



UNOPAR

**Universidade
Norte do Paraná**



**Universidade
Estadual de Londrina**

MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES

SHIGUEDY KATTO

**Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em
bovinos de um assentamento rural de Arapongas, Paraná.**

Arapongas
2014

SHIGUEDY KATTO

Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de um assentamento rural de Arapongas, Paraná.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (área de concentração – Saúde de Ruminantes) da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) em associação com o Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. João Luis Garcia

Arapongas
2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

**Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação**

Katto, Shiguedy

K31o Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de um assentamento rural de Araongas, Paraná / Shiguedy Katto. Araongas: [s.n], 2014. xi;55f.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes)-Saúde de Ruminantes. Universidade Norte do Paraná e Universidade Estadual de Londrina. Orientador : Prof. Drº João Luis Garcia

1- Medicina veterinária - dissertação de mestrado UNOPAR/UUEL 2- Produção de ruminantes 3- Neosporose 4-Problemas reprodutivos 5- Bovinos de leite 6- Soropositivo I-Garcia, João Luis; orient. II- Universidade Norte do Paraná. III- Universidade Estadual de Londrina.

CDU 619:636.2

SHIGUEDY KATTO

Ocorrência de anticorpos anti- *Neospora caninum* em bovinos de um assentamento rural de Arapongas, Paraná.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção de Ruminantes (área de concentração – Saúde de ruminantes) da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) em associação com o Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito para obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Luis Garcia
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Odilon Vidotto
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. José da Silva Guimarães Júnior
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 21 de março de 2.014.

DEDICO, com muito amor

Ao Deus Pai, nosso criador;

À Suzana, minha esposa e companheira de caminhada;

À Fernanda e Heloísa, minhas filhas e que são a razão do meu viver;

Aos meus pais Hirashi (in memoriam) e Sizuko, pelo exemplo de vida e de dedicação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos, por iluminar sempre o meu caminho e colocar todos os acontecimentos da minha vida no momento e na forma mais adequada.

A minha esposa Suzana, companheira de todos os dias, por todo amor, carinho e compreensão.

As minhas filhas Fernanda e Heloísa, pelo carinho e motivação em todos os momentos dessa caminhada.

Aos meus pais Hirashi (in memoriam) e Sizuko, que dedicaram sua vida, não só para a minha formação acadêmica, mas principalmente para a minha formação como pessoa.

Ao Professor João Luis Garcia, pela orientação, disposição e dedicação, por disponibilizar a estrutura da Universidade Estadual de Londrina para a execução dos trabalhos e por dar tranquilidade com sua serenidade e seu conhecimento.

Ao Professor Werner Okano, pelo incentivo, apoio, companheirismo e paciência, não só no período deste mestrado, mas também como grande parceiro em nosso trabalho do dia a dia.

À Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) e à Universidade Estadual de Londrina (UEL), que me proporcionaram a oportunidade de voltar aos “bancos escolares” para atualizar e aprofundar meus conhecimentos.

Aos companheiros do Assentamento Dorcelina Folador e à Cooperativa COPRAN, que disponibilizaram suas propriedades e animais e não mediram esforços para auxiliar na conclusão deste trabalho.

Aos professores, funcionários e alunos da UNOPAR e da UEL, pela ajuda e motivação e por terem sido fundamentais nesta empreitada.

Aos colegas de turma, pela amizade e pelos momentos de convivência, que tornaram mais leves os “fardos” deste período de mestrado.

À EMATER pela oportunidade de poder estudar novamente, liberando-me do trabalho para que eu pudesse assistir às aulas, e em especial a todos os colegas desta empresa pelo apoio e incentivo.

A todos que direta ou indiretamente me apoiaram neste trabalho.

Katto, Shiguedy. **Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de um assentamento rural de Arapongas, Paraná.** Dissertação de Mestrado Acadêmico em Saúde e Produção de Ruminantes - Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2014.

RESUMO

A neosporose é uma das principais causas de falhas reprodutivas em bovinos, ocasionando problemas como abortamentos, e responsável por significativas perdas econômicas na pecuária leiteira. Estudos soroepidemiológicos comprovam a presença do parasita em várias partes do mundo inclusive no Brasil. Essa parasitose não possui sintomas patognomônicos sendo, portanto, de difícil diagnóstico clínico. Por isso, a identificação da ocorrência do agente é fundamental para determinar as medidas de prevenção e controle. O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos oriundos de um assentamento rural de Arapongas, PR., bem como avaliar a associação de risco entre a positividade com as variáveis associadas com a doença. Foram aplicados questionários epidemiológicos a todos os produtores do assentamento e 406 amostras de soro bovino de 31 propriedades foram analisados por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta. Em 64,5% (20/31) das propriedades, foram relatados problemas reprodutivos nos últimos 12 meses. Anticorpos anti-*Neospora caninum* foram detectados em 31,77% (129/406) dos bovinos, cujas diluições variaram de 1:50 a 1:25.600. Foi observado menor número (24,44%) de soropositivos nos animais cruzados das raças Gir x HPB (Holandês Preto e Branco) comparado com a raça HPB (40%) e cruzamento das raças Jersey x HPB (48,33%). A idade dos animais não apresentou significância estatística com a positividade, porém a ocorrência de animais soropositivos entre animais com 13 a 36 meses apontou que o manejo de reposição de animais do próprio rebanho pode dificultar o controle da doença.

Palavras Chaves: Neosporose, problemas reprodutivos, bovino de leite e soropositivo.

Katto, Shiguedy. **Occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle of a rural settlement in Arapongas, Paraná.**”, 2014. Dissertation (Master degree in health and ruminant production) – Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Arapongas, 2014.

ABSTRACT

Neosporosis is one of the main causes of reproductive failures in cattle, causing problems such as abortion, and responsible for significant economic losses in dairy farming. Seroepidemiological studies confirm the presence of the parasite in various parts of the world including Brazil. This disease has no pathognomonic symptoms and are difficult to clinical diagnose. Thus, the diagnostic of epidemiology frame in a region is the first step to adopt measures of prevention and control. The aim of the present study was to evaluate the occurrence of antibodies anti-*Neospora caninum* from dairy cattle from a rural settlement from Arapongas, Paraná state. Additionally, different variables associated with the risks of positive animals were addressed. Epidemiological questionnaires were made on all farms of the settlement and 406 serum samples from 31 farms were collected. Indirect Immunofluorescence Assay (IFA) was performed to detect antibodies against *N. caninum* (cut-off ≥ 50). In 64.5 % (20/31) of the properties, reproductive problems have been reported in the past 12 months. A hundred twenty nine (31.37%) serum samples were considered positive (129/406), and titles ranged from 1:50 to 1:25.600. Fewer (24.44 %) were found in animals crossbred Gir x Holstein compared with Holstein (40 %) and crossbred Jersey x Holstein (48.33 %) was observed. The age of the animals was not associated with positivity, but the occurrence of seropositive animals in animals with 13 to 36 months shows that replacement is a risk factor for disease control.

Key Words: Neosporosis, reproductive problems, dairy cattle and seropositive

ANEXOS

Figura 1 – Localização do Município de Arapongas	52
Figura 2 – Croqui do Assentamento rural	52
Figura 3 – Questionário Epidemiológico	53

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Prevalência de anticorpos anti- <i>N. caninum</i> em bovinos no Brasil – 1999 a 2013	25
---	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Resultado de soropositividade para *N. caninum* em bovinos e ocorrência de abortamentos e casos de repetição de cio no assentamento rural – Arapongas, PR. 43
- Tabela 2** – Distribuição da frequência de bovinos soropositivos para *Neospora caninum* por raça no município de Arapongas, 2012. 45
- Tabela 3** – Distribuição da frequência de bovinos soropositivos para *Neospora caninum* por idade no município de Arapongas, 2012. 46
- Tabela 4** - Correlação de Spearman (R) e valor de P entre as variáveis, título de anticorpos séricos e idade em meses dos bovinos soropositivos para *Neospora caninum*, no município de Arapongas, 2012. 47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
IEP	Intervalo Entre Partos
<i>N. caninum</i>	<i>Neospora caninum</i>
<i>T. gondii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
<i>C. Thous</i>	<i>Cerdocyon thous</i>
<i>L. gymncercus</i>	<i>Lycalopex gymncercus</i>
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
DNA	Ácido desoxirribonucléico
HIV	Vírus da imonudeficiência humana
µm	Micrometro
ELISA	Ensaio imunoenzimático
NAT	Teste de aglutinação para Neospora
IgM	Imunoglobulina M
IgG	Imunoglobulina G
CAD\$	Dólar canadense
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
PCR	Reação de cadeia polimerase
HE	Hematoxilina Eosina
IHC	Imunohistoquímica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Etiologia.....	14
2.2 Hospedeiros.....	14
2.3 Ciclo de vida.....	15
2.4 Formas de contágio e transmissão.....	17
2.4.1 Transmissão horizontal.....	17
2.4.2 Transmissão vertical, congênita ou transplacentária.....	18
2.5 Patogenia.....	19
2.5.1 Abortamento endêmico e epidêmico associado ao <i>N. caninum</i>	21
2.6 Diagnóstico.....	21
2.7 Prevalência em bovinos.....	24
2.8 Impacto econômico.....	25
2.9 Controle.....	26
2.10 Imunidade.....	29
2.11 Tratamento da neosporose.....	30
2.10 Imunidade.....	29
REFERÊNCIAS	30
3 OBJETIVOS	
3.1 Objetivo Geral.....	37
3.2 Objetivos específicos.....	38
4 ARTIGO:	38
CONCLUSÕES	51

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma importante atividade para a agricultura familiar do estado do Paraná e está entre as prioridades de trabalho da EMATER. A viabilidade dessas propriedades familiares está diretamente relacionada com os índices produtivos e reprodutivos do rebanho. Diversos índices zootécnicos são utilizados para monitorar a atividade e um dos mais importantes é o intervalo entre partos (IEP), que é um indicador da eficiência reprodutiva do rebanho. Os valores deste índice têm relação direta com o número de vacas em lactação, a quantidade de leite produzido, o custo de produção e a rentabilidade do produtor. A meta é o IEP em torno de 12 a 13 meses e, para atingir este objetivo, é necessário intervir no manejo nutricional e no controle de doenças da “esfera” reprodutiva. Entre estas doenças é necessário incluir a neosporose, considerada uma séria doença e citada como uma das principais causas de problemas reprodutivos como abortamentos em vacas leiteiras no mundo todo (BOWMAN et. al., 2006; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

A primeira descrição de um parasita “tipo” *Toxoplasma gondii* foi feita em cães na Noruega (BJERKAS; MOHN; PRESTHUS, 1984) e posteriormente Dubey et. al. (1988) descreveram esse parasita como sendo *Neospora caninum*. *N. caninum* é o agente etiológico da neosporose, uma doença primária de cães e bovinos (DUBEY; SCHARES; 2011).

A importância da identificação da presença do *N. caninum* num rebanho bovino deve-se aos prejuízos econômicos causados pelos problemas reprodutivos (ANDREOTTI et. al., 2003), como fetos mumificados, natimortos, nascimento de bezerros com problemas neurológicos, bem como aos custos com a reprodução (inseminação artificial ou cobertura e valor dos fetos), aos custos indiretos (aumento do intervalo entre partos, diminuição da produção de leite, aumento do descarte e reposição dos animais, diminuição da vida produtiva), além de custos com assistência veterinária, medicamentos e diagnóstico da doença (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; MONTEIRO, 2010). Estudos realizados na Califórnia e na Holanda concluíram que mais de 20% de abortamentos em vacas leiteiras foram associados ao *N. caninum* (DUBEY; SCHARES, 2011).

Até o momento, os estudos indicam que as vacinas e quimioterápicos testados não são seguros e efetivos para o controle da neosporose

bovina. Por isso é de fundamental importância conhecer a epidemiologia do agente para implantar ações práticas e objetivas de prevenção à infecção. A grande limitação encontrada para o controle desta enfermidade está na realização do diagnóstico, pois nos casos de abortamento em bovinos, a neosporose não está incluída nas rotinas laboratoriais devido aos custos dos “kits” de diagnósticos e à difícil obtenção e manutenção da cepa do protozoário (ANDREOTTI et. al., 2003).

Dubey e Schares (2011) mostraram que *N. caninum* está disseminado por todos os continentes inclusive no Brasil, e que uma grande quantidade de animais domésticos e selvagens tiveram contato com este parasita. Guimarães Júnior et. al. (2004) comprovaram a presença deste protozoário em propriedades leiteira no norte do estado do Paraná.

No Brasil, *N. caninum* foi identificado pela primeira vez na Bahia por Gondim et. al. (1999). Desde então, vários levantamentos foram realizados, como exemplos, por Costa et. al.(2001), Corbellini et. al.(2002), Sartor et. al. (2003), Ragozo et. al. (2003), Guimarães Júnior et. al. (2004), Ogawa et. al. (2005), Melo et. al. (2006), Benetti et. al. (2009), Camillo et. al. (2010) e Macedo (2013), para caracterizar epidemiologicamente a neosporose, mostrando que o agente está disseminado pelo país. Mello (2008) realizou o levantamento sorológico de 394 animais em quatro assentamentos rurais de Corumbá, MS., e encontrou 9,17% de animais sororeagentes pela RIFI. Esses levantamentos foram feitos em propriedades “dispersas” em uma ampla região.

Este estudo propôs obter informações sobre os aspectos epidemiológicos da neosporose bovina em uma área onde há concentração de pequenas propriedades com grande quantidade de cães em contato com bovinos, como ocorre nesse assentamento rural.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Etiologia

Em 1984, na Noruega, foram encontrados cistos teciduais semelhantes ao *Toxoplasma gondii* em cérebros de cães com sintomas neurológicos (BJERKAS; MOHN; PRESTHUS, 1984). Posteriormente, em 1988, houve a descrição de um novo parasita com estrutura e antigenicidade distintas do *T. gondii* que foi denominado de *Neospora caninum* (DUBEY et. al., 1988). *N. caninum* é o agente etiológico da neosporose bovina.

2.2 Hospedeiros

Recentes levantamentos mostram que várias espécies de animais tiveram contato com *N. caninum*, pois foram detectados anticorpos anti-*N. caninum* em caprinos, aves, roedores, lagomorfos, suínos, humanos e em uma série de animais domésticos e silvestres. Entretanto, *N. caninum* viáveis foram isolados somente de alguns hospedeiros como bovinos, ovinos, búfalos, cães, cavalos, bisons e veados de rabo branco (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY; SCHARES, 2011).

O hospedeiro definitivo natural do *N. caninum* é o cão doméstico (*Canis domesticus*) e, experimentalmente, o coiote (*Canis latrans*), o dingo australiano (*Canis lúpus dingo*) e o lobo cinza (*Canis lúpus*) (MCALLISTER et. al., 1988; GONDIM et. al., 2004; KING et. al., 2010; DUBEY; SCHARES, 2011).

Uma vez que este agente foi isolado em canídeos selvagens (coiotes), nos EUA, por Gondim et. al. (2004), há possibilidades que canídeos selvagens brasileiros também sejam hospedeiros definitivos. Estudos realizados no Brasil detectaram a presença de anticorpos anti-*N. caninum* em canídeos silvestres, como no *Lycalopex gymnocercus* (lobo dos pampas ou guaxain do campo) e no *Cerdocyon thous* (cachorro do mato), confirmando que esses animais fazem parte do ciclo silvestre do parasita (CAÑON-FRANCO et. al., 2004), mas não há confirmação que sejam hospedeiros definitivos.

Mattos et. al. (2008) testaram soros de 25 cachorros do mato (*C. thous*), cinco guaxains do campo (*L. gymnocercus*), seis cachorros vinagres

(*Speothos venaticus*) e de 14 lobos guarás (*Chrysocyon brachyurus*) de zoológicos e criadouros do Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Distrito Federal, encontrando uma soroprevalência de 36% para *N. caninum*, demonstrando, desta forma, que este parasita está circulando entre várias espécies de canídeos selvagens em diferentes estados do Brasil.

Yai et. al. (2005), utilizando RIFI, encontraram a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em canídeos silvestres: 41,7% em *Lycalopex gymnocercus* (guaxain do campo) no Rio Grande do Sul e 26,7% em *Cerdocyon thous* (cachorro do mato) no Paraná e São Paulo. A soroprevalência em marsupiais como *Didelphis marsupialis* (gambá de orelha preta) foi de 21,2% e em roedores *Hidrochaeris hidrochaeris* (capivaras) foi de 8,7% em São Paulo, mostrando o forte indício de ciclo silvestre do agente. As medidas de controle da neosporose podem se tornar mais complicada caso haja a participação de animais silvestres no ciclo de vida do *N. caninum* (GONDIM, 2006).

Até o momento, não existem evidências de infecções por *N. caninum* em humanos, pois somente baixos níveis de anticorpos têm sido descritos e nenhum DNA ou parasita foi demonstrado em seus tecidos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Portanto, humanos não são considerados hospedeiros intermediários de *N. caninum* (MCCANN et. al., 2008; DUBEY; SCHARES, 2011). Assim sendo, a ingestão de carne mal passada parece não representar ameaça de contágio por este parasita (BOWMAN, 2006). Entretanto, como dois macacos rhesus (*Macaca mulata*) foram infectados com sucesso, existem preocupações sobre seu potencial zoonótico. Lobato et. al. (2005) detectaram 38% de soropositividade para *N. caninum* em pacientes HIV positivos e 18% de soropositividade em pacientes com desordens neurológicas.

2.3 Ciclo de vida

N. caninum é um coccídio que possui a estrutura e o ciclo de vida muito similar ao *T. gondii* (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY; SCHARES, 2011).

O seu ciclo de vida envolve três estágios: taquizoítos, cistos teciduais contendo em seu interior bradizoítos e oocistos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Os taquizoítos são organismos proliferativos, redondos,

ovóides ou em forma de “meia lua”. Medem 3-7 x 1-5 μm , dependendo do estágio de crescimento, de divisão e do plano de corte dos tecidos (MONTEIRO, 2010). Penetram no interior das células por invasão ativa em aproximadamente 5 minutos (HEMPHILL; GOTTSTEIN; KAUFMANN, 1996) e se localizam no citoplasma delas, formando um vacúolo parasitóforo (DUBEY; BUXTON; WOUDA, 2006). Este estágio é de multiplicação rápida e, na ausência de resposta imune do hospedeiro, há disseminação e multiplicação contínua, causando destruição progressiva das células até a morte do animal. Nos animais infectados, os taquizoítos se localizam nas células nervosas, macrófagos, fibroblastos, células endoteliais, miócitos, células epiteliais dos túbulos renais e hepatócitos (BJERKAS; PRESTHUS, 1987).

Nos bovinos, os taquizoítos podem ser encontrados no cérebro, coração, fígado e pulmões de fetos; na placenta e na medula espinhal de bezerros. Os parasitas destroem as células nervosas do sistema nervoso central e dos nervos, alterando a condutividade (DUBEY; BUXTON; WOUDA, 2006).

Quando a infecção é mantida sob controle da resposta imune e somado a outros fatores fisiológicos do hospedeiro, os taquizoítos entram nas células e se diferenciam em bradizoítos, estabelecendo a formação do cisto. No interior destes cistos, é encontrado grande número de bradizoítos (DUBEY; LINDSAY, 1996; DUBEY; SCHARES, ORTEGA-MORA, 2007), organismos delgados de multiplicação lenta ou latência, que medem 6-8 x 1-2 μm . Esses cistos teciduais geralmente são redondos e ovais, podendo medir até 107 μm . A espessura de sua parede, geralmente, é de 1 a 2 μm , podendo chegar até 4 μm , dependendo do tempo de infecção (DUBEY et. al., 1988).

Os cistos são encontrados principalmente no tecido nervoso (cérebro, medula espinhal, cerebelo, nervos), na retina e no músculo esquelético. Em fetos bovinos, são encontrados principalmente no cérebro. Nos bezerros com neosporose congênita, localizam-se no cérebro e medula espinhal (MCALLISTER et. al., 1998).

Nos hospedeiros definitivos, ocorre a fase sexual com o ciclo enteroepitelial do parasita (MCALLISTER et. al., 1998; GONDIM, 2006) com a formação de oocistos. Estes são esféricos ou sub-esféricos e medem aproximadamente 10 x 12 μm , contendo dois esporocistos com quatro esporozoítos (DUBEY; BUXTON; WOUDA, 2006). São eliminados pelas fezes dos hospedeiros definitivos de forma não esporulada e não infectiva. No meio ambiente estes

ocistos esporulam tornando infectantes e resistentes (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

2.4 Formas de contágio / transmissão

Os três estágios de *N. caninum* estão envolvidos na transmissão (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

2.4.1 Transmissão horizontal

Os oocistos são a chave na epidemiologia da neosporose. Os hospedeiros definitivos se infectam ao ingerirem tecidos de hospedeiros intermediários contendo cistos viáveis de *N. caninum* e eliminam os oocistos pelas fezes. No cão, a infecção ocorre pela ingestão de tecidos de animais com cistos de *N. caninum* como placentas, fetos bovinos e bezerros infectados por via congênita (MCALLISTER et. al., 1998) e também por ingestão de oocistos do meio ambiente.

Já os hospedeiros intermediários infectam-se pela ingestão de água e alimentos contaminados com estes oocistos esporulados. Essa forma de transmissão é o principal modo de infecção em bovinos após o nascimento (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; MCCANN et. al., 2007).

Entretanto, existem poucos relatos sobre a eliminação de oocistos por cães naturalmente infectados, devido à variação da quantidade, do período de eliminação destes oocistos e do período pré-patente do *N. caninum*. Os fatores que afetam a eliminação destes não são conhecidos, como também não se tem conhecimento de sua sobrevivência no meio ambiente (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Não foi evidenciada a presença do *N. caninum* nas excreções e secreções de animais portadores adultos assintomáticos e a transmissão horizontal bovino para bovino também não foi observada (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY; SCHARES, 2011).

Serrano et. al. (2006) demonstraram a transmissão venérea em condições experimentais. Entretanto, como foram necessárias grandes quantidades de taquizoítos, sugeriram que o risco da transmissão sexual em condições naturais é baixo e com pequena importância epidemiológica. Osoro et. al. (2009) não

observaram transmissão venérea em condições naturais, onde fêmeas soronegativas foram mantidas com touros infectados artificialmente e as mesmas não soroconverteram após o período de monta natural.

Alguns autores demonstraram experimentalmente a possibilidade de transmissão via leite, todavia não existe um estudo conclusivo que comprove a transmissão lactogênica de *N. caninum* de maneira natural em bovinos (MACEDO et. al., 2013).

A placentofagia é um comportamento observado em vários mamíferos. As vacas ingerem a sua placenta e a de outras vacas e a presença de estágios infectivos de *N. caninum* nesse material originou um debate de que essa fosse uma via de transmissão horizontal para bovinos (ANDREOTTI et. al., 2003).

2.4.2 Transmissão vertical, congênita ou transplacentária

A transmissão transplacentária, congênita ou vertical ocorre quando os taquizoítos são transmitidos da mãe para o seu feto durante a gestação (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Entre todos os microorganismos conhecidos, *N. caninum* é um dos parasitas mais eficientemente transmitidos por via transplacentária, que é considerada a principal via de infecção em bovinos e pode ocorrer por gestações sucessivas (BJORKMANN et. al., 1996; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY; SCHARES, 2011). A transmissão vertical assume papel primordial na manutenção da doença, porque a maioria das infecções congênitas resulta em bezerros clinicamente normais, porém persistentemente infectados (SARTOR et. al., 2005).

Locatelli-Dittrich et. al. (2004) fizeram o primeiro isolamento de *N. caninum* de cérebro de feto no Brasil confirmando a transmissão congênita. Vianna et. al.(2008), avaliando 518 novilhas prenhas abatidas e seus fetos em Presidente Prudente (SP) observaram uma taxa de transmissão vertical de 36,8%, demonstrando ser esta, uma importante forma de propagação do *N. caninum*.

A taxa de transmissão vertical pode variar entre rebanhos. Bartels et. al. (2007), estimaram uma transmissão vertical de 61,8%, Dijkstra et. al. (2008), em 58% e Oliveira et. al. (2010), em 24%. Moré et. al. (2010) estimaram a frequência de transmissão vertical entre 18,5 a 29% e da transmissão horizontal em 22 a 25,5% em propriedades naturalmente infectadas.

Para melhor compreensão da origem da infecção transplacentária, recentemente passou-se a usar os seguintes termos: transmissão transplacentária endógena e exógena. A transmissão transplacentária exógena ocorre quando há a ingestão pela fêmea gestante de oocistos esporulados presentes no meio ambiente; a endógena ocorre quando há a recrudescência ou reativação da infecção nas fêmeas infectadas (WILLIAMS et. al., 2009; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

A transmissão transplacentária exógena pode ser influenciada pelo número de oocistos ingeridos e pelo estágio gestacional, enquanto que a transmissão transplacentária endógena, pelo status imune da fêmea (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

A taxa de infecção transplacentária endógena pode diminuir nas gestações subseqüentes indicando imunidade. Modelos matemáticos indicam que mesmo baixos níveis de transmissão vertical são importantes para a manutenção da infecção dentro do rebanho. Como nem todas as vacas transmitem *N. caninum* para a sua descendência, a transmissão horizontal também é importante para manutenção da infecção, pois sem esta a neosporose se extinguiria (MACEDO et. al., 2013).

2.5 Patogenia

N. caninum pode causar séria doença em cães e bovinos e ocasionalmente em outros animais. Infecções em vários hospedeiros são comuns, mas a doença clínica é rara (DUBEY; SCHARES, 2011).

O abortamento constitui o principal sinal clínico observado em vacas infectadas. Para a neosporose bovina causar abortamento, a placenta ou o feto têm que ser danificados. Primariamente, o parasita induz um dano placentário e pode ameaçar a sobrevivência fetal ou causar a liberação de prostaglandinas maternas que por sua vez causam luteólise e abortamento. A morte fetal pode ocorrer devido ao dano tecidual resultante das lesões extensas em órgãos vitais causadas pela multiplicação de *N. caninum* no feto ou devido a uma insuficiente oxigenação ou nutrição (DUBEY; SCHARES, 2011; DUBEY; BUXTON; WOUUDA, 2006). Foi sugerido ainda que a expulsão do feto possa ocorrer devido à imunidade maternal,

associado à liberação de citocinas pro-inflamatórias na placenta ou por desregulação hormonal (GIBNEY et. al., 2008).

Lesões na musculatura esquelética, coração, pulmão cérebro, fígado e rins foram observados em fetos abortados (PESCADOR et. al., 2007). Em 46 fetos bovinos abortados analisados no Rio Grande do Sul, foi observada inflamação não supurativa no cérebro e coração de 22 fetos, e desses 18 (81,8%) reagiram com soro anti-*N. caninum* (CORBELLINI et. al., 2002).

Os fetos podem morrer no útero, serem reabsorvidos, autolisados, mumificados, nascerem mortos ou nascerem vivos, porém doentes, ou ainda, nascerem clinicamente normais, mas com infecção crônica (RADOSTITIS, 2010; BOWMAN, 2006).

A infecção é caracterizada por perdas reprodutivas, podendo determinar morte embrionária no primeiro terço de gestação e abortamento durante o segundo. No terço final a infecção dificilmente resultará em morte fetal e abortamento, mas sim em nascimento de bezerros persistentemente infectados (CAMILLO et. al., 2010).

Nos estágios iniciais da gestação, o sistema imune fetal está imaturo, tornando o feto extremamente vulnerável e este dificilmente sobreviverá à infecção por *N. caninum*. Os abortamentos podem ocorrer a partir dos três meses de idade, sendo que a maioria ocorre em torno do quinto e sexto mês de gestação (DUBEY; SCHARES, 2011; ANDERSON; ADRIANARIVO; CONRAD, 2000).

Foi demonstrado que é no terço médio (ao redor de 140 dias) que ocorre a resposta imune humoral e celular específica da vaca prenhe e do feto frente a este parasita (BARTLEY et. al., 2004; INNES et. al., 2005). Sendo assim, fetos infectados nos estágios finais de gestação terão maior chance de sobrevivência. (GIBNEY et. al., 2008).

Outros sinais clínicos têm sido relatados em bezerros com menos de dois meses de idade (MOTA; FERRE; FARIA, 2008). Nos bezerros, a infecção congênita pode se manifestar com membros anteriores e/ou posteriores flexionados ou hiperextendidos, ataxia e perda da consciência. Também podem ocorrer bezerros com exoftalmia ou aparência assimétrica dos olhos e deformidades associadas com lesões em células nervosas, na fase embrionária (MONTEIRO, 2010; RODOSTITIS, 2010; DUBEY; SCHARES., 2011).

Corbellini et. al. (2000), analisando 30 fetos bovinos pela HE e IHC, comprovou a existência de abortamento bovino causado por *N. caninum* no Rio Grande do Sul. Em outro trabalho, Corbellini (2005), analisando 161 fetos bovinos abortados de 149 propriedades no Rio Grande do Sul, por um período de 1,5 anos, identificou a causa de abortamento em 51,5% dos casos, sendo que em 23% havia a presença de *N. caninum*.

N. caninum é uma importante causa de abortamentos no gado leiteiro. Santos et. al. (2005) examinando 34 fetos bovinos abortados, detectaram *N. caninum* em oito, através de exames histológicos, imunohistoquímico e sorológico. Este foi o primeiro relato de neosporose congênita no estado do Paraná, comprovando o envolvimento do parasita em problemas reprodutivos.

2.5.1 Abortamento endêmico e epidêmico associado ao *N. caninum*

O abortamento associado ao *N. caninum* pode ter padrão endêmico ou epidêmico. Abortamentos epidêmicos ocorrem devido a uma infecção primária das fêmeas susceptíveis causado pela ingestão de água e/ou alimento contaminado com oocistos. Neste caso, os abortamentos ocorrem dentro de um curto período de tempo, quando as fêmeas prenhes são expostas à infecção por oocistos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; MCCANN et. al., 2007).

A recrudescência de infecções latentes na mãe, durante a gestação, pode causar abortamentos de padrão endêmico. Entretanto, os mecanismos de reativação dessa infecção latente não são conhecidos. A supressão da imunidade induzida por ingestão de alimentos tóxicos ou outras infecções concorrentes têm sido sugerida, mas não confirmada por dados. Recentemente, foi demonstrado que a suplementação com progesterona no meio da gestação aumentou o risco de abortamento em rebanhos leiteiros com altos títulos de anticorpos. Independente da origem da infecção, nem todos os fetos congenitamente infectados morrem ou tornam-se infectados (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

2.6 Diagnóstico

O diagnóstico da neosporose é complexo (DUBEY; SCHARES, 2011) devido à ausência de manifestações clínicas nos animais cronicamente

infectados, à dificuldade de isolamento de *N. caninum* no feto abortado pelo escasso número de parasitas e pelo fato de ocorrerem abortamentos sem manifestação de outros sinais clínicos (MOTA; FERRE; FARIA, 2008).

Como o isolamento do agente é difícil, o exame sorológico com a detecção de anticorpos específicos tornou-se uma ferramenta bastante útil. Lesões compatíveis com a enfermidade em cérebro, coração e fígado de fetos abortados, associados aos exames histoquímicos e moleculares do parasito mediante o PCR em tecidos fetais, além da realização da sorologia fetal confirmam a infecção pelo agente (MOTA; FERRE; FARIA, 2008). O exame sorológico da mãe e do feto, a detecção de lesões e do *N. caninum* no feto por imunohistologia e PCR podem ajudar no diagnóstico, mas a determinação de que *N. caninum* é o agente do abortamento é complexo, visto que a neosporose congênita assintomática é comum e a presença do parasita ou do DNA do parasita não significa que *N. caninum* foi o causador do abortamento.

A detecção de anticorpos anti-*N.caninum* é um bom indicador da exposição do animal ao parasita (GONDIM, 2006). Entretanto, nenhum dos testes usados para detectar anticorpos de *N. caninum* foi validado com base na recuperação de parasitos viáveis, portanto os valores de corte usados no diagnóstico sorológico são apenas presuntivos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Alto nível de anticorpos pode ser indicativo de uma alta dose infectante e ou uma eficiente multiplicação do parasita no hospedeiro infectado. Nos casos de infecções latentes, altos níveis de anticorpos podem estar relacionados à intensidade de recrudescência de uma infecção existente (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Existe consenso entre os autores que o teste sorológico sozinho não é satisfatório para detectar neosporose. Mesmo que o exame sorológico auxilie na identificação do animal infectado, um resultado negativo não descarta definitivamente a infecção, visto que anticorpos séricos podem variar com a idade e a fase da gestação e o status soronegativo não pode excluir *N. caninum* como causa de abortamento (SANTOS et. al., 2005).

A RIFI foi a primeira técnica sorológica descrita e é utilizada como prova de referência (DUBEY et. al., 1988). Os testes de ELISA do soro ou do leite são mais objetivos e podem ser automatizados permitindo uma análise mais rápida,

podendo ser utilizados em estudos epidemiológicos em larga escala (MOTA; FERRE, FARIA, 2008). Foram desenvolvidas provas de ELISA de avidéz que permitem detectar antígenos de superfície localizados no taquizoíto (NcGRA7) ou no bradizoíto (NcSAG4.), permitindo distinguir uma primo-infecção de uma infecção crônica com recrudescência (MORENO;MONTEJO; GARCIA, 2008).

As provas de aglutinação direta (NAT – nesopora agglutination test), são relativamente baratas, utilizam poucos equipamentos e materiais, além de serem de fácil interpretação (ROMAND; THULLIEZ; DUBEY, 1998). Ela degrada a IgM através do 2 mercaptoetanol, expressando desta forma a IgG, com sensibilidade de 97 a 99% (MOTA; FERRE; FARIA, 2008). Entretanto, Guimarães Júnior (2002) observou que a NAT teve baixa sensibilidade comparada à RIFI, com a ocorrência de 61,8% de resultados falsos negativos. Mesmo assim, recomenda o seu uso para triagem e, nas amostras negativas, outros testes, como por exemplo, a RIFI deverá ser utilizado, evitando-se resultados falsos negativos. Isto é justificado porque quando um grande número de amostras tem que ser analisadas, um método rápido e de fácil execução como o NAT deve estar disponível

Existem consideráveis diferenças entre os resultados de estudos soropidemiológicos realizados e deve-se tomar cuidado ao comparar esses resultados pela diferença de técnicas sorológicas empregadas, do ponto de corte, do modelo de estudo e do tamanho da amostra (DUBEY; SCHARES, 2011), assim como o tipo de animais e sistema de manejo. Amostras “viciadas” provenientes de animais que sofreram abortamento ou rebanhos onde este distúrbio é marcante, certamente evidenciarão uma taxa diferente de anticorpos, se comparada à amostragem oriunda de levantamentos epidemiológicos cujas propriedades são sorteadas e as coletas realizadas ao acaso. Também deve se considerar o manejo zootécnico e a concentração de animais por área, pois essas variáveis podem influenciar nos resultados (SARTOR et. al., 2005).

A detecção de anticorpos presentes no leite é um meio econômico de estimar a prevalência em um rebanho, mas este método não tem acurácia como a determinação de anticorpos no soro sanguíneo. Camillo et. al.(2011) coletaram amostras de leite de tanques resfriadores de 36 rebanhos leiteiros no Rio Grande do Sul para determinar a presença de anticorpos anti-*N. caninum* usando a RIFI. Desses 36 rebanhos foram selecionados 14 para coleta de amostras individuais de soro sanguíneo. Encontrou-se uma correlação na detecção de anticorpos anti-*N.*

caninum entre amostras individuais dos animais com as amostras coletivas de leite em 12 rebanhos, e uma concordância em 76% comparando os resultados das amostras coletivas de leite com as amostras individuais de soro sanguíneo. Observou-se que houve um baixo título de anticorpos anti-*N. caninum* no soro sanguíneo, onde os resultados da RIFI do leite coletivo e no soro foram discordantes.

2.7 Prevalência em bovinos

No Brasil, o primeiro estudo de soroprevalência de *N. caninum* em bovinos foi realizado por Gondim et. al. (1999), na Bahia, utilizando a RIFI. Foram detectados anticorpos anti-*N. caninum* em 14,09% dos bovinos testados, com títulos de 1:200 a 1:3.200, e somente uma propriedade não apresentou evidências da presença de *N. caninum* (GONDIM, et. al., 1999).

Diversos pesquisadores fizeram levantamentos soropidemiológicos e os valores de soroprevalência variaram de 7,7% (GUIMARÃES JÚNIOR et. al., 2004) a 53,4% (BENETTI et. al., 2009) conforme quadro 1.

Quadro 1 – Prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos no Brasil – 1999 a 2013

Autor	Ano	Estado	Teste	Título	% de positivo
Gondim et. al.	1999	BA	RIFI	1:200 a 1:3.200	14,09
Costa et. al.	2001	SP e MG	RIFI	≥ 1:200	16,83 (me)
Corbellini et. al.	2002	RS	RIFI	≥ 1:200	11,2 (HPB)
Corbellini et. al.	2005	RS	RIFI	≥ 1:200	17,8
Ragozo et. al.	2003	MT, MG, PR e RJ	RIFI	≥ 1:25	23,6
		PR	RIFI	≥ 1:25	22,2
					26,2 (le)
					19,1 (co)
Sartor et. al.	2003	SP	RIFI	≥ 1:200	15,9 (le)
			ELISA		30,5 (le)
Guimarães Jr. et. al.	2004	PR	RIFI	≥ 1:25	14,3
					7,7 (cru)
Ogawa et. al.	2005	PR	RIFI	≥ 1:200	12
Sartor et. al.	2005	SP	ELISA		20,00 (co)
					35,5 (le)
Melo et. al.	2006	GO	RIFI	≥ 1:250	30,4
					29,6 (co)
					30,4 (le)
					43,3 (mi)
Vianna et. al.	2008	SP	ELISA		19,88 (nel)
Benetti et. al.	2009	MS	RIFI	≥ 1:200	53,5
Camillo et. al.	2010	PR	RIFI	≥ 1:100	24,2
Macedo et. al.	2013	SC	ELISA	≥ 1:100	42,5
Langoni et. al.	2013	PR	RIFI	≥ 1:25	24

Fonte: autor.

Siglas:- me (animais mestiços); HPB (raça Holandês Preto e Branco); le (bovinos de leite); co (bovinos de corte); cru (animais cruzados); mi (animais mistos) e nel (raça Nelore).

2.8 Impacto econômico

O principal impacto econômico da neosporose é devido às falhas reprodutivas em bovinos. Esse impacto varia conforme a idade, o valor genético da mãe e da capacidade produtiva da progênie. Os custos diretos estão relacionados às perdas fetais e aos problemas reprodutivos e os custos indiretos à ajuda profissional, gastos com o diagnóstico, possível perda da produção de leite e aos custos de reposição (DUBEY; SCHARES, 2011).

As perdas econômicas após o nascimento são difíceis de avaliar porque não existem sinais clínicos em gado adulto. A neosporose é citada como causa da diminuição de um litro por dia da produção de leite, além da propensão de

abortamento e elevar a possibilidade de descarte da matriz de forma precoce (BOWMAN, 2006; RADOSTITIS, 2010).

O abate e o descarte são prejuízos importantes associadas à neosporose. Vacas soropositivas são descartadas em média seis meses antes do que vacas soronegativas. O risco de descarte foi 1,7 vezes maior em vacas soropositivas que em soronegativas em rebanhos aleatoriamente selecionados. Vacas soropositivas em rebanhos epidêmicos tiveram 1,9 vezes mais probabilidade de abortamento que vacas soronegativas (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

No Canadá, a perda média estimada em um rebanho de 50 vacas, foi de CAD\$ 408,00 por descarte prematuro e perda de valor do animal descartado, CAD\$ 1.772,00 por abortamento e falhas reprodutivas, CAD\$ 79,60 de serviços veterinários e trabalhos extras e CAD\$ 43,80 de custo de medicamentos, totalizando CAD\$ 2.303,40 por ano (CHI et. al., 2002). Haddad et. al. (2005), também no Canadá, estimaram uma perda anual de CAD\$ 18,00 a 23,70 por matriz infectada atribuída ao *N. caninum*.

Na Flórida (EUA) foram avaliadas 565 vacas Holandesas e as vacas soropositivas produziram 3 a 4% menos leite quando comparadas às soronegativas (HERNANDEZ; RISCO; DONOVAN, 2001). Entretanto, a patofisiologia e o efeito da neosporose na produção de leite ainda não são conhecidos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Andreotti et. al. (2010) observaram uma redução de 44% na taxa de desfrute nos rebanhos de corte soropositivos no pantanal sul-matogrossense, mostrando que o monitoramento sorológico das fêmeas e o descarte das soropositivas são fatores estratégicos de manejo.

2.9 Controle

O conhecimento dos fatores de risco de um rebanho se infectar e desenvolver abortamentos associados com *N. caninum*, são importantes para a adoção de medidas de controle da neosporose (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; DUBEY; SCHARES, 2011).

Os quimioterápicos e as vacinas ainda não são eficazes contra esta enfermidade. Por isso, devem-se implantar práticas de manejo e escolher as

medidas de controle mais adequadas para tentar eliminar ou reduzir os riscos de infecção e os prejuízos causados por *N. caninum* (ANDREOTTI et. al., 2003). Essas medidas variam em função da situação epidemiológica encontrada, combinada com a situação sorológica (MORENO; MONTEJO; GARCÍA, 2008).

O programa de controle deve ser feito, considerando as particularidades regionais na epidemiologia, o tipo de rebanho (corte ou leite), o sistema de manejo, a prevalência dentro do rebanho, a rota predominante de transmissão e a existência de medidas de biosegurança. Deve ser considerado ainda o custo benefício, comparando as despesas dos testes diagnósticos e das medidas de controle com a redução das perdas econômicas ocasionadas pelos efeitos da neosporose sobre o desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Um exemplo: propriedades com abortamentos endógenos devem concentrar esforços na identificação dos animais infectados, seu abate ou cruzamento seletivo. Ao contrário, propriedades com transmissão transplacentária exógena, devem concentrar esforços na redução das possibilidades de infecção oral por oocistos.

A triagem sorológica anual do rebanho é útil no controle estratégico (DUBEY; SCHARES, 2011), sendo que o desenvolvimento de testes sorológicos específicos de baixo custo para *N. caninum* é essencial para os avanços no conhecimento da epidemiologia (MELLO, 2008) e para o controle desta enfermidade. Tal triagem pode estimar a extensão da infecção no rebanho e a sorologia com amostras pré-colostrais pode nos dar uma estimativa das infecções congênitas (ANDREOTTI et. al., 2003).

A sorologia deve ser feita em todos os animais do rebanho e não apenas naquelas que abortaram (MELLO, 2008). A recomendação para animais soropositivos é o descarte de modo gradativo, evitando prejuízos econômicos na produção. Os animais soropositivos e as bezerras nascidas infectadas não devem ser mantidos na reprodução, para evitar a transmissão vertical do parasita. No entanto, dependendo da prevalência da doença, essa prática pode ser economicamente inviável (ANDREOTTI et. al., 2003). Diante disto, a reposição do rebanho com animais soronegativos representa uma alternativa importante e de menor custo para a eliminação da infecção em médio prazo. A realização de testes para *N.caninum* em animais que serão introduzidos no rebanho, seguida da exclusão das fêmeas provenientes de mães soropositivas na reposição do rebanho,

parece ser uma estratégia de controle com melhor retorno econômico (MELLO, 2008).

O programa deverá incluir ainda, o controle de cães existentes nas explorações, pois são os hospedeiros definitivos desta parasitose. Deve-se controlar a fonte de infecção aos cães, removendo os tecidos infectados como placentas, fetos e carcaças de bezerros, e evitar o acesso à carne crua ou mal cozida (OBANDO et. al., 2010). A redução da contaminação de bovinos por oocistos pode ser feita reduzindo a presença de cães nos estábulos e nos centros de manejo. Portanto, deve-se reduzir o número de cães convivendo com o rebanho bovino, proteger os locais de armazenamento de alimento e de água e remover as fezes dos cães de locais como os cochos e bebedouros. Existe ainda o risco do aparecimento de cães da vizinhança na propriedade, por isso há necessidade da educação no sentido da posse responsável de cães (MONTEIRO, 2010).

Uma medida indicada para vacas infectadas de alto valor genético é a transferência de embrião. Devem-se usar receptoras não infectadas para prevenir a transmissão transplacentária endógena de *N. caninum* (BAILLARGEON et. al., 2001). O teste de receptoras antes da transferência é altamente recomendado (OLIVEIRA et. al., 2010; LANDMANN et. al., 2011). Landmann et. al. (2011) utilizaram acasalamento seletivo com animais soronegativos depois de uma amostragem inicial com soroprevalência de 23% em 1999 e obtiveram uma redução progressiva para 15% em 2003 e para 5% em 2008.

Levantamento feito no Peru, numa região de alta altitude e clima seco, observou-se um prevalência geral de 18,1% com uma variação de 4 a 37,5%. Estas diferenças podem ser devidas ao manejo e à presença de hospedeiro definitivo nas zonas de pastoreio. A informalidade e ausência de um controle sanitário básico na aquisição do gado facilitaram o ingresso da infecção. Prevalências mais baixas foram identificadas em propriedades onde se observou uma escassa e esporádica introdução de animais, assim como a ausência de hospedeiro definitivo, devido à inacessibilidade do lugar ou ao cumprimento de dispositivos estabelecidos a respeito de cães nas zonas de pastoreio. Por outro lado, nas propriedades com prevalências mais altas, comprovou-se uma ampla presença do hospedeiro definitivo nas áreas de pastoreio, devido a sua proximidade com centros urbanos (ATOCCSA et. al., 2005).

2.10 Imunidade

Estudos indicam o desenvolvimento da imunidade celular e humoral depois da inoculação de vacina inativada (BASZLER et. al., 2008; MOORE et. al., 2011). Weston; Heuer e Williamson (2011) utilizaram a vacina comercial Bovilis Neoguard[®] em cinco leiterias comerciais na Nova Zelândia e observaram uma significativa redução da ocorrência de abortamentos em apenas uma propriedade. Em outras três propriedades não houve casos de abortamentos suficientes para dar significância, e em uma propriedade onde houve alta incidência de abortamentos, 8,4% foram em animais não vacinados contra 8,7% em animais vacinados. Esse trabalho avaliou também o soro status dos bezerros recém nascidos e concluiu que a vacina não previne a transmissão vertical.

Além disso, os títulos vacinais e de infecção não permitem a diferenciação entre animais vacinados e infectados. Assim, a imunização não é compatível com a estratégia de exame e descarte dos animais soropositivos.

2.11 Tratamento da neosporose

Atualmente os quimioterápicos não têm mostrado segurança e efetividade para o tratamento da neosporose.

Estudos experimentais com o toltrazuril e ponazuril têm demonstrado efeitos sobre taquizoítos de *N. caninum* *in vitro* e *in vivo* em bezerros (STROHBUSCH et. al., 2009). O parasita não foi detectado no cérebro e em outros órgãos de bezerros tratados com ponazuril. Tentativas de fazer alterar o curso da infecção de *N. caninum* utilizando bolus de monesina com liberação lenta em vacas tiveram resultados inconclusivos (VANLEEUEWEN et. al., 2011). VanLeeuwen et. al. (2010) no Canadá, alimentaram vacas secas com monesina e observaram redução do risco de soropositividade para *N. caninum*. Entretanto, o tratamento em bovinos parece ser antieconômico pois esses quimioterápicos poderiam ser utilizados de forma preventiva, e por isso por longo tempo havendo o risco de resíduos no leite e na carne produzidos (DUBEY, SCHARES, 2011).

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M.L.; ANDRIANARIVO, A.G.; CONRAD, P.A. **Neosporosis in cattle**. *Animal Reproduction Science*. 60-61, 417-431, 2000.
- ANDREOTTI, R.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SOCCOL, V. T.; PAIVA, F. **Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos**. EMBRAPA, Documento 136, Campo Grande – MS., 2003
- ANDREOTTI, R.; BARROS, J.C.; PEREIRA, A.R.; OSHIRO, L.M.; CUNHA, R.C.. FIGUEIREDO NETO, L.F.F. **Association between seropositivity for *Neospora caninum* and reproductive performance of beef heifers in the pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 19, n.2, p. 119-123, 2010.
- ATOCCSA, J.; CHÁVEZ, A., CASAS, E.; FALCÓN, N. **Soroprevalência de *Neospora caninum* en bovinos lecheros criados al pastoreo en la provincia de Melgar, Puno**. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 16 (1): 71-75, 2005.
- BAILLARGEON, P.; FECTEAU, G.; PARÉ, D.J.; LAMOTHE, P.; SAUVÉ, R. **Evaluation of the embryo transfer procedure proposed by The International Embryo Transfer Society as a method of controlling vertical transmission of *Neospora caninum* in cattle**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 218, n. 11, p. 1803-1806, 2001.
- BARTELS, C.J.M.; HUININK, I.; BEIBOER, M.L.; VAN SCHAIK, G.; WOUDA, W.; DIJKSTRA, T.; STEGEMAN, A. **Quantification of vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* infection in Dutch dairy herds**. *Veterinary Parasitology*, 148, 83–92, 2007.
- BARTLEY, P.M.; KIRVAR, E.; WRIGHT, S.; SWALES, C.; ESTEBAN-REDONDO, I.; BUXTON, D.; MALEY, S.W.; SCHOCK, A.; RAE, A.G.; HAMILTON, C.; INNES, E.A. **Maternal and fetal immune responses of cattle inoculated with *Neospora caninum* at mid-gestation**. *Journal of Comparative Pathology*, v.130, p.81-91, 2004.
- BASZLER, T.V.; SHKAP, V.; MWANGI, W.; DAVIES, C.J.; MATHISON, B.A.; MAZUZ, M.; RESNIKOV, D.; FISH, L.; LEIBOVITCH, B.; STASKA, L.M.; SAVITSKY, I. **Bovine immune response to inoculation with *Neospora caninum* surface antigen SRS2 lipopeptides mimics immune response to infection with live parasites**. *Clinical and Vaccine Immunology*, 15, 659–667, 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, p. 29-33, 2009.

BJERKAS, I.; MOHN, S. F.; PRESTHUS, J. **Undetected cyst-forming sporozoan causing encephalomyelitis and myositis in dogs.** Zeitschrift fuer Parasitenkunde, v. 70, n. 2, p. 271-274, 1984.

BJERKAS, I.; PRESTHUS, J. A. **Neuropathology in toxoplasmosis-like infection caused by a newly recognized cyst-forming sporozoan in dogs.** Acta Pathologica Microbiologica Immunology Scandinavica, v. 97, p. 459-468, 1987.

BJORKMAN, C.; JOHANSSON, O.; STENLUND, S.; HOLMDAHL, O.J.M.; UGLA, A. **Neospora species infection in a herd of dairy cattle.** Journal of American Veterinary Association, 208, 1441-1444, 1996.

BOWMAN, D. **Parasitologia Veterinária de Georgis;** [tradução Cid Figueiredo e Thais H. Bittencourt Figueiredo], 8 ed. Barueri – SP, Manole, p. 102, 2006.

CAMILLO, G.; CADORE, G.; CEZAR, A.S.; TOSCAN, G.; BRÄUNIG, P.; SANGIONI, L.A.; VOGEL, F.S.F. **Anticorpos anti-Neospora caninum em bovinos de leite do sudoeste do estado do Paraná.** Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.6, p.1511-1513, 2010.

CAMILLO, G.; ANTONELLO, A.M.; PEREIRA, G.R.; GONÇALVES, P.B.D.; SANGIONI, L.A.; MULLER, L.; VOGEL, F.S.F. **Reação de imunofluorescência indireta para detecção de anticorpos anti-Neospora caninum em amostras coletivas de leite.** Ciência Rural, Santa Maria, v.141, n.9, p.1600-1604, 2011.

CÃNÓN-FRANCO, W.A.; YAI, L.E.O.; SOUZA, S.L.P.; SANTOS, L.C.; FARIAS, N.A.R.; RUAS, J.; GÓMES, A.A.B.; DUBEY, J. P.; GENNARI, S.M. **Detection of antibodies to Neospora caninum in two species of wild canids, Hylax gymnocercus and Cerdocyon thous from Brazil.** Veterinary Parasitology, 123, p. 275-277, 2004

CHI, J.; VANLEEUEWEN, J.A.; WEERSINK, A.; KEEFE, G.P. **Direct production losses and treatment cost from bovine diarrhoea virus, bovine leukosis virus, Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis and Neospora caninum.** Preventive Veterinary Medicine, 55, 137-153, 2002.

CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C.F.E.; DIAS, M.M. **Aborto bovino por Neospora caninum no Rio Grande do Sul,** Ciência Rural, Santa Maria, v.30, n.5, p. 863-868, 2000.

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

CORBELLINI, L.G.; SMITH, D. **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 Scientiarum Veterinarie. 33 (2), 231-231, 2005.

- 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: Ciências Agrárias, Londrina, v.22, n.1, p 61-66, 2001.
- DIJKSTRA, T.; LAM, T.J.G.M.; BARTELS, C.J.M.; EYSKER, M.; WOUDA, W. **Natural postnatal *Neospora caninum* infection in cattle can persist and lead to endogenous transplacental infection.** Veterinary Parasitology, 152, 220–225, 2008.
- DUBEY, J.P.; CARPENTER, J.L.; SPEER, C.A.; TOPPER, M.J.; UGGLA, A. **Newly recognized fatal protozoan disease of dog.** Journal of the American Veterinary Medical Association, 192 (9), 1269-85, 1988.
- DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. **A review of *Neospora caninum* and neosporosis.** Veterinary Parasitology, v. 67, 1-2, 1996..
- DUBEY, J.P.; BUXTON, D.; WOUDA, W. **Pathogenesis of bovine neosporosis.** Journal of Comparative Pathology, 134, 267-289, 2006.
- DUBEY, J.P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L.M. **Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*.** Clinical Microbiology Reviews, v. 20, n 2, p. 323-367, 2007.
- DUBEY, J.P., SCHARES, G. **Neosporosis in animals – The last five years.** Veterinary Parasitology. 180, 90-108, 2011.
- GIBNEY, E.H.; KIPAR, A.; ROSBOTTOM, A.; GUY, C.S.; SMITH, R.F.; HETZEL, U.; TREES, A.J.; WILLIAMS, D.J.L. **The extent of parasite-associated necrosis in the placenta and foetal tissues of cattle following *Neospora caninum* infection in early and late gestation correlates with foetal death.** International Journal for Parasitology, 38, 579–588, 2008.
- GONDIM, L.F.P.; SARTOR, I.F.; HASEGAWA, M.; YAMANE, I. **Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil.** Veterinary Parasitology, 86, 71-75, 1999.
- 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, 34, 159-161, 2004.
- GONDIM, L.F.P. ***Neospora caninum* in wildlife.** Trends in Parasitology, 22(6), 247-252, 2006.
- GUIMARÃES JUNIOR, J.S. ***Neospora caninum* em bovinos de exploração leiteira: soroprevalência, fatores de risco e comparação de técnicas sorológicas,** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GUIMARÃES JUNIOR, 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*, 124, 1-8, 2004.

HADDAD, J.P.A.; DOHOO, I.R.; VANLEEUEWEN, J.A.; KEEFE, G.; WEERSINK, A. **Perdas na produção e custos no tratamento em rebanhos leiteiros canadense infectados com *Neospora caninum***, Anais do “I Fórum Brasileiro de Estudos Sobre *Neospora caninum*” São Paulo, 2005.

HEMPHILL, A.; GOTTSTEIN, B.; KAUFMANN, H. **Adhesion and invasion of bovine endothelial cells by *Neospora caninum***. *Parasitology*, v. 112, n. 2, p. 183-197, 1996.

HERNANDES, J.; RISCO, C.; DONOVAN, A. **Association between exposure to *Neospora caninum* and milk production in dairy cows.** *Scientific Reports: Original Study – Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol 219, nº 5, 2001.

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*, 108, 29-36, 2005.

KING, J.S.; SLAPETA, J.; JENKINS, D.J.; AL-QASSAB, S.E.; ELLIS, J.T.; WINDSOR, P.A. **Australian dingoes are definitive host of *Neospora caninum***. *International Journal for Parasitology*. 40, 945-950, 2010.

LANDMANN, J.K.; GUNN, A.A.; O'DONOGHUE, P.J.; TRANTER, W.P.; MCGOWAN, M.R. **Epidemiology and impact of *Neospora caninum* infection in three Queensland tropical dairy cattle.** *Reproduction in Domestic Animals*, 46, 734-737, 2011.

LANGONI, H.; SILVA, A.V.; KATAGUIRI, S.; CAGNINI, F.; RIBEIRO, C.M. **Avaliação sorológica para *Neospora caninum* em propriedades de bovinos leiteiros com alterações reprodutivas.** *Veterinária e Zootecnia*, 20(1), 124-130, 2013.

LOBATO, J.; SILVA, D.A.O.; MINEO, T.W.P.; AMARAL, J.D.H.F.; SILVA SEGUNDO, G.R.; COSTA CRUA, J.M.; FERREIRA, M.S.; BORGES, A.S.; MINEO, J.R. **Detection of IgG antibodies to *Neospora caninum* in humans: high seropositivity rates in patients infected by HIV or with neurological disorders.** Anais do “I Fórum Brasileiro de Estudos Sobre *Neospora caninum*”, São Paulo, 2005.

LOCATELLI-DITTRICH, R.; THOMAZ-SOCCOL, V.; RICHARTZ, R.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*, 13, 3, 103-109, 2004

MACEDO, C.A.B. ***Neospora caninum*: Frequência da transmissão vertical e em abortamentos de vacas leiteiras na região sul do Brasil.** Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Londrina, Londrina – Pr., 2013.

MATTOS, B.C.; PATRÍCIO, L.L.F.; PLUGGE, N.F.; LANGE, R.R.; RICHARTZ, R.R.T.B.; DITTRICH, R.L. **Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 17, supl.1, 267-278, 2008.

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. 28, p.1473-1478, 1998.

McCANN, C.M.; McALLISTER, M.M.; GONDIM, L.F.P.; SMITH, R.F.; CRIPPS, P.J.; KIPAR, A.; WILLIAMS, D.J.L.; TREES, A.J. ***Neospora caninum* in cattle: Experimental infection with oocysts can result in exogenous transplacental infection, but not endogenous transplacental infection in the subsequent pregnancy.** International Journal for Parasitology. 37, 1631-1639, 2007.

MELLO, R.C. **Levantamento epidemiológico de *Neospora caninum* em bovinos de assentamentos rurais em Corumbá – MS.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2008.

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 micro-regiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 15, 3, 105-109, 2006

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**, 1ª Ed. São Paulo: Rocca, p.151 – 153, 2010.

MOORE, D.P.; ECHAIDE, I.; VERNA, A.E.; LEUNDA, M.R.; CANO, A.; PEREYRA, S.; ZAMORANO, P.I.; ODEÓN, A.C.; CAMPERO, C.M. **Immune response to *Neospora caninum* native antigens formulated with immune stimulating complexes in calves.** Veterinary Parasitology, 175, 245–25, 2011.

MORÉ, G.; BACIGALUPE, D.; BASSO, W.; RAMBEAUD, M.; VENTURINI, M.C.; VENTURINI, L. **Serologic profiles for *Sarcocystis SP.* and *Neospora caninum* and productive performance in naturally infected beef calves.** Parasitology Research, 106, 689-693, 2010.

MORENO, E.V.; MONTEJO, S.R.; GARCÍA, G.A. **Aborto epidémico y endémico asociado a la infección por *Neospora caninum* en el ganado bovino: Relación entre la respuesta inmune y las consecuencias de la infección a lo largo de la gestación,** Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, vol. 2(2), 181 – 186, 2008.

MOTA, R.A.; FERRE, I.; FARIA, E.B. **Situação da neosporose no Brasil e métodos de diagnóstico.** Medicina Veterinária, Recife, v.2, n.1, 38-48, 2008.

OBANDO, C.; BRACAMONTE, M.; MONTOYA, A.; CADENAS, V. ***Neospora caninum* en un lechero y su asociación con el aborto.** Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias - Luz, Vol. XX, n. 3, 235-239, 2010.

- OGAWA, L.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; GONDIN, L.F.P.; NAVARRO, I.T. **Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná state, Brazil.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.57, n.3, p.312-316, 2005.
- OLIVEIRA, V.S.F.; ÁLVAREZ-GARCIA, G.; ORTEGA-MORA, L.M.; BORGES, L.M.F.; SILVA, A.C. **Abortions in bovines and *Neospora caninum* transmission in an embryo transfer center.** Veterinary Parasitology, 173, 206-210, 2010.
- OSORO, K.; ORTEGA-MORA, L.M.; MARTÍNEZ, A.; SERRANO-MARTÍNEZ, E.; FERRE, I. **Natural breeding with bulls experimentally infected with *Neospora caninum* failed to induce seroconversion in dams.** Theriogenology, 71, 639-642, 2009.
- PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; OLIVEIRA, E.C.; RAYMUNDO, D.L.; DRIEMEIER, D. **Histopathological and immunohistochemical aspects of *Neospora caninum* diagnosis in bovine aborted fetuses.** Veterinary Parasitology, 150, 159-163, 2007.
- RADOSTITIS, O.M. ET. AL. **Clínica Veterinária: um tratado de doença dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**, 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1174 – 1175, 2010.
- RAGOZO, A.M.A.; PAULA, V.S.O.; SOUZA, S.L.P.; BERGAMASCHI, D.P.; GENNARI, S.M. **Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 12, 1, 33-37, 2003.
- ROMAND, S.; THULLIEZ, P.; DUBEY, J.P. **Direct agglutination test for serological diagnosis of *Neospora caninum* infection.** Parasitology Research, 84: 50-53, 1998.
- SANTOS, A.P.M.E; NAVARRO, I.T.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; BRACARENSE, A.P.F.R.L. ***Neospora caninum* in dairy cattle in Paraná state, Brazil: histological and immunohistochemical analysis in fetuses.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.26, n.4, p. 559-562, 2005.
- SARTOR, I.F.; HASEGAWA, M.Y.; CANAVESSI, A.M.O.; PINCKNEY, R.D. **Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas leiteiras avaliados pelos métodos de ELISA e RIFI no município de Avaré, São Paulo.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.24, n.1, p. 3-10, 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.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.72, n.4, p. 413-418, out/dez., 2005.
- SERRANO, E; FERRE, I.; OSORO, K.; ADURIZ, G.; MATEOS-SANZ, A.; MARTÍNEZ, A.; ATXAERANDIO, R.; HIDALGO, C.O.; ORTEGA-MORA, L.M.

Intrauterine *Neospora caninum* inoculation of heifers. Veterinary Parasitology, 135, 197-203, 2006.

STROHBUSCH, M.; MÜLLER, N.; HEMPHILL, A.; KREBBER, R.; GREIF, G.; GOTTSTEIN, B. **Toltrazuril treatment of congenitally acquired *Neospora caninum* infection in newborn mice.** Parasitology Research, 104, 1335–1343, 2009.

VANLEEUEWEN, J.A.A.; HADDAD, J.P.; DOHOO, I.R.; KEEFE, G.P.; TIWARI, A.; SCOTT, H.M. **Risk factors associated with *Neospora caninum* seropositivity in randomly sampled Canadian dairy cows and herds.** Preventive Veterinary Medicine, 93 (2-3), 129-39, 2010

VANLEEUEWEN, J.A.; GREENWOOD, S.; CLARK, F.; ACORN, A.; MARKHAN, F.; MACARRON, J.; O'HANDLEY, R. **Monensin use against *Neospora caninum* challenge in dairy cattle.** Veterinary Parasitology, 175, 372–376, 2011.

VIANNA, L.C.; SARTOR, I.F.; PITUCO, E.M.; OKUDA, L.H.; CAMARGO, C.N.; KRONKA, S.N. **Incidence and a transplacental transmission of *Neospora caninum* in primiparous females from *Bos indicus* slaughtered in Presidente Prudente, São Paulo, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.29, n.2, p. 387-392, 2008.

WESTON, J.F.; HEUER, C.; WILLIAMSON, N.B. **Efficacy of a *Neospora caninum* killed tachyzoite vaccine in preventing abortion and vertical transmission in dairy cattle.** Preventive Veterinary Medicine, 2011.

WILLIAMS, D.J.L.; HARTLEY, C.S.; BJÖRKMAN, C.; TREES, A.J. **Endogenous and exogenous transplacental transmission of *Neospora caninum* - how the route of transmission impacts on epidemiology and control of disease.** Parasitology – Cambridge University, 136, 1895-1900, 2009.

YAI, L.E.O.; CAÑON-FRANCO, W.A.; TIEMANN, J.C.H.; DUBEY, J.P.; DUARTE, J.M.B.; SOUZA, S.L.P.; GERALDI, W.C.; SOUZA, C.E.; FARIAS, N.A.R.; RUAS, J.; GENNARI, S.M. **Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em animais silvestres brasileiros.** Anais do “I Fórum Brasileiro de Estudos Sobre *Neospora caninum*”, São Paulo, 2005.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Estudar aspectos epidemiológicos da neosporose bovina na região norte do estado do Paraná.

3.2 Específicos

- Avaliar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos de propriedades leiteiras de um assentamento rural de Arapongas, PR.
- Avaliar os riscos associadas à positividade para anticorpos anti-*N. caninum*.

4. ARTIGO

Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de um assentamento rural de Arapongas, Paraná.

Resumo

A neosporose é uma das principais causas de problemas reprodutivos em bovinos, principalmente abortamentos e responsável por significativas perdas econômicas na pecuária leiteira. Sendo assim, a identificação da ocorrência do agente é fundamental para determinar as medidas de prevenção e controle. Os objetivos deste estudo foram avaliar a ocorrência da neosporose, por meio da sorologia dos bovinos de leite de um assentamento rural de Arapongas, PR., e avaliar os riscos da positividade nos animais com diferentes variáveis associadas à doença. Para isso, foram realizados questionários epidemiológicos com os produtores de todos os lotes do assentamento e 406 amostras de soro bovino de 31 propriedades, foram analisadas por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Anticorpos anti-*Neospora caninum* foram detectados em 31,77% (129/406) dos bovinos, cujas diluições variaram de 1:50 a 1:25.600. Em 64,5% (20/31) das propriedades, foram relatados problemas reprodutivos nos últimos 12 meses. Foi observado um menor número (24,44%) de soropositivos nos animais do cruzamento das raças Gir x HPB (Holandês Preto e Branco) comparado com a raça HPB (40%) e animais do cruzamento das raças Jersey x HPB (48,33 %). A idade dos animais não foi associada à positividade, porém a ocorrência de animais soropositivos na faixa etária dos 13 a 36 meses mostra que a reposição é um fator de risco para o controle da doença.

Palavras Chaves: Neosporose, problemas reprodutivos, bovino de leite e soropositivo.

Occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle of a rural settlement of Arapongás, Paraná.”

Abstract

Neosporosis is a major cause of reproductive problems, especially abortions in cattle and responsible for significant economic losses in dairy farming. The identification of the agent instance is critical to determine the measures of prevention and control. The objective of this study is to evaluate the occurrence of neosporosis by serology of dairy cattle the rural settlement - Arapongás - PR, and assess the risks of positive animals in different variables associated with the disease. Epidemiological questionnaires were made on all farms of the settlement and 406 blood serum samples of 31 farms were collected that were analyzed by Indirect Immunofluorescence Assay. *Neospora caninum* antibodies were detected in 31.37 % (129/406) of cattle whose dilutions ranged from 1:50 to 1:25.600. In 64.5 % (20/31) of the properties were reported reproductive problems in the last 12 months. Fewer (24.44 %) were found in animals crossbred Gir x Holstein compared with Holstein (40 %) and crossbred (48,33 %) was observed. The age of the animals was not associated with positivity, but the occurrence of seropositive animals in animals with 13 to 36 months shows that replacement is a risk factor for disease control.

Key Words: Neosporosis, reproductive problems, dairy cattle and seropositive

INTRODUÇÃO

O controle de doenças da esfera reprodutiva é fundamental para a viabilização da atividade leiteira das propriedades familiares do estado do Paraná, e a neosporose deve ser incluída entre estas enfermidades.

O agente etiológico da neosporose é *Neospora caninum* e a importância da identificação da presença deste parasita no rebanho deve-se aos prejuízos econômicos decorrentes dos problemas reprodutivos em bovinos (ANDREOTTI et. al., 2003).

O diagnóstico clínico é complexo sendo que o exame sorológico com a detecção de anticorpos específicos é uma das ferramentas mais importantes para confirmar a presença do agente (MOTA; FERRE; FARIA, 2008).

Vacinas e quimioterápicos existentes não têm demonstrado segurança e efetividade no controle da enfermidade, por isso são necessárias informações sobre a epidemiologia para se implantar ações objetivas e práticas de controle da infecção.

A doença está disseminada nos diferentes continentes (DUBEY; SCHARES, 2011) e existem vários trabalhos comprovando a ocorrência de neosporose em diferentes regiões do Brasil, inclusive em propriedades no Norte do Paraná (GUIMARÃES JUNIOR et. al., 2004).

Este estudo se propôs a obter informações sobre os aspectos epidemiológicos da neosporose bovina em uma área onde há concentração de pequenas propriedades com grande quantidade de cães em contato com bovinos, como ocorre em um assentamento rural.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do local de estudo

O presente estudo foi realizado em um assentamento rural no município de Arapongas, Norte do Estado do Paraná. Esse assentamento possui uma área de 756 ha onde foram assentadas 93 famílias (369 pessoas) em lotes de 6,05 ha cada, e uma área de 55 ha destinada para uso comunitário denominada de

“Unidade Centro”. Dos 94 lotes do assentamento, 56 (59,57%) possuíam bovinos e 89 lotes possuíam cães.

O rebanho bovino era composto de 1.009 cabeças, sendo 277 vacas em lactação, 165 vacas secas, 241 novilhas (de 1 ano até o parto), 170 bezerras até 1 ano, 70 garrotes com mais de 1 ano, 61 bezerros até 1 ano, e 25 reprodutores. O sistema predominante de manejo dos bovinos é o semi-extensivo. Os animais têm acesso às pastagens rotacionadas, suplementados com volumosos nos períodos críticos do ano e com ração concentrada o ano todo. Os locais de armazenagem e fornecimento desses alimentos permitem o acesso de cães, roedores e outros animais. Todas as propriedades fornecem água através de bebedouros. A população de cães era de 254 animais.

O tipo climático segundo a classificação de Köppen é tipo Cfa – subtropical caracterizada por temperaturas médias nos meses mais frios inferiores a 18 °C (mesotérmico) e nos meses mais quentes acima de 22 °C, verões quentes, invernos com geadas pouco freqüentes e tendência de concentrações de chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (RITTA NETO, 2010). A precipitação média é de 1.600 a 1.800 mm anuais e a temperatura média anual é de 21 a 22 °C (CAVIGLIONE, 2000).

Questionário epidemiológico

Inicialmente foram aplicados questionários epidemiológicos nas 93 propriedades e na “Unidade Centro”, abordando o manejo sanitário e contemplando aspectos relacionados à neosporose. Nesta ocasião, foi obtida de todos os produtores, a autorização para a utilização e divulgação dos dados para esta dissertação. Estes questionários foram feitos através de entrevistas individuais nos meses de maio, junho e julho de 2012.

Amostra

Para o cálculo do número de amostras, foi utilizado o Programa Epi Info, versão 6, utilizando uma prevalência de 50% com intervalo de confiança de 95%. Foi calculado um total de 406 amostras de bovinos que foram obtidas de 31 propriedades escolhidas aleatoriamente.

As colheitas de sangue foram feitas no período de 20 de agosto a 11 de setembro de 2012. As amostras foram colhidas com o animal contido, através de venocentese, utilizando tubos a vácuo siliconizados com tampa, sem anticoagulantes e devidamente identificados. Após a retração do coágulo, o soro foi aliquotado em tubos tipo Eppendorf[®], identificados e armazenados em temperatura de -20°C, até a realização do teste sorológico no Laboratório de Protozoologia Veterinária da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Sorologia

O método sorológico utilizado foi a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) – realizado no Laboratório de Protozoologia Veterinária da UEL, conforme técnica utilizada anteriormente por Conrad et al. (1993). Foram considerados positivos animais com títulos ≥ 50 .

Comitê de ética

O presente trabalho foi aprovado pelo “Comitê de Ética Para Uso de Animais da Universidade Norte do Paraná – UNOPAR” sob o protocolo de número 002/13.

Análise Estatística

A análise de associação entre os grupos foi realizada pelo teste de Qui-quadrado (χ^2), considerando o nível de significância estatística de 5% utilizando o “software” EpiInfo 6..

Foi calculado o coeficiente de correlação de Spermann através do “software” GraphPad Prism 5.0. para determinar a relação da distribuição dos títulos de anticorpos com as idades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 406 soros analisados, 129 foram considerados positivos contra *N. caninum* (31,77%), sendo que em três propriedades (9,7%) nenhum animal foi

reagente (Tabela 1). A propriedade número dois, possuía um rebanho de apenas dois animais. Um animal estava com título de 25.600 e dois animais de propriedades diferentes estava com título na RIFI de 12.800. Estes resultados evidenciam que *N. caninum* está amplamente disseminado nesta população de bovinos.

Tabela 1 – Resultados de soropositividade para *N. caninum* em bovinos e ocorrência de abortamentos e casos de repetição de cio no assentamento rural – Arapongas – PR.

Propriedade	Rebanho	Total coletado	RIFI		Título		% de reagentes	Abortamento	Repetição de cio
			neg	reag	min	máx			
1	109	45	36	9	50	800	20	2	2
2	2	1	1	0	-	-	0		
3	8	6	4	2	50	12800	33	3	
4	28	25	16	9	50	800	36		3
5	27	14	12	2	50	800	14		
6	12	7	4	3	50	3200	43	1	
7	14	7	2	5	100	400	71		
8	24	11	8	3	50	100	27		
9	17	6	4	2	100	800	33		
10	30	7	1	6	100	800	86	1	2
11	20	9	7	2	50	800	22	2	2
12	16	12	5	7	50	1600	58		
13	32	27	19	8	50	200	30	1	
14	25	19	13	6	50	800	32	2	5
15	105	24	20	4	100	800	17	6	8
16	25	22	11	11	50	3200	50	3	2
17	13	10	9	1	-	200	10		
18	15	9	9	0	-	-	0		3
19	13	12	5	7	50	3200	58		4
20	11	9	9	0	-	-	0	1	
21	4	2	1	1	-	12800	50		
22	19	16	7	9	50	800	56		1
23	14	6	4	2	50	100	33		2
24	24	21	16	5	50	800	24		3
25	20	13	11	2	3200	6400	15	2	
26	17	5	2	3	50	100	60	1	1
27	17	10	5	5	50	3200	50		
28	18	16	13	3	100	3200	19	2	2
29	15	14	5	9	100	25600	64		
30	18	17	15	2	50	100	12		1
31	15	4	3	1	-	50	25		
Total	727	406	277	129			31,77	27	41

Estudos epidemiológicos indicam que existem consideráveis diferenças na prevalência da neosporose entre países, dentro dos países, entre regiões, entre gado de leite e gado de corte e entre sistemas de manejo (DUBEY; SCHARES, 2011). A prevalência de anticorpos contra *N. caninum* em bovinos de leite no Brasil pode variar de 7,7% a 53,5% (GUIMARÃES JÚNIOR et. al., 2004;

BENETTI et. al., 2009). Entretanto, deve-se ter muito cuidado ao comparar esses resultados por causa das diferenças das técnicas sorológicas e do ponto de corte, do modelo de estudo e do tamanho da amostra utilizada (DUBEY; SCHARES, 2011).

Do total de propriedades analisadas, 20 propriedades (64,5%) citam que ocorreram problemas reprodutivos nos últimos 12 meses, sendo que 13 propriedades citam casos de abortamentos, 15 com problemas de repetição deaios, seis com nascimento de bezerros fracos, dois com paralisia/flexão/distensão de membros e um com incoordenação motora. Entretanto não se pode concluir que a neosporose é a causa destes problemas.

Existe uma forte associação entre a soropositividade e abortamentos. Alta soroprevalência no rebanho aumenta o risco de abortamento ao nível de rebanho. (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Oliveira et. al. (2010), em Nerópolis (GO) observaram que 75% dos abortamentos estudados foram de animais soropositivos e 25% de animais soronegativos. Corbellini et. al. (2002) no Rio Grande do Sul observaram que vacas soropositivas tinham 3,3 vezes mais probabilidade de abortar que as vacas soronegativas. Landmann et. al. (2011) na Austrália, estimaram que vacas soropositivas tiveram 2,9 a 3,9 vezes mais risco de abortamento do que em vacas soronegativas, e que a probabilidade dos bezerros de mães soropositivas se tornarem soropositivos foi 3,5 vezes maior do que bezerros de vacas soronegativas.

A presença de fêmeas soropositivas também interfere no desempenho reprodutivo do rebanho, e propriedades onde existem animais soropositivos apresentam maior taxa de descarte comparado com propriedades livres desse agente (CAMILLO et. al., 2010).

Andreotti et. al. (2010), avaliaram o desempenho reprodutivo de 1.098 novilhas (RIFI) no Pantanal Sul Matogrossense e observaram que 44,1% das vacas soropositivas engravidaram e dessas 64,02% conceberam, enquanto que 59,12% das vacas soronegativa engravidaram e 84,77% conceberam, mostrando uma correlação positiva entre a não concepção e a presença de anticorpos anti-*N. caninum*.

No presente trabalho observou-se uma diferença estatística significativa em relação às diferentes raças estudadas ($X^2=13,06$, $p<0.0001$, Tabela 2). As maiores porcentagens de reagentes ocorreram no grupo de animais do cruzamento das raças Jersey X HPB (48,33%) e no grupo dos animais da raça HPB

(40,00%). O grupo “Sem Raça Definida” era composto de animais onde não foi possível determinar o padrão racial. A menor porcentagem de reagentes ocorreu no grupo de animais do cruzamento das raças Gir e HPB com 24,44%.

Tabela 2 – Distribuição da frequência de bovinos soropositivos para *Neospora caninum* por raça no município de Arapongas, 2012.

Padrão racial	Resultados RIFI (IgG)		Total	%
	Positivo	Negativo		
Cruzamento Gir x HPB	22	68	90	24,44 ^a
Jersey	45	119	164	27,44 ^a
Cruzamento Jersey x HPB	29	31	60	48,33 ^b
Mestiço Jersey	5	11	16	31,25 ^{ab}
HPB	10	15	25	40,00 ^{ab}
Sem raça definida	18	28	46	39,13 ^{ab}
Total	129	272	401	32,17

Letras iguais nas colunas indicam $p > 0,05$, letras diferentes (^a; ^b) nas colunas indicam $p < 0,05$. Qui-quadrado (χ^2) = 13,06 e $p = 0,0228$.

RIFI = Reação de Imunofluorescência; IgG = Imunoglobulina G; HPB = Holandês Preto e branco.

Munhoz et. al. (2009), examinaram 563 amostras casualizadas de 2.491 vacas de 57 propriedades no estado do Rio de Janeiro e observaram que a raça HPB tem 2,65 vezes mais chances de serem soropositivos do que as raças zebuínas, e 2,23 vezes mais chances de serem soropositivas do que os animais cruzados zebuínos x (Zebú x HPB). Mas não observou diferenças significativas entre as raças HPB e o cruzamento da raça Zebú x HPB e nem entre as raças zebuínas e cruzamento da raça Zebú + HPB, concluindo que existem indicações que a soroprevalência de *N. caninum* difere de acordo com a raça do gado. Da mesma forma, Melo, Leite e Souza (2001), analisaram os rebanhos de 18 propriedades leiteiras no estado de Minas Gerais e observaram que as propriedades produtoras de leite tipo A/B com predominância de raças especializadas tiveram uma soroprevalência média de 27,31%, e as do tipo C de 12,72%. Guimarães Júnior, et. al. (2004) observaram que 15,1% dos animais sororegêntes eram da raça HPB e 7,7% eram animais cruzados.

Eiras et. al. (2011), analisaram 37.090 cabeças de 1.147 propriedades de gado de leite, 20.206 cabeças de 1.464 propriedades de gado de corte e 2.292 cabeças de 141 propriedades de gado misto na Espanha. Esses

animais foram analisados pelo ELISA e 80,6% do rebanho tinham animais reagentes (87,7% do rebanho leiteiro, 76,7% do rebanho de corte e 78,4% do rebanho misto). A soropositividade dentro dos rebanhos foi de 25,4% (23,6 no rebanho leiteiro, 28,3% no rebanho de corte e 28,6% no rebanho misto), e a soropositividade foi associado com o tipo e com o tamanho do rebanho, sendo a freqüência mais alta nos bovinos leiteiros e aumentando conforme aumenta o tamanho do rebanho.

Não houve diferença estatística entre as faixas etárias e a soropositividade mostrando que a idade dos animais não estava associada à positividade para *N. caninum* ($X^2=0,38$, $p=0,82$, Tabela 3). Melo et. al. (2001) em Minas Gerais, observaram que não houve associação significativa na distribuição da soropositividade nas faixas etárias, ou seja, a freqüência foi distribuída uniformemente, provavelmente a infecção sendo mantida por transmissão vertical. Entretanto Guimarães Júnior et. al. (2004), observaram que a idade dos animais foi um fator de risco para a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum*, com maior número de bovinos positivos na faixa etária após os 24 meses.

Tabela 3 – Distribuição da freqüência de bovinos soropositivos para *Neospora caninum* por idade no município de Arapongas, 2012.

Idade (meses)	Resultados RIFI (IgG)		Total	%
	Positivo	Negativo		
≤ 12	48	101	149	32,21
13 a 24	25	47	72	34,72
≥ 25	56	129	185	30,27
Total	129	277	406	31,77

Qui-quadrado (χ^2) = 0,38 e $p=0,82$.

A transmissão vertical de *N. caninum* é muito eficiente, por isso em rebanhos com alta prevalência a reposição de novilhas do próprio rebanho é um fator de risco para aumentar a soroprevalência (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Não foi observado correlação entre os títulos de anticorpos e a idade dos animais ($R^2= -0,76$ a $-0,95$, $p\geq 0,088$ - Tabela 4). Entretanto, 13 e 6 animais apresentam titulação acima de 1:200, na faixa de 13 a 24 meses e 25 a 36 meses, respectivamente, mostrando que animais de reposição podem ser fatores de risco para o controle da doença.

Tabela 4 - Correlação de Spearman (R) e valor de P entre as variáveis título de anticorpos séricos e idade em meses dos bovinos soropositivos para *Neospora caninum*, no município de Arapongas, 2012.

Título	Idade (meses)						n	%
	0 a 12	13 a 24	25 a 36	37 a 48	49 a 60	> 61		
0	101	47	20	28	25	56	277	68,23
50	12	5	3	2	4	9	35	8,62
100	15	7	3	1	4	3	33	8,13
200	9	4	2	2	2	3	22	5,42
400	3	0	1	1	0	0	5	1,23
800	5	3	2	1	1	4	16	3,94
1600	1	0	0	1	1	0	3	0,74
3200	3	4	1	1	0	1	10	2,46
6400	0	0	0	1	0	1	2	0,49
12800	0	2	0	0	0	0	2	0,49
25600	0	0	0	0	1	0	1	0,25
Total	149	72	32	38	38	77	406	100,00
Valor de P	<0,001	0,010	<0,001	<0,001	0,007	0,007		
Valor de r	-0,95	-0,76	-0,92	-0,87	-0,77	-0,77		

n = número total de animais e % = percentagem do título de anticorpos dos animais com sorologia positiva.

Como os rebanhos das propriedades estão em fase de estruturação, a reposição dos animais ocorre por compra de animais de terceiros e pela criação de bezerras da própria propriedade. O único cuidado sanitário na aquisição desses animais é a exigência de atestado negativo de brucelose e tuberculose. A não realização de exame para neosporose pode aumentar o risco de introdução de animais infectados e dificultar o controle desta enfermidade.

A população de cães no assentamento era de 254 animais. Além disso, o assentamento possui uma área de reserva legal coletiva de 183 ha e uma área contígua de aproximadamente 150 ha de mata nativa. Os produtores relataram que frequentemente “cachorros do mato” circulam pelas propriedades.

Os cães eram criados soltos e com livre acesso às propriedades e às áreas de manejo dos bovinos. Esses animais têm acesso às carcaças bovinas, fetos abortados, placenta e descargas uterinas. Existe uma correlação positiva entre a ocorrência de abortamentos relacionados com *N. caninum* em um rebanho e a taxa anual de vacas que retornam ao cio após a confirmação de prenhes. A alta taxa de abortamentos pode aumentar as chances do hospedeiro definitivo de acessar o material infectado, aumentando a taxa de oocistos envolvidos na transmissão

horizontal (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). Hasegawa et. al. (2004) em Avaré (SP), observaram que menor taxa de lotação de pastagens em gado de corte contribuiu para que houvesse uma menor taxa de animais infectados.

Não foi possível associar a presença de cães com a soropositividade de bovinos, pois havia uma grande população de cães, presente em praticamente todas as propriedades e não foi feita a sorologia desses animais. Porém, Guimarães Júnior et. al. (2004), observaram nas propriedades produtoras de leite “tipo B” na região norte do estado do Paraná, que a presença de cães soropositivos teve uma correlação positiva em relação à ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* na população de bovinos.

O presente estudo mostrou que *N. caninum* está presente neste assentamento e que em torno de um terço dos bovinos tiveram contato com esse parasita. Nas entrevistas dos questionários epidemiológicos foi relatadas a ocorrência de problemas reprodutivos nestes rebanhos que contribuem para o aumento do IEP e redução da renda das propriedades. Constatou-se também a presença de uma grande população de cães, e estes circulavam pelas propriedades tendo acesso às áreas de manejo dos animais. Neste assentamento é importante a implantação de práticas de manejo para reduzir o risco de infecção dos bovinos por *N. caninum*.

REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, R.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SOCCOL, V. T.; PAIVA, F. **Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos**. EMBRAPA, Documento 136, Campo Grande – MS., 2003
- ANDREOTTI, R.; BARROS, J.C.; PEREIRA, A.R.; OSHIRO, L.M.; CUNHA, R.C.. FIGUEIREDO NETO, L.F.F. **Association between seropositivity for *Neospora caninum* and reproductive performance of beef heifers in the pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, v. 19, n.2, p. 119-123, 2010.
- 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, p. 29-33, 2009.
- CAMILLO, G.; CADORE, G.; CEZAR, A.S.; TOSCAN, G.; BRÄUNIG, P.; SANGIONI, L.A.; VOGEL, F.S.F. **Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de leite do sudoeste do Estado do Paraná**. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.6, p.1511-1513, 2010.
- CONRAD, P. A. et al. **In vitro isolation and characterization of a *Neospora* sp. from aborted bovine fetuses**. Parasitology, v. 106, p. 239-249, 1993
- CAVIGLIONE, J..H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. IAPAR, Londrina, 2000.
- CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C.F.E.; GONDIN, L.F.P.; WALD, V. **Neosporosis as a cause of abortion in dairy cattle in Rio Grande do Sul, southern Brazil**. Veterinary Parasitology, 103, 195-202, 2002.
- DUBEY, J.P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L.M. **Epidemiology and Control of neosporosis and *Neospora Caninum***. Clinical Microbiology Reviews, v. 20, n 2, p. 323-367, 2007.
- DUBEY, J.P., SCHARES, G. **Neosporosis in animals – The last five years**. Veterinary Parasitology. 180, 90-108, 2011.
- EIRAS, C.; ARNAIZ, I.; ÁLVAREZ-GARCÍA, G.; ORTEGA-MORA, L.M.; SANJUÁN, M.L.; YUS, E.; DIÉGUEZ, F.J. ***Neospora caninum* seroprevalence in dairy and beef cattle from the northwest region of Spain, Galicia**. Preventive Veterinary Medicine. 98, 128-132, 2011.
- GUIMARÃES JUNIOR, J.S. ***Neospora caninum* em bovinos de exploração leiteira: soroprevalência, fatores de risco e comparação de técnicas sorológicas**, Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GUIMARÃES JUNIOR, 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, 124, 1-8, 2004.

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.

LANDMANN, J.K.; GUNN, A.A.; O'DONOGHUE, P.J.; TRANTER, W.P.; MCGOWAN, M.R. **Epidemiology and impact of *Neospora caninum* infection in three Queensland tropical dairy cattle.** Reproduction in Domestic Animals, 46, 734-737, 2011.

MELO, C.B.; LEITE, R.C.; SOUZA, G.N. **Frequência de infecção por *Neospora caninum* em dois diferentes sistemas de produção de leite e fatores predisponentes à infecção em bovinos em Minas Gerais.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 10, 2, 67-74, 2001.

MOTA, R.A.; FERRE, I.; FARIA, E.B. **Situação da neosporose no Brasil e métodos de diagnóstico.** Medicina Veterinária, Recife, v.2, n.1, 38-48, 2008.

MUNHOZ, A.P.; PEREIRA, M.J.S.; FLAUSINO, W.; LOPES, C.W.G. ***Neospora caninum* seropositivity in cattle breeds in the south fluminense Paraíba Valley, state of Rio de Janeiro,** Pesquisa Veterinária Brasileira, 29 (1), 29-32, 2009.

OLIVEIRA, V.S.F.; ÁLVAREZ-GARCIA, G.; ORTEGA-MORA, L.M.; BORGES, L.M.F.; SILVA, A.C. **Abortions in bovines and *Neospora caninum* transmission in an embryo transfer center.** Veterinary Parasitology. 173, 206-210, 2010.

RITTA NETO. A. S. **Análise da conjuntura agropecuária – Agrometeorologia – Safra 2010/11 – PARANÁ,** SEAB/DERAL, 2010.

CONCLUSÕES

A ocorrência elevada de anticorpos contra *N. caninum* em bovinos leiteiros neste assentamento rural revela que este parasita presente neste rebanho.

Os animais do cruzamento da raça Gir x HPB e a raça Jersey apresentaram uma menor porcentagem de animais soropositivos comparada com o cruzamento de animais da raça Jersey x HPB e a raça HPB, havendo indicativos que a raça é um fator de risco para a soropositividade.

Não houve correlação dos títulos de anticorpos com a faixa etária dos animais.

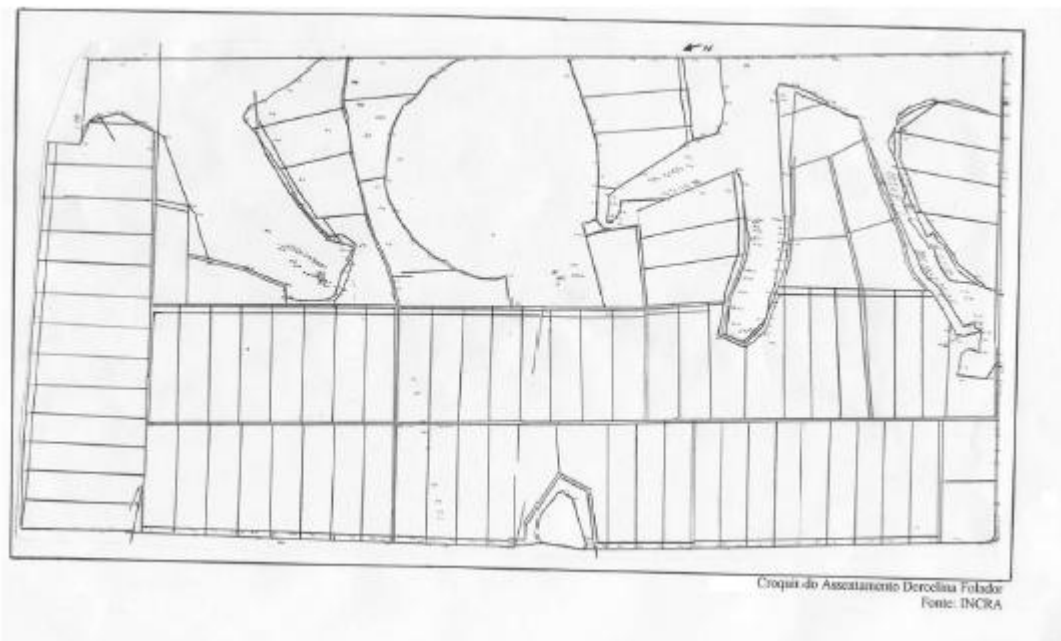
ANEXOS

Figura 1 - Localização do município de Arapongas – Pr.



Fonte: Wikipédia.

Figura 2 - Croqui do Assentamento rural



Fonte:- Direção do Assentamento

Figura 3 - Questionário Epidemiológico

QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO										
Produtor:-							Nº			
Propriedade:-					Comunidade:-					
Telefones:-					Município:-					
Composição familiar		Masc. até 12 anos _____		de 12 a 18 anos _____		mais de 18 anos _____				
		fem. até 12 anos _____		de 12 a 18 anos _____		mais de 18 anos _____				
Área total da propriedade:-				ha		Área para produção de leite:-				
						ha				
1. Composição do rebanho:-										
Vacas lactação		cab		Garrotes (+1 ano)		cab		Reprodutores		cab
Vacas secas		cab		Bezerros (até 1 ano)		cab		Raça do reprodutor:-		
Novilha(1 ano - parto)		cab		Bezerras (até 1 ano)		cab				
Raça das vacas:- (Cabeças)		Holandês _____ Mestiço _____		Jersey _____ Outros _____		Pardo suíço _____		Gir _____		Girolanda _____
Sistema de reprodução:-			Monta natural livre		Monta natural controlada		IA		IATF	
Porque prefere esta raça?										
Animais adquiridos no último ano:-			Vacas		Novilhas		garrotes		touro	
Animais vendidos no último ano:-			Vacas		Novilhas		garrotes		touro	
Animais que morreram no último ano			Vacas		Novilhas		garrotes		touro	
			bezerras		bezerros					
Idade média das vacas:-		anos								
Qual critério para descarte de vacas:-			idade		produção		outro			
Produção diária de leite:-			Litros por dia		Onde Comercializa:-					
Sistema de resfriamento:-			Expansão direta		Imersão		Expansão comunitária			
Cursos, treinamentos, palestras referentes à atividade Leiteira:-										
Alimentação do rebanho										
Espécie de pastagem										
		ha		Cana de açúcar		ha		Silagem de		ha
		ha		Capim Elefante		ha		Feno de		ha
		ha		Aveia		ha		Outro		ha
Tem conservação de solo?		sim		Não		Tipo:-				
Na área de pastagem tem		Erosão		Formigueiro		Invasoras		Cupinzeiro		
Sombreamento da pastagem?		sim		Não		Espécie:-				
O sombreamento é suficiente?		sim		Não						
Última análise de solo da pastagem:-			Precisou de Calcáreo?		sim		Não		Ton	
Quantidade de adubo químico utilizado no último ano:-			Ton/ano							
Quantidade de adubo orgânico utilizado no último ano:-			Ton/ano		Qual?					
Número de piquetes:-		área média do piquete		m²		Permanência em cada piquete		dias		
Fornecimento de Volumoso no cocho:-			Tipo de Volumoso:-							
Período de Fornecimento:-			dias/ano		Quantidade/dia		Kg/animal/dia			
Sal:-		Mineral		Branco		não fornece				
Saleiros:-		Quantidade		Localização		Coberto?		sim		Não
Marca do sal mineral:-		Quantidade gasto/mês		Kg						
Usa sal diferenciado no pré parto?		sim		Não		Faz ingestão forçada?		sim		Não
Uso de ração concentrada										
Tipo de ração concentrada:-			Marca comercial							
Fornece concentrado para qual categoria:-										
vacas em lactação		Kg/cab/dia		época		inverno		verão		ano todo
vacas secas		Kg/cab/dia		época		inverno		verão		ano todo
novilhas		Kg/cab/dia		época		inverno		verão		ano todo
bezerras		Kg/cab/dia		época		inverno		verão		ano todo
Qual critério de fornecimento de concentrado para vacas:-			não tem critério							
Produção de leite		correção da condição corporal		Outro						

Sanidade:- vacinas	<input type="checkbox"/> Febre aftosa	<input type="checkbox"/> Salmonelose/paratifo	<input type="checkbox"/> Brucelose
	<input type="checkbox"/> Diarréia a virus	<input type="checkbox"/> Diarréias Bacterianas	<input type="checkbox"/> IBR/BVD/PI
	<input type="checkbox"/> Leptospirose	<input type="checkbox"/> Raiva	<input type="checkbox"/> outras _____
	<input type="checkbox"/> Clostridioses	<input type="checkbox"/> Mastite	
Exames efetuados:-			
<input type="checkbox"/> Tuberculose - periodicidade _____ meses	Casos positivos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Brucelose - periodicidade _____ meses	Casos positivos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
Outros:-			
Controle de parasitos:-			
Já fez exame de fezes? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não		Já fez exame de sangue? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não	
se sim, qual o resultado?			
Qual vermifugo utiliza para bezerras? _____		Frequencia: _____ meses	
Vermifugos para outras categorias? _____		Frequencia: _____ meses	
Via de aplicação que prefere? _____		Para vacas:- _____ Para bezerras: _____	
Rotação de antihelmínticos? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Carrapatos:-			
Infestação		Alta	Média
Baixa		Ausência	
Época do ano:- <input type="checkbox"/> Inverno <input type="checkbox"/> primavera <input type="checkbox"/> verão <input type="checkbox"/> outono <input type="checkbox"/> ano todo		Intervalo _____ dias	
Qual carrapaticida utiliza? _____		Volume médio/animal:- _____ Litros	
Tipo de aplicação:- _____			
Rotação de carrapaticida? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Outra forma de controle:-			
Berne:-			
Infestação		Alta	Média
Baixa		Ausência	
Época do ano:- <input type="checkbox"/> Inverno <input type="checkbox"/> primavera <input type="checkbox"/> verão <input type="checkbox"/> outono <input type="checkbox"/> ano todo		Frequencia: _____ dias	
Qual bernicida utiliza? _____		Volume médio/animal:- _____ Litros	
Tipo de aplicação:- _____			
Rotação de bernicida? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Outra forma de controle:-			
Mosca do chifre:			
Infestação		Alta	Média
Baixa		Ausência	
Época do ano:- <input type="checkbox"/> Inverno <input type="checkbox"/> primavera <input type="checkbox"/> verão <input type="checkbox"/> outono <input type="checkbox"/> ano todo		Frequencia: _____ dias	
Qual mosquicida utiliza? _____		Volume médio/animal:- _____ Litros	
Tipo de aplicação:- _____			
Rotação de mosquicida? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Outra forma de controle:-			
Já teve problemas com Tristeza Parasitária:- <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Problemas que teve no último ano:-			
<input type="checkbox"/> aborto _____ casos	_____ meses de gestação	<input type="checkbox"/> Curso branco _____ casos	
<input type="checkbox"/> retenção de placenta _____ casos		<input type="checkbox"/> Pneumonia _____ casos	
<input type="checkbox"/> metrite _____ casos		<input type="checkbox"/> Onfaloflebite _____ casos	
<input type="checkbox"/> Prolapso (cérnix/útero) _____ casos		<input type="checkbox"/> Conjuntivite _____ casos	
<input type="checkbox"/> Vulvovaginite _____ casos		<input type="checkbox"/> Empanzinamento _____ casos	
<input type="checkbox"/> Repetição de cio _____ casos		<input type="checkbox"/> Mastite _____ casos	
<input type="checkbox"/> Partos distócitos _____ casos		<input type="checkbox"/> Problema de casco _____ casos	
<input type="checkbox"/> Natimortos _____ casos		<input type="checkbox"/> Papiloma _____ casos	
<input type="checkbox"/> Fetos Mumificados _____ casos		<input type="checkbox"/> Morte sem causa _____ casos	
<input type="checkbox"/> Recém nascido fraco _____ casos			
<input type="checkbox"/> anestro _____ casos			
<input type="checkbox"/> Curso negro _____ casos	idade que mais acomete _____ meses		
<input type="checkbox"/> Intoxicação _____ casos	Causa:- _____		
<input type="checkbox"/> Neurológico _____ casos	Causa:- _____		
Quando ocorre problemas reprodutivos? <input type="checkbox"/> 1ª cria <input type="checkbox"/> 2ª cria <input type="checkbox"/> 3ª cria <input type="checkbox"/> 4ª cria <input type="checkbox"/> Todas			
Já teve casos de bezerras com a pata flexionada ou muito distendida, olhos saltados? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Já teve casos de bezerras com incoordenação motora? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			

Manejo de bezerras:-		Destino dos machos:-	
Tipo de bezerreiro:-		<input type="checkbox"/> Individual	<input type="checkbox"/> Casinha
		<input type="checkbox"/> Coletivo	<input type="checkbox"/> Outro
Qto tempo o bezerro fica neste local?:-		_____ Horas/dia	Bate sol neste Local? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não
Frequencia de limpeza _____ vezes/semana		Frequencia de desinfecção _____ vezes/semana	
Produto usado para desinfecção do bezerreiro?			
Fornecimento de colostro:-		<input type="checkbox"/> na vaca	<input type="checkbox"/> Balde/mamadeira
Acompanha a primeira mamada?		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
Tratamento do umbigo		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
Mochação?		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
Amamentação:		na vaca	Balde/mamadeira
		_____ Litros/dia	_____ vezes/dia
Fornecimento de		ração	feno
		Água	Tipo de água
Idade de desmame _____ meses		Critério	

Manejo da Novilha			
Acompanha o desenvolvimento/crescimento?		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
como?			
Alimentação Volumosa:-			
Suplementação com concentrado?		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> Não
		Quanto?	Kg/dia
Critério para primeira cobertura:		idade	peso
		quanto?	meses/Kg

Manejo da vaca			
Como é previsto a data do parto:-		<input type="checkbox"/> Anota a cobertura	<input type="checkbox"/> Toque
		<input type="checkbox"/> Mojo	<input type="checkbox"/> Não prevê
Horário das ordenhas _____ cedo		_____ Horas	_____ Horas
Tipo de ordenha		<input type="checkbox"/> manual	<input type="checkbox"/> mecânica
		<input type="checkbox"/> com fosso	<input type="checkbox"/> sem fosso
<input type="checkbox"/> Bezerro ao pé		<input type="checkbox"/> Sem Bezerro	Piso na mangueira? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não
Limpeza do Teto		<input type="checkbox"/> úbere	com _____
Pré dipping <input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> Não	Produto:- _____
Enxuga o teto com _____ pano		<input type="checkbox"/> papel toalha	origem da água de limpeza _____
Teste da caneca <input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> Não	CMT <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não
Pós dipping <input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> Não	Frequencia:- _____ /mês
Fornecer alimento _____ antes		<input type="checkbox"/> durante	<input type="checkbox"/> após a ordenha
		<input type="checkbox"/> não fornece	
Limpeza do local de ordenha:-		Frequencia:- _____ vezes por semana	
produto para limpeza dos utensílios/equipamentos:-			
Produto utilizado para mastite:-			
Casos de mastite no último ano?		_____ casos	Já fez antibiograma:- <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não
Com quantos meses seca as vacas?		_____ meses	Usa produto para secagem <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não
Qual critério para secagem da vaca?			

Presença de outros animais na propriedade			
	sim	não	Quantos
cachorros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ratos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
porcos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	sim	não	Quantos
cavalo/burro/mula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ovelhas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
cabritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os cães tem acesso ao <input type="checkbox"/> pasto <input type="checkbox"/> água dos animais <input type="checkbox"/> depósito de ração <input type="checkbox"/> curral <input type="checkbox"/> silo			
Alimento dos cães:- <input type="checkbox"/> ração <input type="checkbox"/> resto de comida <input type="checkbox"/> resto de placenta <input type="checkbox"/> carne crua de animais			
Já teve casos de cães com a pata travada ou esticada <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Já teve casos de morte súbita em cães <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Problemas respiratórios <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não			
Procedência da água de consumo animal:-			
Procedência da água de consumo humano:-			
Distancia da fossa ou depósito de fezes da fonte de água			
Destino:- excrementos:-			
água de limpeza:-			
lixo:-			
Frascos/embalagens:-			

Declaro para os devidos fins, que estou ciente que os dados fornecidos no presente questionário serão utilizados na dissertação de mestrado do Médico Veterinário Shiguedy Katto, e autorizo, se for necessário, a divulgação desses dados.

Arapongas, De De 2012.