



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**ABORTO BOVINO POR *Neospora caninum*:  
relato de caso**

Nathalia Ellen Sousa Pereira

Orientadora: Prof. Dra. Juliana Targino Silva Almeida e Macêdo

BRASÍLIA - DF  
Dezembro /2018



NATHALIA ELLEN SOUSA PEREIRA

**ABORTO BOVINO POR *Neospora caninum*:  
relato de caso**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

**Orientadora:** Prof. Dra. Juliana Targino  
Silva Almeida e Macêdo

BRASÍLIA  
Dezembro/2018

P436a

Pereira, Nathalia Ellen Sousa  
Aborto bovino por *Neospora caninum*: relato de caso /  
Nathalia Ellen Sousa Pereira; orientador Juliana Targino  
Silva Almeida Macêdo. -- Brasília, 2-2018.

66 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --  
Universidade de Brasília, 2-2018.

1. perda reprodutiva. 2. protozoário. 3. neosporose. 4.  
ruminante. I. Macêdo, Juliana Targino Silva Almeida,  
orient. II. Título.

## Cessão de Direitos

Autor: Nathalia Ellen Sousa Pereira

Título: Aborto bovino por *Neospora caninum*: relato de caso.

Ano: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nathalia Ellen Sousa Pereira

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

PEREIRA, Nathalia Ellen Sousa

Aborto bovino por *Neospora caninum*: relato de caso

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca examinadora**

Prof. Dra. Juliana Targino S. A. e Macêdo

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ivo Pivato

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Rodrigo Arruda de Oliveira

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que sempre me incentivaram, acreditaram e investiram em mim, mesmo com todas as dificuldades, nunca medindo esforços para me proporcionar o melhor, vocês são os melhores.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pelo dom da vida e saúde para seguir firme ao longo dos anos, por confortar meu coração nos momentos de aflição, pois foi na fé que encontrei forças para continuar.

À Universidade de Brasília e Faculdade de Agronomia e Veterinária pelas oportunidades.

Aos Professores que contribuíram para a minha graduação, através deles pude ver quão incrível a veterinária pode ser.

Em especial, à minha querida orientadora Juliana Targino e ao professor Pedro Pedroso, pelas orientações, pela paciência, pela amizade e pelas oportunidades. Ao professor Ivo Pivato por ser tão bondoso, por fazer eu me apaixonar pela área de reprodução animal e por sempre me confortar.

Aos meus pais, a quem devo tudo o que sou. Luiz Carlos, obrigada por ser meu maior fã (desde que me conheço por gente) que mesmo com todas as dificuldades nunca me deixou faltar nada. Denise Vieira, obrigada por cuidar de mim todos os dias, até nos mínimos detalhes, por me lembrar que eu sou capaz de tudo e por sempre me acalmar, amo vocês.

Ao meu irmão Fillipe, que mesmo com todas as brigas, sempre se orgulhou e torceu por mim.

Às minhas avós Maria Aparecida e Daizi Curado (*in memoriam*) que não conheci e não me recordo, respectivamente, mas tenho certeza que me apoiariam assim como seus filhos (meus pais) sempre me apoiaram, aos meus avós Luiz Neves e Deda Vieira (*in memoriam*) por me mimarem, me proporcionarem momentos e risadas incríveis e memórias maravilhosas.

Às minhas tias, Denilce, Delma e Maria e ao eu tio Gilson que cuidaram de mim e sempre me colocaram pra cima. Aos meus primos, que na verdade são irmãos, Jansen, Victor e Douglas, pela companhia nos momentos livres, pelos conselhos e pelas experiências lindas ao longo de toda a minha vida. Às minhas afilhadas Lara e Maria Eduarda, por sempre falarem da madrinha com orgulho (por ser veterinária) e por me lembrarem porque eu escolhi essa profissão maravilhosa, por sempre falarem que querem ser “médica de bicho”, igual a mim.

À uma pessoa muito especial, João Paulo Bayma, que me fez companhia dia após dia, vibrou com as minhas vitórias, enxugou as minhas lágrimas e me apoiou por toda a graduação. Aos amigos que fiz na faculdade Ana Cecília, Fernanda Vasques, João Passos e Mariana Almeida, vocês fizeram a minha graduação ser mais leve e divertida, obrigada pela companhia e por me aguentarem pela manhã (após noites sem dormir). Às amigas que foram essenciais ao longo dos anos, Débora, Fernandas, Dandara e Alessanda obrigada pelas conversas, desabafos e pela força.

Não posso deixar de ser grata aos meus cachorros, Stark e Fred, por serem minhas cobaias, por sempre me deixarem pra cima e por me recepcionarem (com festa) todos os dias em que cheguei da faculdade, e aos animais que passaram pela minha vida, que me proporcionaram vasto conhecimento, meu respeito e meu agradecimento.

À Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia pela oportunidade única, pelas pessoas maravilhosas que conheci, vocês foram essências na reta final.

Aos professores e residentes da FMVZ-Reprodução da Unesp Botucatu pela oportunidade, pela atenção, pela paciência e pelo conhecimento adquirido, inclusive aos amigos que fiz, em especial a Alana, que me acolheu com tanto carinho, foi mais fácil com a companhia de vocês.

Enfim, a todos que contribuíram com o meu sonho e que estiveram, de alguma forma, ao meu lado durante essa jornada.

Todo dia de ontem pode ter sido árduo. Muitas lutas vieram, deixando-te o cansaço. Provas inesperadas alteram-te os planos. Soma, porém, as bênçãos que Deus te entregou. Esquece qualquer sombra, não pares, serve e segue. Agora é novo dia, tempo de caminhar.

Emmanuel



## SUMÁRIO

RESUMO .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>PARTE I – Relato de caso.....</b>	<b>14</b>
1. INTRODUÇÃO .....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1. Aborto em ruminantes.....	16
2.2. Causas de aborto.....	17
2.2.1. Causas infecciosas .....	17
2.2.2. Causas não infecciosas .....	20
2.3. <i>Neospora caninum</i> .....	21
2.3.1. Histórico .....	21
2.3.2. Classificação .....	21
2.3.3. Ciclo biológico e hospedeiros.....	22
2.3.4. Patogenia.....	25
2.3.5. Sinais clínicos e lesões .....	26
2.3.6. Diagnóstico .....	27
2.3.7. Epidemiologia.....	28
2.3.8. Fatores de risco .....	29
2.3.9. Perdas econômicas.....	32
2.3.10. Controle e prevenção.....	33
2.3.11. Diagnóstico diferencial .....	35
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	36
4. RESULTADOS.....	37
5. DISCUSSÃO .....	43
6. CONCLUSÃO .....	44
7.REFERÊNCIAS.....	45
<b>PARTE II – Relatório de estágio.....</b>	<b>59</b>
8. RELATO DE ESTÁGIO .....	59
8.1. Local .....	59
8.2. Atividades desenvolvidas.....	60
8.3. Conclusão .....	66

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Classificação taxonômica do <i>N. caninum</i> .....	22
FIGURA 2 – Ciclo de vida heteróximo do <i>N. caninum</i> .....	23
FIGURA 3 – Feto bovino com 56cm de comprimento da nuca a inserção da cauda, correspondendo a cerca de 6,4 meses. ....	36
FIGURA 4 – Aborto bovino com fratura cominutiva em região medial da mandíbula. ....	37
FIGURA 5 – Feto bovino. Edema subcutâneo generalizado e embebição hemoglobulínica.....	38
FIGURA 6 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Córtex cerebral. Área focal de necrose circundada por células da glia (cabeça da seta). HE, obj. 10x.....	39
FIGURA 7 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Córtex cerebral. Área focal de necrose circundada por células da glia (seta). HE, obj. 40x. ....	39
FIGURA 8 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Pulmão. Presença de mecônio (cabeça da seta) no interior de brônquio. HE, obj. 10x.....	40
FIGURA 9 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Pulmão. Presença de células epiteliais descamadas (setas) no interior de alvéolos. HE, obj. 40x .....	40
FIGURA 10 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Pulmão. Presença de infiltrado linfoplasmocítico (seta) em septo interlobular. HE, obj 10x. ....	41
FIGURA 11 – Aborto por <i>N. caninum</i> . Fígado. Infiltrado inflamatório linfoplasmocítico (seta) em região centrolobular. HE, obj. 40x .....	41
FIGURA 12 - Aborto por <i>N. caninum</i> . Córtex cerebral. Taquizoítos marcados positivamente (cabeça da seta) pelo anticorpo policlonal anti- <i>Neospora caninum</i> . Imunohistoquímica avidina-biotina, obj. 40x. ...	42

**LISTA DE QUADROS E TABELAS**

QUADRO 1 – Amostras para realização de diagnóstico de aborto bovino .....	16
QUADRO 2 – Tipos de associações para fatores de risco na neosporose bovina ... .....	30
TABELA 1 – Estimativa de idade gestacional de fetos bovinos a partir da medição (da nuca a inserção da cauda) e do peso fetal .....	17
TABELA 2 – Estimativa média de custos em vacas e novilhas com risco de aborto por <i>N. caninum</i> em rebanhos de leite e/ou carne de 10 países no ano de 2012.....	33
TABELA 3 – Atividades acompanhadas no LRA – I, com início em 06 de agosto de 2018.....	60
TABELA 4 – Atividades acompanhadas na Fazenda Sucupira, com início em 06 agosto de 2018 .....	61
TABELA 5 – Atividades ambulatoriais acompanhadas na Unesp-Botucatu no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.....	62
TABELA 6 – Atividades cirúrgicas acompanhadas na Unesp-Botucatu, no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.....	65

## RESUMO

Este trabalho relata um caso de aborto bovino causado por *Neospora caninum* no Distrito Federal, além de descrever, também expor a dificuldade da realização do diagnóstico, a importância desse protozoário para a economia e sua distribuição mundial. Foi recebido no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília um bovino, fêmea, sem raça definida, pesando 5,875 kg e medindo 56 cm no comprimento da nuca à inserção da cauda proveniente de aborto, foi submetido a exame macroscópico, microscópico e imunohistoquímico. O feto apresentava edema subcutâneo generalizado, fratura de occipital com deslocamento de côndilo, fratura na mandíbula. Na histologia evidenciou-se, focos de necrose no córtex cerebral, presença de mecônio no interior de brônquios, células epiteliais descamadas no interior dos alvéolos além de infiltrado plasmocítico em septo interlobular e infiltrado inflamatório periportal no fígado. A presença de taquizoítos no córtex cerebral foi evidenciada pela marcação positiva pelo anticorpo anti-*Neospora caninum* no exame imunohistoquímico. Os achados microscópicos e imunohistoquímicos permitiram a conclusão do diagnóstico como aborto por *N. caninum*.

**Palavras-chave:** neosporose; perda reprodutiva; protozoário; ruminante.

## ABSTRACT

This paper reports a case of bovine abortion caused by *Neospora caninum* in the Federal District, in addition to describing, also the difficulty of the diagnosis, the importance of this protozoan for the economy and the worldwide distribution. A bovine, female, undefined, weighing 5.875 kg and measuring 56 cm in the neck length up to insertion of the tail was submitted to macroscopic, microscopic and immunohistochemical examination at the Laboratory of Veterinary Pathology of the University of Brasília. The fetus had generalized subcutaneous edema, occipital fracture with displacement of the condyle, fracture of the mandible. In histology, there were foci of necrosis in the cerebral cortex, presence of meconium inside the bronchi, epithelial cells desquamated inside the pulmonary alveolus, in addition to a inflammatory infiltrate in the interlobular septum and periportal inflammatory infiltrate in the liver. Presence of tachyzoites in the cerebral cortex was evidenced by positive mark by the anti-*Neospora caninum* antibody in immunohistochemical examination. The microscopic and immunohistochemical results allowed the conclusion of the diagnosis as abortion by *Neospora caninum*.

**Keywords:** neosporosis; protozoa; reproductive loss; ruminant.

## PARTE I – Relato de caso

### 1. INTRODUÇÃO

Aborto é expulsão de um feto vivo ou morto, quando o mesmo não tem capacidade de sobreviver fora do útero (HUBBERT et al., 1972), pode ser infeccioso, não infeccioso ou induzido (PRESTES & LANDIM-ALVARENGA, 2006). As principais causas de aborto infeccioso nos bovinos são: neosporose, brucelose, leptospirose, campilobacteriose, complexo herpes vírus, diarreia viral bovina e abortos micóticos (JUFFO, 2010).

A neosporose em bovinos é causada pelo *Neospora caninum*, um protozoário intracelular obrigatório, formador de cisto, descoberto em 1988, que tem o cão doméstico como hospedeiro definitivo e os bovinos, ovinos, equinos e caprinos como alguns dos hospedeiros intermediários, pode causar abortos e infecções neonatais nestes animais, quando soropositivos (DUBEY et al., 1992). É pertencente ao Filo Apicomplexa, que abrange protozoários morfológicamente similares e de grande importância na saúde pública e na medicina veterinária, como o *Toxoplasma gondii* e *Sarcocystis sp.* (LLANO, 2013). Esse protozoário já foi reconhecido como uma das causas mais importantes de aborto em vacas de aptidão leiteira em todo o mundo (ANDERSON et al., 1991; BARR et al., 1997).

O aborto ocorre, com maior frequência, do 3º ao 6º mês de gestação, e os bezerros infectados *in útero*, que passam por este período, tendem a sobreviver, porém a infecção persiste nas gestações seguintes, podendo acarretar outros abortos, os bezerros nascidos são infectados congenitamente e disseminam o protozoário para gerações futuras (THOURMOND & HIETALA, 1996 e 1997), a transmissão congênita pode chegar a 93%, sendo a via mais importante de infecção (SCHARES et al., 1998)

A investigação da causa do aborto pode causar um impacto econômico, zoonótico ou na curiosidade científica (FOSTER, 2013). As taxas de diagnóstico de aborto são baixas, giram em torno de 30% a 40%, devido inúmeras causas estarem envolvidas (KIRKBRIDE, 1990). Ainda existem causas intrínsecas à identificação e

ao isolamento do agente causador do aborto, que é ainda mais prejudicado pelo estado de autólise do feto (FERNANDES, 1998).

O diagnóstico dessa doença é complexo e requer material biológico viável para ser realizado. Em bovinos, deve ser feito o exame do feto e da placenta (DUBEY et al., 1992), para se ter certeza da infecção pelo protozoário, se torna necessária a coleta de amostras do feto, tais como cérebro, coração, fígado, medula espinhal músculos esqueléticos para a histopatologia, além de fluidos corpóreos para a realização de sorologia (imunofluorescência indireta, ELISA e teste de aglutinação direta). Para a confirmação, é possível a realização de imunohistoquímica, que revela a presença do *N. caninum* nos cortes dos tecidos coletados e analisados, principalmente no encéfalo (FARIAS, 2007).

A clínica desta enfermidade é pouco perceptível, uma vez que os sinais manifestados são inespecíficos, requerendo sempre a confirmação por meio do diagnóstico laboratorial. As lesões encontradas, principalmente, no encéfalo, coração e músculos são bem sugestivas de neosporose, entretanto, algumas infecções por BVD e *Sarcocystes spp.* podem gerar lesões similares, sendo importante descartar essas causas (FARIAS, 2007).

As perdas econômicas, associadas a neosporose, ocorrem devido ao valor da genética perdida no aborto e da inseminação artificial, pela redução da produção de leite e carne, necessidade de descarte precoce e a reposição do rebanho (REICHEL et al., 2012).

Existem poucas alternativas eficazes de tratamento para eliminar o parasito assim como, escassas medidas de prevenção, restando a necessidade de conhecer os fatores de risco que podem levar à infecção, a fim de tomar medidas de controle para redução do risco de disseminação no rebanho (DUBEY & SHARES, 2011)

Tendo em vista a complexidade e a importância da neosporose ao redor do mundo, incluindo no Brasil, o objetivo deste trabalho é relatar um caso de aborto bovino por *N. caninum* no Distrito Federal, e através disto, evidenciar a complexidade da realização do diagnóstico, citando as técnicas e as perdas econômicas que este protozoário acarreta.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aborto em ruminantes

Aborto é a expulsão de um feto vivo ou morto, quando o mesmo ainda não tem capacidade de sobreviver no ambiente extrauterino. (HUBBERT et. al., 1971).

Segundo FOSTER (2013), a perda gestacional pode ser dividida em três fases, de acordo com o desenvolvimento fetal e a viabilidade dele, sendo: mortalidade embrionária precoce, ocorrendo até o 45º dia de gestação, perda fetal ou aborto, que ocorre na fase de desenvolvimento do feto em que ele não é viável e não possui capacidade de sobreviver no ambiente extrauterino e o natimorto, quando o feto teria potencial para sobreviver.

O diagnóstico do aborto (QUADRO 1) se dá pelo exame do feto e placenta, entretanto como pode ser multifatorial, sugere-se que sempre seja feito um processo sistemático para a coleta do material, mesmo que não tenha uma suspeita inicial ou diagnóstico presuntivo (JUFFO, 2010).

QUADRO 1 - Amostras fetais que devem ser coletadas para realização de diagnóstico de aborto em bovinos.

Amostra	Exames realizados
<b>Tecido refrigerado</b> Pulmão, fígado e conteúdo do abomaso  Amostra de rim ou pulmão Soro fetal (cavidade torácica)	Cultivo aeróbio e cultivo anaeróbio de conteúdo do abomaso para <i>Brucella sp.</i> IFD para <i>Leptospira sp.</i> Sorologia para <i>Leptospira sp.</i> ; <i>N. caninum</i> ; BVDV
<b>Tecido fixado em formol</b> Cérebro, fígado, rim, pulmão, coração, músculo esquelético, baço, timo, abomaso e placenta Amostra de timo, pulmão ou pele (orelha) Amostra de fígado Amostra de cérebro	Histopatologia  Imunohistoquímica BVDV Imunohistoquímica IBR Imunohistoquímica <i>N. caninum</i>

IFD: imunofluorescência direta; BVDV: Vírus da Diarreia Viral Bovina; IBR: Rinotraqueíte Infecciosa Bovina.

Fonte: ANTONIASSI et al., 2007



A necropsia dos fetos inclui o exame externo e estimativa de idade fetal conforme medida do comprimento da nuca até a inserção da cauda (TABELA 1) (BARR et al., 1990), ou, quando disponível, através das informações de cobertura. TABELA 1 - Estimativa da idade gestacional de fetos bovinos a partir da medição (da nuca a inserção da cauda) e do peso fetal.

Idade (meses)	Medida	Peso
2	6-8cm	8-30gramas
3	13-17cm	200-400 gramas
4	22-32cm	1-2kg
5	30-45cm	3-4 kg
6	40-60cm	5-10kg
7	55-75cm	8-18kg
8	60-85cm	15-25kg
9	>85cm	>26kg

Fonte: NJAA, B. L. (2012)

Para a histopatologia, é indispensável a coleta de amostra de cérebro, coração, fígado, músculo esquelético, pulmão, baço, rim, pálpebra, timo e abomaso do feto, além da coleta de fluidos corporais para sorologia. Muitas vezes os fetos bovinos estão em estado avançado de autólise, prejudicando a identificação e isolamento do agente (JUFFO, 2010).

## 2.2. Causas de aborto

Os abortos podem ocorrer de forma espontânea ou induzida, infecciosos ou não infecciosos. Sendo as causas infecciosas as responsáveis pelas maiores taxas de perdas gestacionais em animais domésticos. Os causadores podem ser protozoários, bactérias, vírus e fungos (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004)

### 2.2.1. Causas infecciosas

#### i. Protozoários

Os dois protozoários que causam aborto em bovinos mais comumente, são o *Trichomonas fetus* que leva à tricomonose, transmitido de forma venérea causando aborto no primeiro trimestre, repetição de cio e piometra e o *N. caninum*,

causador de neosporose, de transmissão transplacentária e horizontal, que pode levar a um abortamento do terceiro ao oitavo mês (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004).

## ii. Bactérias

Existem, principalmente, quatro bactérias que podem levar ao aborto, sendo elas: *Brucella abortus*, *Campylobacter fetus*, *Leptospira spp.* e *Listeria monocytogenes*.

*Brucella abortus* é uma bactéria intracelular facultativa, gram-negativa, aeróbica, imóvel e não formadora de esporos. Provoca a brucelose, uma zoonose presente no mundo, com transmissão através da ingestão, causadora de aborto no terceiro trimestre de gestação. Nacionalmente, existe um programa de controle e erradicação da doença, com a obrigatoriedade da vacinação de fêmeas de três a cinco meses como forma de prevenção (JUFFO, 2010).

O *Campylobacter fetus* (subespécie *veneralis*) que causa a campilobacteriose genital bovina, doença infecciosa, de transmissão venérea que leva ao aborto entre o terceiro e quarto mês de gestação, podendo ocasionar taxas de infertilidade temporária em diversas raças (LADEIRA & SCHILD, 2007). Possui distribuição mundial, os touros mais velhos são mais susceptíveis à infecção, por alguns fatores, não há sinais clínicos evidentes para a percepção da doença. O diagnóstico requer associação do histórico, epidemiologia e a identificação do agente (GOMES, 1998).

*Leptospira spp.* (*Leptospira interrogans*, sorovar *pomona* e *hardjo*) é causadora de leptospirose, uma zoonose de importância mundial, que levam ao aborto em bovinos (ANTONIASSI et al., 2007). A transmissão se dá pela penetração do agente em mucosas intactas, em feridas na pele ou pela via transplacentária e, normalmente, ocasiona abortos no último trimestre em períodos quentes e chuvosos ou em locais com água represada (THIERMANN, 1984; ANDERSON et al., 1990). O tratamento se dá pelo uso de estreptomicina visando impedir a septicemia e o controle do parasito no ambiente. Há a possibilidade de vacinar os bezerros de 4 a 6 meses de idade, com o reforço anual (JUFFO, 2010).

Por fim, *Listeria monocytogenes*, causadora de listeriose, enfermidade de transmissão através do consumo de alimentos contaminados, que leva a baixa taxa de abortos com presença de septicemia (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004).

### 2.2.2. Vírus

Os vírus que são associados a aborto em bovinos com maior frequência são: Vírus da Diarréia Viral Bovina (VBVD), Complexo Herpesvírus bovino e o aborto viral epizoótico (EVA).

A “Diarreia Viral Bovina” é causada pelo Vírus da Diarreia Viral Bovina (VBVD), de RNA de fita simples, pertencente ao gênero de pestivirus, afetando a imunidade do hospedeiro. Existem as cepas citopatogênicas (CP) e não citopatogênicas (NCP), de acordo com a citopatologia obtida em cultivos celulares (FLORES & SCHUCH, 2007). É de distribuição mundial, descrito desde os anos 60 (ANTONIASSI, et al., 2007). Esta doença abrange várias manifestações clínicas, mas quando atinge fêmeas prenhas, o agente é capaz de atravessar a placenta e infectar o feto, as consequências dessa infecção são influenciadas pelo avanço da gestação, se é citopagônênico ou não e pela cepa viral (KIRKBRIDE, 1992). O diagnóstico pode ser realizado através da identificação do antígeno viral nos tecidos analisados, técnicas de imunohistoquímica, imunofluorescência, PCR e, mais dificilmente, pelo isolamento viral (ANTONIASSI et al., 2007). O controle pode ser feito através da vacinação de animais entre 8 e 12 meses e um mês antes da estação de monta (JUFFO, 2010).

O vírus da rinotraqueite infecciosa bovina (IBR) e da vulvovaginite pustular (IPV) pertencem ao complexo Herpesvírus bovino (HVB), causado por HVB tipo-1 (ANTONIASSI et al., 2007). Dentre várias manifestações clínicas possíveis, ele é capaz de ocasionar o aborto em bovinos a partir de 6 meses, com retenção de placenta, a infecção pode ocasionar fetos mumificados, natimortos ou mortalidade perinatal. A IBR se manifesta de forma respiratória, causando febre e lesões nas vias superiores. A IPV, por sua vez, é uma infecção que acomete a mucosa da vagina e da vulva, causando edema, secreção, conteúdo de aspecto mucopurulento, dificuldade na micção, endometrite, retorno ao cio e uma espécie de infertilidade temporária por no mínimo 60 dias (HALFEN & RIET-CORREA, 2007). É de transmissão venérea, e ocorre mesmo quando utilizado a inseminação artificial com sêmen de animal infectado (JARRET et al., 1984). O diagnóstico se dá pelo teste ELISA e pelo teste de imunohistoquímica (KIRKBRIDE, 1992).

O agente do aborto viral epizoótico (EVA), tem transmissão por meio de aerossóis, com aborto no último trimestre da gestação, principalmente, no inverno (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004).

### **i. Fungos**

As infecções micóticas, podem levar a um quadro de placentite e aborto em várias espécies de animais, que ocorrem entre seis e oito meses, alguns relatos sugerem que a infecção seja oportunista e tenham alguma relação com a baixa imunidade (JUFFO, 2010).

JAINUDEEN & HAFEZ (2004) afirmam que o principal fungo causador de aborto em bovinos é o *Aspergillus absidia* que causa uma micose através da inalação, gerando abortos por volta do terceiro ou quarto mês de gestação, mas com taxas abaixo de 10%.

### **2.2.3. Causas não-infecciosas**

Os abortos não infecciosos têm maior prevalência no gado leiteiro, quando comparado aos demais animais domésticos. Podem ocorrer de forma espontânea, por fatores genéticos, cromossômicos, hormonais ou nutricionais. Já os abortos induzidos, normalmente ocorrem por altas dosagens hormonais de estrogênio, prostaglandina (PGF<sub>2</sub>α) ou glicocorticoides, sendo mais comum em animais jovens ou de aptidão para carne (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004).

Segundo NASCIMENTO & SANTOS (2011), os abortos não infecciosos ocorrem devido fatores tóxicos, físicos e/ou nutricionais.

Alguns distúrbios hereditários como a hidrocefalia, artrogripose e outras deformidades congênitas, são pouco frequentes, mas estas podem causar distocias e resultar em mortalidade perinatal (KIRKBRIDE, 1992).

No Brasil ainda é possível encontrar causas de aborto em bovinos, relacionados ao consumo de plantas tóxicas, como a *Tetrapteryx multiglandulosa* e *Ateleia glazioviana* (FOSTER, 2013).

Outras plantas consideradas tóxicas são a *Aspidosperma pyrifolium* (TOKARNIA et al., 2012), *Enterolobium spp.*, *Stryphnodendron spp.* (RIET-CORREA, 2007) e *Dimorphandra mollis*, sendo, as duas últimas relatadas como

causa de aborto em vacas na região sudoeste do Goiás (FREITAS NETO et al., 2012).

Há outras causas, já relatadas, que citam o trauma, gestação gemelar, deficiência de retinol (vitamina A), iodo, selênio e biotina (vitamina B7) (NASCIMENTO & SANTOS, 2011; ANTONIASSI et al., 2013).

### **2.3. *Neospora caninum***

#### **2.3.1. Histórico**

Inicialmente, em 1984, foi relatada uma doença que causou encefalomielite e miosite em uma ninhada de cães Boxer na Noruega (BJERKAS et al., 1984). Os animais apresentaram paresia após alguns meses de nascidos. Após necropsiados, na microscopia foi possível observar parasitos livres no encéfalo e na musculatura esquelética, além de parasitos encistados no encéfalo que se assemelhavam ao *T. gondii*, mas que ao teste sorológico e ao bioensaio em camundongos apresentaram-se negativo para este agente.

Em 1988 foi realizado um estudo retrospectivo em 23 casos de cães que foram diagnosticados com toxoplasmose, destes 23 animais, oito foram diagnosticados para toxoplasmose através do teste de imunoperoxidase, enquanto que em outros 10, foram observados parasitos com estrutura diferente do *T. gondii* e que não eram reativos à imunoperoxidase. Este parasito foi denominado como *N. caninum* (DUBEY et al., 1988a).

DUBEY e colaboradores (1988b) isolaram o *N. caninum* em cultivo celular, de camundongos e cães, a partir de vários tecidos coletados de cães dos EUA. O isolado foi denominado como NC-1, a partir deste foi criado um teste de imunofluorescência indireta.

Então, BJERKAS & DUBEY (1991), confirmaram por meio da imunohistoquímica específica para *N. caninum* e para outros coccídeos, que os parasitos que foram relatados nos cães da Noruega em 1984 eram *N. caninum*.

MCALLISTER e colaboradores (1998) definiram que o cão era o hospedeiro definitivo. E em 2004 o coiote (*Canis latrans*) também foi reconhecido como tal (GONDIM et al., 2004).

### 2.3.2. Classificação

O *N. caninum* é um protozoário coccídeo, intracelular obrigatório, classificado como membro do Filo Apicomplexa e pertencente à família Sarcocystidae (FIGURA 1). Outros dois agentes dessa família são o *Sarcocystis* e o *Toxoplasma*, também causadores de doenças em neonatais e em fetos de ruminantes (DUBEY, 1998), capaz de infectar diversas espécies animais, cães domésticos e selvagens, bovinos e equídeos (ANDREOTTI 2010).

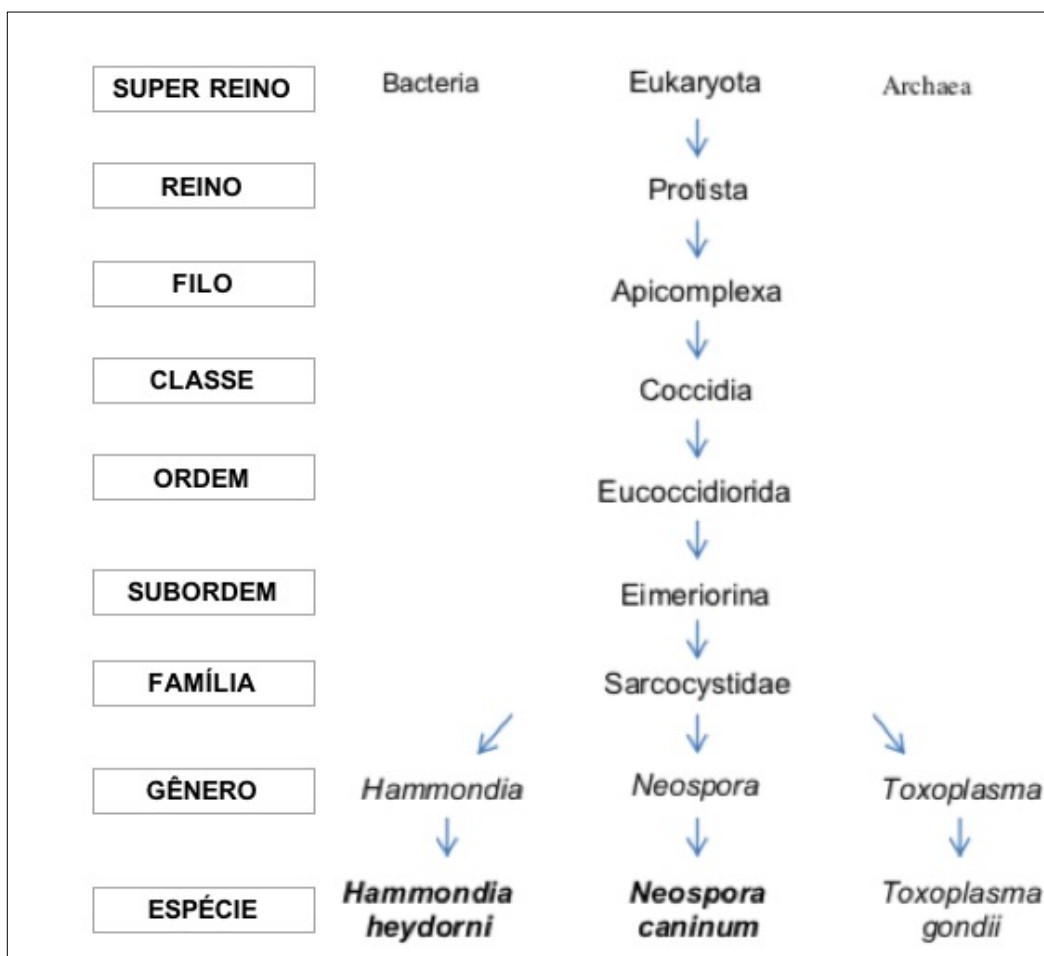


FIGURA 1- Classificação taxonômica do *N. caninum*.

Fonte: Adaptado de GOODSWEN et al., 2013

### 2.3.3. Ciclo biológico e hospedeiros

O *N. caninum* possui um ciclo de vida (FIGURA 2) do tipo heterógeno, realizando a reprodução sexuada no hospedeiro definitivo e a reprodução assexuada nos hospedeiros intermediários. E apresenta algumas formas

infectantes: taquizoítos, bradizoítos que estão nos cistos em tecidos e esporozoítos que ficam dentro dos oocistos (DUBEY, 2003).

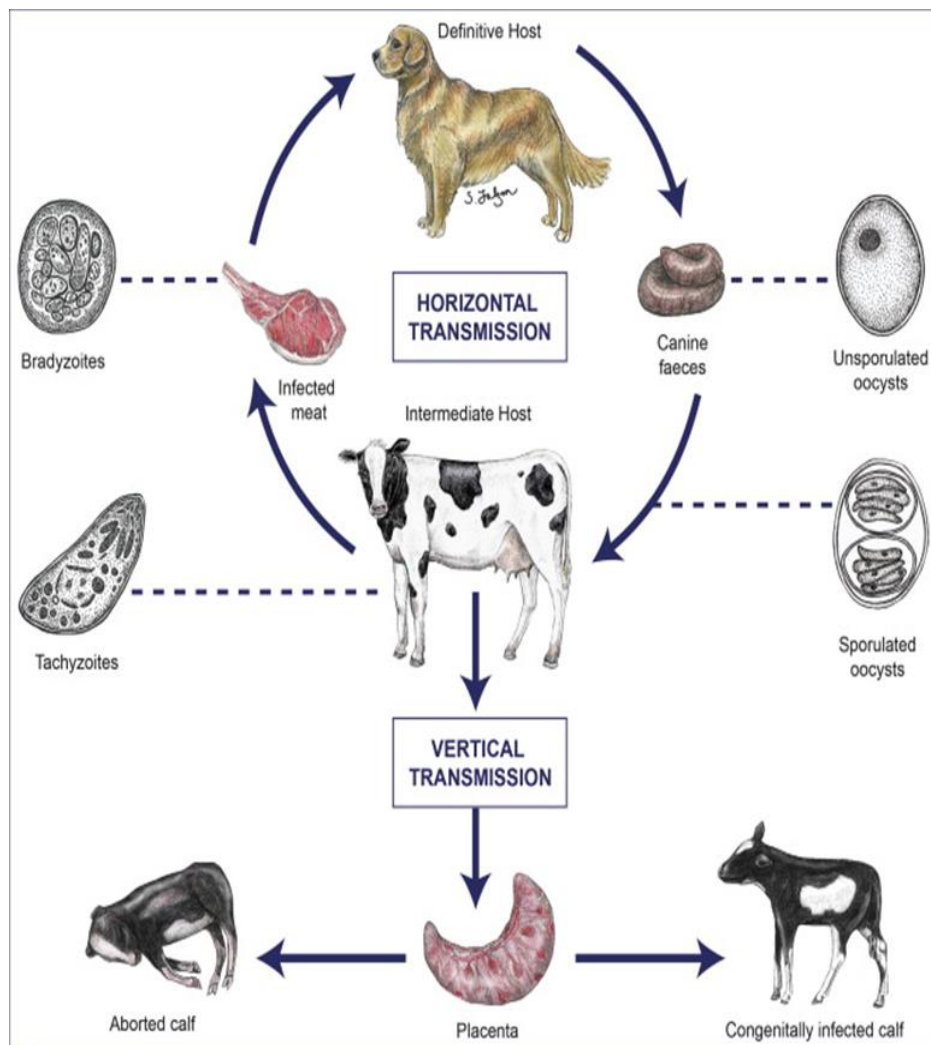


FIGURA 2- Ciclo de vida heterógeno do *N. caninum*. Para um ciclo de vida completo, são necessárias a reprodução sexuada no hospedeiro definitivo (canídeos) e a replicação assexuada no hospedeiro intermediário. A transmissão horizontal se dá pela ingestão de cistos contidos em tecidos contaminados (cão) ou pela ingestão de água ou pastagem contaminada (bovinos, por exemplo). O hospedeiro intermediário não libera oocistos. A transmissão vertical (mãe para feto) é pelo taquizoíto passado via transplacentária para o feto.

Fonte: GOODSWEN et al., 2013

Já se tem conhecido como hospedeiro definitivo o cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) (MCALLISTER et al., 1998), o coiote (*Canis latrans*), o lobo cinzento (*Canis lupus*) e o dingo (*Canis lupus dingo*) (GOODSWEN et al., 2013).

Como hospedeiro intermediário, sabe-se do bovino e do próprio cão. Há a confirmação de infecção natural em outros animais como: antílope, bisão, búfalo, cabra, camelo, cavalo, cervo, coiote, leão, guepardo, guaxinim, javali, lagomorfos, lobo, mamíferos marinhos, ovelha, raposa, rinoceronte, roedores e veado (ÁLVARES-GARCÍA, 2003; DUBEY et al., 2003b; DUBEY et al., 2007a).

Dois *Macaca mulatta* já foram infectadas com *N. caninum*, podendo sugerir um potencial zoonótico. Entretanto, não há evidências de que humanos possam ser infectados pelo protozoário (DUBEY, 2003).

No ciclo biológico, o hospedeiro definitivo ingere cistos com os bradizoítos em tecidos infectados, cerca de cinco dias depois, ocorre a eliminação de oocistos não esporulados nas fezes, estes cistos podem esporular no ambiente em um até três dias, conforme a umidade, temperatura e nível de oxigênio (LINDSAY et al., 1999).

O hospedeiro intermediário, por sua vez, se infecta ao ingerir oocistos, seja na pastagem ou na água contaminada, ao chegar no intestino são liberados esporozoítos infectantes que penetram na parede do intestino, os esporozoítos tornam-se taquizoítos, que se multiplicam rapidamente lesando os enterócitos e disseminando a infecção (LINDSAY et al., 1999).

Os taquizoítos penetram na célula do hospedeiro, se divide por endodiogenia (reprodução assexuada em que duas células filhas são formadas dentro da célula-mãe), levando à ruptura da célula e então à infecção de outras células (INNES et al., 2001). Quando o sistema imune do hospedeiro se ativa, os taquizoítos se tornam bradizoítos, que se multiplicam de forma lenta dentro dos cistos que ficam nos tecidos (INNES et al., 2001; WOUDA, 2000).

O ciclo se completa quando os bradizoítos que estão encistados nos tecidos são ingeridos pelo hospedeiro definitivo (MCALLISTER et al., 1998).

Na transmissão vertical, de mãe para feto, os taquizoítos são passados pela placenta causando infecção fetal que pode gerar aborto (GOODSWEN et al., 2013).



Quando o hospedeiro sofre uma queda na imunidade, pode ocorrer uma reativação dos bradizoítos que estão encistados, levando ao rompimento dos mesmos (WOUDA, 2000).

O oocisto possui dois esporocistos e em cada um há quatro esporozoítos (DUBEY et al., 2002). Ao ser observado na microscopia óptica, assemelha-se ao *Hammondia heydomi* em fezes de cães e ao *T. gondii* e *Hammondia hammondi* nas fezes dos gatos (LINDSAY; UPTON; DUBEY, 1999).

O formato do taquizoíto é ovoide, lunar ou globular, podendo medir de 1 a 7µm x 1 a 5µm, este fica dentro de um vacúolo parasitóforo no citoplasma da célula hospedeira (DUBEY et al., 2002a; SPEER et al., 1999). Eles já foram identificados em diversas células como macrófagos, neutrófilos, células do tecido nervoso, células do fígado, fibroblasto, células musculares, células epiteliais tubulares renais e células endoteliais (DUBEY; LINDSAY, 1996; SPEER; DUBEY, 1989).

Já os cistos, que ficam nos tecidos, podem ser redondo ou ovalado, com uma parede de 0,5-4 µm de espessura que normalmente apresenta-se mais espessa que a do *T. gondii* (DUBEY et al., 2002a; SPEER; DUBEY, 1989; SPEER et al., 1999). Podem estar em quantidades que variam de 20 a 100, normalmente os cistos de *N. caninum* estão em menor quantidade nos tecidos do que os cistos de *T. gondii* (SPEER et al., 1999).

#### **2.3.4. Patogenia**

A neosporose inicia-se com a parasitemia na mãe, que se dá após a infecção primária materna (endógena) ou após o desencadeamento de uma infecção persistente (exógena) durante a gestação (DUBEY et al., 2007a). Depois da parasitemia, o *N. caninum* é capaz de se estabelecer no septo da carúncula materna, antes de atravessar a vilosidade placentária fetal. Para o aborto ocorrer, o feto ou a placenta deve estar danificada de modo que não seja mais viável, podendo ser influenciado por vários fatores (GIBNEY et al., 2008).

O dano que ocorre na placenta a partir da presença do parasito, pode comprometer a sobrevivência do feto diretamente ou causar a liberação de prostaglandina materna, causador de luteólise e aborto. Já os danos fetais podem ocorrer devido o dano no tecido primário, causado pela multiplicação do parasito

no feto ou pela insuficiência de oxigênio e/ou nutrição, sendo secundário aos danos da placenta (DUBEY, 2006).

O aborto induzido pela imunidade da mãe, pode ocorrer associado à liberação de citocinas inflamatórias na placenta ou devido à desregulação hormonal. Todos os mecanismos estão relacionados entre si de uma maneira ou de outra, um ou mais deles podem ser mais importantes em um determinado momento e todos podem sofrer influencia do momento da gestação (DUBEY et al., 2006; INNES, 2007; LOPEZ-GATIUS et al., 2007b; GIBNEY et al., 2008; ALMERIA et al., 2010). As lesões em órgãos como cérebro, medula espinhal, fígado, coração, pulmões, rins, musculo esquelético, além de placentomas e fluidos amniótico e alantoide, podem resultar em morte do feto (GIBNEY et al., 2008).

A produção de citocinas regulatórias (a interleucina-10 (IL-10), por exemplo) e citocinas inflamatórias (interferon gama, por exemplo) e uma lesão direta no feto pela multiplicação de taquizoítos, podem determinar a sobrevivência ou a morte do feto (INNES, 2007; ROSBOTTOM et al., 2007, 2008, 2011; ALMERÍA et al., 2010). Os altos níveis de prolactina em vacas infectadas por *N. caninum* pode ter efeito protetor na gestação (GARCIA-ISPIERTO et al., 2009).

O risco de transmissão e a doença nos fetos pode estar relacionado, em parte, ao estágio da gestação no momento que a infecção ocorre. A taxa e transmissão aumenta com a idade gestacional, podendo ser relatado pela vascularização da placenta, porque a placenta se torna mais permeável no terceiro trimestre (DUBEY et al., 2006, 2007a).

Não há consenso se a morte do feto é devido a resposta citotóxica pro-inflamatória que o hospedeiro gera para tentar eliminar o taquizoíto ou se é próprio taquizoíto que lesiona o feto (GOODSWEN et al., 2013)

### **2.3.5. Sinais clínicos e lesões**

A manifestação clínica clássica em bovinos infectados é o aborto entre o terceiro e o oitavo mês de gestação. Podendo ocorrer a morte fetal no inicio da gestação, resultando em reabsorção do embrião e retorno ao cio (BARR, 1991). A maioria dos abortos ocorrem no segundo trimestre de gestação (NJAA, 2012)

O feto pode morrer no útero, ser reabsorvido, mumificar, autolisar, morrer logo após o nascimento (natimorto), nascer vivo com sinais clínicos com

déficit proprioceptivo a completa paralisia ou nascer clinicamente normal, mas cronicamente infectado (DUBEY, 2003).

Macroscopicamente nos fetos abortados há autólise com acúmulo de líquido serosanguinolento nas cavidades corporais. Raramente são observadas áreas multifocais brancas na musculatura esquelética e cardíaca, além de focos hemorrágicos nos pulmões (NJAA, 2012). Microscopicamente, há meningoencefalite necrotizante multifocal. Também é possível observar miocardite, miosite, nefrite, hepatite, pneumonia e adrenalite linfoplasmocítica (THILSTED & DUBEY, 1989). Nessas lesões, podem ser observados aglomerados de zoítos dentro ou ao redor dos focos necróticos, que podem ser confirmados através da IHQ, utilizando anticorpos específicos marcados com uma enzima (conjugado imunoenzimático) para detectar antígenos anti-*N. caninum* no corte histológico (COBERLLINI et al., 2002).

### **2.3.6. Diagnóstico**

O diagnóstico deve ser realizado pela associação do histórico, lesões encontradas na histopatologia com a imunohistoquímica (IHQ) (DUBEY & LINDSAY, 1996) e/ou com a reação em cadeia polimerase (PCR) (SANTOS et al. 2011).

#### **i. Histopatológico**

Realiza-se a histopatologia nos tecidos do SNC do feto, sendo possível observar lesões compatíveis com meningoencefalite necrotizante multifocal, além de miocardite, miosite, nefrite, hepatite, pneumonia e adrenalite mononucleares.

#### **ii. Imunohistoquímico**

A IHQ é um método de alta especificidade, mas pouco sensível, normalmente, é utilizado pois há poucos taquizoítos e cistos não visíveis nos tecidos corados com hematoxilina e eosina (HE) (DUBEY, 2003). A marcação para o *N. caninum* pode ser vista no pulmão, rim, coração, músculo esquelético e no SNC.

#### **iii. Sorológico**

As técnicas sorológicas têm sido utilizadas para auxiliar no diagnóstico de neosporose nos bovinos. Dentre elas, pode-se destacar o teste de

imunofluorescência direta (RIFI) (DUBEY, 2003), os testes de ELISA (PARÉ et al., 1995; BJORKMAN et al., 1997) e o teste de aglutinação (DUBEY, 2003). Normalmente, esses testes são usados em rebanhos bovinos com histórico de aborto e em fetos que foram abortados. (BARR et al., 1995; WOUUDA et al., 1998). Entretanto, um resultado negativo nesses testes, não exclui a possibilidade de haver uma infecção, pois os fetos muito jovens não são capazes de produzir anticorpos suficientes para a detecção. Deve considerar-se também que a autólise pode destruir imunoglobulinas (WOUUDA et al., 1998).

Deve-se estar atento aos casos que dão positivo na sorologia, pois não confirmam que o aborto foi causado pelo *N. caninum*, só pode ser afirmado com o exame histológico associado à imunohistoquímica (ANDERSON et al., 2000).

### **2.3.7. Epidemiologia**

#### **i. Mundial**

Estudos a respeito da soroprevalência já foram realizados em vários países da América do Sul, como na Argentina com taxa de 14,2% (MOORE et al., 2009), na Colômbia foram obtidas taxas que variam de 10,2% até 89% em alguns locais (ZAMBRANO & COTRINO, 2001; LÓPEZ et al. 2007; OVIEDO et al. 2008; PEÑA et al., 2012; CEDEÑO & BENAVIDES, 2013), no Equador foi encontrada taxa de 42% (LOZADA, 2004), no Peru obteve-se 46,7% (GRANADOS, 2012), no Uruguai FURTADO et al., (2011) encontraram 44% e na Venezuela encontraram taxas de 17,1% e 44% (ESCALONA et al., 2010; OBANDO et al., 2010).

#### **ii. Brasil**

No Brasil, o primeiro trabalho relacionado ao *N. caninum* foi em 1996 em bovinos do Mato Grosso do Sul e São Paulo, quando foi encontrada uma taxa de 12,22% através de sorologia (BRAUTIGAM et al., 1996).

CORBELLINI e colaboradores (2006a) demonstraram que na região sul em 51,1% dos casos de aborto, o diagnóstico etiológico foi realizado, sendo 88% abortos infecciosos, tendo como destaque o *N. caninum*.

Já ANTONIASSI & JUFFO (2013) no Rio Grande do Sul, analisaram 490 fetos, sendo que em 227 casos foi possível obter o diagnóstico conclusivo, podendo ser classificado em infeccioso, não infeccioso e outros. A causa infecciosa esteve presente em 199 (87,66%) casos, sendo 162 (71,36%) por protozoários, sendo o

*N. caninum* o causador em 160 casos (32,6%). As lesões encontradas eram compatíveis com encefalite, miosite e miocardite não supurativa.

ORLANDO e colaboradores (2013) relatou abortos em bovinos no sul de Minas Gerais, dos 60 fetos analisados, 19 apresentaram lesões compatíveis com *N. caninum*, apresentando encefalite não supurativa multifocal, necrose e gliose multifocal, miocardite e miosite não supurativa, para chegar ao resultado, análises histopatológicas, imunohistoquímica (IHQ) e pela reação em cadeia de polimerase (PCR) foram realizadas, chegando a confirmar 14 casos.

Também existem estudos a cerca da soroprevalência para neosporose bovina em vários estados do Brasil, sendo eles: Alagoas com 7,67% (SOUSA et al., 2012), Goiás com 47,49% (GUIMARÃES, 2011), no Maranhão com 50,74% (TEIXEIRA et al., 2010), Mato grosso do Sul com 14,9% (OSHIRO et al., 2007), em Minas Gerais com taxas de 91,2% e 46,3% (GUEDES et al., 2008; SANTOS et al., 2009), no Pará com 19% (MINERVINO et al., 2008), Paraná com 24,2% (CAMILLO et al., 2010), no Pernambuco com 31,7% e 12,6% (SILVA et al., 2008; AMARAL et al., 2012), no Rio de Janeiro com 23,2% (MUNHOZ et al., 2006), em Santa Catarina 23,1% (MOURA et al., 2012), em São Paulo com 25% (PIAGENTINI et al., 2012) e no Tocantins com 25% (MARTINS et al., 2011).

### iii. Distrito Federal

O único relato de neosporose no Distrito Federal foi realizado por UENO (2005), em um trabalho realizado com ovinos, em que foram coletadas 1028 amostras, submetidos a RIFI com diluição de 1:50 para *N. caninum* e foi encontrada a prevalência de 8,81%.

### 2.3.8. Fatores de risco

Sabe-se da importância do conhecimento dos fatores de risco (QUADRO 2) de adquirir infecção e aborto por *N. caninum*, para o desenvolvimento e implementação de medidas de controle para a neosporose. Estes fatores vêm sendo amplamente descritos (DUBEY et al., 2007a).

QUADRO 2 - Tipos de associações para fatores de risco na neosporose bovina.

<b>VARIÁVEL</b>	<b>ASSOCIAÇÃO POSITIVA</b>	<b>AUSÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO</b>
<b>Idade</b>	ASMARE et al., 2013 BECK et al., 2010	ESCALONA et al., 2010 SOUSA et al., 2012
<b>Presença de cães</b>	DUBEY ET AL., 2007a VANLEUWEN et al., 2010 BRUNH et al., 2012 GHALMI et al., 2012 ASMARE et al., 2013 CEDEÑO & BENAVIDES, 2013	AGUIAR et al., 2006 ESCALONA et al., 2010 FIGUEROA et al., 2012
<b>Histórico de abortos</b>	MOORE et al., 2009 BECK et al., 2010 BRUHN et al., 2012 FIGUEROA et al., 2012 GHALMI et al., 2012 ASMARE et al., 2013 CEDEÑO & BENAVIDES, 2013	
<b>Repetição de estro</b>	BRUHN et al., 2012	
<b>Estado de gestação</b>	GHALMI et al., 2012	
<b>Metrite</b>	ASMARE et al., 2013	
<b>Tamanho do rebanho e aptidão</b>	ASMARE et al., 2013 MOORE et al., 2009	BECK et al., 2010; SOUSA et al., 2012
<b>Fonte de reposição de novilhas</b>	ASMARE et al., 2013 BECK et al., 2010	
<b>Higiene</b>	GHALMI et al., 2012	ASMARE et al., 2013; GHALMI et al., 2012
<b>Animais silvestres</b>	ASMARE et al., 2013; BARLING et al., 2001; MARTINS et al., 2012; SOUSA et al., 2012	
<b>BVD</b>	VANLEUWEN et al., 2010	
<b>Floresta</b>	GHALMI et al., 2012	AGUIAR et al., 2006

Fonte: LLANO, 2013

#### **i. Idade do animal**

Conforme a idade avança e o número de partos aumentam, o risco de contrair a infecção pode aumentar. A importância da transmissão horizontal já é sabida, principalmente nos rebanhos, provavelmente pelo contato do hospedeiro

intermediário com o definitivo (DUBEY et al., 2007a). Na Etiópia e na Croácia ocorreram estudos que demonstraram a associação entre animais mais idosos e a presença de anticorpos anti-*N. caninum* (ASMARE et al., 2013; BECK et al., 2010). Já para ESCALONA et al., (2010) e SOUSA et al., (2012) essa associação não se aplica.

## **ii. Presença de hospedeiro definitivo**

A presença dos cães na fazenda aumenta as chances da transmissão horizontal nos rebanhos (DUBEY et al., 2007a). Alguns estudos relataram uma associação substancial entre animais soropositivos e a presença dos cães (BRUHN et al., 2012; GHALMI et al., 2012; CEDEÑO & BENAVIDES, 2013; ASMARE et al., 2013). A excreção das fezes contamina com oocistos as pastagens, alimentos e água que são consumidas pelos hospedeiros intermediários (VANLEEUVEN et al., 2010). Outros estudos mostram que os oocistos são mais eliminados pelos cães mais jovens (10 a 14 meses) do que os pelos cães mais velhos (2 a 3 anos) (GONDIM et al., 2005). Em oposição a estes estudos, há alguns realizados por AGUIAR et al., (2006), ESCALONA et al., (2010) e FIGUEROA et al., (2012) que demonstraram que não existe associação entre a soropositividade e a presença dos cães.

## **iii. Fatores associados com reprodução**

As fêmeas que têm histórico de distúrbios reprodutivos foram associadas com a soropositividade. O aborto é o sinal mais frequente (MOORE et al., 2009; BECK et al., 2010; BRUHN et al., 2012; FIGUEROA et al., 2012; GHALMI et al., 2012; ASMARE et al., 2013; CEDEÑO & BENAVIDES, 2013). As infecções associadas aos distúrbios reprodutivos, retorno ao cio e anestro temporário também mostraram associação com a prevalência da neosporose (ASMARE et al., 2013; BRUHN et al., 2012).

## **iv. Tamanho de rebanho de aptidão**

Foi observado uma tendência ao aumento da prevalência em rebanhos mais densos (ASMARE et al., 2013). Um estudo na Argentina demonstrou que o risco é maior para rebanhos leiteiros quando comparados com os de corte, isso foi

explicado devido as praticas de manejo serem diferentes nos rebanhos (MOORE et al., 2009). Enquanto isso, ASMARE e colaboradores (2013) relataram que os animais provenientes de cruzamentos são mais susceptíveis, já BECK e colaboradores (2010) e SOUSA e colaboradores (2010) não acharam essa associação.

**v. Fonte de reposição de novilhas**

Estudos realizados por ASMARE e colaboradores (2013) e BECK e colaboradores (2010) mostraram que animais comprados sem a o exame sorológico prévio apresenta um maior risco de infecção através da transmissão vertical.

**vi. Associação com outras enfermidades**

Alguns trabalhos sugerem que a imunossupressão pode favorecer a infecção por *N. caninum*. Houve uma associação entre *N. caninum* e BVD por VANLEEUVEN e colaboradores (2010). Já BARTELS e colaboradores (1999) não encontrou associação entre as soropositivas e outras doenças (Herpes Vírus Tipo I, *Leptospira hardjo* e *Salmonella Dublin*).

**vii. Presença de animais silvestres**

BARLING e colaboradores (2001) mostrou uma associação entre a presença de coiotes e raposas com o rebanho leiteiro nos Estados Unidos. No Brasil, vários fatores epidemiológicos como o acesso de animais silvestres às instalações das vacas e o contato com o alimento revelou uma associação significativa (MARTINS et al., 2012; SOUSA et al., 2012).

**viii. Ingestão de colostro ou leite de vacas infectadas**

Experimentos mostraram que bezerros neonatos podem se infectar pelo consumo do leite que contenha taquizoítos (UGGLA et al., 1998). Porém a amamentação de bezerros provenientes de mães soronegativas em vacas soropositivas não levaram a uma infecção (DAVISON et al., 2001). Como há divergências nos estudos, a transmissão por via lactogênica é considerada apenas um fator de risco.

**2.3.9. Perdas econômicas**

Poucos estudos têm como objetivo quantificar os prejuízos causados por neosporose.



Sabe-se que as perdas econômicas vão além do que é perdido no aborto, uma vez que ocorre uma redução da produção de leite e um descarte precoce dos animais infectados (COLLANTES-FERNÁNDEZ et al., 2002).

A importância econômica da neosporose em bovinos é dada, principalmente, aos custos relativos a perda embrionária, o valor da genética perdida, biotécnica aplicada para a obtenção daquela prenhez (inseminação artificial, por exemplo), diminuição na produção de carne e de leite, aumento na taxa de descarte dos animais e a reposição do plantel (TABELA 2) (REICHEL et al., 2012).

**TABELA 2** - Estimativa média de custos em vacas e novilhas com risco de aborto por *Neospora caninum* em rebanhos de leite e/ou carne de 10 países no ano de 2012.

País	Indústria	Vacas em risco (milhões)	Custo Nacional (US\$ milhões)	Varição (US\$ milhões)
<b>Argentina</b>	Leite	8,8	38,5	29,2—85,3
	Corte	1,8	48,9	22,6—57,6
<b>Austrália</b>	Leite	1,8	26,6	7,1—54,0
	Corte	9,7	74,1	27,7—139,5
<b>Brasil</b>	Leite	14,2	51,3	35,8—111,3
	Corte	29,7	101,0	63,6—111,7
<b>Canadá</b>	Leite	1,3	17,1	10,0—32,1
	Corte	4,3	14,3	13,6—14,8
<b>México</b>	Leite	2,7	68,5	52,4—403,2
	Corte	30,3	94,8	94,8—94,8
<b>Holanda</b>	Leite	1,7	12,1	8,3—20,2
<b>Nova Zelândia</b>	Leite	4,8	35,7	14,5—221,0
	Corte	1,1	1,1	1,1—1,1
<b>Espanha</b>	Leite	0,9	19,8	7,1—57,9
	Corte	1,7	9,8	4,6—15,6
<b>União Soviética</b>	Leite	2,0	27,0	10,8—32,4
<b>Estados Unidos</b>	Leite	8,2	546,3	165,8—721,9
	Corte	23,6	111,4	64,3—205,7
<b>Total por indústria</b>	Leite	46,3	841,9	341,1—1739,3
	Corte	102,2	455,4	292,3—640,8
<b>Total</b>		<b>148,5</b>	<b>1297,3</b>	<b>633,4—2380,1</b>

Fonte: adaptado de REICHEL, 2012

BARLING e colaboradores (2000) observaram que há uma associação entre a soropositividade para neosporose em bezerros de corte com a redução de ganho de peso e também no peso vivo ao abate.

### 2.3.10. Controle e prevenção

Sabe-se que o *N. caninum* tem uma transmissão vertical muito eficiente em bovinos, muitas vezes passando por várias gerações. Medidas de prevenção e controle podem ser inviáveis economicamente. Recomenda-se o recolhimento rápido dos fetos abortados, dos restos placentários e de animais mortos no pasto, a fim de minimizar a contaminação da água pelas fezes, evitar a introdução de animais infectados (DUBEY, 2003; INNES et al., 2002).

Muitas medidas de controle de neosporose bovina têm sido discutidas (DUBEY et al., 2007a). Incluindo algumas biotécnicas como a transferência de embriões de doadoras positivas em receptoras soronegativas, inseminação artificial de mães soropositivas leiteiras com sêmen de bovinos de corte, abate, novilhas de substituição, quimioterapia e vacinação (DUBEY et al., 2007b).

Existe uma estratégia que foi testada e mostrou-se eficiente, que chama-se “teste e abate” que inclui as opções: (i) testar e eliminar as mães soropositivas ou as mães que abortaram; (ii) testar e inseminar a progênie proveniente de mães soropositivas somente com sêmen de bovinos de corte; e (iii) testar e eliminar da reprodução a progênie de mães soropositivas. Em algumas situações, essas opções foram aplicadas com sucesso, inclusive economicamente. (DUBEY, 2007a)

Onde se tem alta prevalência, quando o descarte dos animais soropositivos é inviável, sugere-se evitar o uso das novilhas positivas para reprodução e o descarte das matrizes soropositivas (WOUDA, 2000).

LANDMANN e colaboradores (2002) demonstraram que a transferência de embriões previne a transmissão vertical, quando é utilizado uma receptora soronegativa.

BIELSA; ROMERO; HEUER, (2004) afirmam que uma vacina foi desenvolvida a partir de taquizoítos inativados (Bovilis Neoguard®, Intervet), ela tem como objetivo reduzir a taxa de abortos por neosporose e já está disponível no mercado. Já DUBEY (2007b) diz que até o momento da publicação, não havia vacina comercial para neosporose, mas que existem testes de eficácia com *N. caninum* inativo ou recombinado em ratos.

Relatos de métodos de controle de *N. caninum* em cães são difíceis de encontrar.

### 2.3.11. Diagnóstico diferencial

*N. caninum* pode ser facilmente confundido com o *T. gondii*, pois morfológicamente eles se assemelham, mas biologicamente são diferentes, o que requer exames sorológicos e imunohistoquímicos para diferenciá-los. Neosporose é, primariamente, uma doença de bovinos e cães e não é considerada uma zoonose, enquanto a toxoplasmose é uma doença grave que acomete humanos, ovelhas e outros animais de sangue quente (DUBEY et al., 2002). Na microscopia de luz, é pouco perceptível a diferença entre os cistos de *N. caninum* daqueles de *T. gondii*, sendo a principal distinção, entre eles, a parede do cisto mais espessa em torno dos bradizoítas no caso do *N. caninum* (BOWMAN, 2010).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Um feto de bovino, fêmea, sem raça definida, pesando 5,875 kg proveniente de um aborto foi encaminhado ao Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (LPV-UnB) em junho de 2017 para necropsia (FIGURA 3). O histórico foi obtido com o veterinário responsável. Foi realizado exame externo com medição do feto (comprimento da nuca a inserção da cauda), para estimativa da idade fetal. Em seguida foi realizada necropsia com avaliação das cavidades com coleta de fragmentos de diversos órgãos que foram acondicionados em formol 10% e processados rotineiramente para avaliação histopatológica e corados pela hematoxilina e eosina. Adicionalmente blocos de parafina com fragmentos de coração e encéfalo foram encaminhados para o Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV-UFRGS) para exame imunohistoquímico para *N. caninum* e *T. gondii*.



FIGURA 3 – Feto bovino com 56 cm de comprimento da nuca a inserção da cauda, correspondendo a cerca de 6,4 meses de idade gestacional.

#### 4. RESULTADOS

O feto bovino era proveniente de uma propriedade localizada em uma colônia agrícola no Paranoá, região administrativa do Distrito Federal, onde o rebanho era composto por 22 vacas. Segundo veterinário requisitante, havia histórico de aborto na propriedade. O diagnóstico dessa gestação foi realizado no mês de fevereiro, e esta seria a terceira gestação da vaca, sendo a primeira um parto distócico e outras duas resultando em aborto.

No exame externo, o feto apresentava 56 cm de comprimento da nuca a inserção da cauda, correspondendo a cerca de 6,4 meses (192 dias) de idade gestacional. Havia também fratura cominutiva da porção medial dos ossos da mandíbula sem hemorragia nos tecidos adjacentes (FIGURA 4). Na necropsia, foram observadas alterações *post-mortem* iniciais, como presença de edema subcutâneo generalizado e embebição hemoglobulínica difusa (FIGURA 4), além de fratura cominutiva no occipital com deslocamento do côndilo, no exame das cavidades torácica e abdominal não foram observadas alterações.



FIGURA 4 – Aborto bovino com fratura cominutiva em região medial da mandíbula.



FIGURA 5 - Feto bovino. Edema subcutâneo generalizado e embebição hemoglobulínica difusa.

Na microscopia havia no encéfalo e medula espinhal, áreas multifocais e aleatórias de gliose e infiltrado inflamatório linfoplasmocítico com raros histiócitos. Em alguns desses focos havia necrose (FIGURA 6 e 7). No pulmão foi observado mecônio no interior de brônquios (FIGURA 8) e células epiteliais descamadas no interior de alvéolos (FIGURA 9), além de focos de infiltrado linfoplasmocítico (FIGURA 10). No fígado havia infiltrado linfoplasmocítico, principalmente na região periportal (FIGURA 11). Nos cortes de encéfalo submetidos a imunohistoquímica houve marcação positiva com o anticorpo-policlonal anti-*N.caninum* com evidenciação de taquizoítos nos focos de gliose (FIGURA 12).



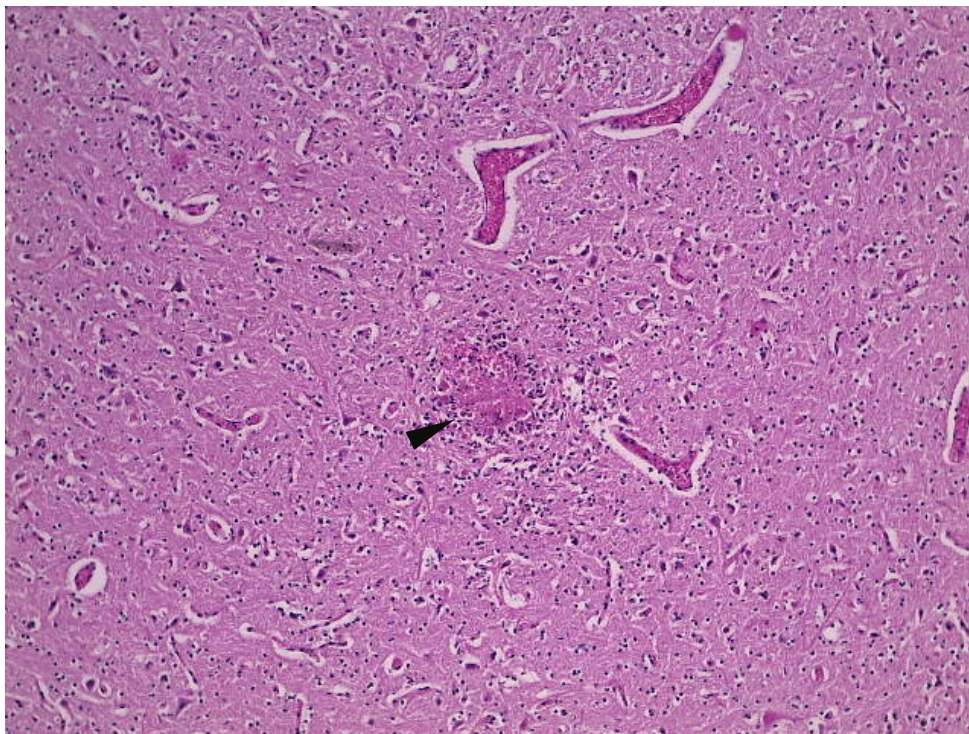


FIGURA 6 - Aborto por *N. caninum*. Cortex cerebral. Área focal de necrose circundada por células da glia (cabeça da seta). HE, obj. 10x.

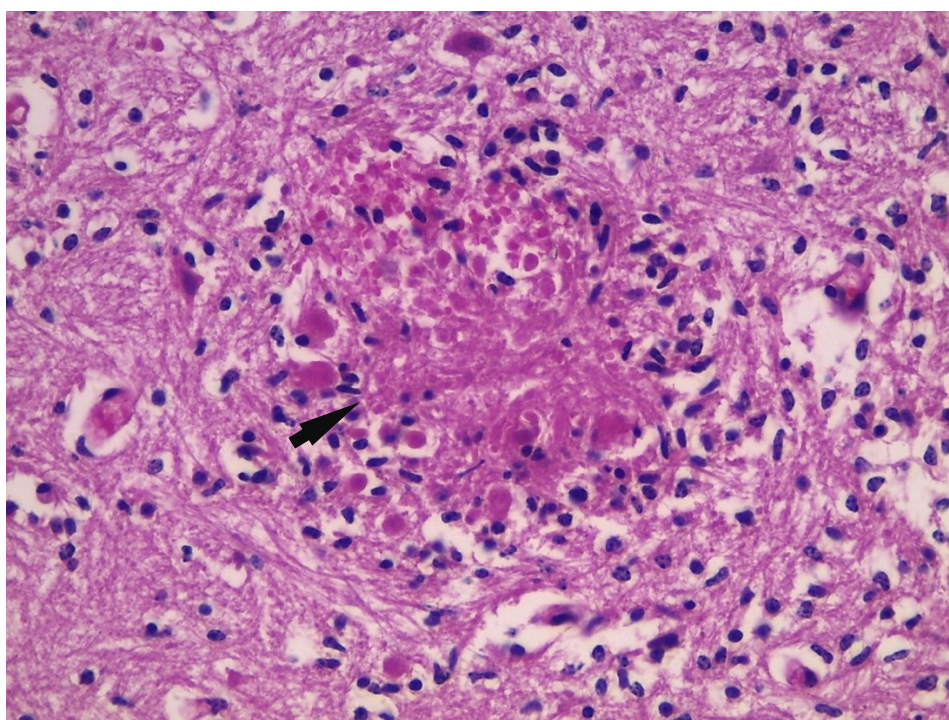


FIGURA 7 - Aborto por *N. caninum*. Cortex cerebral. Área focal de necrose circundada por células da glia (seta). HE, obj. 40x.



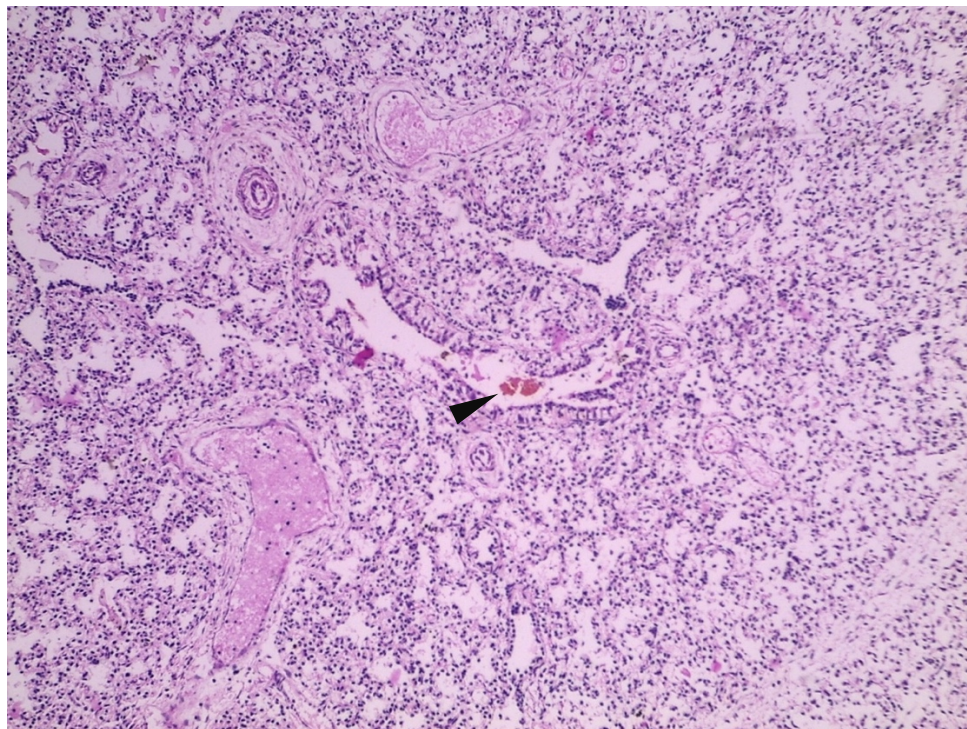


FIGURA 8 - Aborto por *N. caninum*. Pulmão. Presença de mecônio (cabeça da seta) no interior de brônquio. HE, obj. 10x.

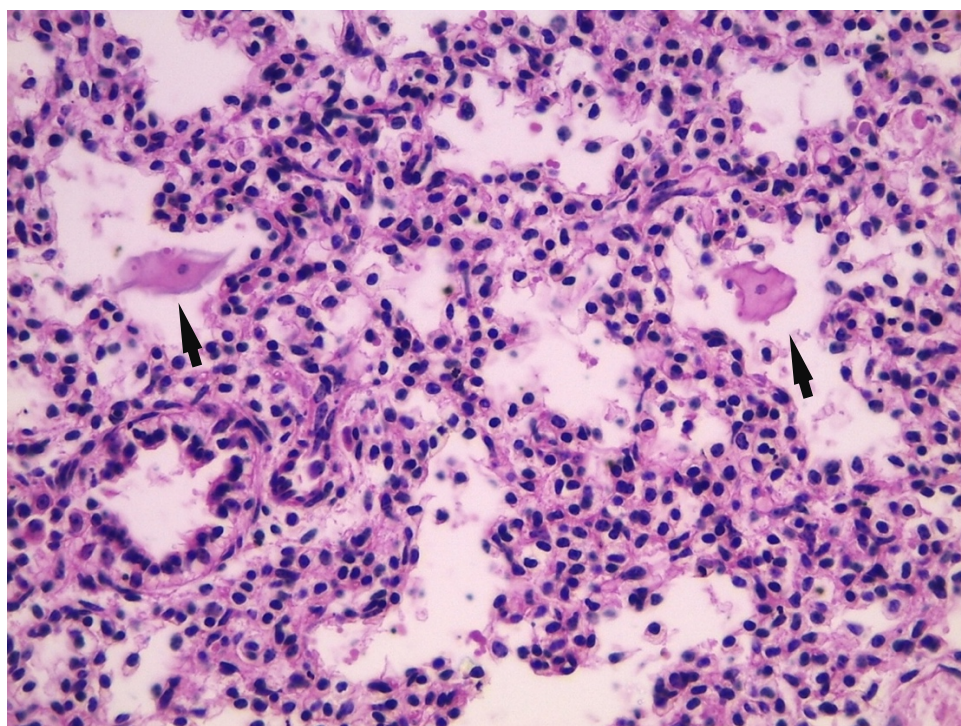


FIGURA 9 - Aborto por *N. caninum*. Pulmão. Presença de células epiteliais descamadas (setas) no interior de alvéolos. HE, obj. 40x.



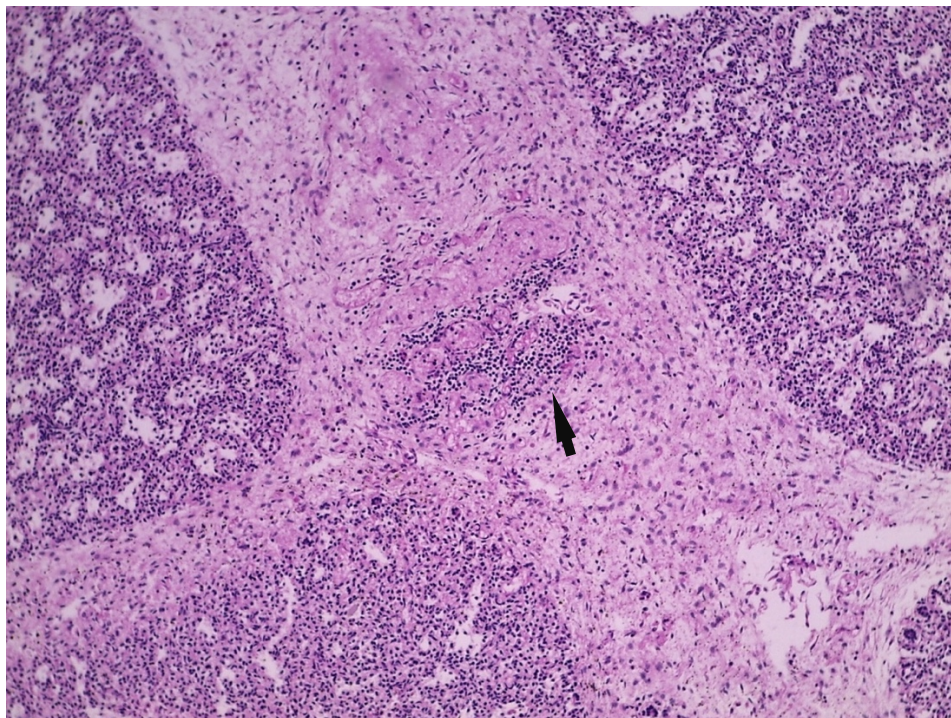


FIGURA 10 - Aborto por *N. caninum*. Pulmão. Presença de infiltrado linfoplasmocítico (seta) em septo interlobular. HE, obj. 10x.

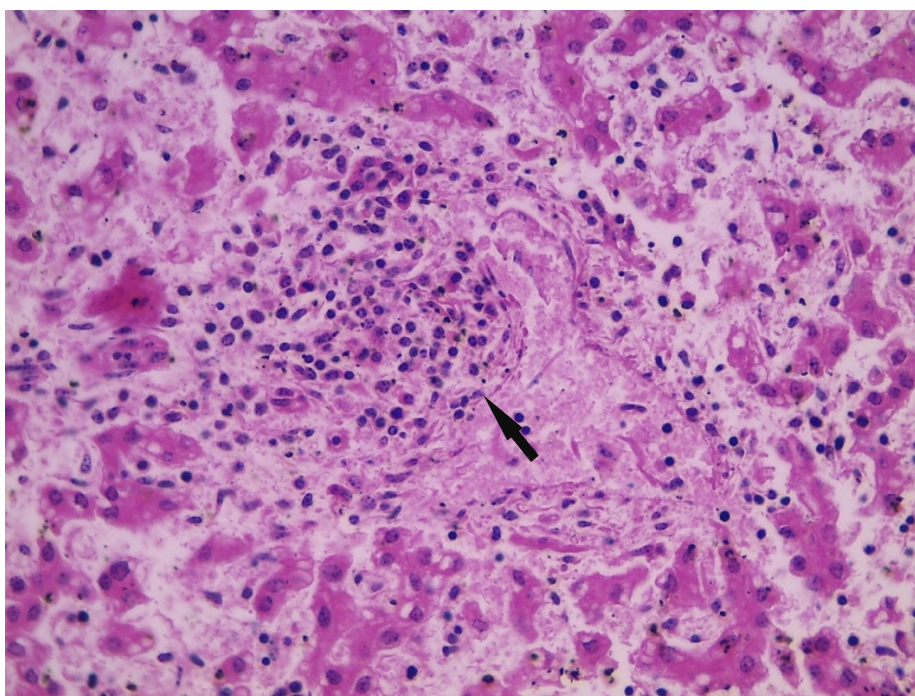


FIGURA 11 - Aborto por *N. caninum*. Fígado. Infiltrado inflamatório linfoplasmocítico (seta) em região centrolobular HE, obj. 40x.

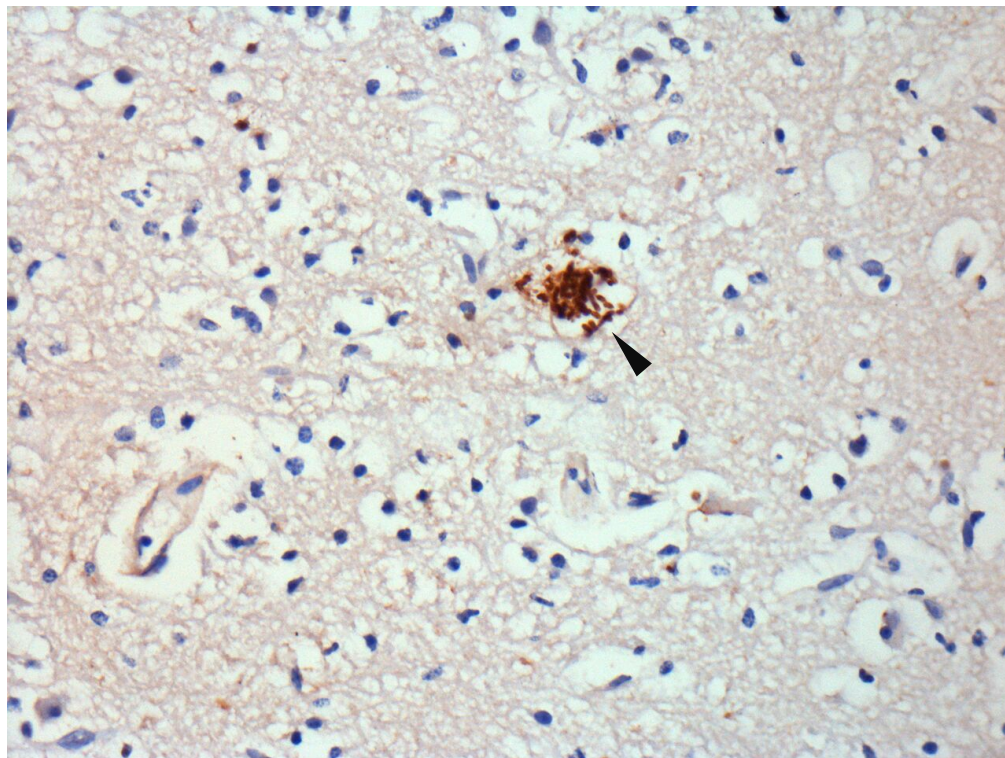


FIGURA 12 - Aborto por *N. caninum*. Cortex cerebral. Taquizoítos marcados positivamente (cabeça da seta) pelo anticorpo policlonal anti-*N. caninum*. Imunohistoquímica avidina-biotina, obj. 40x.

## 5. DISCUSSÃO

O diagnóstico de aborto por *N. caninum* foi realizado pela associação do histórico fornecido, lesões na histopatologia e confirmado por IHQ como é sugerido por DUBEY & LINDSAY (1996).

O feto bovino apresentava peso, comprimento e características compatíveis com sua idade gestacional, além de o aborto ocorrer no período também descrito por NJAA (2012), o mesmo não apresentava pelame no corpo, mas possuía pelos na região do nariz, também não possuía cascos bem formados.

A fratura cominutiva na região da mandíbula e o deslocamento de côndilos são lesões que podem ser compatíveis com o ato da tração forçada para retirar-lo do canal do parto, é uma pratica muito comum em grandes animais, sendo utilizado cordas, correntes, ganchos, extratores mecânicos e muito raramente, fórceps (PRESTES & LANDIM-ALVARENGA, 2006). Nos fragmentos de encéfalo e medula espinhal, haviam áreas multifocais e aleatórias de gliose e infiltrado inflamatório linfoplasmocítico com raros histiócitos, no pulmão, ficou evidenciada alguns focos de infiltrado linfoplasmocítico, no fígado também havia infiltrado linfoplasmocítico, principalmente na região periportal, todas estas lesões foram descritas por THILSTED & DUBEY (1989)

No pulmão também foi encontrado material semelhante a mecônio no interior dos bronquíolos, lesão relacionada com aspiração de liquido amniótico durante sua vida intrauterina. Este liquido, pode estar contaminado com agentes patogênicos, proveniente da placentite primária e levar o feto á um quadro de hipóxia e angustia fetal (LÓPEZ, 2009), a presença de mecônio e de células epiteliais nos pulmões sugerem assim, a ocorrência de sofrimento fetal.

Os fragmentos de encéfalo submetidos à imunohistoquímica apresentaram marcação positiva com o anticorpo-policlonal anti-*N. caninum*, evidenciando taquizoítos nos focos de gliose, lesões semelhantes já foram descritas (CORBERLINNI et al., 2002) (DUBEY, 2003).



## 6. CONCLUSÃO

A neosporose é uma doença importante em diversos países, principalmente no Brasil, que dependem da pecuária de leite e de corte economicamente, devido as grandes perdas econômicas que a neosporose acarreta.

Tendo em vista a ampla distribuição do *N. caninum* no mundo e escassez de diagnóstico no Distrito Federal, é fundamental a conscientização dos produtores a cerca deste protozoário, de melhorias no manejo de vacas paridas, incentivá-los a encaminhar os casos de aborto ocorridos nas propriedades para laboratórios de patologia, para que se evite a subnotificação, ter noções de prejuízos econômicos, realizar um mapeamento das áreas mais afetadas, identificar os fatores de risco e salientar a importância da boa conservação das amostras e o encaminhamento imediato das mesmas, pois o sucesso do diagnóstico pode ser afetado por muitos fatores, pois depende do proprietário para o envio das amostras, requer uma necropsia bem realizada com coleta de materiais adequados, boa execução dos exames histopatológicos, imunohistoquímicos, sorológicos e microbiológicos.

Se faz necessário a realização de pesquisas massivas em busca de métodos de prevenção, de controle e um tratamento eficaz para a neosporose nos hospedeiros intermediários, principalmente em bovinos, e também nos cães. Além da comprovação de um possível potencial zoonótico dessa doença, uma vez que acomete animais próximos aos seres humanos.

## 7. REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; RODRIGUES, A. A. R.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; CARNARGO, E. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. **Veterinary Parasitology**, v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.
2. ALMERÍA, S.; ARAUJO, R.; TUO, W.; LÓPEZ-GATIUS, F.; DUBEY, J. P.; GASBARRE, L. C. Fetal death in cows experimentally infected with *Neospora caninum* at 110 days of gestation. **Veterinary Parasitology**, v. 169, p. 304–311, 2010.
3. ÁLVARES-GARCÍA, G. **Identificación y caracterización de antígenos de *Neospora caninum* com interés inmunodiagnóstico em bovinos**. 2003. 301f. Tese (Doutorado) – Facultad de Veterinária, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
4. AMARAL, R. L. G.; SILVA, L. B. G.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; SOUZA, O. L. N.; LEAL, C. A. S.; PORTO, W. J. N.; BARBOSA, J. M. P.; MOTA, R. A. *Neospora caninum* in cattle slaughter in the states of Pernambuco and Alagoas, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Recife, v. 32, n. 10, p. 963-966, 2012.
5. ANDERSON, M. L.; ANDRIANARIVO, A. G.; CONRAD, P. A; Neosporosis in cattle. **Animal Reproduction Science.**, v.60-61, p.417-431, 2000.
6. ANDERSON, M. L.; BLANCHARD, P. C.; BARR, B. C.; DUBEY, J. P.; HOFFMAN, R. L.; CONRAD, P. A. *Neospora*-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 2, p. 241-244, 1991.
7. ANDERSON, M. L.; BLANCHARD, P. C.; BARR, B. C.; HOFFMAN, R. L. A survey of causes of bovine abortion occurring in the San Joaquin Valley, California. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v.2, p.283-287, 1990.
8. ANDREOTTI, R.; BARROS, J. C.; PEREIRA, A. R.; OSHIRO, L. M.; CUNHA, R. C.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Associação entre soropositividade para *Neospora caninum* e o desempenho reprodutivo de novilhas de corte no Pantanal Sul-Mato-

- Grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal v. 19, n. 2, p. 119-123, 2010.
9. ANTONIASSI, N. A. B.; JUFFO, G. D.; SANTOS, A. S.; PESCADOR, C. A.; CORBELLINI, L. G.; DRIEMEIER, D. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 155-160, 2013.
10. ANTONIASSI, N. A. B.; SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, E. C.; PESCADOR, C. A.; DRIEMEIER, D. **Palestra Diagnóstico das causas infecciosas de aborto em bovinos**. Instituto Biológico, São Paulo, v. 69, n.2, p. 69-72, jul./dez. 2007.
11. ASMARE, K.; REGASSA, F.; ROBERTSON, L. J.; SKJERVE, E. Seroprevalence of *Neospora caninum* and associated risk factors in intensive or semi-intensively managed dairy and breeding cattle of Ethiopia. **Veterinary Parasitology**, v.193, n. 1-3, p.85–94, 2013.
12. BARLING, K. S.; MCNEILL, J. W.; PASCHAL, J. C.; MCCOLLUM, F. T.; CRAIG, T. M.; ADAMS, L. G.; THOMPSON, J. A. Ranch-management factors associated with antibody seropositivity for *Neospora caninum* in consignments of beef calves in Texas, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 52, n. 1, p. 53- 61, 2001.
13. BARLING, K. S.; MCNEILL, J.W.; THOMPSON, J. A.; PASCHAL, J. C.; MCCOLLUM, F. T.; CRAIG, T. M.; ADAMS, L. G. Association of serologic status for *Neospora caninum* with postweaning weight gain and carcass measurements in beef calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.217, p.1356–1360, 2000.
14. BARR, B. C.; ANDERSON, M. L.; DUBEY, J. P.; CONRAD, P. A. *Neospora*-like protozoal infections associated with bovine abortions. **Veterinary Pathology**, v. 28, n. 2, p. 110-116, 1991.
15. BARR, B. C.; BJERKAS, I.; BUXTON, D.; CONRAD, P. A.; DUBEY, J. P.; ELLIS, J. T.; JENKINS, M. C.; JOHNSTON, S. A.; LINDSAY, D. S.; SIBLEY, L. D.; TREES, A. J.; WOUDA, W. Neosporosis – Report of the International *Neospora* Workshop. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.19, p. 5144, 1997.

16. BARR, B.C.; ANDERSON, M. L.; SVERLOW, K. W.; CONRAD, P. A. Diagnosis of bovine fetal *Neospora caninum* infection with an indirect fluorescent antibody test. **Veterinary Record**. v. 137, p. 611-613, 1995.
17. BARR, C. B.; ANDERSON, M. L.; BLANCHARD, P. C.; DAFT, B. M.; KINDE, H.; CONRAD, P. A. Bovine fetal encefalitis and myocarditis associated with protozoal infections. **Veterinary Pathology**, v.27, p.354-361, 1990.
18. BARTELS, C. J. M.; WOUDA, W.; SCHUKKEN, Y. H. Risk factors for *Neospora caninum* associated abortion storms in dairy herds in The Netherlands (1995 to 1997). **Theriogenology**, v.52, n.2, p. 247-257, 1999.
19. BECK, R.; MARINCULIĆ, A.; MIHALJEVIĆ, Ž.; BENIĆ, M.; MARTINKOVIĆ, F. Seroprevalence and potential risk factors of *Neospora caninum* infection in dairy cattle in Croatia. **Veterinarski Arhiv**, v. 80, n. 2, p. 163-171, 2010.
20. BIELSA, J. M.; ROMERO, J. J.; HEUER, C. Controle de neosporose em bovinos com Bovilis® Neoguard: a experiência de campo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, p. 34-37, 2004. Suplemento 1.
21. BJERKAS, I., MOHN, S.F., PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. **Zeitschrift fur Parasitenkunde**, v.70, p. 271-274, 1984.
22. BJERKAS, I.; DUBEY, J. P. Evidence that *Neospora caninum* is identical to the Toxoplasma-like parasite of Norwegian dogs. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.32, p. 407-410, 1991
23. BJÖRKMAN, C.; HOLMDAHL, O. J. M.; UGGLA, A. An indirect enzyme-linked immunoassay (ELISA) for demonstration of antibodies to *Neospora caninum* in serum milk of cattle. **Veterinary Parasitology**. v. 68, p. 251-260, 1997.
24. BOWMAN, D. D. Diagnóstico Histopatológico. In: **Georgis Parasitologia Veterinária** (2010). Tradução de 9ª edição (2008). Elsevier, cap. 8, p.361.
25. BRAUTIGAM, F. E.; HIETALA, S. K.; GLASS, R. Resultados de levantamento sorológico para espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Associação Pan-americana de Ciências Veterinárias, 1996. p. 284.
26. BRUHN, F. R. P.; DAHER, D. O.; LOPES, E.; BARBIERI, J. M.; DA ROCHA, C. M. B. M.; GUIMARÃES, A. M. Factors associated with seroprevalence of

*Neospora caninum* in dairy cattle in southeastern Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 5, p. 1093-1098, 2012.

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

28. CEDEÑO, D. Q.; BENAVIDES, B. Seroprevalence and risk factors associated to *Neospora caninum* in dairy cattle herds in the municipality of Pasto, Colombia. **Revista Mvz Cordoba**, v. 18, n.1, p. 3311-3315, 2013.

29. COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; ZABALLOS, A.; ÁLVAREZGARCIA, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Quantitative detection of *Neospora caninum* in bovine aborted fetuses and experimentally infected mice by real-time PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, v.40, p. 1194-1198, 2002.

30. CORBELLINI, L. G.; PESCADOR, C. A.; FRANTZ, F.; WUNDER, E.; STEFFEN, D. J.; SMITH, D. R.; DRIEMEIER, D. Diagnostic survey of bovine abortion with special reference to *Neospora caninum* infection: Importance, repeated abortion and concurrent infection in aborted fetuses in southern Brazil. **The Veterinary Journal**, v.172, n.1, p.114-120, 2006a.

31. CORBELLINI, L. G.; PESCADOR, C.; CATTANI, C.; FRANTZ, F.; WUNDER, E.; CORREA, A.; SCHMITZ, M.; DRIEMEIER, D. **Infecção por *N. Caninum*: Aspectos metodológicos no Diagnóstico Histológico e Imunohistoquímico em Fetos Bovinos Abortados**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. Anais...RJ:CBPV,2002, resumo nº112 (área 3).

32. DAVISON, H. C.; MCGARRY, J. W.; GUY, F.; WILLIAMS, D. J. L.; KELLY, D. F.; TREES, A. J. Experimental studies on the transmission of *Neospora caninum* between cattle. **Research in Veterinary Science**, v. 70, n. 2, p. 163– 168, 2001.

33. DUBEY J. P.; LINDSAY, D. S.; ANDERSON, M. L.; DAVIS, S. W.; SHEN, S. K. Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 201, n.5, p. 709, 1992.

34. DUBEY, J. P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v. 84, p. 349-367, 1999.



35. DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **The Korean Journal of Parasitology**, v.41, n. 1, p. 1-16, 2003.
36. DUBEY, J. P.; ALVARADO-ESQUIVEL, C.; LIESENFELD, O.; HERRERA-FLORES, R. G.; RAMÍREZ-SÁNCHEZ, B. E.; GONZÁLEZ-HERRERA, A.; MARTÍNEZ-GARCÍA, S. A.; BANDINI, L. A.; KWOK, O. C. H. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs from Durango city, Mexico. **Journal of Parasitology**, v.93, p.1033–1035, 2007b.
37. DUBEY, J. P.; BARR, B. C.; BARTA, J. R.; BJERKÄS, I.; BJÖRKMAN, C.; BLAGBURN, B. L.; BOWMAN, D. D.; BUXTON, D.; ELLIS, J. T.; GOTTSTEIN, B.; HEMPHILL, A.; HILL, D. E.; HOWE, D. K.; JENKINS, M. C.; KOBAYASHI, Y.; KOUDELA, B.; MARSH, A. E.; MATTSSON, J. G.; MCALLISTER, M. M.; MODRÝ, D.; OMATA, Y.; SIBLEY, L. D.; SPEER, C. A.; TREES, A. J.; UGGLA, A.; UPTON, S. J.; WILLIAMS, D. J. L.; LINDSAY, D. S. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. **International Journal for Parasitology**, v. 32, n. 8, p. 929-946, 2002a.
38. DUBEY, J. P.; CARPENTER, J. L.; SPEER, C. A.; TOPPER, M. J.; UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 192, p. 1269-1285, 1988a.
39. DUBEY, J. P.; HATTEL, A. L.; LINDSAY, D. S.; TOPPER, M. J. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: Isolation of cause the causative agente and experimental transmission. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.193, n.10, p.1259-1263, 1988b.
40. DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Revista de Medicina veterinária Parasitologia**. v. 67, p. 1-59, 1996.
41. DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; SPEER, C. A. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 2, p. 267-299, 1998.
42. DUBEY, J. P.; SCHARES, G. Diagnosis of bovine neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.140, p.1–34, 2006.
43. DUBEY, J. P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Epidemiology e control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 20, n. 2, p. 323-367, 2007a.

44. DUBEY, J. P.; ZARNKE, R.; THOMAS, N. J.; WONG, S. K.; BONN, W. V.; BRIGGS, M.; DAVIS, J.W.; EWING, R.; MENSE, M.; KWOK, O.C.H.; ROMAND, S.; THULLIEZ, P. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Sarcocystis neurona* and *Sarcocystis canis*-like infections in marine mammals. **Veterinary Parasitology**, v.116, n. 4, p. 275-296, 2003 b.
45. DUBEY, J.P.; SCHARES, G. Neosporosis in animals the last five years. **Veterinary Parasitology**, v. 180, n.1-2, p. 90-108. 2011.
46. ESCALONA, J.; GARCÍA, F.; MOSQUERA, O.; VARGAS, F.; CORRO, A. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de Neosporosis Bovina en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. **Zootecnia Tropical**, v. 28, n. 2, p. 201-211, 2010.
47. FARIAS, N. A. **Neosporose**. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Doenças de ruminantes e equídeos. Santa Maria: Palotti, 2007, 3ª ed., v.1, p.678-690.
48. FERNANDES, C. G. Doenças da reprodução. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. D. C. Doenças de ruminantes e equinos. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 1998. 651 p.
49. FIGUEROA, V. J; MORALES S. E.; MARTINEZ, J.J. Risk factors associated with infection by *Neospora caninum* in dual- purpose cattle in the central region of Veracruz, Mexico.(Report). **The Internet Journal of Veterinary Medicine**, v. 9, n. 1, 2012.
50. FLORES, E. F.; SCHUCH, L. F. D. **Diarreia Viral Bovina**. In: In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Doenças de ruminantes e equídeos. Santa Maria: Palotti, 2007, 3ª ed., v.1, p.81-93.
51. FOSTER, R. A. **Sistema reprodutor da Fêmea e glândula mamária**. In: ZACHARY, J.F.; McGAVIN, M.D. Bases da Patologia em Veterinária. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 1088-1127.
52. FREITAS NETO, A. P.; FERREIRA JUNIOR, J. A.; MOREIRA JUNIOR, C. A.; SANT'ANA, F. J. F. **Plantas tóxicas de ruminantes e equinos dos municípios de Mineiros, Serranópolis e Caiapônia: reconhecimento, epidemiologia, diagnóstico e patologia das intoxicações relacionadas**. Anais do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão – CONPEEX, p. 472-486. 2012.

53. FURTADO, A.; ROSADILLA, D.; CATTÁNEO, M.; BERMÚDEZ, J.; PUENTES, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em pequenas propriedades leiteiras do Uruguai. **Ciência Rural**, v. 41, n.4, p. 673-675, 2011.
54. GARCIA-ISPIERTO, I.; LOPEZ-GATIUS, F.; ALMERIA, S.; YANIZ, J.; SANTOLARIA, P.; SERRANO, B.; BECH-SABAT, G.; NOGAREDA, C.; SULON, J.; DE SOUSA, N. M.; BECKERS, J. F. Factors affecting plasma prolactin concentrations through- out gestation in high producing dairy cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v.36, p. 57–66, 2009.
55. GHALMI, F.; CHINA, B.; GHALMI, A.; HAMMITOUCHE, D.; LOSSON, B. Study of the risk factors associated with *Neospora caninum* seroprevalence in Algerian cattle populations. **Research in veterinary science**, v. 93, n. 2, p. 655-661, 2012.
56. 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**, v.38, p.579–588, 2008.
57. GOMES, M. J. P. Campilobacteriose genital bovina. In: LEMOS, R. A. A. Principais enfermidades de bovinos de corte do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. p. 468-484, 1998.
58. 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**, v. 34, n. 2, p. 159-161, 2004.
59. GONDIM, L. F. P.; MCALLISTER, M.M.; GAO L. Effects of host maturity and prior exposure history on the production of *Neospora caninum* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 134, n. 1-2, p. 33-39, 2005.
60. GOODSWEN, S. J.; KENNEDY, P. J.; ELLIS, J. T. A review of the infection, genetics, and evolution of *Neospora caninum*: From the past to the presente. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 13, p. 133–150. 2013.
61. GRANADOS, Z. S. J. **Frecuencia de *Neospora caninum* en bovinos lecheros de 4 distritos del Valle del Mantaro**. 2012, 84f. Trabajo Final de Curso (Graduação em Medicina Veterinária)- Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

62. GUEDES, M. H. P.; GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B. M.; HIRSCH, C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 4, p. 189-194, 2008.
63. GUIMARÃES, M. S. **Diagnóstico sorológico e avaliação da ocorrência da transmissão vertical de *Neospora caninum* nos rebanhos bovinos curraleiro e pantaneiro**. 2011. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciência animal)-Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
64. HALFEN, D. C.; RIET-CORREA, F. **Infecções por herpesvírus bovino-1 e herpesvírus bovino-5**. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Doenças de ruminantes e equídeos. Santa Maria: Palotti, 2007, 3ª ed., v.1, p.126-137.
65. HUBBERT, W. T.; DENNIS, S. M.; ADAMS, C. J. W. M.; BIERSchWAL, C. J.; BIGGERS, J. D.; CARROL, E. J.; DUNNE, H. W.; HUTTON, N. E.; KENDRICK, J. W.; KENNEY, R. M.; KIRKHAM, W. W.; LEIPOLD, H. W.; LINGARD, D. R.; MCDONALD, L. E.; MINER, M. L.; MOSSMAN, H. W.; MURDICK, P. W.; OBERST, F. H.; PRIESTER, W. A.; RAMGE, J. C.; SIMON, J.; SMITH, R. E.; SWIFT, B. L.; WAGNER, W. C.; WILLIAMS, E. I.; ZEMJANIS, R. **Recommendations for Standardizing Bovine Reproductive Terms**. In: BRUNNER, D. W. The Cornell Veterinarian. Cornell Vet, 1972. p.217- 237.
66. INNES, E. A.; ANDRIANARIVO, A. G.; BJORKMAN, C.; WILLIAMS, D. J. L.; CONRAD, P. A. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. **Trends in Parasitology**, v.18, p.497–504. 2002.
67. INNES, E. A.; BARTLEY, P. M.; MALEY, S. W.; WRIGHT, S. E.; BUXTON, D. Comparative host-parasite relationships in ovine toxoplasmosis and bovine neosporosis and strategies for vaccination. **Vaccine**, v.25, p.5495–5503, 2007.
68. INNES, E. A.; WRIGHT, S. E.; MALEY, S.; RAE, A.; SCHOCK, A.; KIRVAR, E.; BARTLEY, P.; HAMILTON, C.; CAREY, I. M.; BUXTON, D. Protection against vertical transmission in bovine neosporosis. **International Journal for Parasitology**, v. 31, n. 13, p. 1523-1534, 2001.
69. JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E. S. E. **Falha Reprodutiva na Fêmea**. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reprodução animal. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 261-278.

70. JARRET I, V.; MCORIST S.; WADDINGTON J.; BROWNING J. W., MALECKI J. C.; MCCAUSLAND I. P. Diagnostic studies of the fetus, placenta and maternal blood from 265 bovine abortions. **Cornell Veterinary**, v.74, n.1; p. 8-20, 1984.
71. JUFFO, G.D.. **Aborto em bovinos principais causas infecciosas**. 2010. Trabalho Final de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
72. KIRKBRIDE, C. A. 1990. Laboratory Diagnosis of Livestock Abortion. 3.ed. Iowa State University Press. 260p.
73. KIRKBRIDE, C. A. Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v. 4, p. 175-180, 1992.
74. KIRKBRIDE, C. A. Viral agents and associated lesions detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v. 4, p. 374-379, 1992
75. LADEIRA, S. R. L.; SCHILD, A. L. **Campilobacteriose**. In: In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Doenças de ruminantes e equídeos. Santa Maria: Palotti, 2007, 3ª ed., v.1, p.249-256.
76. LANDMANN, J. K.; JILLELLA, D.; O'DONOGHUE, P. J.; MCGOWAN, M. R. Confirmation of the prevention of vertical transmission of *Neospora caninum* in cattle by the use of embryo transfer. **Australian Veterinary Journal**, v.80, p.502–503, 2002.
77. LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; McALLISTER, M. M. *Neospora caninum* and the potential for parasite transmission. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 21, n. 4, p. 317-321, 1999.
78. LINDSAY, D. S.; UPTON, S. J.; DUBEY, J. P. A structural study of the *Neospora caninum* oocyst. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 10, p. 1521-1523, 1999.
79. LLANO H.A.B.. **Neosporose Bovina**. 2013. Seminário de pós-graduação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
80. LOPEZ-GATIUS, F.; ALMERIA, S.; DONOFRIO, G.; NOGAREDA, C.; GARCIA-ISPIERTO, I.; BECH-SABAT, G.; SANTOLARIA, P.; YANIZ, J.L.; PABON,

M.; DE SOUSA, N. M.; BECKERS, J. F. Protection against abortion linked to gamma interferon production in pregnant dairy cows naturally infected with *Neospora caninum*. **Theriogenology**, v.68, p.1067–1073, 2007b.

81. LÓPEZ, A. Sistema respiratório. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. Bases da patologia em veterinária. 4a ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2009. p. 463-558.

82. LÓPEZ, G.; RESTREPO, B. N.; RESTREPO, M.; LOTERO, M. A.; MURILLO, V. E.; CHICA, A.; CANO, J.; GIRALDO, J. M. Estudio para evidenciar la presencia de *Neospora caninum* en bovinos de la hacienda San Pedro en el municipio de Fredonia. **Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 2, n. 1, 2007.

83. LOZADA, E. **Determinación de la presencia de anticuerpos a *Neospora caninum* en hatos lecheros de la sierra Centro Norte del Ecuador**. 2004. Tese (Doctorado en Medicina Veterinaria y Zootecnia) - Universidad Central del Ecuador, Quito.

84. MARTINS, A. A.; ZAMPROGNA, T. D. O.; LUCAS, T. M., CUNHA, I. A. L. D.; GARCIA, J. L.; SILVA, A. V. D. **Fatores de risco para a infecção por *Neospora caninum* em propriedades leiteiras de Umuarama, PR, Brasil**. Arquivos Ciência Veterinária e Zoologia da UNIPAR, v.15, n. 2, 2012.

85. 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*. **Internacional Journal for Parasitology**, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998.

86. MINERVINO, A. H. H.; RAGOZO, A. M. A.; MONTEIRO, R. M.; ORTOLANI, E. L.; GENNARI, S. M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in cattle from Santarém, Pará, Brazil. **Research Veterinary Science**, v. 84, p. 254-256, 2008.

87. MOORE, D. P.; PÉREZ, A.; AGLIANO, S.; BRACE, M.; CANTÓN, G.; CANO, D.; LEUNDA, M. R.; ODEÓN, A. C.; ODRIOZOLA, E.; CAMPERO, C. M. Risk factors associated with *Neospora caninum* infections in cattle in Argentina. **Veterinary Parasitology**, v. 161, n. 1, p. 122-125, 2009.

88. MOURA, A. B.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E. B. Anticuerpos séricos contra *Neospora caninum* en rebaños lecheros de la ciudad de Lages, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 44, n. 2, p.117-122, 2012.

89. MUNHOZ, A. D.; FLAUSINO, W.; SILVA, R. T.; ALMEIDA, C. R. R.; LOPES, C. W. G. Distribuição de Anticorpos contra *Neospora caninum* em vacas leiteiras

nos municípios de Resende e Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n.3, p. 101-104, 2006.

90. NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da reprodução dos animais domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 3ª ed, 153p.

91. NJAA, B. L. Kirkbride's Diagnosis of abortion and neonatal loss in animals. 4ª ed. Oxford: Wiley- Blackwell, 2012. p. 221-222.

92. OBANDO, C.; BRACAMONTE, M.; MONTOYA, A.; CADENAS, V. *Neospora caninum* en un rebaño lechero y su asociación con el aborto. **Revista Científica, FCV-LUZ**, v. 20. n.3, p. 235-239, 2010.

93. ORLANDO, D. R.; COSTA, R. C.; SOARES, B. A.; OLIVEIRA, N. S. C.; NASCIMENTO, L. C.; PECONICK, A. P.; RAYMUNDO, D. L.; VARASCHIN, M. S. Abortos por *Neospora caninum* em bovinos do Sul de Minas Gerais. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 11, p. 1332-1338, 2013.

94. OSHIRO, L. M.; MATOS, M. F.C.; OLIVEIRA, J. M., MONTEIRO, L. A. R. C.; ANDREOTTI, R. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 3, p. 133-138, 2007.

95. OVIEDO S. T.; BUSTAMANTE, G. G.; MEJÍA, L. J. Estudio histopatológico e inmunohistoquímico sobre neosporosis en fetos bovinos procedentes de matadero. **Revista MVZ Córdoba**, v. 13, n. 2, p. 1343-1348, 2008.

96. PARÉ, J.; HIETALA, S. K.; THURMOND, M. C. Interpretation of an indirect fluorescent antibody test for diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 7, p. 273-275, 1995.

97. PEÑA L. F.; ARAUJO, A. V.; RUBIO, D. E.; MOJICA, C. P.; FALQUEZ J.; AVENDAÑO, K. E. Estudio serológico de DVB, IBR y *Neospora* en bovinos de la microrregión del Valle del Cesar. **Revista Colombiana de Microbiología Tropical**, v. 2, n. 2, p. 35-40, 2012.

98. PIAGENTINI, M.; MOYA-ARAÚJO, C. F.; PRESTES, N. C.; SARTOR, I. F. *Neospora caninum* infection dynamics in dairy cattle. **Parasitology Research**, v. 111, n.2, p. 717-721, 2012.

99. PRESTES, N. C. **Abortamento não-infeccioso espontâneo.** In: PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. *Obstetrícia veterinária*, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, p. 121.
100. PRESTES, N. C. **Possibilidades auxiliares para intervir no parto distócico.** In: PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. *Obstetrícia veterinária*, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, p. 205.
101. REICHEL, M. P.; ALEJANDRA AYANEGUI-ALCÉRRECA, M.; GONDIM, L. F.; ELLIS, J. T. What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle—the billion dollar question. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 2, p. 133-142, 2012.
102. RIET-CORREA, F. Mortalidade perinatal em ruminantes. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. *Doenças de RUMINANTES e equídeos*. 3a ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. v.1, p.655-467
103. ROSBOTTOM, A.; GIBNEY, E. H.; GUY, C. S.; KIPAR, A.; SMITH, R. F.; KAISER, P.; TREES, A. J.; WILLIAMS, D. J. L. Upregulation of cytokines is detected in the placentas of cattle infected with *Neospora caninum* and is more marked early in gestation when fetal death is observed. **Infection and Immunity**, v.76, p. 2352–2361, 2008.
104. ROSBOTTOM, A.; GIBNEY, H.; KAISER, P.; HARTLEY, C.; SMITH, R.F.; ROBINSON, R.; KIPAR, A.; WILLIAMS, D. J. L. Up regulation of the maternal immune response in the placenta of cattle naturally infected with *Neospora caninum*. **PLOS ONE**, v.6, p.15799–15800, 2011.
105. ROSBOTTOM, A.; GUY, C. S.; GIBNEY, E. H.; SMITH, R.F.; VALARCHER, J. F.; TAYLOR, G.; WILLIAMS, D. J. L. Peripheral immune responses in pregnant cattle following *Neospora caninum* infection. **Parasite Immunology**, v.29, p.219–228, 2007.
106. SANTOS D. S.; ANDRADE M. P.; VARASCHIN M. S.; GUIMARÃES A. M.; HIRSCH C. *Neospora caninum* in bovine fetuses of Minas Gerais, Brazil: genetic characteristics of RDNA. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.20, p.281-288, 2011.r
107. SANTOS, R. R. D.; GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B. M.; HIRSCH, C. Frequência de Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bezerras e novilhas de



rebanhos leiteiros na microrregião de Lavras, MG. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 271-280, 2009.

108. SCHARES, G.; PETERS, M.; WURM, R.; BÄRWALD, A.; J CONRATHS, F. The efficiency of vertical transmission of *Neospora caninum* in dairy cattle analysed by serological techniques. **Veterinary Parasitology**, v. 80, n. 2, p. 87- 98, 1998.

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

110. SOUSA, M. E.; WAGNER, J. N.; ALBUQUERQUE, P. P.; SOUZA NETO, O. L.; FARIA, E. B.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A. Seroprevalence and risk factors associated with infection by *Neospora caninum* of dairy cattle in the state of Alagoas, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.10, 1009-1013, 2012.

111. SPEER, C. A.; DUBEY, J. P. Ultrastructure of tachyzoites, bradyzoites and tissue cysts of *Neospora caninum*. **Journal of Protozoology**, v. 36, n. 5, p. 458-463, 1989.

112. SPEER, C. A.; DUBEY, J. P.; MCALLISTER, M. M.; BLIXT, J. A. Comparative ultrastructure of tachyzoites, bradyzoites, and tissue cysts of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 10, p. 1509- 1519, 1999.

113. TEIXEIRA WC, UZÊDA RS, GONDIM LFP, SILVA MIS, PEREIRA HM, ALVES LC, FAUSTINO MAG. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (Apicomplexa: Sarcocystidae) em bovinos leiteiros de propriedades rurais em três microrregiões no estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira** , v. 30, p. 729-734, 2010.

114. THIERMANN, A. B. Isolation of leptospire in diagnosis of leptospirosis. **Modern Veterinary Practice**, v.5, n.10, p.758-759, 1984.

115. THILSTED, J. P.; DUBEY, J. P. Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.1, p. 205-209,1989.

116. TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D; PEIXOTO, P. V.; DOBEREINER, J. **Plantas que provocam aborto**. In: Plantas Tóxicas Do Brasil Para Animais De Produção, 2ª ed, Rio de Janeiro: Editora Helianthus, 2012, p. 383-

117. UENO, T. E. H. **Prevalência das infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em matrizes e reprodutores ovinos de rebanhos comerciais do Distrito Federal, Brasil.** 2005. 107f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
118. UGGLA, A.; STENLUND, S.; HOLMDAHL, O. J. M. ; JAKUBEK, E. B. ; THEBO, P.; KINDAHL, H.; BJORKMAN, C. Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 9, p. 1467–1472, 1998.
119. VANLEEUEWEN, J. 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**, v. 93, n. 2, p. 129-138, 2010.
120. WOUDA, W. Diagnosis and epidemiology of bovine neosporosis: a review. **The Veterinary Quarterly**, v. 22, n. 2, p. 71-74, 2000.
121. WOUDA, W.; BRINKHOF, J.; VAN MAANEN, C.; DE GEE, A. L.; MOEN, A. R.; Serodiagnosis of neosporosis in individual cows and dairy herds: a comparative study of three enzyme-linked immunosorbent assays. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v.5, p.711–716, 1998.
122. ZAMBRANO, J.; COTRINO V.; JIMÉNEZ, C.; ROMERO. M.; GUERRERO, B. Evaluación serológica de *Neospora caninum* en bovinos en Colombia. **Revista Acovez**, v. 26, p. 5-10, 2001.

## **PARTE II – Relatório de Estágio**

### **8. RELATO DE ESTÁGIO**

#### **8.1. Local**

O estágio curricular supervisionado foi realizado em duas etapas, a primeira na empresa “Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia” e a segunda na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp).

Na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia foi supervisionado pelo Médico Veterinário Dr. Maurício Machaim Franco. As atividades desenvolvidas ocorreram no Laboratório de Reprodução Animal I (LRA – I) e no Campo Experimental Sucupira Assis Roberto de Bem (CES) com início em 06/08/2018, totalizando 360 horas.

O LRA – I encontra-se inserido no Prédio de Biotecnologia (PBI), na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), localizada no Parque Estação Biológica na Avenida W5, Asa Norte – DF. A unidade possui um total de 30.000m<sup>2</sup> divididos em vários setores de pesquisa: biotecnologia, controle biológico, conservação, coleta, caracterização e quarentena de germoplasma, botânica e ecologia, e outros.

O CES ou “Fazenda Sucupira” encontra-se no Riacho Fundo II – DF, a 35km do Plano Piloto. Possui uma área de 1.800 hectares que realiza a criação de animais para desenvolvimento de pesquisas e a preservação de raças ameaçadas de extinção, dentre eles bovinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e asininos. Além das atividades já citadas, na fazenda há um Laboratório de Reprodução Animal, associado às atividades desempenhadas no curral e o Banco Brasileiro de Germoplasma Animal.

Na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho - Campus Botucatu o estágio ocorreu no departamento de reprodução animal do Hospital Veterinário, sob a supervisão da Médica Veterinária Dra. Eunice Oba. As atividades desenvolvidas ocorreram no período de 01/10/2018 a 31/10/2018, totalizando 176 horas.

O Hospital Veterinário (HV) encontra-se na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Unesp em Rubião Jr, um distrito de Botucatu. O HV funciona em regime de plantão aos finais de semana e feriados com os seguintes departamentos: Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Clínica Veterinária, Higiene Veterinária e Saúde Pública e o Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária que possui os serviços de diagnóstico por imagem, reprodução de grandes e pequenos animais, departamento este onde foi realizado a última parte do estágio supervisionado.

## 8.2. Atividades desenvolvidas

O estágio curricular desenvolvido da EMBRAPA foi dividido em duas etapas. As atividades acompanhadas constam nas TABELAS 3 e 4.

TABELA 3 – Atividades acompanhadas no LRA – I, com início em 06 de agosto de 2018.

<b>Atividade</b>	<b>Bov<sup>a</sup></b>
Aspiração de ovários obtidos em abatedouro (procedimentos)	4
Avaliação de embriões em microscópio de fluorescência confocal (procedimentos)	3
Avaliação do desenvolvimento de blastocistos em D6, D7 e D8 (procedimentos)	8
Avaliação e identificação de clivagem em D2 (procedimentos)	3
Coloração de embriões com Hoechst e Iodeto (procedimentos)	3
Descongelamento, seleção e capacitação de espermatozoides (procedimentos)	3
Eletroforese (procedimentos)	1
Envase de embriões em palhetas para transporte (procedimentos)	1
Esterilização de material (procedimentos)	10
Fixação de embriões e coloração com Lacmoide (procedimentos)	1

TABELA 3 – Atividades acompanhadas no LRA – I, com início em 06 de agosto de 2018.

	(continua)
Imunofluorescência e microscopia confocal	3
Maturação in vitro (MIV), fecundação in vitro (FIV) e cultivo in vitro (CIV) (procedimentos)	4
Micromanipulação de ovócitos e embriões (procedimentos)	3
Rastreamento e classificação de ovócitos em fluido folicular (procedimentos)	4

<sup>a</sup>Bovinos

TABELA 4 – Atividades acompanhadas na Fazenda Sucupira, com início em 06 de agosto de 2018.

Atividades	Número de procedimentos por espécie animais	
	Bov <sup>a</sup>	Ovi <sup>b</sup>
Aspiração folicular guiada por ultrassom (OPU)	7	4
Avaliação biométrica de bezerros (animais)	13	-
Avaliação da dinâmica folicular pelo ultrassom	74	-
Avaliação do trato reprodutivo de fêmeas através de palpação retal	134	-
Casqueamento (animais)	1	43
Coleta de embriões através de lavagem uterina	3	-
Coleta de sangue para dosagem hormonal (FSH, LH e AMH)	64	-
Coleta, processamento, avaliação e congelamento de sêmen	-	2

TABELA 4 – Atividades acompanhadas na Fazenda Sucupira, com início em 06 de agosto de 2018.

		(continua)
Curativos em geral (animais)	1	3
Diagnóstico de gestação (animais)	11	12
Inseminação Artificial (IA)	1	-
Necropsia	2	-
Transferência Intrafolicular de Ovócitos Imaturos (TIFOI)	10	4
Vacinação (animais)	20	30

<sup>a</sup>Bovinos e <sup>b</sup>Ovinos

O estágio curricular desenvolvido na Unesp-Botucatu funcionou em formato de revezamento, para abranger um conhecimento mais vasto e completo, sendo uma semana no ambulatório de pequenos animais (clínica e cirurgia) e uma semana no ambulatório de grandes animais (clínica e cirurgia), conforme a rotina e até completar o período de estágio. As atividades acompanhadas constam nas TABELAS 5 e 6.

TABELA 5 – Atividades ambulatoriais acompanhadas na Unesp-Botucatu no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

<b>Procedimentos Ambulatoriais</b>	<b>Bov<sup>a</sup></b>	<b>Can<sup>b</sup></b>	<b>Fel<sup>c</sup></b>	<b>Equ<sup>d</sup></b>	<b>Ovi<sup>e</sup></b>	<b>Cap<sup>f</sup></b>	<b>Bub<sup>g</sup></b>	<b>Asi<sup>h</sup></b>
Acompanhamento folicular e luteólise (procedimentos)	-	-	-	36	-	-	-	24

TABELA 5 – Atividades ambulatoriais acompanhadas na Unesp-Botucatu no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

(continua)

Acompanhamento gestacional ultrassonográfico (procedimentos)	-	10	-	-	-	-	-	-
Análise no <i>System Automatic Sperm Analyzer</i> (CASA)	-	-	-	1	-	-	-	1
Avaliação geral pós quimioterapia (procedimentos)	-	4	-	-	-	-	-	-
Avaliação pré-operatório (animais)	-	5	2	-	-	-	-	-
Avaliação ultrassonográfica de glândulas bulbouretral, próstata e vesícula seminal.	-	-	-	3	-	-	-	-
Biopsia de vesícula seminal (procedimentos)	-	-	-	3	-	-	-	-
Coleta de sêmen por eletroejaculador (procedimentos)	-	-	-	-	1	-	-	-
Coleta de sêmen por vagina artificial (procedimentos)	1	-	-	19	-	-	-	3
Congelamento de sêmen (procedimentos)	-	-	-	1	-	-	-	1

TABELA 5 – Atividades ambulatoriais acompanhadas na Unesp-Botucatu no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

(continua)

Curativos em Geral (procedimentos)	25	-	-	17	-	14	-	11
Diagnóstico de gestação (animais)	-	2	1	1	-	-	1	-
Diagnóstico de mastite (animais).	1	2	-	-	-	-	-	-
Diagnóstico de neoplasia mamaria (animais)	-	26	-	-	-	-	-	-
Diagnóstico de neoplasia vaginal/vulvar (animais)	-	3	-	-	-	-	-	-
Diagnóstico de Piometra (animais)	-	14	-	1	-	-	-	-
Diagnóstico de pseudociese (animais)	-	4	-	-	-	-	-	-
Diagnóstico de tumor testicular/ peniano/ prepucial (animais)	-	3	-	-	-	-	-	-
Endoscopia uretral (procedimentos)	-	-	-	3	-	-	-	-
Exame andrológico (animais)	-	-	-	-	-	-	-	-
Exame de colpocitológico (procedimentos)	-	1	-	-	-	-	-	-
Inseminação artificial (procedimentos)	-	-	-	2	-	-	-	1
Manobra obstétrica (correção de estática fetal/tração)	-	4	-	-	1	1	-	-



TABELA 5 – Atividades ambulatoriais acompanhadas na Unesp-Botucatu no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

(continua)

Outros (não reprodutivo)	-	5	1	-	-	-	-	-
Palpação Retal (procedimentos)	-	-	-	34	-	-	-	12
Pós operatório (animais)	1	9	-	-	-	1	-	-
Processamento de sêmen(procedimentos)	-	-	-	1	-	-	-	1
Quimioterapia para Tumor Venéreo Transmissível (TVT) (procedimentos)	-	4	-	-	-	-	-	-
Ressuscitação de neonato (animais)	-	22	-	-	-	2	-	-
Rompimento de vesícula germinativa em éguas (procedimentos)	-	-	-	2	-	-	-	-
Trabalho de parto (animais)	-	5	-	-	1	1	-	-

<sup>a</sup>bovinos, <sup>b</sup>caninos, <sup>c</sup>felinos, <sup>d</sup>equinos, <sup>e</sup>ovinos, <sup>f</sup>caprinos, <sup>g</sup>bubalinos e <sup>h</sup>asininos.

TABELA 6 – Atividades cirúrgicas acompanhadas na Unesp-Botucatu, no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

<b>Procedimentos Cirúrgicos</b>	<b>Bov<sup>a</sup></b>	<b>Can<sup>b</sup></b>	<b>Fel<sup>c</sup></b>	<b>Lag<sup>d</sup></b>	<b>Cap<sup>e</sup></b>
Cesariana (procedimentos)	-	3	-	-	1
Correção de acrobustite (procedimentos)	1	-	-	-	-
Mastectomia unilateral	-	4	-	-	-
Nodulectomia em mama	-	1	-	-	-
Orquiectomia eletiva (procedimentos)	-	1	2	-	-

TABELA 6 – Atividades cirúrgicas acompanhadas na Unesp-Botucatu, no período de 01 de outubro de 2018 a 31 de outubro de 2018.

(continua)

Orquiectomia terapêutica (procedimentos)	-	1	-	-	-
Ovariosalpingohisterectomia eletiva (procedimentos)	-	3	-	1	-
Ovariosalpingohisterectomia terapêutica (procedimentos)	-	10	-	-	-
Rufião + Caudectomia do epidídimo (procedimentos)	1	-	-	-	-

---

<sup>a</sup>bovinos, <sup>b</sup>caninos, <sup>c</sup>felinos, <sup>d</sup>lagomorfos e <sup>e</sup>caprinos

### 8.3. Conclusão

O estágio abrangeu varias áreas da reprodução animal, passando pela parte laboratorial, ambulatório clínico e pelo campo, proporcionando um vasto conhecimento pratico e teórico, além das diversas espécies estudadas, principalmente bovinos, caninos e equinos.