

**CARLOS ANDRÉ BARBOSA DE FRANÇA**

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM  
REBANHOS BOVINOS LEITEIROS PROCEDENTES DA  
AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**GARANHUNS**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E**  
**REPRODUÇÃO DE RUMINANTES**

**CARLOS ANDRÉ BARBOSA DE FRANÇA**

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM**  
**REBANHOS BOVINOS LEITEIROS PROCEDENTES DA**  
**AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sanidade e Reprodução de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Junior.

**GARANHUNS**

**2016**

Ficha catalográfica

F814p França, Carlos André Barbosa de  
Prevalência da infecção por *Neospora caninum* em rebanhos  
bovinos leiteiros procedentes da agricultura familiar no Estado de  
Pernambuco / Carlos André Barbosa de França. – Garanhuns, 2016.  
42 f. : il.

Orientador: José Wilton Pinheiro Junior.  
Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de  
Ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade  
Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns, 2016.  
Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Bovinocultura 2. Neosporose 3. Diagnóstico 4. Prevenção  
I. Pinheiro Junior, José Wilton, orientador II. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E**  
**REPRODUÇÃO DE RUMINANTES**

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM**  
**REBANHOS BOVINOS LEITEIROS PROCEDENTES DA**  
**AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação elaborada por  
**CARLOS ANDRÉ BARBOSA DE FRANÇA**

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Junior  
Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota  
Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

Prof. Dr. Daniel Friguglietti Brandespim  
Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, o maior guia durante toda minha vida, no qual sempre busquei forças para superar os obstáculos, saúde para alcançar meus objetivos e paz ao coração nos momentos de angústias;

À minha mãe, Elza Lino de França, pelo amor e educação concedida durante minha vida, além dos esforços feitos para me dar condições de estudar e por me apoiar nos momentos mais difíceis da minha vida;

À minha esposa, Ana Cláudia Lima de França, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos da minha vida e entender os momentos que tive que me ausentar do convívio familiar para realizar os estudos;

Aos meus irmãos, Maria Jacilda Barbosa de França, Jacilene Barbosa de França e José Barbosa de França, pelo exemplo de respeito familiar e de união nos momentos difíceis da vida;

Aos amigos e colegas de Mestrado Marlos Portela Rêgo, Antônio Fernando Barbosa Batista Filho, Jonas Borges e ao doutorando Júnior Mário Baltazar de Oliveira, por todo apoio dado durante a realização desta pesquisa e pelos momentos de descontração que vivemos;

Aos professores da pós-graduação do Programa de Sanidade e Reprodução de Ruminantes e colaboradores: José Wilton Pinheiro Junior, Gustavo Ferrer Carneiro, Daniel Friguglietti Brandespim, Cláudio Coutinho Bartolomeu, Márcia Bersane, Pierre Castro Soares, Maria Madalena Pessoa Guerra, Carla Lopes Mendonça, José Augusto Bastos Afonso e Rinaldo Aparecido Mota, pela compreensão, dedicação e competência na transmissão dos ensinamentos;

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), por entender a necessidade de mais esta etapa de qualificação profissional na minha vida, algo por que serei eternamente grato;

Aos colegas de trabalho dos 16 municípios envolvidos na pesquisa, por ajudarem na facilitação dos contatos com os produtores rurais;

A todos os produtores rurais que participaram da pesquisa sobre *Neospora caninum* e que permitiram a nossa visita aos seus domicílios.

## RESUMO

Objetivou-se com este estudo realizar um inquérito soroepidemiológico associado à infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos leiteiros da agricultura familiar na microrregião do Vale do Ipojuca, Estado de Pernambuco. Foram coletadas amostras de soro sanguíneo de 341 bovinos, procedentes de 25 propriedades rurais, em 16 municípios da microrregião. As amostras obtidas foram processadas pela técnica de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Para a análise dos fatores de risco foi aplicado um questionário investigativo, com perguntas objetivas sobre o manejo higiênico-sanitário e reprodutivo. Posteriormente, os dados foram analisados por regressão logística, considerando como variável dependente o resultado sorológico. A prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* foi 18,2% (62/341) no rebanho bovino, com 80% (20/25) de focos. Neste estudo não foi confirmado nenhum fator de risco associado à infecção. Esses resultados evidenciam que a infecção pelo *N. caninum* encontra-se presente nos bovinos da região do Vale do Ipojuca e pode ocasionar prejuízos aos produtores da agricultura familiar.

**Palavras-chave:** Bovinocultura, neosporose, diagnóstico, prevenção.

## ABSTRACT

This study aimed to carry out a sero-epidemiological investigation associated with the infection by *Neospora caninum* in dairy cattle herds deriving from family-based farming in the microregion of Vale do Ipojuca, in the Brazilian State of Pernambuco. Blood serum samples were collected from 341 bovines derived from 25 farms in 16 municipalities of the microregion. The samples were processed by the Indirect Immunofluorescent Assay Technique (IFAT). An investigative questionnaire was applied for the analysis of the risk factors, with objective questions about the hygiene-sanitary and reproductive management. Subsequently, the data were analyzed by logistic regression, considering as a dependent variable the serological results. The prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies was 18.2% (62/341) in cattle herds, with 80% (20/25) of foci. No risk factors associated with the infection have been confirmed in this study. These results show that the infection by *N. caninum* is present in cattle herds of the region of Vale do Ipojuca, and can cause loss to family farmers.

**Keywords:** Cattle Farming, neosporosis, diagnosis, prevention.

## LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Registros da infecção por <i>N. caninum</i> em bovinos no Brasil, no período de 2005 a 2016.....	16
Tabela 2. Prevalência da infecção por <i>Neospora caninum</i> nos rebanhos bovinos leiteiros e nas propriedades da agricultura familiar, pertencentes à microrregião do Vale do Ipojuca, estado de Pernambuco.....	36
Tabela 3. Análise dos fatores de risco associados à infecção por <i>Neospora caninum</i> em rebanhos bovinos leiteiros pertencentes à agricultura familiar procedentes da microrregião do Vale do Ipojuca-PE .....	37

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1	Ciclo biológico e cadeia de transmissão do <i>Neospora caninum</i> .... 17
Figura 2	Distribuição da prevalência da infecção por <i>N. caninum</i> , em rebanhos bovinos leiteiros procedentes da agricultura familiar no Vale do Ipojuca-PE..... 35

## LISTA DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 Fatores de riscos associados à infecção por <i>Neospora caninum</i> de bovinos em diferentes países.....	18

## SUMÁRIO

	Pág.
1- INTRODUÇÃO .....	11
2- OBJETIVOS .....	13
2.1- Geral .....	13
2.2- Específico .....	13
3- REVISÃO DE LITERATURA .....	14
3.1 Etiologia e Ciclo de vida .....	14
3.2 Epidemiologia .....	15
3.3 Patogenia e sinais clínicos .....	19
3.4 Diagnóstico .....	20
3.5 Prevenção e controle .....	21
4- REFERÊNCIAS .....	22
5- ARTIGO CIENTÍFICO .....	27
DISTRIBUIÇÃO DA PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR <i>Neospora caninum</i> EM BOVINOS NAS PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR NA MICRORREGIÃO DO VALE DO IPOJUCA DO ESTADO DE PERNAMBUCO .....	27
Resumo .....	28
Introdução .....	28
Materiais e métodos .....	29
Resultados .....	30
Discussão .....	30
Conclusão .....	31
6- REFERÊNCIAS .....	32
7- LEGENDA DE FIGURA .....	35
8- LEGENDAS DAS TABELAS .....	36
9- APÊNDICE “A” – Questionário investigativo .....	39
10- APÊNDICE “B” – Termo de consentimento .....	41
11- ANEXOS.....	42

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar produz 70,0% dos alimentos consumidos no país (BRASIL, 2013). Segundo a Lei nº 11.326, de 2006, consideram-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aqueles que exercem atividades no meio rural utilizando predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento e que tenham renda familiar originada em sua maior parte de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento (BRASIL, 2006).

A atividade agrícola nesse setor é responsável pela absorção de um grande número de mão-de-obra, o que colabora com a diminuição do êxodo rural, além de exercer um importante papel na produção de divisas para o país (GUILHOTO et al. 2007). Dentre as diferentes atividades da agricultura familiar, destaca-se a bovinocultura por ter uma expressiva participação na economia do país em sua balança comercial, demonstrada pelo Produto Interno Bruto (PIB), e na economia das pequenas cidades, principalmente aquelas localizadas no interior nordestino, mesmo sob as adversidades econômicas, climáticas, tecnológicas e de assistência técnica (GUILHOTO et al., 2007).

A neosporose bovina é causada pelo *Neospora caninum*, que tem como hospedeiros definitivos os cães domésticos (DUBEY; LINDSAY, 1996) e coiotes (GONDIM et al., 2004). Este agente possui a capacidade de infectar uma grande variedade de espécies animais (DUBEY; LINDSAY, 1996), dentre elas a bovina, podendo ocasionar aborto, na pecuária em diversas regiões pelo mundo (MOORE et al., 2005).

A ocorrência da infecção em rebanhos bovinos ocasiona inúmeros prejuízos à atividade produtiva, devido ao grande número de abortos nos rebanhos acometidos e queda na produção de leite, como também ao aumento dos custos com tratamento dos animais infectados, o que ocasiona maior gasto por parte dos produtores (LINDSAY; DUBEY; DUNCAN, 1999).

De um modo geral, ainda não se tem dados globais do impacto econômico das perdas ocasionadas pelo *Neospora caninum*, entretanto, Reichel et al. (2013) indicaram uma estimativa dos prejuízos para a indústria de laticínio nos Estados Unidos, com um gasto de US\$ 546,3 milhões de dólares por ano. Já no Brasil a estimativa de gastos é de US\$ 51,3 milhões de dólares em bovinos de leite (REICHEL et al., 2013).

A neosporose é uma doença de distribuição cosmopolita e afeta rebanhos bovinos em diferentes continentes, a exemplo da Oceania (PFEIFFER et al., 2002), Europa (BARTERLS et al., 2006), África (ASMARE et al., 2013), Ásia (NEMATOLLAHI et al., 2013), e continente americano (SANDERSON; GAY; BASZLER, 2000; MOORE et al., 2014).

Este estudo epidemiológico em rebanhos bovinos leiteiros no Vale do Ipojuca, microrregião do agreste pernambucano, vem a contribuir com dados epidemiológicos sobre a prevalência da infecção por *N. caninum* nos rebanhos de agricultores familiares, cuja atividade se destaca como maior fonte de renda dentro dos seus estabelecimentos rurais produtivos. Salienta-se que este é o primeiro estudo sobre esta infecção, direcionado aos agricultores familiares no estado de Pernambuco.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Realizar um inquérito soroepidemiológico associado à infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos leiteiros da agricultura familiar na microrregião do Vale do Ipojuca, Estado de Pernambuco.

### **2.2. Específicos**

- Determinar a prevalência da infecção por *N. caninum* em rebanhos bovinos leiteiros pertencentes à agricultura familiar, na microrregião do Vale do Ipojuca;
- Analisar os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* em rebanhos bovinos leiteiros na microrregião do Vale do Ipojuca;
- Determinar a distribuição geográfica da prevalência da infecção por *N. caninum* na região estudada.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Etiologia e ciclo de vida

A neosporose é causada por um protozoário intracelular obrigatório, pertencente ao filo Apicomplexa, denominado *Neospora caninum*. Esse parasito acomete primariamente ruminantes, equídeos, cães domésticos e canídeos selvagens (MCALLISTER et al., 1998; DUBEY, 1999).

*N. caninum* apresenta três diferentes fases infectantes, que são elas: taquizoítos, bradizoítos e oocistos. Taquizoíto é a forma rápida de infecção e de multiplicação do agente no organismo hospedeiro; bradizoítos é a fase de replicação lenta em que os taquizoítos permanecem dentro de cistos teciduais, para não sofrer a ação de defesa do hospedeiro, podendo o mesmo ficar em um período de latência por tempo indeterminado, até que haja imunodepressão, permitindo seu retorno à fase de taquizoíto, continuando a se disseminar pelo organismo (JARDINE, 1996; DUBEY, 1999; TUNEV et al., 2002; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Os oocistos representam a última fase do ciclo de vida do *N. caninum*, sendo proveniente da multiplicação sexuada desse parasito e são eliminados no ambiente juntamente com as fezes do hospedeiro definitivo, ocorrendo a esporulação dos oocistos no ambiente após 24h a 72h (MCALLISTER et al., 1998; LINDSAY; DUBEY; DUNCAN, 1999; ANDREOTTI et al., 2003; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007), originando dois esporocistos no seu interior, com quatro esporozoítos cada um, tornando-se infectante para o hospedeiro intermediário (DUBEY, 1999; ANDREOTTI; PINCKNEY; GOMES, 1999; ANDREOTTI et al., 2003).

#### 3.2. Epidemiologia

A neosporose é uma enfermidade que foi relatada pela primeira vez em cães (BJEKÅS; MOHM; PRESTHUS, 1984), porém hoje já se sabe que apresenta distribuição mundial e

que acomete diferentes espécies, dentre elas os bovinos, são considerados como hospedeiros intermediários (DUBEY; LINDSAY, 1996; ANDREOTTI; PINCKNEY; GOMES, 1999; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

Diversos estudos comprovam a ocorrência da infecção por este parasito em bovinos nos diferentes continentes, como os estudos realizados por Sanderson, Gay, Baszler (2000), realizados na América do Norte, nos Estados Unidos, que determinaram uma prevalência de 24% no rebanho, enquanto Tiwari et al. (2005) evidenciaram uma prevalência de 12,7% no Canadá. Na América do Sul, duas pesquisas também revelaram a ocorrência da infecção por *N. caninum*, uma com prevalência de 13,9%, realizada no Uruguai por Banâles et al. (2006) em gado de corte, e a outra de 18,8% no Peru, por Portocarrero et al. (2015) em rebanhos de leite.

No continente africano, os resultados dos estudos demonstraram uma variação na prevalência entre 2,8% a 13,3% (ASMARE et al., 2013; AYINMODE; AKANBI, 2013). Na Europa, as porcentagens encontradas de animais positivos em bovinos de leite são consideradas elevadas, principalmente na Alemanha, Espanha e nos Países Baixos, com estudos que indicam prevalências de 49%, 63% e 76%, respectivamente (BARTELS et al., 2006).

Nos países asiáticos, a soropositividade diagnosticada nos rebanhos bovinos foi de 37,3% (ÖCAL et al., 2014), enquanto que no Oriente Médio e Irã essa prevalência variou entre 18,4% a 35,5% (NEMATOLLAHI et al., 2013; MAZUZ et al., 2014).

No Brasil, diversos estudos indicam a ocorrência da infecção por *N. caninum* em bovinos nas diferentes regiões do país, como observado na tabela 1.

Os cães domésticos (MCALLISTER et al., 1998), coiotes (GONDIM et al., 2004) e lobos cinzentos (DUBEY et al., 2011) são considerados hospedeiros definitivos na cadeia de transmissão do *N. caninum* e eliminam oocistos nas fezes, que em condições favoráveis esporulam no meio ambiente (BENEVIDES et al., 2014).

A transmissão do parasito para os bovinos pode ocorrer pela via horizontal ou vertical (GONDIM et al., 2004; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007). A transmissão horizontal ocorre quando o animal ingere água ou alimentos contaminados com oocistos esporulados (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

A transmissão vertical ou congênita é relatada como a mais importante na manutenção do parasito no rebanho bovino, podendo ocasionar uma infecção transplacentária endógena, que é aquela em que o parasito penetrou no hospedeiro intermediário anteriormente à

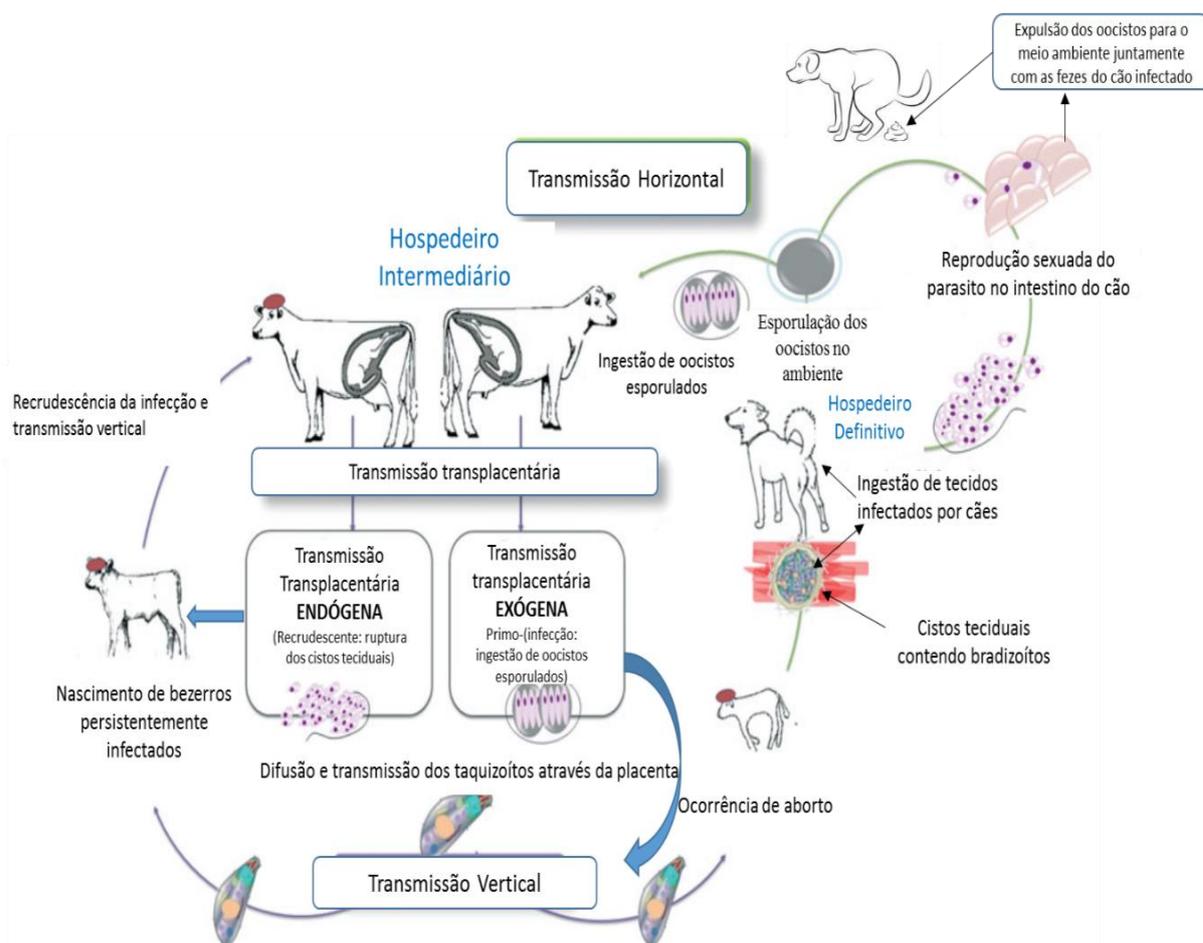
gestação e, devido a uma redução da imunidade, o mesmo é reativado e ultrapassa a barreira placentária infectando o feto; ou uma infecção transplacentária exógena, que ocorre quando o hospedeiro intermediário se infecta durante a gestação, pela ingestão de alimentos contaminados. Nesses dois tipos de transmissão poderá ocorrer aborto, nascimento de crias prematuras e debilitadas, podendo ocasionar também bezerros persistentemente infectados (SCHARES et al., 1998; FIORETTI et al., 2003; DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

**Tabela 1.** Registros da infecção por *N. caninum* em bovinos no Brasil, no período de 2005 a 2016.

Ano	Autores	Estado	Método de diagnóstico	Prevalência (%)
2005	Ogawa et al.	Paraná	RIFI	12,0
2005	Santos et al.	Paraná	IHC	23,5
2005	Sator et al.	São Paulo	ELISA	26,9
2006	Aguiar et al.	Rondônia	RIFI	72,0
2006	Coberllini et al.	Rio Grande do Sul	IHC	23,0
2006	Coberllini et al.	Rio Grande do Sul	RIFI	17,8
2006	Melo et al.	Goiás	RIFI	30,4
2006	Munhoz et al.	Rio de Janeiro	ELISA	23,1
2007	Oshiro et al.	Mato Grosso do Sul	RIFI	14,9
2008	Silva et al.	Pernambuco	RIFI	31,7
2008	Minervino et al.	Pará	RIFI	19,0
2009	Benetti et al.	Mato Grosso	RIFI	53,5
2010	Teixeira et al.	Maranhão	RIFI	50,4
2010	Cardore et al.	Rio Grande do Sul	RIFI	15,0
2011	Camilo et al.	Rio Grande do Sul	RIFI	53,5
2011	Martins et al.	Tocantins	RIFI	25,0
2012	Amaral et al.	Pernambuco/Alagoas	RIFI	12,7
2012	Moura et al.	Santa Catarina	RIFI	23,1
2012	Sousa et al.	Alagoas	RIFI	7,7
2013	Santana	São Paulo	RIFI	28,9
2014	Magalhães et al.	Bahia	RIFI	6,6
2015	Silva et al.	Pará	RIFI	13,3
2015	Vilas Boas et al.	Rondônia	RIFI	10,6
2016	Klauck et al.	Santa Catarina	RIFI	43,8

\*RIFI – Imunofluorescência indireta; IHC – Imunohistoquímica; ELISA – Ensaio imunoenzimático.

Experimentalmente, outras formas de transmissão também são relatadas para a espécie bovina na literatura, como o consumo de colostro ou leite contaminados com taquizoítos (UGGLA et al., 1998; DAVISON et al., 2001); a utilização de sêmen contaminado, congelado ou fresco é outra hipótese de transmissão, em virtude da detecção de DNA do parasito nessas amostras (ORTEGA et al., 2003; JOZANI et al., 2012). Observa-se na figura 1 o ciclo biológico e cadeia de transmissão do *N. caninum*.



**Figura 1** - Ciclo biológico e cadeia de transmissão do *Neospora caninum* (adaptado de Benevides et al., 2014).

Diversos fatores de risco foram identificados associados à infecção por *N. caninum* em bovinos, conforme quadro 1.

**Quadro 1.** Fatores de riscos associados à infecção por *Neospora caninum* em diferentes países.

Ano	Autor	País	Variáveis	OR	Valor de P
1999	Bartels et al.	Países Baixos	Presença de cães	5,18	0,012
			Presença de aves		
			1 - 10 aves	4,61	0,092
			> 10 aves	10,42	0,026
			Alimentação com silagem de milho no verão	6,58	0,021
2005	Hobson et al.	Canadá	Observação de fezes caninas nos cochos	2,78	0,037
			Presença de cães nas instalações	2,77	0,045
			Reabsorção embrionária	1,19	0,009
			Retenção de placenta no rebanho	1,16	0,005
2006	Aguiar et al.	Brasil	Número de vacas > 25 vacas	9,7	0,0002
2008	Silva et al.	Brasil	Sistema de criação extensivo	4,64	0,0019
2009	Moore et al.	Argentina	Associação de histórico de aborto com animais soropositivos	1,85	<0,01
			Rebanho leiteiro	3,03	<0,01
			Novilha de leite prenhe	2,81	<0,01
			Substituição de novilha leiteira	1,76	<0,01
2010	VanLeeuwen et al.	Canadá	Animais soropositivos para o vírus da leucose bovina	1,43	<0,01
			Presença de cães, mas que não comem restos de placentas ou fetos	1,81	<0,01
			Presença de cães que comem restos de placentas ou fetos	2,35	0,02
2012	Sousa et al.	Brasil	Presença de cães domésticos	6,49	<0,001
			Presença de animais selvagens	5,92	<0,001
			Fetos que não são enterrados adequadamente	2,18	0,011
			Água de fonte natural	4,75	<0,001
2013	Asmare et al.	Ethiopia	Presença de cães com mais de 05 anos na fazenda	1,9	0,044
			Acesso de carnívoros selvagens às instalações agrícolas	3,1	0,012
			Rebanho com maior número de vacas	1,8	0,033
			Higienização deficitária das instalações	3,4	0,003
2015	Portocarrero et al.	Peru	Rebanho com mais de 100 bovinos	2,89	0,045
			Restos de animais mortos, fetos ou anexos fetais ao ar livre	3,31	0,042
			Presença de mais de 03 cães nas propriedades	3,21	0,011

### 3.3. Patogenia e Sinais clínicos

Quando uma das fases infectantes do *Neospora caninum* (taquizoítos, bradizoítos e oocistos esporulados) entra em contato com seu hospedeiro, seja esse definitivo ou intermediário, iniciará sua fase de multiplicação. No hospedeiro intermediário ocorrerá a multiplicação assexuada e no hospedeiro definitivo essa multiplicação poderá ser assexuada e sexuada, antes de continuar com a parasitemia (DUBEY et al., 2004; DUBEY; BUXTON; WOUHA, 2006; DUBEY; SCHRARES; ORTEG-MORA, 2007).

Os oocistos esporulados, quando são ingeridos pela comida ou água contaminada pelo hospedeiro intermediário, liberam os esporozoítos na lâmina própria do intestino, ocorrendo em seguida sua diferenciação em taquizoítos, que vão se multiplicar dentro de outras células do organismo, como células neuronais, fibroblastos, miócitos, hepatócitos, endotélio vascular e em células de defesas como os macrófagos (DUBEY; LINDSAY, 1993).

Essa ação do parasito faz com que outras células de defesa sejam ativadas, com liberação de interleucinas (IL's) e do interferon- $\gamma$  (INF- $\gamma$ ) (MAREZ et al., 1999), estimulando as células T auxiliares do tipo 1 (Th-1) a atuarem sobre os taquizoítos, interferindo na sua multiplicação. Como consequência dessa ação os taquizoítos se protegem dentro de cistos teciduais, passando para a fase de bradizoíto, até ocorrer a diminuição da ação do sistema imunológico no organismo parasitado (RAGHUPATHY, 1997; HEMPHILL; VONLAUFEN; NAGULESWARAN, 2006). Esses cistos teciduais são encontrados tanto no hospedeiro definitivo como nos hospedeiros intermediários (BUXTON; MCALLISTER; DUBEY, 2002).

A diminuição da ação do sistema imunológico do hospedeiro intermediário ocorre naturalmente no período gestacional, devido à ação das células trofoblásticas que produzem a IL-10, que por sua vez irá diminuir a ação da IL-2, IL-12 e INF- $\gamma$ , consequentemente aumentando a quantidade de LTh-2, o que favorecerá uma maior produção de IL-10, permitindo a manutenção do feto até o final da gestação. Porém, favorecerá o reinício da disseminação do *N. caninum*, com os bradizoítos se transformando em taquizoítos no organismo hospedeiro (WEGMANN et al., 1993; HEMPHILL; VONLAUFEN; NAGULESWARAN, 2006; INNES, 2007), difundindo-se para a placenta e causando a infecção do feto (WILLIAMS et al., 2009).

A infecção do feto desencadeará a ativação do sistema imunológico materno-fetal, que dependendo do estágio gestacional poderá ocasionar aborto, devido ao comprometimento do fornecimento vascular de nutrientes ao feto, em decorrência das alterações desencadeadas pelas células de defesas (MALEY et al., 2003; MACALDOWIE et al., 2004) ou nascimento de bezerros persistentemente infectados (DUBEY; LINDSAY, 1996; DUBEY, 1999).

Cantón et al. (2014), em seu estudo sobre processo inflamatório desencadeado pela ação do *Neospora caninum* em placenta de bovino em diferentes fases da gestação, demonstraram a ação efetiva das células do sistema imunológico materno-fetal sobre o agente infeccioso, que ocorre de forma decrescente durante o período gestacional, com a presença de um maior número de células receptoras de linfócitos T, associadas a outras células, como CD3, CD4, CD8 e TCR $\gamma\delta$  (receptores de células T responsáveis pela manutenção da tolerância da gestação) no início da gestação, influenciando dessa forma a viabilidade do feto.

O aborto é o principal sinal clínico nos casos de infecção por *Neospora caninum* nos bovinos, podendo acontecer a partir do terceiro mês gestacional, porém, a partir do 5º ao 6º mês de gestação, ocorre o maior número de casos, mas pode ocorrer reabsorção fetal, mumificação, autólise (DUBEY, 1999) ou ainda infertilidade (ANDREOTTI et al., 2003). Outros sinais clínicos podem ser observados nos animais que conseguem chegar a termo, como debilidade, diminuição dos reflexos patelares, ataxia, membros posteriores ou anteriores apresentando-se flexionado ou hiperestendidos (DUBEY, 1999).

### 3.4. Diagnóstico

O diagnóstico da infecção por *N. caninum* é realizado com técnicas laboratoriais diretas ou indiretas. No primeiro caso utilizam-se tecidos fetais, como sistema nervoso central e coração, com o objetivo de verificar a presença do parasito, utilizando-se para esse propósito os exames imuno-histoquímico, isolamento *in vitro*, isolamento *in vivo*, e pela detecção do ácido desoxirribonucleico (DNA) do parasito, pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (ANDREOTTI et al., 2003).

No segundo caso, utiliza-se a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), primeiro teste sorológico desenvolvido para detecção do anticorpo anti-*Neospora caninum* (IgG)

(DUBEY et al., 1998), e ensaio imunoenzimático (ELISA), que apresenta alta sensibilidade e especificidade (ORTEGA-MORA; FERNÁNDEZ-GARCÍA; GÓMEZ-BAUTISTA, 2006).

### 3.5. Prevenção e Controle

A adoção de medidas preventivas que impeçam o acesso dos cães domésticos e de coiotes às áreas de pastejo deve ser priorizada, evitando assim a contaminação do pasto e de fontes de água pelos oocistos, que são liberados junto com as fezes desses animais no ambiente. Além dessa medida preventiva, um monitoramento sorológico anual auxiliará na identificação dos animais soropositivos, conseqüentemente no descarte desses animais, principalmente naqueles que apresentarem mais de dois abortos no seu histórico reprodutivo (ALMÉRIA; LOPES-GATIUS, 2013).

Reichel et al. (2014) sugerem para os criadores que possuem o sistema de criação intensivo que limitem o acesso dos cães aos locais de armazenamento das rações dos animais, retirar restos placentários de local de fácil acesso para os cães, só adquirir animais soronegativos para *N. caninum* e realizar um trabalho educativo na comunidade local, com informações sobre esse parasito, seus hospedeiros e as formas de prevenção, para sensibilizar a comunidade da importância desse controle e monitoramento.

A imunoprofilaxia com a utilização de vacinas é outra estratégia que pode ser utilizada nos rebanhos bovinos de forma a evitar a primo infecção e assim a transmissão vertical para suas proles, uma vez que a imunidade adquirida pelos animais que já foram infectados naturalmente pelo parasito é insuficiente para impedir a infecção fetal na fase extracelular de taquizoítos (INNES et al., 2002). Montejo et al. (2013), em seu estudo sobre o efeito da vacinação contra *N. caninum* no início e no meio da gestação em bovinos, constataram que houve avanço em relação aos primeiros estudos, porém a vacina ainda não apresenta uma imunização eficaz contra o referido parasito.

#### 4. REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. M. et al. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. **Veterinary Parasitology**, Amazon, v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.

ALMÉRIA, S.; LÓPEZ-GATIUS, F. Bovine neosporosis: Clinical and practical aspects. **Research in Veterinary Science**, Spain, v. 95, n. 2, p. 303-309, 2013.

AMARAL, R. L. et al. *Neospora caninum* em bovinos em matadouros de Pernambuco e Alagoas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, São Joaquim do Monte e Viçosa, v. 32, n.10, p. 963-966, 2012.

ANDREOTTI, R.; PINCKNEY, R.; GOMES, A. Diagnóstico sorológico de *Neospora caninum* em rebanho bovino de corte de Mato Grosso do Sul. In. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 11, 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. p. 226-227.

ANDREOTTI, R. et al. **Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 51p.

ASMARE, K. et al. Seroprevalence of *Neospora caninum* and associated risk factors in intensive or semi-intensively managed dairy and breeding cattle of Ethiopia. **Veterinary Parasitology**, Ethiopia, v. 193, n. 1-3, p. 85-94, 2013.

AYINMODE, A. B.; AKANBI, I. M. First report of antibodies to *Neospora caninum* in Nigerian cattle. **The Journal of Infection in Developing Countries**, Nigeria, v. 7, n. 7, p. 564-565, 2013.

BAÑALES, P. et al. A nationwide survey on seroprevalence of *Neospora caninum* infection in beef cattle in Uruguay. **Veterinary Parasitology**, Uruguay, v. 139, p. 15-20, 2006.

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

BARTELS, C. J. M. et al. Supranational comparison of *Neospora caninum* seroprevalences in cattle in Germany, the Netherlands, Spain and Sweden. **Veterinary Parasitology**, Germany, v. 137, n. 1-2, p. 17-27, 2006.

BENEVIDES, J. et al. Experimental ruminant models for bovine neosporosis: what is known and what is needed. **Parasitology**, Spanish, v. 141, p. 1471-1488, 2014.

BJEKÅS, I.; MOHM, S. F., PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. **Zeitschrift Fur Parasitenkunde-Parasitology Research**, Norway, v. 70, p. 271-274, 1984.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Lei nº 11.326 de 24 de Julho, 2006. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pagina/leis-cr%C3%A9dito-saf>>. Acesso em: 15 maio 2013.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Cartilha plano safra. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/publicacoes/informativo-de-economia-agricola>>. Acesso em: 15 maio 2013.

BUXTON, D.; McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P. The Comparative pathogenesis of neosporosis. **Trends in Parasitology**, Scotland, v. 18, n. 12, p. 546-552, 2002.

CAMILO, G. et al. Detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum* em amostras individuais e coletivas de leite de bovinos pela reação de imunofluorescência indireta. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio Grande do Sul, v. 6, n. 31, p. 482-486, 2011.

CANTÓN, G. J. et al. Inflammatory infiltration into placentas of *Neospora caninum* challenged cattle correlates with clinical outcome of pregnancy. **Veterinary Research**, Turkey, v. 45, n. 1, p. 22-28, 2014.

DAVISON, H. C. et al. Experimental studies on the transmission of *Neospora caninum* between cattle. **Research in Veterinary Science**, Liverpool, v. 70, n. 2, p. 163-168, 2001.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. Neosporosis. **Parasitology Today**, United States of América, v. 9, n. 12, p. 452-458, 1993.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, United States of América, v. 67, n. 1-2, p. 1-59, 1996.

DUBEY, J. P. et al. Canine neosporosis: clinical signs, diagnosis, treatment and isolation of *Neospora caninum* in mice and cell culture. **International Journal For Parasitology**, Great Britain, v. 28, n. 8, p. 1293-1304, 1998.

DUBEY, J. P. Recent advances in neospora and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, United States of América, v. 84, n. 3-4, p. 349-367, 1999.

DUBEY, J. P. et al. Biologic, morphologic, and molecular characterisation of *Neospora caninum* isolates from littermate dogs. **International Journal For Parasitology**, Australia, v. 34, n. 10, p. 1157-1167, 2004.

DUBEY, J. P.; BUXTON, D.; WOUDE, W. Pathogenesis of bovine neosporosis. **Journal of Comparative Pathology**, The Netherlands, v. 134, n. 4, p. 267-289, 2006.

DUBEY, J. P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, New Zealand, v. 20, n. 2, p. 323-367, 2007.

DUBEY et al. Gray wolf (*Canis lupos*) is a natural definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, United States of América, v. 181, p. 382-387, 2011.

FIORETTI, D. P et al. *Neospora caninum* infection and congenital transmission: serological and parasitological study of cows up to the fourth gestation. **Journal of Veterinary Medicine . Series B**, Italy, v. 50, n. 8, p. 399-404, 2003.

GONDIM, L. F. P. et al. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, United States of América, v. 34, p. 159-161, 2004.

GONDIM, L. F. P. et al. Transplacental transmission and abortion in cows administered *Neospora Caninum* oocysts. **Journal of Parasitology**, United States of América, v. 90, n. 6, p. 1394-1400, 2004.

GUILHOTO, J. M. et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. 2007. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

HEMPHILL, A.; VONLAUFEN, N.; NAGULESWARAN, A. Cellular and immunological basis of the host-parasite relationship during infection with *Neospora caninum*. **Parasitology**, Switzerland, v. 133, n. 3, p. 261-278, 2006.

HOBSON, J. C. et al. Risk factors associated with *Neospora caninum* abortion in Ontario Holstein dairy herds. **Veterinary Parasitology**, Ontario, v. 127, n. 3-4, p. 177-188, 2005.

INNES, E. A. et al. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. **Trends in Parasitology**, Sweden, v. 18, n. 11, p. 497-504, 2002.

INNES, E. A. The host-parasite relationship in pregnant cattle infected with *Neospora caninum*. **Parasitology**, Scotland, v. 134, p. 1903-1910, 2007.

JARDINE, J. E. The ultrastructure of bradyzoites and tissue cysts of *Neospora caninum* in dogs: absence of distinguishing morphological features between parasites of canine and bovine origin. **Veterinary Parasitology**, South Africa, v. 62, p. 231-240, 1996.

JOZANI, R. J. et al. Detection of non-spermatozoal cells of *Neospora caninum* in fresh semen of naturally infected bulls. **Acta Scientiae Veterinariae**, Tabriz, v. 40, n. 2, p. 1-7, 2012.

KLAUCK, V. et al. Relation between *Neospora caninum* and abortion in dairy cows: Risk factors and pathogenesis of disease. **Microbial Pathogenesis**, v. 92, n. 10, 2016.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; DUNCAN, R. B. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, United States of América, v. 82, n. 4, p. 327-333, 1999.

MACALDOWIE, C. et al. Placental pathology associated with fetal death in cattle inoculated with *Neospora caninum* by two different route in early pregnancy. **Journal of Comparative Pathology**, Scotland, v. 131, p. 142-156, 2004.

MALEY, S. W. et al. The pathogenesis of neosporosis in pregnant cattle: inoculation at mid-gestation. **Journal of Comparative Pathology**, Scotland, v. 129, n. 2-3, p. 186-195, 2003.

MAREZ, T. et al. Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs: humoral and cellular immune responses. **International Journal for Parasitology**, United States of América, v. 29, n. 10, p. 1647-1657, 1999.

MAZUZ, M. L. et al. Neosporosis in naturally infected pregnant dairy cattle. **Veterinary Parasitology**, Scotland, v. 205, n. 1-2, p. 85-91, 2014.

MCALLISTER, M. M. et al. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal For Parasitology**, United States of América, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998

MONTEJO, S. R. et al. Effect of vaccination of cattle with the low virulence Nc-Spain 1H isolate of *Neospora caninum* against a heterologous challenge in early and mid-gestation. **Veterinary Research**, Madrid, v. 44, n. 106, p. 1-13, 2013.

MOORE, D. P. et al. Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidade y perspectivas para la vacunación. **Revista Argentina de Microbiología**, Argentina, v. 37, p. 217-228, 2005.

MOORE, D. P. et al. Risk factors associated with *Neospora caninum* infections in cattle in Argentina. **Veterinary Parasitology**, Argentina, v. 161, n. 1-2, p. 122-125, 2009.

MOORE, D. P. et al. *Neospora caninum* serostatus is affected by age and species variables in cohabiting water buffaloes and beef cattle. **Veterinary Parasitology**, Northeast of Argentina, v. 203, p. 259-263, 2014.

NEMATOLLAHI, A. et al. Study on outbreak of *Neospora caninum* - associated abortion in dairy cows in Tabriz (Northwest Iran) by serological, molecular and histopathologic methods. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, Tabriz, v. 6, n. 12, p. 942-946, 2013.

ÖCAL, N. et al. A new approach to *Neospora caninum* infection epidemiology: neosporosis in integrated and rural dairy farms in Turkey. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, Turkey, v. 38, p. 161-168, 2014.

OGAWA, L. et al. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, northern region of the Paraná State, v. 57, n. 3, p. 312-316, 2005

ORTEGA MORA, L. M. et al. Detection of *Neospora caninum* in semen of bulls. **Veterinary Parasitology**, Torrelavega, v. 117, n. 4, p. 301-308, 2003.

ORTEGA MORA, L. M.; FERNÁNDEZ GARCÍA, A.; GÓMEZ-BAUTISTA, M. Diagnosis of bovine neosporosis: recent advances and perspectives. **Acta Parasitologica**, Madrid, v. 51, n. 1, p. 1-14, 2006.

PFEIFFER et al. A longitudinal study of *Neospora caninum* infection on a dairy farm in New Zeland. **Preventive Veterinary Medicine**, New Zeland, v. 54, p. 11-24, 2002.

PORTOCARRERO, M. C. et al. Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos naturalmente infectados en la ceja de selva de Oxapampa, Peru. **Revista del Investigaciones Veterinarias del Peru**, Peru, v. 26, n. 1, p. 119, 2015.

RAGHUPATHY, R. Th1-type immunity is incompatible with successful pregnancy. **Immunology Today**, Kuwait, v. 18, n. 10, p. 478-482, 1997.

REICHEL, M. P. et al. What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle - The billion dollar question. **International Journal for Parasitology**, Australia, v. 43, n. 2, p. 133-142, 2013.

REICHEL, M. P. et al. Control options for *Neospora caninum* - is there anything new or are we going backwards? **Parasitology**, Australia, v. 141, n. 11, p. 1455-1470, 2014.

SANDERSON, M.; GAY, J.; BASZLER, T. *Neospora caninum* seroprevalence and associated risk factors in beef cattle in the northwestern United States. **Veterinary Parasitology**, United States, v. 90, n. 1-2, p. 15-24, 2000.

SANTANA, R. C. M. et al. Estudo epidemiológico sobre as perdas reprodutivas em bovinos leiteiros: ocorrência de *Neospora caninum*, *Brucella Abortus*, Herpesvírus Bovino Tipo-1 e *Leptospira* spp. em uma propriedade do município de São Carlos-SP. **Revista ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 153-160, 2013.

SANTOS, A. P. M. E. et al. *Neospora caninum* in dairy cattle in Paraná State, Brazil: histological and immunohistochemical analysis in fetuses. **Ciência Agrária**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 559-562, 2005.

SARTOR, I. F. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Nesopra caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de presidente prudente, SP. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 4, p. 413-418, 2005.

SCHARES, G. et al. The efficiency of vertical transmission of *Neospora caninum* in dairy cattle analysed by serological techniques. **Veterinary Parasitology**, Germany, v. 80, p. 87-98, 1998.

SILVA, M. I. S. et al. Fatores de riscos associados à infecção por *Neospora caninum* em matrizes bovinas leiteiras em Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, Gravatá, v. 9, n. 2, p. 455-461, 2008.

SOUSA, M. E. et al. Seroprevalence and risk factors associated with infection by *Neospora caninum* of dairy cattle in the state of Alagoas, Brazil. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, Alagoas, v. 32, n. 10, p. 1009-1013, 2012.

TIWARI, A. et al. Effects of seropositivity for bovine leukemia virus, bovine viral diarrhoea virus, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, and *Neospora caninum* on culling

in dairy cattle in four Canadian provinces. **Veterinary Microbiology**, Canada, n. 109, p. 147-158, 2005.

TUNEV, S. S. et al. *Neospora caninum* in vitro: evidence that the destiny of a parasitophorous vacuole depends on the phenotype of the progenitor zoite. **Journal of Parasitology**, Illinois, v. 88, n. 6, p. 1095-1099, 2002.

UGGLA, A. et al. Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves. **International Journal of Parasitology**, Sweden, v. 38, p. 1467-1472, 1998.

VANLEEUEWEN, J. A. et al. Risk factors associated with *Neospora caninum* seropositivity in randomly sampled Canadian dairy cows and herds. **Preventive Veterinary Medicine**, Canada, v. 93, n. 2-3, p. 129-138, 2010.

WEGMANN, T. G. et al. Bidirectional cytokine interactions in the maternal-fetal relationship: is successful pregnancy a TH2 phenomenon? **Immunology today**, Canada, v. 14, n. 7, p. 353-356, 1993.

WILLIAMS, D. J. L. et al. Endogenous and exogenous transplacental transmission of *Neospora caninum* - how the route of transmission impacts on epidemiology and control of disease. **Parasitology**, United Kingdom, v. 136, n. 14, p. 1895-1900, 2009.

## 5. ARTIGO CIENTÍFICO

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM REBANHOS BOVINOS LEITEIROS PROCEDENTES DA AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**(Artigo a ser encaminhado ao periódico *Pesquisa Veterinária Brasileira*)**

## Prevalência da infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos leiteiros procedentes da agricultura familiar no Estado de Pernambuco

**RESUMO** - Objetivou-se com este estudo determinar a prevalência e analisar os fatores de risco associados à infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos leiteiros procedentes da agricultura familiar na microrregião do Vale do Ipojuca, Estado de Pernambuco. Foram coletadas amostras de soro sanguíneo de 341 bovinos, procedentes de 25 propriedades rurais em 16 municípios da microrregião. As amostras obtidas foram processadas pela técnica de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Para análise dos fatores de risco foi aplicado um questionário investigativo, com perguntas objetivas sobre o manejo higiênico-sanitário e reprodutivo. Posteriormente, os dados foram analisados por regressão logística, considerando como variável dependente o resultado sorológico. A prevalência da infecção por *N. caninum* foi 18,2% (62/341) nos rebanhos bovinos, com 80% (20/25) de focos. Neste estudo não foi confirmado nenhum fator de risco associado à infecção. Esses resultados evidenciam que a infecção pelo *N. caninum* encontra-se distribuída nos bovinos da região do Vale do Ipojuca e pode ocasionar prejuízos aos produtores da agricultura familiar. Desta forma, medidas higiênico-sanitárias e reprodutivas devem ser adotadas nas propriedades com o intuito de controlar a infecção por este parasito.

**Palavras-chave:** Bovinocultura, neosporose, diagnóstico, prevenção

### INTRODUÇÃO

Entende-se por agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividade no meio rural, atendendo simultaneamente, aos seguintes requisitos: não detenha área superior a 4 módulos fiscais, utilize predominantemente mão-de-obra da própria família, assim como gerencie a propriedade ou empreendimento rural, e obtenha um percentual mínimo de sua renda da atividade econômica desenvolvida no seu estabelecimento familiar (Brasil, 2006).

A agricultura familiar produz 70,0% dos alimentos consumidos no país (Brasil, 2013) e dentre as diversas atividades produtivas realizadas por esses agricultores, a bovinocultura destaca-se por ter uma expressiva participação na economia do país e nas pequenas propriedades, principalmente, aquelas localizadas no interior nordestino, mesmo sob as adversidades econômicas, climáticas, tecnológicas e de assistência técnica (Guilhoto et al. 2007).

A ocorrência da neosporose em rebanhos bovinos ocasiona inúmeros prejuízos à atividade produtiva, sendo ela responsável por abortos, diminuição do desempenho reprodutivo e queda na produção de leite, ocorrendo paralelamente o aumento dos custos com tratamento dos animais infectados (Lindsay, Dubey, Ducan, 1999). Apesar de sua importância para a bovinocultura, são escassos os estudos sobre o real impacto econômico causado pela infecção na espécie bovina. Reichel et al. (2013) relataram uma estimativa dos prejuízos para a indústria de laticínio nos Estados Unidos, com um gasto de US\$ 546,3 milhões de dólares por ano; já no Brasil a estimativa é de US\$ 51,3 milhões de dólares em bovinos de leite.

A neosporose é uma doença parasitária causada pelo protozoário denominado *Neospora caninum*, que acomete várias espécies de animais, dentre elas a bovina (Dubey; Lindsay, 1996) e se encontra disseminada nos diversos continentes e países (Asmare et al. 2013), como demonstra os estudos realizados na América do Norte (Sanderson, Gay & Baszler et al. 2000; Van Leeuwen et al. 2010); América do Sul (Bañales et al. 2006), e no continente africano (Asmare et al. 2013). No Brasil, a prevalência apresenta uma variação de 6,6% na Bahia (Guimarães et al. 2004) a 72% em Rondônia (Aguiar et al. 2006).

Os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* em bovinos são: presença de cães nas propriedades (Bartels et al. 1999; Hobson et al. 2005; VanLeeuwen et al. 2010; Sousa et al. 2012; Portocarrero et al. 2015); presença de canídeos silvestres (Sousa et al. 2012; Asmare et al. 2013); presença de aves, alimentação com silagem de milho (Bartels et al. 1999); rebanho com maior número de animais (Aguiar et al. 2006; Asmare et al. 2013; Portocarrero et al. 2015) sistema de criação (Silva et al. 2008); presença de restos placentários, anexos fetais e fetos abortados nos pastos (Sousa et al. 2012; Portocarrero et al. 2015).

Devido à falta de estudos com rebanhos bovinos da agricultura familiar e os prejuízos que a infecção por este parasito pode ocasionar para a renda dessas famílias, objetivou-se com este estudo determinar a prevalência da infecção por *N. caninum* e analisar os fatores de risco associados à infecção em bovinos procedentes de agricultores familiares no estado de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A microrregião do Vale do Ipojuca está localizada na região Agreste do Estado de Pernambuco e é composta por 16 municípios (Alagoinha, Belo Jardim, Bezerros, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Capoeiras, Caruaru, Gravatá, Jataúba, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Sanharó, São Bento do Una, São Caetano e Tacaimbó) (SENAR-PE, 2015).

As propriedades visitadas para esta pesquisa são compostas por produtores da agricultura familiar (Lei nº 11.326 de 24 de Julho de 2006) e foram escolhidas por conveniência, com base nos cadastros dos escritórios municipais do Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA.

Para compor a amostragem do estudo de prevalência foi considerado um total de 308.315 animais (IBGE, 2013). Para a determinação do número de animais foi admitida uma prevalência de 31,7% (Silva et al., 2008), com o intervalo de confiança de 95% e erro estatístico de 5% (Thrusfield 2004), o que determinou uma amostragem mínima de 333 animais. O total de amostras coletadas para pesquisa foi de 341 bovinos em idade reprodutiva, procedentes de 25 propriedades rurais, em 16 municípios da microrregião.

Nas propriedades foi realizada a aplicação do questionário investigativo aos produtores, constituído por perguntas objetivas, referentes às características do manejo produtivo, reprodutivo e sanitário a fim de identificar possíveis fatores de risco. A aplicação dos questionários foi realizada por um único entrevistador.

As amostras de sangue nos bovinos foram coletadas por venopunção na região coccígea em tubos do tipo Vacutainer®. Os tubos devidamente identificados foram encaminhados para o laboratório e centrifugados a 3000rpm para obtenção do soro. De cada amostra foram retiradas duas alíquotas de soro, que foram identificadas e mantidas à -20°C em tubos de polipropileno de 1,5mL, até o momento da análise sorológica.

A detecção de anticorpos IgG anti-*N. caninum*, foi realizada pela técnica da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), utilizando-se o ponto de corte de 1:200 (Dubey & Lindsay, 1996). Inicialmente, realizou-se a sensibilização das lâminas com antígeno provenientes de taquizoítos da cepa NC-1 (Dubey et al. 1988). Como anticorpo secundário foi utilizado um conjugado com anti-IgG bovino, marcado com isotiocianato de fluoresceína (Teixeira et al. 2010).

Foram consideradas amostras positivas aquelas que apresentaram fluorescência periférica total dos taquizoítos (Paré et al. 1995, Dubey & Lindsay 1996). Nesse processo, foram utilizados soros de referência, sabiamente identificados como controle positivo e negativo em cada lâmina (Dubey et al. 1988).

Para a análise descritiva dos dados, utilizou-se dispersão das frequências absoluta e relativa. Para o estudo dos fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* foi realizada uma análise univariada das variáveis de interesse pelo teste de Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher, quando necessário, e posteriormente uma análise de regressão logística, considerando como variável dependente o resultado obtido na sorologia (positivo ou negativo). As variáveis independentes ou explanatórias consideradas no modelo foram aquelas que apresentaram significância estatística <0,20. Essa probabilidade foi estipulada para que possíveis fatores de risco do evento não fossem excluídos da análise (Hosmer & Lemeshow 1989). O programa EpiInfo™ 7 foi utilizado para a execução dos cálculos estatísticos e o nível de significância adotado foi de 5,0%.

Para a elaboração do mapa de prevalência, foram obtidas as coordenadas geográficas com a utilização do GPS (Global Positioning System). O mapa foi elaborado com o software QuantumGIS® 2.14.0.

O projeto foi aprovado no Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com licença nº 058/2014

## RESULTADOS

A prevalência da infecção por *N. caninum* foi 18,2% (62/341) nos bovinos leiteiros procedentes de agricultores familiares, com 80% (20/25) de focos (Figura 1). A distribuição da prevalência por propriedade e município encontra-se disposta na tabela 1. Neste estudo não foi confirmado nenhum fator de risco associado à infecção por *N. caninum* (tabela 2).

## DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo epidemiológico realizado no estado de Pernambuco com bovinos da agricultura familiar. A prevalência identificada neste estudo é semelhante à média (21,8%) registrada em estudos com bovinos no Nordeste brasileiro, no período de 2005 a 2014 (Silva et al. 2008, Teixeira et al. 2010, Amaral et al. 2012, Sousa et al. 2012, Magalhães et al. 2014).

Ao analisar o número de focos, observou-se que 80,0% das propriedades apresentaram ao menos um animal positivo. Este resultado é preocupante do ponto de vista epidemiológico, uma vez que na área do estudo em questão existe uma grande comercialização de animais entre propriedades e nas feiras de gado, o que pode contribuir para a disseminação do patógeno. Vacas infectadas antes da prenhez ou durante a mesma podem produzir animais persistentemente infectados e estes são considerados como um dos principais responsáveis pela manutenção de *N. caninum* em rebanhos bovinos. A alta taxa de infecção congênita e a elevada taxa de sobrevivência de bezerros persistentemente infectados contribuem para a manutenção do patógeno no rebanho (Paré, Thurmond & Hietela 1996). Esses bezerros persistentemente infectados descendentes de mães soropositivas não devem ser mantidos no rebanho, pois podem gerar outros animais soropositivos por várias gerações (Peter 2000, Fioretti et al. 2003).

Em relação à distribuição da prevalência nas propriedades estudadas, constatou-se uma variação de 0,0% a 43,7%. Essa variação pode estar relacionada aos diferentes manejos higiênico-sanitários adotados nas propriedades visitadas, uma vez que diferentes fatores podem influenciar na prevalência entre rebanhos, tais como: sistema de criação, armazenamento de alimentos, presença de cães domésticos e silvestres, tipo de água fornecida, presença de roedores, acesso de cães a fetos e restos placentários deixados a campo. Estudo realizado em propriedades de bovinos leiteiros no sul do Brasil também evidenciou uma variação elevada entre as prevalências das propriedades, indicando que as práticas de manejo e características das fazendas podem influenciar na exposição dos animais a infecção por *N. caninum* (Corbellini et al. 2006).

Destaca-se que nas 05 (cinco) propriedades com 0,0% de prevalência não existia histórico de aborto. Em contrapartida, a propriedade que apresentou maior prevalência (43,7%) apresentava histórico de aborto recente e o proprietário relatou que o feto e restos placentários eram deixados à campo e que os cães tinham acesso a essa pastagem. Sabe-se que um dos principais problemas reprodutivos em bovinos associados à infecção por *N. caninum* é o aborto. Lesões fetais podem ocorrer primariamente por injúrias teciduais causadas pela multiplicação de *N. caninum* ou pela insuficiência de oxigênio/nutrientes, associadas com a liberação de citocinas pro-inflamatórias maternas na placenta (Dubey, Buxton & Wouda 2006).

Apesar de o aborto ser um dos principais problemas ocasionados por este agente, outros distúrbios reprodutivos também são atribuídos ao *N. caninum*, como a retenção de placenta, a repetição de cio, a distorcia e o prolapso uterino ou vaginal (Asmare et al. 2012). Neste estudo não foi possível confirmar que a ocorrência de aborto foi devido à infecção exclusiva por *N. caninum*, visto que a infecção por outros agentes pode ocasionar este distúrbio reprodutivo. Desta forma, sugere-se a utilização de métodos diretos para a identificação do agente em espécimes biológicas, para confirmar a real participação do *N. caninum* nos casos de abortos. O diagnóstico direto da infecção por *N. caninum* é realizado utilizando-se tecidos fetais, como sistema nervoso central e coração, visando verificar a presença do parasito, utilizando para esse propósito os exames imuno-histoquímico, isolamento *in vitro*, isolamento *in vivo* e pela detecção do ácido desoxirribonucleico (DNA) do parasito pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (Andreotti et al. 2003).

Neste estudo não foi possível identificar nenhum fator de risco associado à infecção por *N. caninum*. Contudo, observou-se uma maior prevalência naquelas propriedades que não realizavam quarentena (19,7%), cães em contato com bovinos (20,1%) e onde as carcaças eram jogadas no próprio campo sem nenhum cuidado higiênico-sanitário (28,9%).

A quarentena, associada à realização de exames para identificar animais infectados por *N. caninum*, é uma medida que deve ser adotada como forma de controlar a neosporose bovina, visto que a recrudescência nos casos de neosporose bovina é comum e podem levar esses animais a apresentarem distúrbios reprodutivos ou produzirem crias fracas, assim como a geração de animais persistentemente infectados. A recrudescência é comum durante a gestação de animais PIs, pode ocasionar o nascimento de outros animais PIs ou provocar abortos por diversas vezes (Williams et al 2009).

Essa medida preventiva da quarentena adotada por alguns criadores é importante, pois como mencionado anteriormente, muitos animais são adquiridos de propriedades vizinhas ou de feiras de gado, que reúnem animais de diversas localidades e até mesmo de outros estados e que são comuns e

tradicionais na região do estudo. Estudo indica que novilhas de reposição negativa no ato da compra, podem sofrer recrudescimento da infecção crônica durante a sua primeira gestação (Rodríguez et al. 2016), o que facilita a disseminação do *N. caninum*.

O destino das carcaças de forma inadequada favorece a cadeia de transmissão do *N. caninum*, visto que os cães ao ingerirem essas carcaças contaminadas com bradizoítos de *N. caninum* se infectam e eliminam oocistos no meio ambiente, contaminando água e pastagens. Diversos estudos indicam que o cão, ao se alimentar de restos placentários ou carcaças contaminadas por esse agente, elimina uma grande quantidade de oocistos no meio ambiente (VanLeeuwen et al. 2010, Sousa et al. 2012, Portocarrero et al. 2015).

### **CONCLUSÃO**

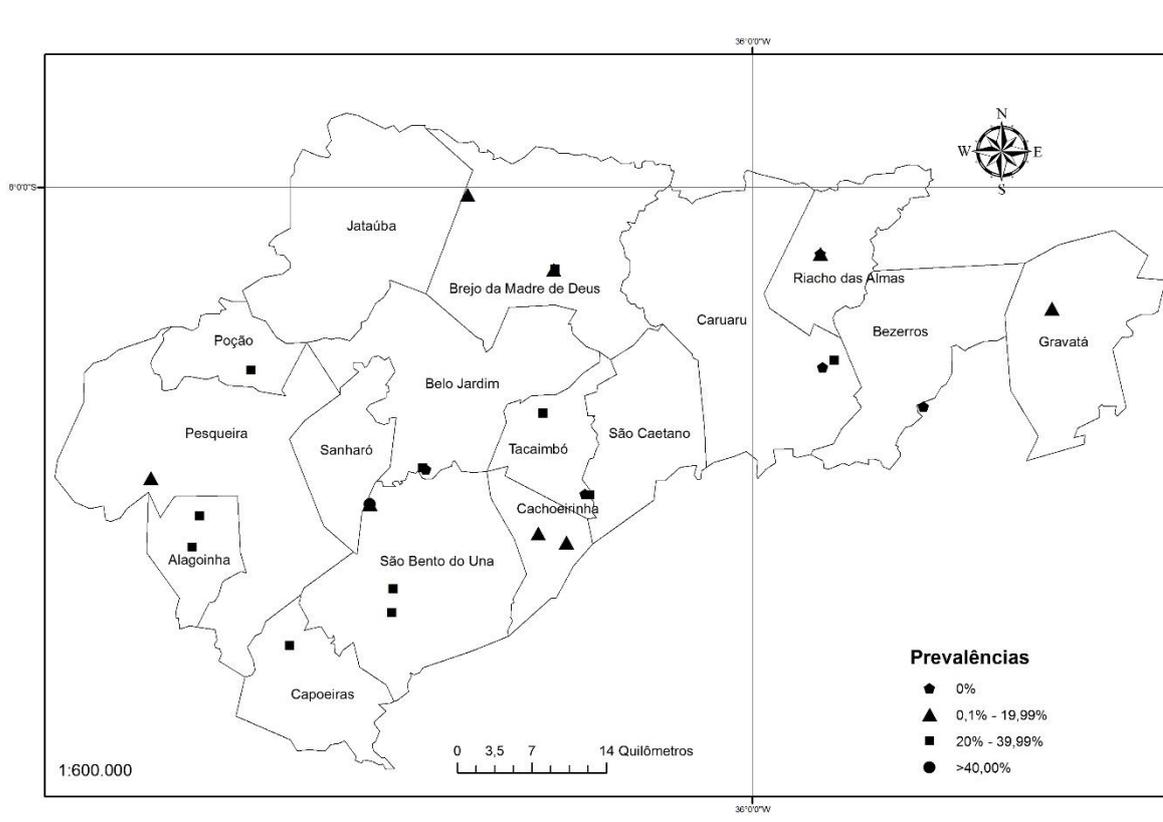
Esses resultados evidenciam que a infecção pelo *N. caninum* encontra-se distribuída entre os bovinos da região do Vale do Ipojuca e pode ocasionar prejuízos aos produtores da agricultura familiar. Desta forma, medidas higiênico-sanitárias e reprodutivas devem ser adotadas nas propriedades com o intuito de controlar a infecção por esse parasito.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, D. M., Cavlacante, G. T., Rodrigues, A. A. R., Labruna, M.B., Camargo, L. M. A., Camargo, E. P. & Gennairi, S. M. 2006. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. *Vet. Parasitol.*, 142: 71-77.
- Amaral, R. L. G., Silva, L. B. G., Pinheiro Junior, J. W., Souza Neto, O. L., Leal, C. A. S., Porto, W. J. N., Barbosa, J. M. P. & Mota, R. A. 2012. *Neospora caninum* em bovinos em matadouros de Pernambuco e Alagoas. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 32 (10): 963-966.
- Andreotti, R., Locatelle-Dittrich, R., Soccol, V. T. & Paiva, F. 2003. Diagnóstico e Controle da Neosporose em Bovinos. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, 51p.
- Asmare, K., Regassa F. & Skjerve E. 2013. Soroprevalence of *Neospora caninum* and associated risk factors in intensive or semi-intensively managed dairy and breeding cattle of Ethiopia. *Vet. Parasitol.* 193: 85-94.
- Asmare, K., Regassa, F., Robertson, L. J., Martin, A. D. & Skjerve, E. 2012. Reproductive disorders in relation to *Neospora caninum*, *Brucella spp.* and bovine viral diarrhoea virus serostatus in breeding and dairy farms of central and Southern Ethiopia. *Epidemiol. Infect.* 141: 1772-1780.
- Bañales, P., Fernandes, L., Repiso, M. V., Gil, A., Dargatz, D. A. & Osawa, T. 2006. A Nationwide survey on seroprevalence of *Neospora caninum* infection in beef cattle in Uruguay. *Vet. Parasitol.*, 139: 15-20.
- Bartels, C. J. M., Wouda, W. & Schukken, Y. H. 1999. Risk factors for *Neospora caninum* associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology*, 247-257.
- Brasil 2013, Cartilha plano safra 2013, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/publicacoes/informativo-de-economia-agricola>>. Acesso em: 15 de maio de 2013.
- Brasil 2006, Lei nº 11.326 de 24 de Julho, 2006, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Disponível em <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pagina/leis-cr%C3%A9dito-saf>>. Acesso em: 15 de maio de 2013.
- Corbellini, L. G., Smith, D. R., Pescador, C. A., Schmtz, M., Correa, A., Steffen, D. J. & Driemeier, D. 2006. Herd-level risk factors for *Neospora caninum* soroprevalence in dairy farms in southern Brazil. *Prev. Vet. Med.*, 74: 130-141.
- Dubey, J. P., Carpenter, J. L., Speer, C. A., Topper, M. J. & Uggla, A. 1988. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 194(9):1269-1285.
- Dubey, J. P. & Lindsay, D. S. 1996. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, 67(1-2): 1-59.
- Dubey, J. P., Buxton, D. & Woda, W. 2006. Pathogenesis of bovine neosporosis. *J. Comp. Pathol.*, 134: 267-289.
- Fioretti, D. P., Pasquali, P., Diaferia, M., Mangili, V. & Rosignoli, L. 2003. *Neospora caninum* infection and congenital transmission: Serological and parasitological study of cows up to the fourth gestation. *J. Vet. Med. B.* 50: 399-404.
- Guilhoto, J. J. M., Ichihara, S.M., Silveira, F. G., Diniz, B. P.C., Azzoni, C. R. & Moreira, G. R. C. 2007. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus Estados. *Anais do Encontro Nacional de Economia, ANPEC: Recife, PE*, p. 1-18.
- Guimarães Jr, J. S., Souza, S. L. P., Bergamaschi, D. P. & Gennari, S. M. 2004. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies and factors associated with their presence in dairy cattle of the north of Paraná state, Brazil. *Vet. Parasitol.*, 124: 1-8.
- Hobson, J. C., Duffield, T. F., Kelton, D., Lissemore, K., Hietala, S. K., Leslie, K. E., McEwen, B. & Perigine, A. S. 2005. Risk factors associated with *Neospora caninum* abortion in Ontario Holstein dairy herds. *Vet. Parasitol.*, 127: 177-188.
- Hosmer D. W. & Lemeshow S. 1989. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons. 241p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 04 de Jun. de 2013.
- Lindsay, D. S., Dubey, J. P. & Duncan, R. B. 1999. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.*, 82, (4): 327-333.
- Magalhães, V. C. S., Oliveira, U. V., Costa, S. C. L., Santos, I. A., Pereira, M. J. S. & Munhoz, A. D. 2014. Transmission paths of *Neospora caninum* in a dairy herd of crossbred cattle in the northeast of Brazil. *Vet. Parasitol.*, 202: 257-268.
- Paré, J., Hietala, S. K. & Thurmond, M. C. 1995. Interpretation of an Indirect Fluorescent Antibody Test for Diagnosis of *Neospora sp.* Infection in Cattle. *J. Vet. Diag. Invest.*, 7(2): 273-275.

- Paré, J., Hietala, S. K. & Thurmond, M. C. 1996. Congenital *Neospora caninum* in dairy cattle and associated calfhood mortality. *Can. J. Res.* 60: 133-139.
- Peter, A. T. 2000. Abortions in dairy cows: New insights and economic impact. *Adv. Dairy Technol.* 12: 233-244.
- Portocarrero, C. M., Pinedo, R. V., Falcón, N. P. & Chávez, A. V. 2015. Factores de Riesgo Asociados a la Seroprevalencia de *Neospora caninum* en Bovinos Naturalmente Infectados en la Ceja de Selva de Oxapampa, Perú. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 26(1): 119-126.
- Reichel, M. P., Ayanegui-Alcérreca, M. A., Gondim, L. F. P. & Ellis, J. T. 2013. What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle - The billion dollar question. *Int. J. Parasitol.*, 43(2): 133-142.
- Rodríguez, A. M., Maresca, S., Cano, D. B., Armendano, J. I., Combessies, G., López-Valiente, S., Odriozola, E. R., Späth, E. J. L., Odeón, A. C., Campero, C. M. & Moore, D. P. 2016. Frequency of *Neospora caninum* infections in beef cow-calf operations under extensive management. *Vet. Patol.*, 219: 40-43.
- Sanderson, M.W., Gay, J. M. & Baszler, T. V. 2000. *Neospora caninum* seroprevalence and associated risk factors in beef cattle in the northwestern United States. *Vet. Parasitol.*, 90: 15-24.
- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) Silva, M. I. S., Almeida, M. A. O., Mota, R. A., Pinheiro Junior, J. W. & Rabelo, S. S. A. 2008. Fatores de riscos associados à infecção por *Neospora caninum* em matrizes bovinas leiteiras em Pernambuco. *Ciênc. Anim. Bras.*, 9(2): 455-461.
- Sousa, M. E., Porto, W. J. N., Albuquerque, P. P. F., Souza Neto, O. L., Faria, E. B., Pinheiro Junior, J. W. & Mota, R. A. 2012. Seroprevalence and risk factors associated with infection by *Neospora caninum* of dairy cattle in the state of Alagoas, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, 32(10): 1009-1013.
- Teixeira, W. C., Uzêda, R. S., Gondim, L. F. P., Silva, M. I. S., Pereira, H. M., Alves, L. C. & Faustino, M. A. G. 2010. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (Apicomplexa: Sarcocystidae) em bovinos leiteiros de propriedades rurais em três microrregiões no estado do Maranhão. *Pesq. Vet. Bras.*, 30(9): 729-734.
- Thrusfield, M. 2004. *Epidemiologia Veterinária*. 2.ed. São Paulo: Roca, 556p.
- VanLeeuwen, J. A., Haddad, J. P., Dohoo, I. R., Keefe, G. P., Tiwairi, A. & Scott, H. M. 2010. Risk factors associated with *Neospora caninum* seropositivity in randomly sampled Canadian dairy cows and herds. *Prev. Vet. Med.*, 93: 129-138.
- Williams, D. J. L., Hartley, C. S., Björkman, C., Trees, J. 2009. Endogenous and exogenous transplacental transmission of *Neospora caninum* – how the route of transmission impacts on epidemiology and control of disease. *Parasitology*, 136: 1895-1900.

## Legenda de Figura



**Fig. 1.** Distribuição da prevalência da infecção por *N. caninum*, em rebanhos bovinos leiteiros procedentes da agricultura familiar no Vale do Ipojuca-PE.

**Tabela 2.** Prevalência da infecção por *Neospora caninum* nos rebanhos bovinos leiteiros e nas propriedades da agricultura familiar, pertencentes a microrregião do Vale do Ipojuca, estado de Pernambuco.

Município	Nº da propriedade	Bovinos Positivos/propriedade/ P (%)	Municípios P (%)	Número de focos	Casos de abortos
Alagoinha	1	2/6 (33,3)	26,7	2	NÃO
	2	2/9 (22,2)			NÃO
Sanharó	3	1/11 (9,1)	29,6	2	SIM
	4	7/16 (43,7)			SIM
São Caetano	5	0/15 (0,0)	18,4	1	NÃO
	6	7/23 (30,4)			SIM
Cachoeirinha	7	2/20 (10,0)	7,3	2	NÃO
	8	1/21 (4,7)			SIM
Capoeiras	9	5/20 (25,0)	25,0	1	SIM
São Bento do Una	10	4/19 (21,0)	25,0	2	SIM
	11	5/17 (29,4)			SIM
Pesqueira	12	1/16 (6,2)	6,2	1	SIM
Poção	13	2/10 (20,0)	20,0	1	NÃO
Tacaimbó	14	5/15 (33,3)	33,3	1	SIM
Belo Jardim	15	0/12 (0,0)	13,3	1	NÃO
	16	4/18 (22,2)			SIM
Brejo da Madre de Deus	17	3/17 (17,6)	21,4	2	NÃO
	18	3/11 (27,3)			NÃO
Jatúba	19	3/17 (17,6)	17,6	1	NÃO
Caruaru	20	1/5 (20,0)	12,5	1	NÃO
	21	0/3 (0,0)			NÃO
Bezerros	22	0/8 (0,0)	0,0		NÃO
Riacho das Almas	23	2/14 (14,3)	10,0	1	SIM
	24	0/6 (0,0)			NÃO
Gravatá	25	2/12 (16,7)	16,7	1	NÃO
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>42/341 (18,2%)</b>	<b>15/16 (93,7%)</b>	<b>20 (80,0%)</b>	

**Tabela 3.** Análise dos fatores de risco associados à infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos leiteiros pertencentes à agricultura familiar procedentes da microrregião do Vale do Ipojuca-PE.

Variáveis	N	SOROLOGIA		Análise univariada OR (I.C. 95%)	Valor P	Análise multivariada OR (I.C. 95%)	Valor P
		Reagente					
<b>Sistema de criação</b>							
Extensivo	34	5 (14,7%)					
Semi-intensivo	307	57 (18,5%)		1,3 (0,5-3,5)	0,580 <sup>(A)</sup>		
<b>Tamanho do rebanho</b>							
Até 10 animais	20	3 (15,5%)		1,6 (0,2-10,7)			
Entre 11 e 20	20	2 (10,0%)		-	0,562 <sup>(A)</sup>		
Acima de 20	301	57 (18,9%)		2,1 (0,4-9,3)			
<b>Tipo de rebanho</b>							
Aberto	192	39 (20,3%)		1,4 (0,7-2,5)	0,247 <sup>(A)</sup>		
Fechado	149	23 (15,4%)					
<b>Realiza quarentena</b>							
Sim	57	6 (10,5%)					
Não	284	56 (19,7%)		2,1 (0,8-5,1)	0,101 <sup>(A)</sup>	2,4 (0,8-7,5)	0,122
<b>Suplementação mineral</b>							
Sim	328	61 (18,6%)		2,7 (0,4-119,1)	0,476 <sup>(B)</sup>		
Não	13	1 (7,7%)					
<b>Histórico de aborto<sup>1</sup></b>							
Sim	205	42 (20,5%)		1,3 (0,7-2,3)	0,415 <sup>(A)</sup>	1,4 (0,6-3,1)	0,414
Não	108	18 (16,6%)					
<b>Observa cães na propriedade</b>							
Sim	328	61 (18,6%)		2,7 (0,4-119,1)	0,476 <sup>(B)</sup>		
Não	13	1 (7,7%)					
<b>Cria cães na propriedade</b>							
Sim	227	40 (17,6%)					
Não	114	22 (19,3%)		1,1 (0,6-2,0)	0,705 <sup>(A)</sup>		

A) Teste de Qui-quadrado; <sup>(B)</sup> Teste de Exato de Fisher; N - Total de Amostras; OR - Odds Ratio; I.C. - Intervalo de Confiança; \*Associação significativa ao nível de 5%; <sup>1</sup>Base de dados de 313 amostras.

Cont. **Tabela 3.** Análise dos fatores de risco associados à infecção por *Neospora caninum* em rebanhos bovinos pertencentes à agricultura familiar procedentes da microrregião do Vale do Ipojuca – PE.

Variáveis	N	SOROLOGIA		Análise univariada OR (I.C. 95%)	Valor P	Análise multivariada OR (I.C. 95%)	Valor P
		Reagente					
<b><i>Cão reagente na RIFI<sup>2</sup></i></b>							
Sim	38	6 (15,8%)					
Não	54	9 (16,6%)		1,0 (0,3-3,3)	0,911 <sup>(A)</sup>		
<b><i>Os caninos tem contato com os bovinos</i></b>							
Sim	238	48 (20,1%)		1,6 (0,8-3,0)	0,148 <sup>(A)</sup>	1,3 (0,5-3,2)	0,535
Não	103	14 (13,6%)					
<b><i>Os caninos tem acesso aos alimentos oferecidos aos bovinos</i></b>							
Sim	75	12 (16,0%)					
Não	266	50 (18,8%)		1,2 (0,6-2,4)	0,579 <sup>(A)</sup>		
<b><i>Os caninos alimentam-se de restos de tecidos placentários</i></b>							
Sim	177	35 (19,8%)		1,2 (0,7-2,1)	0,429 <sup>(A)</sup>		
Não	164	27 (16,5%)					
<b><i>Destino das carcaças</i></b>							
Deixadas a campo	225	47 (28,9%)		2,4 (0,7-8,4)		2,4 (0,3-20,0)	0,423
Enterradas	85	12 (14,1%)		1,5 (0,4-5,8)	0,168 <sup>(A)</sup>	1,3 (0,2-10,0)	0,751
Incineradas	31	3 (9,7%)		-		-	
<b><i>Os cães tem acesso às carcaças</i></b>							
Sim	204	39 (19,1%)		1,1 (0,6-2,0)	0,585 <sup>(A)</sup>		
Não	137	23 (16,8%)					
<b><i>Presença de animais silvestres (raposas)</i></b>							
Sim	232	41 (17,7%)					
Não	109	21 (19,3%)		1,1 (0,6-2,0)	0,722 <sup>(A)</sup>		
<b><i>Os caninos tem acesso à mesma fonte hídrica dos bovinos</i></b>							
Sim	278	53 (19,0%)		1,4 (0,6-3,0)	0,375 <sup>(A)</sup>		
Não	63	9 (14,3%)					

<sup>(A)</sup> Teste de Qui-quadrado; <sup>(B)</sup> Teste de Exato de Fisher; N – Total de Amostras; OR – Odds Ratio; I.C. – Intervalo de Confiança; \*Associação significativa ao nível de 5%; <sup>2</sup>Base de dados de 92 amostras.

9. APÊNDICE – A (Questionário Investigativo – *Neospora caninum* )



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE  
RUMINANTES**

Propriedade: \_\_\_\_\_

Proprietário: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_ Título de posse: \_\_\_\_\_

Atividade Principal: \_\_\_\_\_

Coordenadas: Longitude \_\_\_\_\_ Latitude \_\_\_\_\_

**PARTE I: Análise dos fatores de riscos na propriedade**

1) Existem cães na propriedade?

Sim  Não

2) De onde vieram os cães?

Nascidos na propriedade  Das propriedades vizinhas  Da cidade  Não sabe a origem

3) Os cães têm acesso ao local de armazenagem da ração dos bovinos?

Sim  Não

4) Qual a alimentação dos cães?

Ração  Comida caseira  Carne bovina crua

5) Quais os horários em que os cães são soltos?

Só pela manhã  Só à tarde  O dia inteiro  Em horário determinados

6) Qual a área percorrida pelos cães?

Só ao redor da casa  Toda propriedade  Propriedades vizinhas

7) Os cães têm contato com bovinos?

Sim  Não

8) Os cães comem restos de partos (placenta, fetos) quando as vacas parem no campo?

Sim  Não

9) Os cães têm acesso às carcaças de bovinos que morreram a campo?

Sim  Não

10) O que é feito com a carcaça de bovinos que morreram a campo e restos de partos (fetos e placentas)?

Deixados a campo  Enterrados  Queimados

11) Existe presença de animais silvestres (canídeos)?

Sim  Não

9. APÊNDICE – A (Questionário Investigativo – *Neospora caninum* )



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE**  
**RUMINANTES**

Propriedade: \_\_\_\_\_

Proprietário: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_ Título de posse: \_\_\_\_\_

Atividade Principal: \_\_\_\_\_

Coordenadas: Longitude \_\_\_\_\_ Latitude \_\_\_\_\_

**PARTE I: Análise dos fatores de riscos na propriedade**

1) Existem cães na propriedade?

Sim  Não

2) De onde vieram os cães?

Nascidos na propriedade  Das propriedades vizinhas  Da cidade  Não sabe a origem

3) Os cães têm acesso ao local de armazenagem da ração dos bovinos?

Sim  Não

4) Qual a alimentação dos cães?

Ração  Comida caseira  Carne bovina crua

5) Quais os horários em que os cães são soltos?

Só pela manhã  Só à tarde  O dia inteiro  Em horário determinados

6) Qual a área percorrida pelos cães?

Só ao redor da casa  Toda propriedade  Propriedades vizinhas

7) Os cães têm contato com bovinos?

Sim  Não

8) Os cães comem restos de partos (placenta, fetos) quando as vacas parem no campo?

Sim  Não

9) Os cães têm acesso às carcaças de bovinos que morreram a campo?

Sim  Não

10) O que é feito com a carcaça de bovinos que morreram a campo e restos de partos (fetos e placentas)?

Deixados a campo  Enterrados  Queimados

11) Existe presença de animais silvestres (canídeos)?

Sim  Não

**PARTE II: Dados gerais da propriedade**

- 1) Sistema de criação?  
 Intensivo     Extensivo     Semi-intensivo
- 2) Há quantos anos cria animais de produção de leite (bovinos)?  
 0 a 10 anos     10 a 20 anos     mais de 20 anos: \_\_\_\_\_
- 3) Quantos animais de produção leite existem na propriedade? R= \_\_\_\_\_
- 4) Quantos desses estão em lactação? R. \_\_\_\_\_
- 5) Qual a produção diária de leite? R. \_\_\_\_\_
- 6) O que é feito com a produção diária de leite?  
 vendida in natura     produção de queijo
- 7) Qual a origem dos animais adquiridos para a propriedade?  
 Feiras livres     Leilões     Produtores vizinhos     Produtores de outros municípios
- 8) Na propriedade é realizada quarentena dos animais adquiridos?  
 Sim     Não
- 9) Na propriedade é utilizada monta controlada?  
 Sim     Não
- 10) Já houve caso de aborto na propriedade? Se “sim” quantos: \_\_\_\_\_  
 Sim     Não     Não me lembro
- 11) Ficou sabendo a causa do aborto? Se “sim” qual foi? \_\_\_\_\_  
 Sim     Não
- 12) É realizada suplementação mineral aos animais?  
 Sim     Não
- 13) Qual a fonte de água que os animais utilizam para beber?  
 Açude     Barreiro     Rio     Poço     Água tratada     Outra fonte:  
\_\_\_\_\_
- 14) O proprietário já solicitou alguma orientação de algum Agrônomo, Veterinário, Zootecnista ou Técnico Agrícola? Se “sim” por quê?  
 Sim     Não    R. \_\_\_\_\_

10. **APÊNDICE – B (Termo de consentimento )**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE  
RUMINANTES**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DADOS**

Eu, \_\_\_\_\_, portador do  
CPF \_\_\_\_\_, proprietário da (o) \_\_\_\_\_,  
localizado no Município de \_\_\_\_\_, após o conhecimento e  
entendimento dos objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa,  
bem como de estar ciente da necessidade do uso dos dados fornecidos por mim,  
AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Carlos André Barbosa de França  
e José Wilton Pinheiro Júnior, do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE  
EPIDEMIOLÓGICA DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum* EM BOVINOS  
LEITEIROS DA MICRORREGIÃO DO VALE DO IPOJUCA, ESTADO DE  
PERNAMBUCO”, desenvolvido pela Unidade Acadêmica de Garanhuns da UFRPE, a obter  
minhas informações sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo  
tempo, libero a utilização de dados obtidos para fins científicos e de estudos, em favor dos  
pesquisadores acima especificados.

Proprietário(a) responsável: \_\_\_\_\_

Pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

Local e data:

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

## ANEXOS

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através do e-mail <[jurgen.dobereiner@terra.com.br](mailto:jurgen.dobereiner@terra.com.br)>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word. Havendo necessidade (por causa de figuras "pesadas"), podem ser enviados em CD pelo correio, com uma via impressa, ao Dr. Jürgen Döbereiner, Revista PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, Caixa Postal 74.591, Seropédica, RJ 23890-000. Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)) e o modelo em Word (PDF no site). Os originais submetidos fora das normas de apresentação, serão devolvidos aos autores para a devida adequação.

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo. Trabalhos sobre Anestesiologia e Cirurgia serão recebidos para submissão somente os da área de Animais Selvagens.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

**NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista (impressa e online) e distribuição via correio é cobrada taxa de publicação (*page charge*) no valor de R\$ 120,00 por página editorada e impressa, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.**

**1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

a) o Título do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) Autor(es) deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua identificação científica, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S.,

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

a) os trabalhos devem ser submetidos seguindo o exemplo de apresentação de fascículos recentes da revista e do modelo constante do site sob "Instruções aos Autores" ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)). A digitalização deve ser na fonte **Helvética, corpo 11, entrelinha simples**; a página deve ser no formato **A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta "Inserir" do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails de outros autores;**

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

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de até três autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. **Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, "(Resumo)" ou "(Apud Fulano e o ano.)"; a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez.** A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não

ou Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M. Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

c) o **ABSTRACT** deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de "INDEX TERMS" ou "TERMOS DE INDEXAÇÃO", respectivamente;

d) o **RESUMO** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;

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

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

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

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

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

k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do "Style Manual for Biological Journals" (American Institute for Biological Sciences), o "Bibliographic Guide for Editors and Authors" (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)).

**se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano;** a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplando: (Christian & Tryphonas 1971, Priestler & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada **isenta do uso de caixa alta**, com os nomes científicos em itálico (grifo), e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

**3. As Figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) **originais devem ser preferencialmente enviadas por via eletrônica.** Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão ".jpg"), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse caso, cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra "pé". Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos ("slides"). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

**4. As legendas explicativas das Figuras** conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, com independência do texto) e **serão apresentadas no final do trabalho.**

**5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e colocados no final do texto.** Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para agrupamento de colunas. **Não há traços verticais.** Os sinais de chamada serão **alfabéticos, recomeçando, se possível, com "a" em cada Quadro**; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.



**Universidade Federal Rural de Pernambuco**

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n,  
Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

**Comissão de ética no uso de animais - CEUA**

**Licença para o uso de animais em experimentação e/ou ensino**

O Comitê de ética no uso de animais CEUA da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no uso de suas atribuições, autoriza a execução do projeto discriminado abaixo. O presente projeto também se encontra de acordo com as normas vigentes no Brasil, especialmente a Lei 11794/2008.

Número da licença	058/2014
Número do processo	23082.007218/2014
Data de emissão da licença	07 de Abril de 2014
Título do Projeto	Análise epidemiológica da infecção por Neospora caninum em rebanhos bovinos leiteiros da agricultura familiar na microrregião do Vale do Ipojuca, no estado de Pernambuco.
Finalidade (Ensino, Pesquisa, Extensão)	Pesquisa
Responsável pela execução do projeto	José Wilton Pinheiro júnior
Colaboradores	Carlos André Barbosa de França; Marlos José Portela Rêgo; Daniel Friguglietti Brandespim; Júnior Mário Baltazar de Oliveira; Antônio Fernando Barbosa Batista Filho; Jonas de Melo Borges; Pollyanne Raysa Fernandes de Oliveira; Anne Karoline Calado Gomes; Adjane Dias da Silva.
Tipo de animal e quantidade total autorizada	Bovino; total de 333 animais.

Prof. Dr. Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim  
(Presidente em Exercício da CEUA-UFRPE)



Prof. Dr. Marleyne Amorim  
Coordenadora CEUA