 2006), o consumo de alimentos caseiros crus ou mal cozidos (FERROGLIO et al., 2007), a ingestão direta de oocistos e o contato de cães e bovinos em áreas rurais que permitem a ingestão de membranas fetais e fluidos de animais infectados (WOUDA et al., 1999), contribuem para a transmissão horizontal do parasito aos cães.

Recentemente Benetti et al. (2009), na região sudoeste do Estado de Mato Grosso, relataram uma soroprevalência de 67,6% (37/25) de *N. caninum* em cães rurais, evidenciando a presença do agente na infecção dos bovinos e outras espécies da região. Contudo ainda são escassos os dados da situação epidemiológica em cães na região da Baixada Cuiabana localizada a Sudoeste do Estado de MT.

O objetivo desse estudo foi investigar a prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso e identificar alguns

fatores de risco (sexo, idade, procedência, raça) associados a presença de *N. caninum*.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.2.1 Amostras

O presente estudo foi realizado no período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2010 na “baixada Cuiabana”, que corresponde a região sudeste do Estado de Mato Grosso.

Utilizaram-se para o estudo 199 amostras de cães, de ambos os sexos e sem idade definida, atendidos na rotina da Clínica Médica de pequenos animais do Hospital Veterinário da Universidade de Cuiabá, UNIC. Foram incluídos no projeto somente os animais com procedimento venopunção, para avaliação hematológica e/ou análise bioquímica clínica, realizada pela rotina hospitalar, indicada por um Médico Veterinário, como medida diagnóstica ou avaliação de rotina. A amostragem de cães foi calculada baseada na população de cães atendidos semanalmente no Hospital Veterinário da Universidade de Cuiabá, que foi de aproximadamente 20 atendimentos semanais. O programa Epi-Info 6.04 foi usado para o cálculo amostral com prevalência esperada de 50%, precisão mínima de 10% e intervalo de confiança (IC) de 95% (THRUSFIELD, 1995).

Foram coletadas amostras de sangue por venopunção cefálica ou jugular com seringa e agulha (25x0,70mm) descartáveis, após anti-sepsia prévia do local. O sangue obtido pela rotina foi encaminhado ao laboratório de Análises Clínicas para avaliação hematológica e bioquímica, sendo o sangue sobressalente acondicionado em tubos de ensaio desprovidos de anticoagulante e encaminhados ao laboratório de Parasitologia para retração do coágulo. O soro foi acondicionado em microtubo de polietileno de 1,5 mL e armazenado a 15°C negativos até a data do processamento das amostras. Não foi realizado nenhum procedimento invasivo (venopunção) se a coleta de sangue não fosse indicada e realizada pela rotina médica.

Durante a coleta de sangue, cada cão foi identificado e os proprietários foram convidados a responderem um questionário epidemiológico com informações sobre o animal e o ambiente. Desse questionário foram retiradas as variáveis: origem dos cães (urbanos, rurais ou periurbanos), raça, idade, sexo, tipo de

alimentação (comercial, caseira/carne crua), contato com bovinos ou outros hospedeiros intermediários (roedores, passáros), hábitos de caça e observação de sinais nervosos nos cães (adultos e filhotes).

#### **4.2.2 Técnica de Reação de imunofluorescência**

A pesquisa de anticorpos contra *N. caninum* foi realizada por meio da técnica de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) a partir da cepa Nc-BAHIA de *N. caninum*, gentilmente cedido pelo Prof. DR. D.M. Aguiar, e segundo a técnica descrita por AGUIAR et al. (2006). As amostras sorológicas foram utilizadas seguindo uma diluição inicial de 1:50 em solução salina tamponada (PBS) com a adição de 1% de soroalbumina bovina. As mesmas foram adicionada em lâmina previamente sensibilizada com taquizoítos de *N. caninum*, e incubadas em câmara úmida a 37°C durante 30 minutos. Em todas as lâminas foram adicionados, como controle, soros caninos positivos (reativos) e negativos (não reativos). Depois de incubadas, as lâminas foram lavadas com tampão salina fosfato (PBS) (pH 7,2), seguido de um processo de secagem em temperatura ambiente. Posteriormente foi adicionado o conjugado anti-IgG canino anti-IgG canina (marcada com isotiocianato de fluoresceína-Sigma® Diagnostics, St.Luis, Mo) e uma nova incubação foi feita seguida do mesmo procedimento de lavagem. Após secarem totalmente, as lâminas foram montadas com glicerina tamponada e lamínula. A leitura foi realizada em microscópio de epifluorescência (Axio Scope Carl Zeiss Microscopy®) na objetiva de 40x. As reações foram consideradas positivas, quando os taquizoítos apresentavam fluorescência periférica total. Reações com fluorescência parcial ou apical foram interpretadas como negativas. As amostras consideradas positivas passaram por sucessivas diluições na razão dois com objetivo de obter o título final.

As análises de associação foram realizadas pelos testes de Qui-quadrado ou Exato de Fisher quando necessário ( $p < 0,05$ ) para associar os resultados da sorologia com fatores de risco ou variáveis analisadas. O procedimento de coleta de amostras foi avaliado pelo Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança da UNIC.

### 4.3 RESULTADOS

Os resultados mostram que o *N. caninum* está presente em 17,6% (35/199) dos cães avaliados. Com diluição a partir de 1:50, 37,1% (13/35) dos animais tiveram titulação inicial de 50, 14,2% (5/35) obtiveram titulação igual a 100, 34,2% (12/35) com titulação 200 e apenas 11,4% (4/35) com titulação de 400. A maior titulação obtida foi de 1600 com 2,8% (1/35).

Os resultados de frequências e a análise de associação das diferentes variáveis com a sorologia para *N. caninum* estão apresentados na Tabela A análise da variáveis acesso a rua, hábitos de caça, ingestão de carne crua, ingestão de vísceras, origem, contato com outros cães, bovinos e roedores apresentaram valores de  $p > 0,05$ . Enquanto que apenas a variável tipo de alimentação mostrou-se significativa ( $p = 0,04$ ). Contudo as variáveis contato com roedores, acesso a rua e hábitos de caça tiveram valores de odds ratio revelantes 1.71 (IC=0.50-5.52), 1.22 (IC=0.53-2.81) e 1.10 (IC=0.33-3.40), respectivamente.

Tabela 1-Frequencia de anticorpos Anti-Neospora caninum em cães da região da Baixada Cuiabana-MT e análise de associação com diferentes variáveis estudadas.

Fatores	Categoria	Cães positivos n (%)	Cães negativos n (%)	OR (95% IC)	p
Acesso a rua	Sim	15 (17)	73 (82)	1.22 (0.53-2.81)	0.61
	Não	16 (14)	95 (85)		
Hábitos de caça	Sim	5 (16.6)	25 (83.3)	1.10 (0.33-3.40)	0.85
	Não	26 (17.1)	143 (84.6)		
Ingestão de carne crua	Sim	5 (11.3)	39 (88.6)	0.66 (0.21-1.98)	0.42
	Não	25 (16.2)	129 (83.8)		
Ingestão de vísceras	Sim	4 (13.8)	25 (86.2)	0.85 (0.23-2.85)	0.77
	Não	27 (15.9)	143 (84.1)		
Alimentação caseira	Sim	3 (37.5)	5 (62.5)	1.00	0.04
	Caseira+ração	14 (18.4)	62 (81.6)	0.38	
	Ração	14 (12.2)	101 (87.8)	0.23	
Origem não informado	Sim	1 (50.0)	1 (50.0)	1.00	0.10
	Peri-urbano	3 (33.3)	6 (66.7)	0.50	
	Rural	2 (18.9)	9 (81.8)	0.22	
	Urbano	25 (14.1)	152 (85.9)	0.16	
Contato com outros cães	Sim	31 (16.0)	162 (84.0)	Não definido	0.28
	Não	0 (0.00)	6 (100)		
Contato com bovinos	Sim	2 (20.0)	8 (80.0)	1.38 (0.0*- 7.58*)	0.69
	Não	29 (15.3)	160 (84.7)		
Contato com roedores	Sim	5 (22.7)	17 (77.3)	1.71 (0.50-5.52)	0.32
	Não	26	151		

#### 4.4 DISCUSSÃO

Devido às manifestações clínicas severas da neosporose, principalmente em filhotes congenitamente infectados com paralisia ascendente e hiperextensão rígida (RUEHLMANN et al., 1995; LINDSAY et al., 1999; DUBEY, 2003), torna-se necessário o estudo de dados sobre a neosporose canina na região da baixada cuiabana, o qual apresenta raros dados sobre a doença.

No Brasil, a prevalência de anticorpos contra *N. caninum* varia entre 4,3 a 58,9% em cães de diversas regiões do país (Gennari, 2004). No presente trabalho, 35 das 199 amostras (17,6%) dos cães apresentaram anticorpos anti *N. caninum*. Contudo Benetti et al, (2009), ao analisarem 37 amostras de cães encontraram 67,6% de amostras com presença de anticorpos anti *N. caninum* na região sudoeste do Estado de Mato Grosso; porém, todos os cães eram de propriedades rurais de bovinos leiteiros. E Melo et al, (2012) de 406 cães da cidade de Cuiabá-MT, observaram 27 cães positivos (6,6%) com títulos variando entre 50 e 1600. Diante desses dados as amostras do estudo evidenciaram uma soroprevalência menor com relação aos dados de cães de origem rural, concordando com dados de Jesus et al. (2006), em que detectaram 13,3%, Fernandes et al. (2004) com 14% e Aguiar et al. (2006) com 12,6% de cães domiciliados soropositivos para neosporose respectivamente nas regiões Nordeste, Sudeste e Norte do Brasil, porém uma soroprevalência maior quando comparado ao estudo realizada por Melo et al, (2012).

As associações entre a presença de anticorpos Anti-*N. caninum* e as variáveis analisadas pelo teste do  $X^2$  ou Exato de Fisher identificaram a variável alimentação como estatisticamente significativo. Sendo que cães que ingerem somente alimentação caseira podem apresentar maiores riscos (OR=1.00) de adquirir a neosporose canina do que aqueles que ingerem alimentos caseiro+ração ou aqueles animais que ingerem somente ração.

Contudo Melo et al, (2012) em amostras de cães de origem urbana da mesma cidade em estudo não identificaram variáveis com associações significativas.

Contudo Sicupira et al, (2012) ao avaliarem 411 amostras de cães da cidade de Ilhéus, Bahia identificaram como variáveis estatisticamente significativos hábitos de caça, animais de origem rural e peri-urbana, contato com outros cães, acesso a alimentos fora da residência e contato com bovinos. No presente estudo observou-se que 31/35 cães soropositivos apresentaram contato com outros cães, que apesar de apresentarem donos, tem acesso as ruas 15/35 e contato com outros cães e possivelmente expostos aos oocistos do ambiente.

#### 4.5 CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo confirmam que cães urbanos, peri-urbanos e rurais da região da Baixada Cuiabana estão expostos ao *N. caninum*.

Medidas de controle para a prevenção da infecção em cães necessitam ser direcionadas no sentido de bloquear as principais fontes de infecção, estas medidas incluem evitar fornecer alimentos caseiros e a evitar exposição dos cães a ambientes contaminados com oocistos viáveis, devida a significancia do fator de risco relacionado ao fornecimentos de alimentos caseiros aos cães domiciliados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, M. D.; CAVALCANTE, T. G.; RODRIGUES, R. A. A.; et al. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. **Veterinary Parasitology**, v. 142, p. 71–77, 2006.

BENETTI, H. A.; SCHEIN, B. F.; et al. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros, cães e trabalhadores rurais

da região Sudoeste do Estado de Mato Gross. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 18, supl. 1, p. 29-33, dez. 2009.

CAÑON-FRANCO, W. A.; BERGAMASCHI, D. P.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; SOUZA, S. L. P.; SILVA, J. C. R.; PINTER, A.; DUBEY, J. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of antibodies anti-*Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.115, n.1, p. 71-74, 2003.

DUBEY, J.P., SCHARES, G., ORTEGA-MORA, L.M., 2007. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clin. Microbiol. Rev.** v.20, p.323–367, 2007.

DUBEY, J.P. Neosporosis in cattle. **J. Parasitol.**, v.89 (suppl.), p.42–56, 2003.

DUBEY, J.P., HATTEL, A.L., LINDSAY, D.S., TOPPER, M.J. Neonatal *Neospora caninum* in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** v.193, p.1259–1263, 1988.

FERNANDES, B.C.T.M.; GENNARI, S.M.; SOUZA, S.L.P. et al. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural areas of the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Vet. Parasitol.**, v.123, p.33-40, 2004.

FERROGLIO, E., PASINO, M., RONCO, F., BENA, A., TRISCIUOGLIO, A. Seroprevalence of antibodies to *Neospora caninum* in urban and rural dogs in north-west Italy. **Zoonoses Public Health** v.54, p.135–139, 2007.

FIGUEREDO, L. A. et al. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 157, n. 1-2, p. 9-13, 2008

GENNARI, S.M. *Neospora caninum* no Brasil: situação atual da pesquisa. In: **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v.13, supl.1, p.23-27, 2004

GONDIM, L.F.P., MCALLISTER, M.M., PITT, W.C., ZEMLICKA, D.E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **Int. J. Parasitol.** v.34, p.159–161, 2004.

JESUS, E.E.V.DE., SANTOS, P.O.M., 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. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.43, p.5–10, 2006.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; DUNCAN, R. B. Confirmation that dogs are definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.82, n.4, p.327-333, 1999.



KING, J.S., SLAPETA, J., JENKINS, D.J., AL-QASSAB, S.E., ELLIS, J.T., WINDSOR, P.A. Australian dingoes are definitive hosts of *Neospora caninum*. **Int. J. Parasitol.** v.40, p.945–950, 2010.

MCALLISTER, M.M., DUBEY, J.P., LINDSAY, D.S., JOLLEY, W.R., WILLS, R.A., MCGUIRE, A.M., 1998. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **Int. J. Parasitol.** v.28, p.1473–1478, 1998.

McINNIS, L. M. et al. In vitro isolation and characterization of the first canine *Neospora caninum* isolate in Australia. **Veterinary Parasitology**, v. 137, n. 3-4, p. 355-363, 2006.

MELO, A.L.T., SILVA, G.C.P., AGUIAR, D.M. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães da cidade de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, n. 4, p. 1507-1514, 2012.

ROMANELLI, P. R. et al. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 82, n. 2, p. 202-207, 2007.

RUEHLMANN, D.; PODDEL, M.; OGLESBEE, M.; DUBEY, J. P. Canine neosporosis: a case report and literature review. **Journal American Animal Hospital Association**, Lakewood, v.31, n.2, p.174-183, 1995.

SICUPIRA, P.M.L., MAGALHÃES, V.C.S., GALVÃO, G.S., PEREIRA, M.J.S., GONDIM, L.F.P., MUNHOZ, A.D. Factors associated with infection by *Neospora caninum* in dogs in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.185, p.305-308, 2012.

THRUSFIELD, M. **Veterinary Epidemiology**, second ed. Blackwell, Oxford, p. 483, 1995.

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 of Parasitology**. v.29, p.1677–1682, 1999.