

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**“OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES DE UNAÍ/MG”**

**Daniela Botelho da Mota**

Unaí/MG  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**“OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES DE UNAÍ/MG”**

**Daniela Botelho da Mota**

Orientadora:

**Profa. Dra. Thaís Rabelo dos Santos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Agrárias, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Bacharelado em Ciências Agrárias.

Unaí/MG  
2018

**“OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES DE UNAÍ/MG”**

**Daniela Botelho Mota**

Orientadora:

**Profa. Dra. Thaís Rabelo dos Santos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Agrárias, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do Bacharelado em Ciências Agrárias.

APROVADO em ...../02/2018

---

Profa. Dra. Thaís Rabelo dos Santos

---

Profa. Dra. Janaína Fernandes Gonçalves

---

Profa. Dra. Débora Ribeiro Orlando

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
1.1. Histórico .....	6
1.2. Ciclo de vida e morfologia dos parasitos.....	8
1.3. Prevalência.....	11
1.4. Fontes de Infecção .....	14
1.5. Sinais Clínicos .....	16
1.6. Métodos Diagnósticos .....	18
1.7. Tratamento.....	22
1.8. Profilaxia .....	23
2. Objetivos.....	24
3. Metodologia.....	24
3.1. Local da pesquisa.....	24
3.2. Cães .....	25
3.3. Amostras sanguíneas .....	25
3.4. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti- <i>T. gondii</i> .....	25
3.4.1. Obtenção de antígenos de <i>T. gondii</i> para confecção das lâminas .....	25
3.4.2. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI-IgG) anti- <i>T. gondii</i> .....	25
3.5. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti- <i>N. caninum</i> .....	26
3.5.1. Obtenção de antígenos de <i>N. caninum</i> para confecção das lâminas .....	26
3.5.2. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI-IgG) anti- <i>N. caninum</i> .....	26
4. Resultados.....	27
5. Discussão .....	28
6. Conclusão .....	29
7. Referências .....	30
AUTORIZAÇÃO .....	48

## **“OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES DE UNAÍ/MG”**

Resumo:

Parasito do filo Apicomplexa, da Ordem Coccidia, o *T. gondii*, é um protozoário intracelular obrigatório que acomete humanos e diversos hospedeiros vertebrados. *N. caninum*, também, é um protozoário intracelular obrigatório que causa infecções associadas a aborto e mortalidade neonatal em várias espécies animais. Os cães podem atuar como hospedeiros definitivos e intermediários. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar soroprevalência de *T. gondii* e *N. caninum* em cães capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Unaí, microrregião de Unaí/Minas Gerais. Foram utilizados 378 cães, no período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018. A análise das amostras de cães capturados pelo CCZ do município de Unaí/MG, revelou uma prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* da ordem de 70,90% (n=268) e 64,02% (n=242), respectivamente. Esta pesquisa caracteriza parte da situação soroepidemiológica da toxoplasmose e neosporose canina no município estudado e recomenda medidas profiláticas para diminuir a transmissão para os humanos, haja vista que cães são considerados sentinelas para a contaminação ambiental por *T. gondii*. A alta prevalência sorológica de neosporose no município de Unaí demonstra a necessidade urgente de implantação de manejo profilático no avanço da enfermidade, visto o tratamento oneroso e a possível disseminação para outras espécies, especialmente a bovina.

## 1. Introdução

### 1.1. Histórico

Parasito do filo Apicomplexa, da Ordem Coccidia, o *Toxoplasma gondii*, é um protozoário intracelular obrigatório (PEREIRA-BUENO et al, 2004; RORMAN et al., 2006), que acomete humanos e diversos hospedeiros vertebrados (DUBEY E BEATTIE, 1988; MIRÓ et al., 2004; GARCIA et al., 2006).

Este coccídeo foi descrito pela primeira vez em coelhos de laboratório por SPLENDORE (1908) em São Paulo, Brasil e simultaneamente, por NICOLLE e MANCEAUX (1908) na Tunísia, Norte da África, ao ser encontrado no cérebro de um roedor selvagem, o *Ctenodactylus gundi*.

O gênero foi denominado *Toxoplasma* (do grego toxon=arco, plasma=forma) referindo-se a sua forma de “quarto crescente” ou “meia lua”, e gondii em referência ao roedor de onde se isolou o parasito (BLACK e BOOTHROYS, 2000). Em retrospecto, seu nome correto deveria ter sido *Toxoplasma gundii*, entretanto NICOLLE E MANCEAUX (1908) tinham identificado incorretamente o hospedeiro como *Ctenodactylus gundi* (DUBEY, 2007).

Os primeiros relatos da doença em seres humanos foram publicados nas décadas de 1920 e 1930. Em 1923, JANKŮ observou o agente no olho de uma criança de 11 meses, em Praga, na Tchecoslováquia. TORRES em 1927, no Rio de Janeiro, incriminou o *T. gondii* como causador de meningoencefalite congênita, miocardite e miosite de um recém-nascido com 29 dias de vida. Em ambos os trabalhos, foi identificado como *Encephalitozoon*, (protozoário de difícil distinção do *T. gondii* sem colorações especiais). Em 1937, WOLF e COWAN, relataram a doença em várias crianças e demonstraram a transmissão transplacentária, além de isolarem o parasita por inoculação em animais de laboratório.

A frequência da infecção começou a ser caracterizada a partir de 1948, com SABIN e FELDMAN, e a seguir com outros pesquisadores, ao desenvolverem as primeiras provas diagnósticas da enfermidade. Na década de 40, PINKERTON e WEINMAN (1940) e

PINKERTON e HENDERSON (1941) relatavam a toxoplasmose aguda em adultos (AMATO NETO et al., 1995).

*Neospora caninum* é um protozoário intracelular obrigatório pertencente ao filo Ampicomplexa, família Sarcocystidae e gênero *Neospora* causa infecções associadas a aborto e mortalidade neonatal em várias espécies animais (DUBEY E LINDSAY, 1996, citado por BRINKER, 2012).

Descrita pela primeira vez na Noruega por BJERKAS et al. (1984) em seis filhotes de cães da raça Boxer, como agente de doença neuromuscular que apresentavam paralisia associada à presença de cistos no cérebro e no tecido muscular (BRINKER, 2012; LLANO, 2013).

DUBEY et al. (1988) nos Estados Unidos, identificaram em um cão com meningoencefalomielite e miosite, a presença de um novo parasita com características morfológicas e antigênicas diferentes da *Toxoplasma gondii*, no qual era até então confundido, sendo nomeado como *Neospora caninum* (DUBEY et al., 1988a). Neste mesmo ano, foi realizado o primeiro isolamento do parasita em camundongos (DUBEY et al., 1988b).

Em 1998, MCALISTER et al., dá um passo importante no conhecimento da biologia desse agente, concluindo o ciclo do parasita, relatando os cães (*Canis lupus familiaris*) como hospedeiros definitivos. Posteriormente outros animais foram confirmados como hospedeiro definitivos, eliminando oocistos em suas fezes, sendo eles os coiotes (*Canis latrans*) (GONDIM et al., 2004), o dingo (*Canis lupos dingo*) (KING et al., 2010) e o lobo cinzento (*Canis lúpus*) (DUBEY et al., 2011).

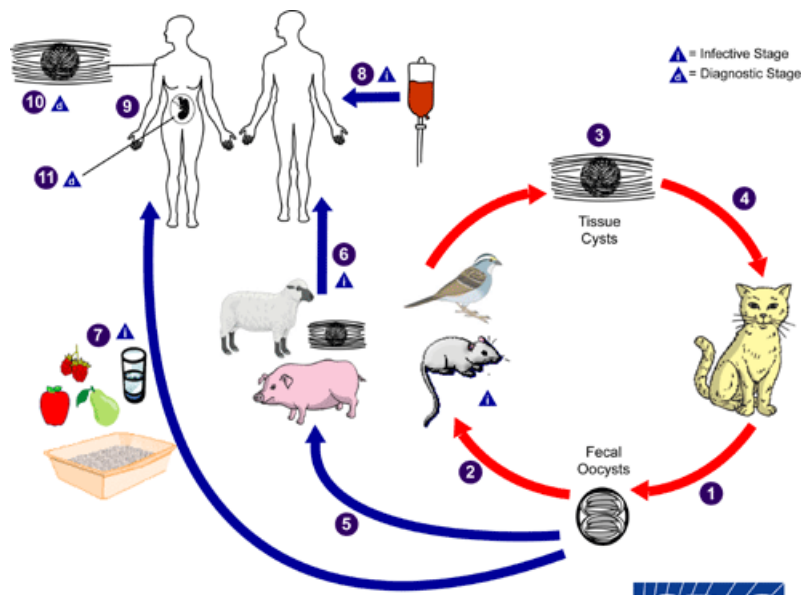
O *Neospora caninum*, que se acredita ser cosmopolita, é o agente mais frequente identificado em fetos abortados em vários países (PIAGENTINI, 2003). No Brasil, GONDIM et al. (1999) descreveram o primeiro caso de neosporose na região de Botucatu–SP, que ocorreu em um feto bovino. Porém esta enfermidade já havia sido descrita em 1989 nos Estados Unidos, onde pela primeira vez foi relacionada à causa de abortamento em bovinos, cinco anos após ter sido diferenciada da toxoplasmose em cães. Tem ampla distribuição nos países de primeiro mundo, onde a doença é considerada a principal causa de abortamento em bovinos, afetando tanto o rebanho de corte como de leite (PIAGENTINI, 2003)

Em cães, o primeiro caso isolado de *Neospora caninum* no Brasil ocorreu na Bahia (GONDIM et al., 2001; citado por BRINKER, 2012).

Ainda se desconhece o potencial zoonótico desta parasitose (BRINKER, 2012). O primeiro relato de *Neospora caninum* em seres humanos foi relatado em um estudo epidemiológico por NAM et al. (1998), onde se observou um índice de 6,7% de pessoas soropositivas para *Neospora caninum* numa população de 172 pessoas soropositivas para *Toxoplasma gondii*.

## 1.2. Ciclo de vida e morfologia dos parasitos

Os felídeos, em particular os gatos domésticos, constituem os hospedeiros definitivos do parasito (DUBEY E BEATTIE, 1988; LAPPIN, 1993; ASLANTAS et al., 2005; HUTCHISON, 1965; FARIA et al., 2007), enquanto que animais de sangue quente são os intermediários (Figura 1) (DUBEY, 2004; GAUSS et al., 2005; JITTAPALAPONG et al., 2005; GARCIA et al., 2006; SILVA, et al., 2007).



**Figura 1.** Ciclo do *Toxoplasma gondii*, com suas várias formas de infecção para o homem (CDC, 2011).

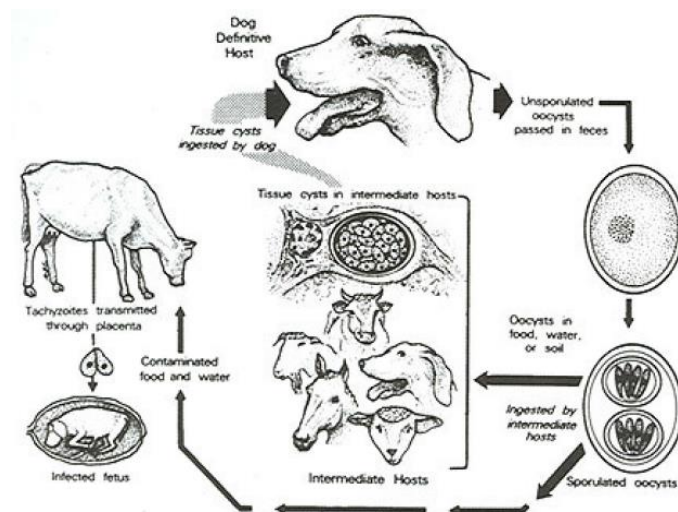


No seu ciclo evolutivo, o *T. gondii* mostra três formas infectantes: os taquizoítos (individualmente ou em grupos), bradizoítos (cistos teciduais) e esporozoítos (oocistos) (MILLER et al., 1972).

*Neospora caninum* é um protozoário que apresenta ciclo de vida heteróximo, com reprodução sexuada ocorrendo no hospedeiro definitivo, e a reprodução assexuada nos hospedeiros intermediários (LLANO, 2013). 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*) são reconhecidos como hospedeiros definitivos (GOODSWEN et al., 2013). Quanto aos hospedeiros intermediários, além do bovino e do próprio cão, há confirmação de infecção natural também em antílope, bisão, búfalo, cabra, camelo, cavalo, cervo, coiote, felinos selvagens, guaxinim, javali, lagomorfos, lobo, mamíferos marinhos, ovelha, raposa, rinoceronte, roedores e veado (ÁLVARES-GARCÍA, 2003; DUBEY et al., 2003b; DUBEY et al., 2007, citado por LLANO, 2013). No entanto, há um crescente reconhecimento de que a faixa de hospedeiro intermediário é mais larga e a *Neospora caninum* pode potencialmente infectar quaisquer vertebrados de sangue quente dada à oportunidade (GOODSWEEN et al., 2013).

HERNANDEZ et al. (2001) e BARR et al. (1997) afirmam que os bovinos são considerados os hospedeiros intermediários de maior importância, principalmente pelas perdas em reposição dos animais considerados positivos, abortos provocado pela neosporose e gastos com diagnósticos.

O *N. caninum* possui em seu ciclo evolutivo três estágios conhecidos (fig. 2): esporozoítos, contidos no oocisto, taquizoítos (estágio de multiplicação intracelular rápida) e bradizoítos (estágio de multiplicação intracelular lenta) contidos no cisto tecidual (DUBEY & LAPPIN, 1988; citado por PIAGENTINI, 2003).



**Figura 2.** Ciclo de vida do *Neospora caninum* evidenciando as diferentes formas de transmissão. Fonte: DUBEY (1999)

Os taquizoítos, de multiplicação celular rápida, são ovóides, semilunares ou globulares dependendo do estágio da divisão, medem entre 1-5 x 3-7  $\mu\text{m}$ , e estão localizados dentro de um vacúolo parasitóforo no citoplasma da célula hospedeira, cada um podendo conter entre 6 a 16 roptrias (LLANO, 2013). Apresentam várias estruturas no seu interior localizadas na porção apical, que desempenham funções de secreção de enzimas, fixação com adesão aos receptores de superfície e sustentação (BRINKER, 2012). Os taquizoítos podem ser encontrados em várias partes do organismo hospedeiro como as células nervosas, macrófagos, células endoteliais vasculares, miócitos, células epiteliais tubulares renais, hepatócitos, coração, pulmão, rins e placenta (DUBEY, et al., 1999; apud. por BRINKER, 2012).

Os bradizoítos, de multiplicação celular lenta, estão localizados dentro dos cistos teciduais, são alongados (DUBEY et al., 1996) e podem medir cerca de 6,5 x 1,5  $\mu\text{m}$  (DUBEY et al., 2004). Normalmente contêm as organelas encontradas em outros coccídios como grânulos densos grandes e pequenos, micronemas e roptrias que podem ser entre 6 e 12. Podem persistir no transcurso de toda a vida do hospedeiro sem causar manifestações clínicas (DUBEY & LINDSAY, 1996).

Os cistos de tecido são geralmente redondos ou ovais, podendo chegar a 107 µm de comprimento, sua parede é de até 4 µm de espessura e são encontrados primariamente no sistema nervoso central (SNC) (DUBEY, 2003)

Os oocistos medem aproximadamente 11,3 x 11,7 µm, sua parede é incolor e mede entre 0,6 a 0,8 µm de espessura (LLANO, 2013). Cada oocisto contém dois esporocistos, com dimensões médias correspondentes a 8,4 x 6,1 µm, cada um destes com quatro esporozoítos (BRINKER, 2012), sendo estes alongados, apresentando uma dimensão de 6,5 a 2,0 µm (DUBEY et al., 2002, citado por BRINKER, 2012).

### 1.3. Prevalência

COSTA et al. (1978b) relataram o primeiro caso de toxoplasmose em um cão da raça Fox-hound, com cinco meses de idade, no município de Jaboticabal, SP, pela comprovação clínica, sorológica, histopatológica e isolamento do agente etiológico.

No Brasil, a soroprevalência mostrou-se entre 17,30% a 94,00% (Tabela 1), sendo relativamente alta, principalmente em cães mais idosos, habituados a comer carne crua ou mal cozida e que vivem em meio rural (BRITO et al., 2002).

**Tabela 1.** Valores de ocorrência (%) de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caninos de diferentes estados brasileiros, técnicas e respectivos autores.

Região	Estado	Referência	Técnica	Ocorrência (%)
Norte	Amapá/Rondônia	FERRARONE & MARZOCHI (1978)	HAI	68,40
	Rondônia	CÂNÓN-FRANCO et al. (2004)	RIFI	76,40
Nordeste	Paraíba	AZEVEDO et al. (2005)	RIFI	45,10
	Bahia	BARBOSA et al. (2003)	RIFI	63,55
Sul	Paraná	GIOVANNONI (1958)	SF	51,50
		FREIRE et al. (1992)	RIFI	75,90
		NAVARRO et al. (1997)	RIFI	24,00
		GARCIA et al. (1999)	RIFI	84,13
		GIRALDI et al. (2002)	RIFI	82,50
		ROMANELLI et al. (2007)	RIFI	20,80
	Rio Grande do Sul	CHAPLIN et al. (1984)	HAI	21,00
Sudeste	São Paulo	ISHIZUKA et al. (1974)	RIFI	94,00

		SOGORB et al. (1972)	SF	90,00
		ISHIZUKA e YASUDA (1981)	RIFI	63,80
		SALATA et al. (1985)	RIFI	63,80
		GERMANO et al. (1985)	RIFI	91,00
		DOMINGUES et al. (1999)	RIFI	46,01
			ELISA	63,00
		BRESCIANI (1999)	ELISA	36,40
		VARANDAS (2001)	RIFI	51,19
		BRITO et al. (2002)	RIFI	32,50
		SILVEIRA (2002)	RIFI	36,00
		MEIRELES et al. (2004)	RIFI	50,50
		SOUZA et al. (2003)	MAT	34,30
		COSTA et al. (2004)	MAT	17,30
		ORTOLANI et al. 2005	RIFI	82,80
			RIFI	57,40
		LANGONI et al., 2006	RIFI	33,10
		GUIMARÃES et al. (1992)	RIFI	47,30
		CABRAL et al. (1998)	RIFI	55,00
			HAI	53,00
		MINEO et al. (2001)	RIFI	36,00
		MINEO et al. (2004)	ELISA	30,30
		SILVA et al. (2007)	RIFI	18,20
		DURAN et al. (1996)	HAI	52,70
		SILVA et al. (1997)	RIFI	35,00
	Rio de Janeiro	COUTINHO (1968)	SF	79,20
Centro Oeste	Goiás	FERNANDES e BARBOSA (1972)	SF	57,10

HAI: Hemaglutinação indireta; RIFI: Reação de Imunofluorescência indireta; SF: Sabin-Feldmann; ELISA: Ensaio imunoenzimático; MAT: teste de aglutinação modificado

ISHIZUKA et al. (1981) examinando cães do município de São Paulo, verificaram que o sexo e a sazonalidade não interferem estatisticamente na proporção de reagentes, fato também observado por LANGONI et al. (2006). Tal resultado era esperado, baseando-se no conhecimento da epidemiologia da toxoplasmose, principalmente quanto aos mecanismos de aquisição da infecção, representada notadamente pelo carnivorismo (FRENKEL, 1973).

Várias espécies de animais já foram descritas como hospedeiros de *Neospora caninum* (BRINKER, 2012). Os cães, de grande importância na epidemiologia da neosporose

(McALLISTER et al., 1998), podem atuar como hospedeiros definitivos e intermediários (LLANO, 2013).

Já foram detectados, dentre os canídeos, soropositividade para *Neospora caninum* nos cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) (CHEADLE et al., 1999; SAWADA et al., 1998; CZOPOWICZ et al., 2011; VALADAS et al., 2011), nos coiotes (*Canis latrans*) (LINDSAY et al., 1996), raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) (ALMEIDA et al., 2002), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) (VITALIANO et al., 2004), graxaim do campo (*Lycalopex gymnocercus*) e o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) (CÂNON-FRANCO et al., 2004)

CZOPOWICZ et al. (2011) detectaram, pela primeira vez na Polônia, anticorpos contra *Neospora caninum*, onde obteve uma soroprevalência de 9,0% do total de 1060 cabras. Já nos Estados unidos junto a três províncias do Canadá, foi constatada uma prevalência de 7% do total de 1077 cães (CHEADLE et al., 1999).

De acordo com SAWADA et al. (1998), no Japão se teve uma prevalência maior em cães em fazendas leiteiras com abortos (31% de 48 cães) em comparação com cães de áreas urbanas (7% de 198).

BARBER et al. (1997a) (citado por DUBEY, 1999), testaram 1554 cães de três continentes e obtiveram uma soroprevalência de 9 % de 451 cães na Austrália; 20% de 414 cães do Uruguai, América do Sul; 0,2% dos 500 cães das Ilhas Falkland; e 0% de 140 cães do Kenya.

Em outro estudo BARBER et al. (1997b) relataram anticorpos de *Neospora caninum* em 11% dos 300 cães da Bélgica. Na Nova Zelândia foram encontrados 22% dos 200 cães (REICHEL et al., 1999). CRINGOLI et al. (1996) encontraram anticorpos IFAT em 29% de 194 cães da Itália (DUBEY, 1999).

No Brasil foram realizados estudos em vários estados, apresentando variabilidade de dados de soroprevalência em cães de origem de área urbana (de 0,7% a 45%) e rural (de 11,11% a 25,38%) (TABELA 2).

**Tabela 2.** Soroprevalência de anticorpos (reação de imunofluorescência indireta) para *Neospora caninum* em cães no Brasil, segundo a origem dos animais.

<b>Estado</b>	<b>Cães de área urbana e domiciliar</b>	<b>Cães de área rural</b>	<b>Fonte</b>
Mato Grosso	45%		BENETTI et al., 2008.
Paraná	12,71%	25,38%	FRIDLUND-PLUGGE et al., 2008.
Rio Grande do Sul	5,5%	20,4%	CUNHA FILHO et al., 2008
São Paulo	25,8%	16,9%	MORAES et al., 2008
Bahia	9,3%		MANGALHAES et al., 2009
Minas Gerais	3,1%		GUIMARÃES et al., 2009
São Paulo	0,7%		GONÇALVEZ et al., 2010
Rio Grande do Sul	15,8%		TEIXEIRA et al., 2010
Pará	14%	11,11%	VALADAS et al., 2011
Santa Catarina	12,3%		MOURA et al., 2011

FONTE: BRINKER, 2012

#### **1.4. Fontes de Infecção**

Os cães são considerados animais de alta receptividade para esta zoonose, provavelmente, devido ao hábito de alimentação carnívora, que facilita a ingestão de tecidos contaminados (GERMANO et al., 1985).

Além disso, o hábito dos cães rolarem nas fezes ou ingerirem fezes felinas, contendo oocistos de *T. gondii*, acarreta no risco de contaminação do ambiente doméstico, expondo proprietários à toxoplasmose (LINDSAY et al., 1997; LANGONI et al., 2006).

Há três formas principais de transmissão do *T. gondii*: ingestão de oocisto esporulado devido ao contato com as fezes de gatos infectados; de carne crua ou mal cozida contendo cistos com bradizoítos e a transmissão congênita, embora rara em cães e gatos (LANGONI et al., 2006).

Os oocistos constituem as principais formas infectantes de *T. gondii* para diversas espécies de animais domésticos (LAPPIN, 2004) e selvagens, como lontras (CONRAD et al., 2005) e canídeos silvestres (GENNARI et al., 2004; SOBRINO et al., 2007), em consequência de sua grande resistência às condições ambientais (YLMAZ e HOPKINS, 1972; LAPPIN, 2004).

Estas formas encontram-se amplamente disseminadas em áreas onde circulam gatos (RUIZ et al., 1973), podendo ser difundidas ainda por artrópodes (KNIEL et al., 2002), anelídeos terrestres (MARKUS, 1974; KNIEL et al., 2002) e cães infectados (FRENKEL e PARKER, 1996; BRESCIANI et al., 2001).

Sabe-se, da literatura, que a investigação da infecção na população canina é um indicador da contaminação ambiental doméstica e possível risco ao ser humano (LANGONI et al., 2006; JITTAPALAPONG et al., 2007), pois a exposição humana e canina ocorre frente a uma fonte comum de infecção (BRITO et al., 2002; MEIRELES et al., 2004).

MCALLISTER (1998) e DIJKSTRA (2001) relatam que as vias de infecção do *Neospora caninum* são a vertical (ou congênita) e a horizontal, com a ingestão de oocistos esporulados ou de cistos teciduais por carnívoros (BRINKER, 2012).

Os cães, hospedeiros definitivos (MCALISTER et al., 1998), se contaminam ao ingerir líquido fetal (importante fonte infectante), restos placentários e feto de bovino abortados, bem como a carne crua contendo o protozoário. Para que o cão se torne o hospedeiro definitivo é necessário que este ingira o protozoário na forma de cisto ou no estágio de taquizoíto (PIAGENTINI, 2003); os oocistos do protozoário são eliminados nas fezes, onde estes podem esporular no ambiente, de 24 a 72 horas (LINDSAY et al., 1999; PIAGENTINI, 2003).

Outras espécies de animais como equinos, bovinos, caprinos e veados podem atuar como hospedeiro intermediário, pela ingestão de oocistos do protozoário através de água ou alimento contaminado com fezes de cães (DUBEY, 1999, citado por PIAGENTINI, 2003).

DUBEY et al., (2006) afirma que a *Neospora caninum* é transmitida de forma muito eficiente em bovinos, tanto pelas vias horizontais quanto pelas vias verticais (transmissão transplacentária exógena e endógena) (Fig. 2). A transmissão transplacentária exógena ocorre após uma infecção primária, enquanto a transmissão transplacentária endógena ocorre após

a reativação de uma infecção persistente já estabelecida. A via vertical é responsável pela propagação de infecção a partir de uma barragem persistentemente infectados para seus filhos durante a gravidez (DUBEY et al., 2006). Mantendo a infecção de forma crônica por várias gerações (ANDERSON et al., 2000).

Apesar de já ser demonstrada a presença de DNA do parasita no sêmen de machos (DA SILVA et al., 2004; FERRE et al., 2005), a via venérea parece ser pouco provável (BRINKER, 2012). Devido à baixa frequência de sêmen infectado e da carga parasitaria, observando uma menor chance de transmissão da neosporose bovina (DA SILVA et al., 2004).

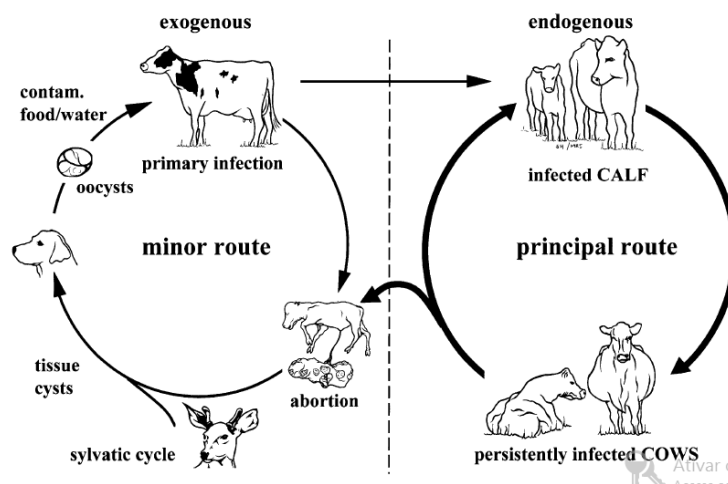


FIGURA 2: A transmissão horizontal (ou pós-natal) vai ser dada pela ingestão de tecidos contaminados com cistos no caso de cão ou por água ou pastagem contaminada por oocistos no caso de bovinos. Oocistos (liberados pelo hospedeiro definitivo), quando ingerido por uma vaca prenhe leva a infecção ao feto (transmissão transplacentária exógena). Pode ocorrer o aborto ou as bezerras podem nascer vivas onde permanece infectada na idade adulta, quando elas por sua vez, pode passar a infecção ao seu feto (transmissão transplacentária endógena). Este ultima é considerado a principal via pela qual o parasita é propagado em um rebanho. Fonte: DUBEY et al., 2006.

### 1.5. Sinais Clínicos

A infecção toxoplásmica canina tem sido assinalada em diversos países, demonstrando seu caráter cosmopolita, embora as manifestações clínicas sejam incomuns



devido à eficiência do *T. gondii* como parasita (DUBEY e BEATTIE, 1988; PAIXÃO e SANTOS, 2004).

Os cães jovens são mais susceptíveis à infecção do que os adultos (DUBEY e BEATTIE, 1988). A toxoplasmose clínica, em cães, está frequentemente associada ao vírus da cinomose ou outras infecções, como erlichiose, ou ainda com terapia imunossupressora (DUBEY et al., 1990; GIRALDI et al., 2002).

A ocorrência da toxoplasmose primária em cães adultos é raramente encontrada. PIMENTA et al. (1993) descreveram infecção em cães isolando o agente de intestino, estômago, fígado, pâncreas e pulmão dos animais acometidos. A infecção congênita e aborto em fêmeas gestantes, infectadas e reinfectadas experimentalmente com *T. gondii*, foi relatada por BRESCIANI et al. (1999 e 2003).

O aborto é a principal manifestação clínica da neosporose bovina, tanto em gado leiteiro quanto de corte (DUBEY et al., 2006). Vacas de qualquer idade podem abortar a partir de três meses de gestação, sendo a maioria dos abortos ocorrendo entre 5-7 meses de gestação (DUBEY et al., 2007, citado por ALMERÍA & GATIUS. 2013). Os fetos podem morrer no útero, ser reabsorvido, mumificado, autolisado, natimorto, nascidos vivos com sinais clínicos, ou nascido clinicamente normal, mas persistentemente infectados (DUBEY & SCHARES, 2006).

Os sinais clínicos, além do aborto, que só foram relatados em bezerros com menos de 4 meses de idade, incluem sinais neurológicos, incapacidade de se levantar e peso ao nascer abaixo da média. Em exame neurológico pode revelar ataxia, diminuição dos reflexos patelar e perda de propriocepção consciente. Exoftalmia ou uma aparência assimétrica para os olhos pode ser conseguida e, ocasionalmente, defeitos congênitos incluindo hidrocefalia e um estreitamento da medula espinhal pode ocorrer (BARR et al., 1991b; BARR et al., 1993; DUBEY et al., 1998a; DUBEY et al., 1990a; DUBEY & DE LAHUNTA, 1993; DE MEERSCHMAN et al., 2005, citado por DUBEY & SCHARES, 2006). No entanto, até 95% dos bezerros nascidos congenitamente infectados a partir de barragens soropositivos permanece clinicamente normal (DUBEY, 2003).

Cães de qualquer idade podem desenvolver a doença clínica, que pode ser generalizada, com praticamente todos os órgãos envolvidos (incluindo a pele) ou localizada

(BARBER & ÁRVORES, 1996, citado por BUXTON et al., 2002). Sendo fatal em qualquer faixa etária (BRINKER, 2012). Os casos mais graves da doença localizada ocorrem em filhotes jovens, congenitamente infectados (BUXTON et al., 2002), onde os cães nascem sem sintomas e começam a desenvolver os sinais clínicos três ou mais semanas após o nascimento (DUBEY et al., 2007). Os animais mostram uma paresia inicial dos membros posteriores, que evolui para paralisia. Os sinais neurológicos são dependentes dos locais parasitados no SNC e os sinais nos membros posteriores, que são mais severamente afetados do que os membros anteriores são muitas vezes uma hiperextensão rígida. Cães com paralisia dos membros posteriores podem sobreviver por meses (BUXTON et al., 2002).

Outras disfunções que ocorrem incluem dificuldades em engolir, paralisia de mandíbula, flacidez muscular, atrofia muscular, insuficiência cardíaca (BUXTON et al., 2002), miocardite, pneumonia, hepatite, necrose muscular, encefalomielite, meningomielite não supurativa e multifocal (BRINKER, 2012). Há relatos esporádicos de infecção ocular, úlceras na mucosa oral e dermatite ulcerativa (LORENZO et al., 2002, citado por BRINKER, 2012).

A neosporose pode acometer também outras espécies, causando além de abortos, infecções neonatais. Dentre essas espécies podemos citar ovinos, equinos e caprinos (ANDERSON et al., 1991; DUBEY & PORTERFIELD, 1990; LOPES, 1999, citado por PIAGENTINI, 2003).

## **1.6. Métodos Diagnósticos**

A confirmação do diagnóstico depende do isolamento do parasito, da demonstração histológica do organismo nas lesões e de sorodiagnóstico positivo (PAIXÃO e SANTOS, 2004).

O diagnóstico sorológico pode ser realizado pela demonstração de título ascendente de anticorpos anti-*T. gondii* em soros pareados ou pela demonstração de elevado título sérico de anticorpos numa única amostra de soro, mas a não comprovação de título ascendente ou elevado não exclui o diagnóstico de toxoplasmose (LAPPIN, 2004).

Há vários testes sorológicos válidos, sendo os mais comuns, a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), hemoaglutinação indireta (IHA), Fixação de Complemento (FC), teste Sabin-Feldmann (dye test) e ensaio imunoenzimático indireto (ELISA) (SIKES, 1982).

O diagnóstico laboratorial da toxoplasmose é de grande importância, uma vez que a infecção tanto no homem como nos animais domésticos e silvestres pode assumir quadros clínicos facilmente confundidos com doenças como, viroses, leptospirose, brucelose, clamidiose e neosporose, dificultando a tomada de medidas específicas de tratamento e controle (VIDOTTO, 1992, DA SILVA et al., 2002).

SABIN E FELDMAN (1948) desenvolveram o teste do corante conhecido também como Dye Test. A seguir, FULTON E TURK (1959), foram os primeiros a desenvolver um teste de aglutinação, que revelou baixa especificidade, e a necessidade de grande número de taquizóitos em cada teste. Posteriormente, DESMONTS E REMINGTON (1980), melhoraram a reprodutibilidade e a sensibilidade do método.

Existe uma grande variação na prevalência da infecção toxoplásmica nas diferentes regiões do mundo, em decorrência das diferentes técnicas empregadas, fato que torna os resultados não passíveis de comparação (CHHABRA et al., 1985).

A Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) é a prova mais utilizada para o diagnóstico da toxoplasmose, sendo utilizada como padrão ouro. Por essa, títulos de 16 ou maiores eram considerados positivos para *T. gondii* (DUBEY e BEATTIE, 1988). Atualmente consideram-se positivos títulos superiores ou iguais a 64 (COSTA et al., 1977; SOUZA, 2001). UCHÔA et al. (1999) detectaram sensibilidade de 83,87% e especificidade de 79,16% para a RIFI- IgG.

Na fase aguda da toxoplasmose, primeiro ocorre a produção de imunoglobulina M (IgM), seguida da produção de imunoglobulina G (IgG). A infecção pode também produzir imunoglobulina A (IgA), no caso da transmissão ter sido por via oral. Pela técnica de imunofluorescência, os anticorpos IgM podem ser dosados 1 a 2 semanas depois do início da infecção, alcançando um pico em 6 a 8 semanas, quando então declinam. Títulos baixos podem persistir por mais de 12 meses. O anticorpo IgG persiste por toda a vida na maioria dos pacientes (GOLDSMITH, 1998).

LANGONI et al. (1999), pesquisaram anticorpos anti-*T. gondii* em 352 amostras de soros de ovinos de 18 propriedades do estado de São Paulo, pelas técnicas de RIFI e hemoaglutinação indireta. A RIFI revelou 55,1% de positividade, enquanto que a hemoaglutinação indireta somente 30,4%. Estes dados corroboram para a necessidade de padronização das técnicas sorológicas utilizadas no diagnóstico desta infecção.

O método de aglutinação direta (MAD) tem sido utilizado para evidenciar aglutininas anti-*T. gondii* em diversas espécies de animais domésticos e silvestres (DA SILVA et al., 2002). Trata-se de um teste simples, não necessita de reagente espécie-específicos ou de aparelhagem sofisticada, como o microscópio de imunofluorescência, podendo ser utilizado em amostras de soros humanos como de diferentes espécies animais.

CAPORALI et al. (2005), pesquisaram pela RIFI e MAD a presença de anticorpos anti-*T. gondii* em soro de suínos provenientes da região de Botucatu e do Estado de Pernambuco, sendo testados pela RIFI 757 soros, dos quais 2,11% (16) foram positivos; no MAD foram analisados 759 soros, com 1,32% (n=10) de soropositivos.

MINHO et al. (2004) avaliando a RIFI e o MAD para a detecção de anticorpos anti-*T. gondii*, no soro de 46 suínos experimentalmente infectados, obtiveram uma sensibilidade de 95,7% e especificidade de 97,8% em ambos os métodos.

As técnicas diagnósticas precisas para detecção de animais infectados com *Neospora caninum* são a chave para o entendimento dos aspectos epidemiológicos da neosporose (BRINKER, 2012). O diagnóstico pode ser realizado por detecção parasitológica pós-morte, ocorrendo a demonstração do parasito nos tecidos (SILVA, 2004), por técnica histopatológica, imuno-histoquímica ou por detecção de anticorpos específicos (HEMPHILL et al., 2000).

As técnicas histológicas são muito utilizadas no diagnóstico do aborto por *Neospora caninum* (SILVA, 2004), estando baseado em lesões produzidas nos tecidos parasitados (BRINKER, 2012). As lesões mais características são focos de infiltrado mononucleares e células da glia ao redor de um foco central de necrose (DUBEY & LINDSAY, 1996). O feto deve ser enviado ao laboratório, juntamente com a placenta, e se possível com o soro sanguíneo da mãe. Os órgãos de eleição para o diagnóstico são o cérebro, coração, fígado (SILVA, 2004) e músculo esquelético (DUBEY & LINDSAY, 1996). As lesões também

estão presentes na placenta, porém o parasito é difícil de ser encontrado nesse tecido (BARR et al., 1991), pois as lesões macroscópicas são poucos frequentes (DUBEY & LINDSAY, 1996; ANDERSON et al., 2000) e o número de parasito é escasso (CORBELLINI et al., 2002).

As técnicas de imunohistoquímica (IHQ) permitem evidenciar o agente nos tecidos, utilizando soro policlonal ou anticorpo monoclonal anti-*Neospora caninum* (LINDSAY & DUBEY, 1989, citado por BRINKER, 2012).

Várias técnicas baseadas em PCR (Reação de Cadeia da Polimerase) foram desenvolvidas tendo como sequência alvo a região ITS1 do DNA ribossômico e a sequência Nc5 do DNA genômico de *Neospora caninum*. São de grande utilidade no diagnóstico da doença, pois permitem amplificar pequenas quantidades de DNA até em tecidos que já se encontram em autólise (COLLANTES-FERNÁNDES et al., 2002), possuindo alta sensibilidade e especificidade (SILVA, 2004). Esta técnica tem sido amplamente utilizada em pesquisas e diagnósticos de neosporose (SILVA, 2004), porém é pouco utilizado na rotina devido seu alto custo (BRINKER, 2012)

De acordo com SILVA (2004) pode-se fazer o diagnóstico de neospora pelo isolamento do agente, realizado através do cultivo celular (*in vitro*) e/ou inoculação em animais sensíveis, imunossuprimidos ou não. O cultivo *in vitro* é feito em rim bovino, fibroblasto humano, em cérebro de feto de rato, células Vero (células de rim de macaco verde africano) e em várias outras linhagens estabelecidas (DUBEY & LINDSAY, 1996).

Os testes sorológicos mais utilizados no diagnóstico da neosporose subclínica são a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), ensaios imunoenzimáticos (ELISA), *immunoblotting* (IB) e teste de aglutinação (AT) (SILVA, 2004), que indicam a exposição dos animais ao neospora, não significando que estejam acometidos pela doença (DUBEY e LINDSAY, 1996).

O *Imunoblotting* (IB) tem sido mais utilizado como auxiliar, junto com outros testes, do que como um teste na rotina de diagnóstico, sendo importante na identificação de antígenos imunodominantes (IDAs) (SILVA, 2004).

O teste de aglutinação direta para a detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum* (NAT) foi aprimorado por ROMAND, THULLIEZ e DUBEY (1998) (BRINKER, 2012). A

técnica baseia-se no princípio da aglutinação de taquizoítos, na presença de anticorpos específicos e tem como vantagem não necessitar de um anticorpo secundário, espécie-específica, tornando a técnica mais simples (SILVA, 2004).

O ELISA é um teste simples e rápido de se realizar e a possibilidade de automatização dos resultados e baixo custo econômico são vantagens, quando um grande número de amostra é examinado (SILVA, 2004). No entanto, outros testes são necessários para determinar a especificidade do ELISA (SARTOR et al., 2003).

O teste RIFI foi o primeiro teste utilizado para detecção de anticorpos para *Neospora caninum* (BRINKER, 2012) e tem sido reconhecido como teste de referência para neosporose (BJORKMAN & UGGLA, 1999; ATKINSON et al., 2000, citado por SILVA, 2004). De acordo com BRINKER (2012) este teste consiste na fixação de taquizoítos de *Neospora caninum* em lâminas de microscopia, que são incubadas com soros diluídos e em seguida com anticorpos ligados a fluorosceína. A reação é avaliada pela observação da reação em microscopia de fluorescência (BJORKMAN & UGGLA, 1999, citado por BRINKER, 2012). A RIFI é considerada uma técnica mais específica, porém existem divergências entre os autores sobre o ponto de corte, sendo mais aceito os títulos de 1:200 (DUBEY e LINDSAY, 1996).

## **1.7. Tratamento**

O tratamento em bovino é ineficaz (DUBEY & SCHARES, 2011; WESTON et al., 2012; WEBER et al., 2013, citado por ALMERÍA; LÓPES-GATIUS, 2013; BRINKER, 2012), mas em cães com sinais neurológicos, apesar de o prognóstico ser reservado a desfavorável, o tratamento é longo (BRINKER, 2012).

Os mais utilizados como tratamento em cães são clindamicina (11-22mg/kg, BID-TID), sulfonamidas (15mg/kg, BID) e pirimetamina (1mg/kg) (BARBER, 1998, citado por BRINKER, 2012). O grau de sucesso desse tratamento é usualmente baixo, embora haja relato de resolução completa dos sintomas de neosporose em cão adulto com a administração combinada de 1mg/kg/dia de pirimetamina e 20mg/kg/dia de sulfadoxina durante um mês (THATE et al., 1998, citado por BRINKER, 2012).

## 1.8. Profilaxia

Os cistos são destruídos após congelamento a  $-20^{\circ}\text{C}$ , ou aquecimento a acima de  $65^{\circ}\text{C}$  (DUBEY et al., 1986; AMATO NETO et al., 1995) constituindo assim, o congelamento e o cozimento completo da carne, algumas das formas de profilaxia da transmissão da toxoplasmose humana (TENTER et al., 2000).

Ainda não foram desenvolvidas vacinas seguras e com eficácia contra a toxoplasmose humana que previnam a infecção congênita ou reativação de cistos. Consequentemente, a melhor maneira de se evitar os efeitos da doença é através de sua prevenção (JONES et al., 2001).

São muito importantes as orientações higiênico-dietéticas sobre como evitar a toxoplasmose, principalmente nos cuidados com gatos, no cozimento adequado de carnes, na ingestão de queijo fresco e leite pasteurizado (HIRAMOTO et al., 2001), no tratamento da água e lavagem das frutas e verduras (REMINGTON et al., 1995).

Em virtude da carência de informações relacionadas ao tratamento de gado junto à falta de quimioterapia ou de vacina eficaz para a neosporose bovina (VANLEEUEWE et al., 2011; DUBEY e SCHARES, 2011; WESTON et al., 2012; WEBER et al., 2013; citado por ALMERÍA e LÓPES-GATIUS, 2013), a adoção de medidas preventivas e efetivas de controle são essenciais para a diminuição dos riscos em relação ao protozoário (BRINKER, 2012).

O controle da neosporose deve ser feito por meio de ação que visem interromper as vias de transmissão do agente. A identificação dos animais positivos para posterior eliminação e prevenção do ingresso de novos animais infectados ao rebanho pode diminuir a transmissão vertical (ÁLVARES-GARCIA, 2003, citado por LLANO, 2013). Em relação aos cães devem-se adotar rigorosas políticas a fim de se evitar o contato entre cães e rebanhos (ALMERÍA & LOPEZ-GATIUS, 2013), para que não ocorra a contaminação das pastagens e dos bovinos pelos oocistos, reduzindo-se a possibilidade de contato dos bovinos com as fezes de cães infectados. Assim como também é muito importante realizar o manejo

adequado de tecidos infectados por *N. caninum* para que os cães não entrem em contato com estes (BRINKER, 2012).

Outra alternativa para uma maior controle profilático, consiste na transferência de embriões, ANDERSON et al. (2000) relata que a infecção por *Neospora caninum* não era demonstrável em fetos ou bezerros nascidos de vacas soronegativas de embriões de doadoras soropositivos transplantado, enquanto bezerros resultantes da transferência de embriões de doadoras soronegativas para destinatários soropositivos, foram infectados com *Neospora caninum*.

## **2. Objetivos**

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar soroprevalência de *T. gondii* e *N. caninum* em cães capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Unaí, microrregião de Unaí/Minas Gerais.

## **3. Metodologia**

### **3.1. Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no município de Unaí/MG, situado na mesorregião do Noroeste de Minas Gerais, representando 1,443 por cento do estado, 0,9155 por cento da Região Sudeste do Brasil e 0,0996 por cento de todo o território brasileiro. Sua população estimada era de 82.298 habitantes segundo IBGE/2014.

O Município de Unaí/MG localiza-se a aproximadamente 590 km da capital Belo Horizonte e situa-se a 16°21'50"S de latitude; 46°54'15"O de longitude, 640 metros de altitude em relação ao nível do mar, além de apresentar uma área de 8.447,107 km<sup>2</sup> e ser de clima Tropical.



### **3.2. Cães**

A pesquisa foi realizada em cães capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Unai/MG, microrregião de Unai/MG. Foram utilizados 378 cães, no período de fevereiro de 2017 a janeiro de 2018.

### **3.3. Amostras sanguíneas**

A colheita de sangue total para realização das provas sorológicas foi realizada por venocentese da veia cefálica, com agulhas 25x8 acopladas a seringas estéreis de 5 mL, após a antissepsia local. Em seguida, o sangue total foi centrifugado a 3000 rpm (1620g), durante 10 minutos, para aquisição do soro, e então congelados a -20°C.

### **3.4. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*T. gondii*.**

#### **3.4.1. Obtenção de antígenos de *T. gondii* para confecção das lâminas**

Para a pesquisa de anticorpos contra *T. gondii* foram utilizado lâminas contendo taquizoítos íntegros de *T. gondii* da cepa RH, produzido em cultivo celular de células Vero, pertencente ao Laboratório de Parasitologia Veterinária e Doenças Parasitárias, do Departamento de Medicina Veterinária, da Fundação Universidade Federal de Rondônia.

#### **3.4.2. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI-IgG) anti-*T. gondii***

Para a execução da pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii*, foi submetido à Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) preconizado por CONRAD et al. (1993).

Os soros dos cães foram diluídos na base dois, iniciando-se com 1:64, em solução salina tamponada com fosfatos 0,1 M, pH 7,2 (PBS). Em cada cavidade da lâmina, contendo o substrato antigênico, foi colocado a amostra sob estudo, sendo incubado por 40 minutos à

temperatura de 37 °C em câmara úmida. Após incubação cada lâmina passou por três lavagens consecutivas de 5 minutos cada, em PBS (pH 7,2) e colocadas para secar por dez minutos na estufa a 37° C. Em seguida, sobre as lâminas foi adicionado 10µL de conjugado (anti-IgG canino-SIGMA/F-7887), utilizado a diluição de 1:40 em PBS, contendo azul de Evans a 0,01%. As lâminas forão novamente incubadas por 40 minutos a 37°C. Posteriormente as lâminas lavadas novamente por três vezes consecutivas de 5 minutos cada, em PBS (pH 7,2). Após a secagem na estufa a 37° C por dez minutos, foi adicionado glicerina tamponada em carbonato bicarbonato 0,1M, pH 9,5 e as mesmas forão recobertas com lamínulas e examinadas em microscópio de Imunofluorescência com objetiva de 40x. As reações com título igual ou maior que 64 serão consideradas positivas (DUBEY & LINDSAY, 1996).

### **3.5. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*N. caninum*.**

#### **3.5.1. Obtenção de antígenos de *N. caninum* para confecção das lâminas**

Para a pesquisa de anticorpos contra *N. caninum* foram utilizado lâminas contendo taquizoítos íntegros de *Neospora caninum* da cepa Nc-1, produzido em cultivo celular de células Vero, pertencente ao Laboratório de Parasitologia Veterinária e Doenças Parasitárias, do Departamento de Medicina Veterinária, da Fundação Universidade Federal de Rondônia.

#### **3.5.2. Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI-IgG) anti-*N.caninum***

Para a execução da pesquisa de anticorpos anti-*N. caninum*, será submetido à Reação de Imunofluorescência indireta (RIFI) preconizado por CONRAD et al. (1993).

Os soros dos cães foram diluídos na base dois, iniciando-se com 1:50, em solução salina tamponada com fosfatos 0,1 M, pH 7,2 (PBS). Em cada cavidade da lâmina, contendo o substrato antigênico, será colocado a amostra sob estudo, sendo incubado por 40 minutos à temperatura de 37 °C em câmara úmida. Após incubação cada lâmina passara por três

lavagens consecutivas de 5 minutos cada, em PBS (pH 7,2) e colocadas para secar por dez minutos na estufa a 37° C. Em seguida, sobre as lâminas será adicionado 10µL de conjugado (anti-IgG-bovino-SIGMA/F-7887), utilizado a diluição de 1:200 em PBS, contendo azul de Evans a 0,01%. As lâminas serão novamente incubadas por 40 minutos a 37°C. Posteriormente as lâminas serão lavadas novamente por três vezes consecutivas de 5 minutos cada, em PBS (pH 7,2). Após a secagem na estufa a 37° C por dez minutos, será adicionada glicerina tamponada em carbonato bicarbonato 0,1M, pH 9,5 e as mesmas serão recobertas com lamínulas e examinadas em microscópio de imunofluorescência com objetiva de 40x. As reações com título igual ou maior que 50 serão consideradas positivas (DUBEY & LINDSAY, 1996).

#### 4. Resultados

A análise das amostras de cães capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Unaí/MG, revelou uma prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* da ordem de 70,90% (n=268) e 64,02% (n=242), respectivamente. Os resultados encontrados na presente pesquisa estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Detecção de anticorpos (IgG) anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* em soro de cães do município de Unaí/MG.

Espécie	RIFI-IgG				Total
	<i>T. gondii</i>		<i>N. caninum</i>		
	Reagente (%)	Não reagente (%)	Reagente (%)	Não reagente (%)	
Canino	268 (70,90)	110 (29,10)	242 (64,02)	136 (35,98)	378

## 5. Discussão

Este é o primeiro relato de um levantamento sorológico de toxoplasmose canina urbana em Unaí/MG. A infecção toxoplásmica canina tem sido assinalada em diversos países, demonstrando seu caráter cosmopolita (PAIXÃO e SANTOS, 2004). Recentemente, tem-se dado maior ênfase ao estudo da infecção toxoplásmica de animais domésticos, em especial cães e gatos, em decorrência do estreito e frequente contato desses com o homem.

No Brasil, a soroprevalência mostrou-se entre 17,30% a 94,00%, sendo relativamente alta, principalmente em cães mais idosos, habituados a comer carne crua ou mal cozida e que vivem em meio rural (BRITO et al., 2002).

Altas prevalências como a encontrada nesta pesquisa (70,90%) também foram relatadas no Paraná por GARCIA et al. (1999) e GIRALDI et al. (2002) e em São Paulo por ISHIZUKA et al. (1974), SOGORB et al. (1972), GERMANO et al. (1985) e ORTOLANI et al. 2005.

Corroborando com os achados desta pesquisa CÂNÓN-FRANCO et al. (2004) encontrou uma ocorrência de 76,40% de anticorpos anti-*T. gondii* em cães.

Os cães são considerados sentinelas para a contaminação ambiental por *T. gondii*, e a prevalência de 70,90% demonstra que este coccídeo está amplamente distribuído nesta região. O contato próximo entre diferentes espécies facilita a transmissão de vários patógenos, no qual põe em risco a saúde humana e animal.

Este é o primeiro relato de um levantamento sorológico de neosporose canina urbana em Unaí/MG. Presente nos cinco continentes, inclusive no Brasil, os achados sorológicos encontrados no município de Unaí são muito superiores aos relatados por outros autores no exterior (CHEADLE et al., 1999; SAWADA et al., 1998; BARBER et al., 1997a; BARBER et al., 1997b; REICHEL et al., 1999; DUBEY, 1999) e em diversos estados do Brasil (BENETTI et al., 2008; FRIDLUND-PLUGGE et al., 2008; CUNHA FILHO et al., 2008; MORAES et al., 2008; MANGALHAES et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2009; GONÇALVEZ et al., 2010), tanto para cães de origem urbana quanto rural.

Animais de qualquer idade podem desenvolver a doença, podendo ser generalizada, ou localizada (BARBER & ÁRVORES, 1996, citado por BUXTON et al., 2002), mas fatal em qualquer faixa etária (BRINKER, 2012).

As colheitas foram realizadas em animais de Centro de Controle de Zoonoses, com procedência diversa, mas de origem urbana. São animais errantes em sua maioria e sem cuidados sanitários adequados, o que facilita disseminação do agente e ocorrência de sinais clínicos sem especificidade relatada.

Os testes sorológicos utilizados no diagnóstico (SILVA, 2004) no presente estudo, indicam apenas a exposição dos animais ao neospora, não significando que estejam acometidos pela doença (DUBEY e LINSAY, 1996). Desta forma, o levantamento sorológico da enfermidade pode oferecer relevantes dados sobre a circulação do agente no município, prevendo possíveis surtos e suas justificativas. Somado a isso, indica a necessidade da adoção de medidas profiláticas emergenciais, visto a elevada prevalência, alto custo de tratamento e possível transmissão para outras espécies, especialmente a bovina.

## **6. Conclusão**

Portanto, conclui-se que o *Toxoplasma gondii* está amplamente distribuído na no município de Unaí/MG. Esta pesquisa elucidou a situação epidemiológica da toxoplasmose canina no município estudado e recomenda medidas profiláticas para diminuir a transmissão para os humanos, haja vista que cães são considerados sentinelas para a contaminação ambiental por *T. gondii*

A soroprevalência de *Neospora caninum* no município de Unaí/MG apresentou-se muito mais elevada do que a amplitude encontrada no Brasil e no exterior. Apesar disso, o presente estudo indica extrema e urgente necessidade de difusão e estabelecimento de métodos profiláticos a serem implantados no sistema de vigilância sanitária a nível municipal, visto ser o primeiro relato em cães urbanos, de fácil mobilidade entre municípios próximos.

## 7. Referências

- ACHA, P. N., SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y animales. 2.ed. Washington: **Organization Panamericana de la Salud**, (Publicación Científica 503). 1986.
- AGUIAR, D.M., CAVALCANTE, G.T., RODRIGUES, A.A.R., LABRUNA, M.B., CAMARGO, L.M.A., CAMARGO, E.P., GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. *Veterinary Parasitology*, v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.
- AL-QASSAB, S.E.; REICHEL, M.P.; ELLIS, J.T. On the Biological and Genetic Diversity in *Neospora caninum*. *Diversity* 2010
- ALVES NETO, A. F. Evaluation of the viability of sporulated oocysts of *Neospora caninum* under different temperature and disinfectants treatments. [Avaliação da viabilidade de oocistos esporulados de *Neospora caninum* a diferentes condições de temperaturas e ação de desinfetantes]. 2009. 68 f. Dissertação (mestrado em Ciências - Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de medicina veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- AMATO NETO, V.; MEDEIROS, E. A. S.; LEVI, G. C.; DUARTE, M. I. S. **Toxoplasmose**, 4.ed. São Paulo, Savier, 1995, 154p.
- AMENDOEIRA, M. R. R.; SOBAL, C. A. Q.; TEVA, A.; DE LIMA, J. N.; KLEIN, C. H. Inquérito sorológico para a infecção por *Toxoplasma gondii* em ameríndios isolados, Mato grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.6, p.671-676, 2003.
- ANDERSON, M.L., ANDRIANARIVO, A.G. & CONRAD,P.A. (2000). Neosporosis in cattle. *Animal ReproductionScience*, 60:417-431.
- ANDREOTTI, R.; PINCKNEY, R.; GOMES, A. Diagnóstico Sorológico de um Rebanho bovino de corte de Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, . 11, 1999, Salvador Anais ...Salvador: CBPV, 1999 p.. 226

- ARIAS, M.A.; CHINCHILLA, M.; REYES, L.; LINDER, E. Seroepidemiology of Toxoplasmosis in humans possible transmission routes in Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, v. 44, p. 377-381, 1996.
- ASLANTAS, Ö.; ÖZDEMİR, V.; KILIC, S.; BABÜR, C. Seroepidemiology of leptospirosis, toxoplasmosis and leishmaniasis among dogs in Ankara, Turkey. **Veterinary Parasitology**. v.129, p.187-191, 2005.
- ATKINSON, R. A., R. W. COOK, L. A. REDDA CLIFF, J. ROTHWELL, K. W. BROADY, P. A. W. HARPER, and J. T. ELLIS. 2000. Seroprevalence of *Neospora caninum* infection following an abortion outbreak in a dairy cattle herd. *Aust. Vet. J.* 78:262-266.
- BACHMEYER, C.; MOUCHNINO, G.; THULLIEZ, P.; BLUM, L. Congenital toxoplasmosis from an HIV-infected woman as a result of reactivation. **The Journal of Infection**, v. 52, p.e55–e57, 2006.
- BARBER JS, TRESS AJ. Naturally occurring vertical transmission of *Neospora caninum* in dogs. *Int J*
- BARRATT, JLN; HARKNESS, J; MARRIOTT, D; ELLIS, JT; STARK, D. Importance of Nonenteric Protozoan Infections in Immunocompromised People. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol. 23, (4). Oct. 2010, p. 795-836.
- BJERKAS I, DUBEY JP. Evidence that *Neospora caninum* is identical to the Toxoplasma-like parasite
- BJERKAS I., MOHN S.F. & PRETHUS J. 1984. Unidentified cyst-forming sporozoan causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 70:271-274.
- BJÖRKMAN, C.; UGGLA, A. Serological diagnosis of *Neospora caninum* infection. *International Journal for Parasitology*, v. 29, n. 10, p. 1497-1507, 1999.
- BLACK, M.W. AND BOOTHROYD, J.C. The lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v.64, p.607-623. 2000.
- BOHNE W, HEESEMANN J, GROÛ U (1993) Induction of bradyzoite-specific *Toxoplasma gondii* antigens in gamma interferon-treated mouse macrophages. **Infection and Immunity** 61: 1141±1145

- BONAMETTI, A.M.; PASSOS, J.N.; SILVA, E.M.K. et al. Surto de toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne crua de gado ovino. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.30, p.21-25, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v.6, n.3, 2006.
- BRAUTIGAM, F.E. et al. Resultados de levantamento sorológico ara espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. Anais... Campo Grande: PANVET, 1996. p.284.
- BUXTON, D.; MCALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P. The comparative pathogenesis of neosporosis. *Trends in Parasitogy*, Oxforf, v. 18, p. 546-552, 2002.
- CAMARGO, M. E. Improved technique of indirect immunofluorescence for serological diagnosis of toxoplasmosis.**Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v.6, p.117-118, 1964.
- COSTA, A. J. COSTA, E. p. Freqüência de bovinos reagentes à reação de Imunofluorescência Indireta para *Toxoplasma gondii* em poços de Caldas, MG, Brasil. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.**
- CASTILHO, E.A. An estimation of the incidence of congenital toxoplasmosis in São Paulo city, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.18, p.202-205, 1976.
- CHRYSSAFIDIS, A. L. Evaluation of experimental infection with *Neospora caninum* in bubaline and bovine females, in the first third of pregnancy. [Avaliação da infecção experimental por *Neospora caninum* em fêmeas bubalinas e bovinas, no terço inicial da gestação]. 2012. 127f. Teses (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.



- CLEMENTINO, M. M.; SOUZA, M. F.; ANDRADE NETO, V. F. Soroprevalence and *Toxoplasma gondii*-IgG avidity in sheep from Lajes, Brasil. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.199-203, 2007.
- COLLAZOS, J. Opportunistic infectious of the CNS in patients with AIDS: diagnosis and management. **CNS Drugs**.v.17, n. 12, p.869-887, 2003.
- CORBELLINI, L.G. et al. Neosporosis as a cause of abortion in dairy cattle in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.103, p.195-202, 2002.
- CRISTINA, N.; OURY, B.; AMBROISE-THOMAS, P.; SANTORO, F. Restriction-fragment-length polymorphisms among *Toxoplasma gondii* strains. **Parasitology Research**, v. 77, n.2, p. 266-268, 1991.
- DA SILVA, A.V.; LANGONI, H. The detection of *Toxoplasma gondii* by comparing cytology, histopathology, bioassay in mice, and the polymerase chain reaction (PCR). **Veterinary Parasitology**.v.97, n.3, p.191-198, 2001.
- DIJKSTRA, T., M. EYSKER, G. SCHARES, F. J. CONRATHS, W. WOUDA, and H. W. BARKEMA. 2001. Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *Int. J. Parasitol.* 31:747-752
- DUBEY J.P. & SCHARES G. 2011. Neosporosis in animals: The last five years. *Vet. Parasitol.* 180:90-108.
- 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.* 192:1269-1285.
- DUBEY JP, MILLER NL, FRENKEL JK. The *Toxoplasma gondii* oocyst from cat feces. **The Journal of Experimental Medicine**, v.132, p.636-62, 1970.
- DUBEY, J. P. *Toxoplasma, Neospora, Sarcocystis* and other tissue cyst-forming of human and animals. In: KREIER, J.P. **Parasitic protozoa**. 2 ed., San Diego: Academic Press. p.1-157, 1993.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. **Veterinary Parasitology**.v.126, p.57-72, 2004.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.189, n.2, p.166-170, 1986.

- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.205, n.11, p.1593-1598, 1994.
- DUBEY, J. P. Duration of immunity to shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by cats. **Journal of Parasitology**.v. 81, n. 3, p. 410-415, 1995.
- DUBEY, J. P. e BEATTIE, C. P. Toxoplasmosis of animals and man. Boca Raton: **CRC Press Inc.**, p.01-220., 1988.
- DUBEY, J. P. e FRENKEL, J. K. Cyst-induced toxoplasmosis in cats. **Journal of Protozoology**, v.19, p.155-177, 1972.
- DUBEY, J. P.; FRENKEL, J. K. Immunity to feline toxoplasmosis: modification by administration of corticosteroids. **Veterinary Pathology**. v. 11, p. 350-379, 1974.
- DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, v. 67, p. 59, 1996.
- DUBEY, J.P. (1999). Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, 84:349-367.
- DUBEY, J.P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *The Korean Journal of Parasitology*, v. 41, n. 1, p. 1-16, 2003.
- DUBEY, J.P., 2007. *Toxoplasma gondii*. In: *The Model Apicomplexan-Perspective And Methods*, Weiss, L.D. and K. Kim (Eds.). Elsevier, London.
- DUBEY, J.P., BUXTON, D., WOUDA, W., 2006. Pathogenesis of bovine neosporosis. *J. 499 Comp. Pathol.* 134, 267–289
- DUBEY, J.P., LINSAY, D.S., 1990. *Neospora caninum* induced abortion in sheep. *Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc.* 2, 230–233.
- DUBEY, J.P.; BARR, B.C.; BARTA, J.R.; et. al. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. *International Journal for Parasitology*, v. 32, n. 8, p. 929-946, 2002.
- 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, p. 67-69, 1998.

- ETHEREDGE, G. D., FRENKEL, J. K. Human *Toxoplasma* infection in Kuna and Embera children in the Bayano and San Blas, Eastern Panama. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v.53,p. 448-457, 1995.
- FARIA, E. B.; GENNARI, S. M.; PENA, H. F. J.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, M. L. C. R.; AZEVEDO, S. S. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goats slaughtered in the public slaughterhouse of Patos city, Paraíba State, Northeast region of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.149, p.126–129, 2007.
- FAYER, R. Toxoplasmosis update and public health implications. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 22, p.344-352, 1981.
- FIALHO, C. G. e ARAUJO, F. A. P. Detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soro de suínos criados e abatidos em frigoríficos da região da grande Porto Alegre–RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p.893-897, 2003.
- FIGUEROA DAMIAN, R. Risk of transmission of infectious diseases by transfusion. **Ginecol Obstet Mex.**, v. 66, p. 277-283, 1998.
- FRENKEL, J.K.; DUBEY, J.P.; MILLER, N.L. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. **Sciences**. v. 167, p. 893-896, 1970.
- FRENKEL, J.K.; HASSANEIN, K.M.; HASSANEIN, R.S.; BROWN, E.; THULLIEZ, P.; QUITERONUNEZ, R. Transmission of *Toxoplasma gondii* in Panama-City. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.53, p. 458-468, 1995.
- FRENKEL, J.K.; PARKER, B.B. An apparent role of dogs in the transmission of *Toxoplasma gondii*. The probable importance of Xenosmophilia. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 791, p. 402-407, 1996.
- GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; GENNARI, S. M.; MACHADO, R. Z.; PEREIRA, A. B. L.; SINHORINI, I. L. *Toxoplasma gondii*: Comparison of a rhoptry-ELISA with IFAT and MAT for antibody detection in sera of experimentally infected pigs. **Experimental Parasitology**. v.113, n.2, June 2006, Pages 100-105, 2006.
- GAUSS, C.B.L.; DUBEY, J.P.; VIDAL, D.; RUIZ, F.; VICENTE, J.; MARCO, I.; LAVIN, S.; GORTAZAR, C.; ALMERÍA, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild pigs (*Sus scrofa*) from Spain. **Veterinary Parasitology**, v.131, n.1-2, p.151-156, 2005.

- GIRALDI, N., VIDOTTO, O., NAVARRO, I. T., GARCIA, J. L., OGAWA, L., KOPYKA, E. Toxoplasma antibody and stool parasites in public school children, Rolândia, Paraná, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35 n.3, 2001.
- GIRALDI, N.; VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; GARCIA, J. L.; KOPYLKA, E. *Toxoplasma* antibody and stool parasites in public school children, Rolândia, Paraná, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.35, p.215-219, 2002b.
- GLASNER, P.D.; SILVEIRA, C.; KRUSZON-MORAN, D.; MERTINS, M.C.; BURNER, M.; SILVEIRA, S.; CAMARGO, M.E.; NUSSENBLAT, R.B.; KASLOW, R.A.; BELFORT, R. An Unusually High prevalence of Ocular toxoplasmosis in Southern Brazil. **American Journal of Ophthalmology**, v. 114, p. 136-144, 1992.
- GONDIM LF, McALLISTER MM, PITT WC, ZEMLICKA DE. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol* 34: 159-161, 2004.
- GONDIM LFP, PINHEIRO AM, SANTOS PO, JESUS EE, RIBEIRO MB, FERNANDES HS, ALMEIDA MA, FREIRE SM, MEYER R, McALLISTER MM. Isolation of *Neospora caninum* from the brain of a naturally infected dog, and production of encysted bradyzoites in gerbils. *Vet Parasitol* 101: 1-7, 2001
- GONDIM, L.F.P. et al. Soroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.86, p.71-75, 1999.
- GROSS, U., MÜLLER, W. A., KNAPP, S. AND HEESEMANN, J. (1991). Identification of a virulence-associated antigen of *Toxoplasma gondii* by a mouse monoclonal antibody. **Infect. Immun.** 59, 4511-4516.
- GUIMARÃES, A. C. S.; COELHO, J. R.; KAWARABAYASHI, M.; REQUEJO, H. I. Z.; RAYMUNDO, M. L. Detecção de anticorpos IgG em pacientes com diferentes manifestações de toxoplasmose. **Revista Laes & Haes**, v.5, n.121, 1999.
- GUIMARÃES, JS; SOUZA, SLP; BERGAMASCHI, DP; GENNARI, SM Prevalência de *Neospora caninum* anticorpos e fatores associados à sua presença no gado leiteiro do norte do estado do Paraná, Brasil. *Parasitologia Veterinária*, v 124, n. 1-2, p. 1-8, 2004.
- GUY, C. S., WILLIAMS, D. J. L., KELLY, D. F., MCGARRY, J. W., GUY, F., BJORKMAN, C., SMITH, R. F. & TREES, A. J. (2001). *Neospora caninum* in

- persistently infected, pregnant cows: spontaneous transplacental infection is associated with an acute increase in maternal antibody. *The Veterinary Record*, 149, 443-449.
- HALONEN, S.K., TAYLOR, G.A., WEISS, L.M. Gamma interferon- induced anhibition of *Toxoplasma gondii* in astrcytes is mediated by IGIP. **Infection and Immunity.**, v. 69, p. 5573-6, 2001.
- HASEGAWA, M. Y. Soroprevalência de anticorpos contra *Neospora caninum* em bovinos de corte e em cães rurais da região de Avaré. SP. 2000, 50p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- HASHEMI-FESHARKI, R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cattle, sheep and goats in Iran. **Veterinary Parasitology.** v.61, n.1-2, p.1-3, 1996.
- HEIN H.E. Neosporose bovina: avaliação da transmissão vertical e fração atribuível de aborto em uma população de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul. 2012. *Pesq. Vet. Bras.* Vol.32 no.5 - Setor de Patologia Veterinária, Favet-UFRGS, Porto Alegre, RS.
- HEMPHILL A. 1999. The host-parasite relationship in neosporosis. *Advances in Parasitology*, 43, 47–104.
- HIRAMOTO, R. M. ; MAYRBAURL-BORGES, M.; GALISTEO JR, A. J.; MEIRELES, L. R.; MACRE, M. S; ANDRADE JR, H. F. Infectivity of cysts of the ME-49 *Toxoplasma gondii* strain in bovine milk and homemade cheese. **Rev Saúde Pública**, v.35, n.2, p.113-118, 2001.
- HOWE DK AND SIBLEY LD. *Toxoplasma gondii* comprises three clonal lineages: correlation of parasite genotype with human disease. **Journal Infection Diseases**, v.172, p.1561-1566, 1995.
- HUNG, C.C.; FAN, C.K.; SU, K.E.; SUNG, F.C.; CHIOU, H.Y.; GIL. V.; FERREIRA, M.D.A. C.; CARVALHO, J.M.; CRUZ, C.; LIN, Y.K.; TSENG, L. F.; SAO, K.Y.; CHANG, W. C.; LAN; H.S.; CHOU, S.H. Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in the Democratic Republic of Sao Tome and Principe. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 101, n.2, p. 134-139, 2007.

- HUTCHISON, W. M. Experimental transmission of *Toxoplasma gondii*. **Nature**, v.206, p.961-962, 1965.
- HUYNH, M.-H., RABENAU, K. E., HARPER, J. M., BEATTY, W. L., SIBLEY, L. D. AND CARRUTHERS, V. B. Rapid invasion of host cells by *Toxoplasma* requires secretion of the MIC2-M2AP adhesive protein complex. **EMBO Journal**, v.22, p.2082-2090, 2003.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em: 27 março. 2014
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 abril. 2014
- INNES E.A., ANDRIANARIVO A. G., BJORKMAN C., WILLIAMS D. J. & CONRAD P. A. 2002. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. *Trends Parasitol.* 18:497-504.
- INNES EA, WRIGHT SE, MALEY S, RAE A, SCHOCK A, KIRVAR E, BARTLEY P, HAMILTON C, CAREY IM, BUXTON D: Protection against vertical transmission in bovine neosporosis. *International Journal for Parasitol* 2001, 31:1523-1534
- JACOBS, G.G. MOYLE AND R.R. RIS, The prevalence of toxoplasmosis in New Zealand sheep and cattle. **American Journal of Veterinary Research**, v.24, p.673-675, 1963.
- JANKU, J. Pathogenesis and pathologic anatomy of coloboma of macula lutea in eye of normal dimensions, and in microphthalmic eye, with parasites in the retina. **Casopis Lekaru Ceskych**, v.62, p.1021-1027, 1923.
- JITTAPALAPONG, S. ; SANGVARANOND, A.; PINYOPANUWAT, N.; CHIMNOI, W.; KHACHAERAM, S.; KOIZUMI, W.; MARUYAMA S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic goats in Satun Province, Thailand. **Veterinary Parasitology**, v.127, n.1, p.23-28, 2005.
- KASARI, T. R., K. BARLING, and J. M. McGRANN. 1999. Estimated production and economic losses from *Neospora caninum* infection in Texas beef herds. *Bovine Pract.* 33:113-120.

- KASPER LH, CURRIE KM, BRADLEY MS. An unexpected response to vaccination with a purified major membrane tachyzoites antigen (P30) of *Toxoplasma gondii*. **J Immunol** v.134, p.3436-3451, 1985.
- KHETSURIANI, N., HOLAMAN, R.C., ANDERSON, L.J. Burden of encephalitis-associated hospitalizations in the United States, 1988-1997. **Clinical Infectious Diseases**, v.35, n.2, p. 175-82, 2002.
- KING, J.S., SLAPETA, J., JENKINS, D.J., AL-QASSAB, S.E., ELLIS, J.T., WINDSOR, P.A., 2010. Australian dingoes are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology* 40, 945–950.
- KRAVETZ, J.D.; FEDERMAN, D.G. Toxoplasmosis in pregnancy. **The American Journal of Medicine**. v. 118, n. 3, p. 212-216, 2005.
- LAPPIN, M.R. Feline Zoonotic Diseases. **Veterinary Clinicals of North American Small Animal Practice**, v.23, n.1, p.57-77, 1993.
- LINDSAY D.S. & DUBEY J.P. 1989. Immunohistochemical diagnosis of *Neospora caninum* in tissue sections. *Am. J. Vet. Res.* 50:1981-1983.
- LINDSAY, D. S., E. J. KELLY, R. McKOWN, F. J. STEIN, J. PLOZER, J. HERMAN, B. L. BLAGBURN, and J. P. DUBEY. 1996. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. *J. Parasitol.* 82:657-659.
- LINDSAY, D. S., J. P. DUBEY, and R. B. DUNCAN. 1999. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.* 82:327-333.
- LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P. Canine neosporosis. *Journal of Veterinary*
- LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P., BUTLER, J. M., BLAGBURN, B. L. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v.73, n.1, p.27-33, 1997.
- LINDSTRÖM, I; KADDU-MULINDWA, D. H.; KIRONDE, F.; LINDH, J. Prevalence of latent and reactivated *Toxoplasma gondii* parasites in HIV-patients from Uganda. **Acta Trop.**, v.100, p.218-222, 2006.

- LIU, Q.; WEI F.; GAO S.; JIANG L.; LIAN H.; YUAN B.; YUAN Z.; XIA Z.; LIU B.; XU X.; ZHU, X-Q. *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in China. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 103, p. 162-166, 2009.
- LOCATELLI-DITTRICH, R., RICHARTZ, R.R.T.B., GASINO-JOINEAU, M.E., PINCKNEY, R.D., SOUSA, R.S., LEITE, L.C., THOMAZ-SOCCOL, V. Isolation of *Neospora caninum* from a blind calf in Paraná, southern Brazil. *Veterinary Record*, v.153, n. 20, p.366-367, 2003.
- LUFT, R. Z.: REMINGTON, J. S. Toxoplasmic encephalitis. **The Journal of Infectious Diseases.**, v.157, p.01-06, 1988.
- MACHADO, G. P. Antibodies research for *Neospora caninum* in sheep and dogs from farms from Ibitinga, Itapolis, Borborema, Tabatinga cities, Sao Paulo, Brazil. Dissertation (Master's degree) – School of Veterinary Medicine and Animal Science – FMVZ, Campus Botucatu, Sao Paulo State University – UNESP, 2010.
- MAMIDI, A., DE SIMONE, J. A., POMERANTZ, R. J. Central nervous system infectious in individuals with HIV-1 infection. **Journal For Neurovirology**, v.8, n.3, p.158-67, 2002.
- McALLISTER M.M., McGUIRE A.M., JOLLEY W.R., LINDSAY D.S., TREES A.J. & STOBART R.H. 1996. Experimental neosporosis in pregnant ewes and their offspring. *Vet. Pathol.* 33(6):647-655.
- McALLISTER MM, HUFFMAN EM, HIETALA SK, CONRAD PA, ANDERSON ML, SALMAN MD: Evidence suggesting a point source exposure in an outbreak of bovine abortion due to neosporosis. *J Vet Diagn Invest* 8:355-357, 1996
- McALLISTER, M.M. DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; JOLLEY, W.R; WILLS, R.A.; McGUIRE, A.M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal of Parasitology*, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998.
- MELO D.P.G.; SILVA, A.C. DA.; ORTEGA-MORA, L.M.; BOAVENTURA, C.M. Prevalência de anticorpos anti - *Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 3, p. 105-109, 2006.



- MELO, CB; LEITE, RC; LOBATO, ZIP; LEITE, RC A infecção por *Neospora caninum* associado com herpesvírus bovino 1 e vírus da diarreia viral bovina em bovinos do estado de Minas Gerais, Brasil. *Parasitologia Veterinária*, v119, n. 2-3, p. 97-105, 2004.
- MILLER, N. L.; FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P. Oral infections with *Toxoplasma* cysts and oocysts in felines, other mammals and birds. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v.58, n.5, p.928-937, 1972.
- MIRÓ, G.; MONTOYA, A.; JIMÉNEZ, S.; FRISUELOS, C.; MATEO, M.; FUENTES, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.3, p.249-255, 2004.
- MONTOYA, J. G.; LIESENFELD, O. **Toxoplasmosis**. *Lancet*, London, v.363, n.9425, p.1965-1976, 2004.
- MUNIR, A.; ZAMAN, M.; ELTORKY, M. *Toxoplasma gondii* pneumonia in a pancreas transplant patient. **The Southern Medical Journal**, v.93, n.06, p.614-617, 2000.
- NEGRAO, C. B. “Ocorrência de anticorpos anti – *Neospora caninum* em bubalinos da região oeste do estado de Sao Paulo”. Botucatu, 2008. 45p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, 2008. Universidade Estadual Paulista – UNESP
- NETO, A. F. A.; BANDINI, L. A.; NISHI, S. M.; SOARES, R. M.; DRIEMEIER, D.; ANTONIASSI, N. A. B.; SCHARES, G.; GENNARI, S. M. Viability of sporulated oocysts of *Neospora caninum* after exposure to different physical and chemical treatments. *Journal of Parasitology*, v. 97, p. 135-139, 2011.
- NETO, E. C.; ANELE, E.; RUBIN, R.; BRITES, A.; SCHULTE, J.; BECKER, D.; TUUMINEN, T. High prevalence of congenital toxoplasmosis in Brazil estimated in a 3-year prospective neonatal screening study. **International Journal of Epidemiology**, v. 29, p. 941-947, 2000.
- NETO, V.A.; MEDEIROS, E.A.S.; LEVI, G.C.; DUARTE, M.I.S. **Toxoplasmose**, São Paulo, Sarvier, 1995. 154p.
- NICOLLE, C.; MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveau du *gondii*. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, v.148, p.369, 1908.
- of Norwegian dogs. *Acta Vet Scand* 32: 407-410, 1991.

- ORBURN, B. I. Ontogeny of immune responses in cattle. Em: Morrison, W. I. (ed) The ruminant Immune System in Health and Disease, Cambridge University Press, Cambridge, p. 252-260, 1986.
- ORTEGA-MORA, L. M., A. FERNANDEZ-GARCIA, and M. GOMEZ-BATISTA. 2006. Diagnosis of bovine neosporosis: recent advances and perspectives. *Acta Parasitol.* 51:1-14. *Parasitol* 28: 57-64, 1998. *Parasitology*, v. 87, n. 1, p. 1-11, 2000.
- PASSOS, L.N.; ARAÚJO FILHO, O.F.; ANDRADE JUNIOR, H.F. Toxoplasmosis encephalitis in AIDS patients in São Paulo during 1988 and 1991. A comparative retrospective analysis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**.v.42, n.3, p. 141-5, 2000.
- PEREIRA-BUENO, J.; QUINTANILLA-GONZALO, A.; PÉREZ-PÉREZ, V.; ÁLVAREZ-GARCIA, G.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; ORTEGA-MORA, L. M. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. **Veterinary Parasitology**.v.121, p.33-43, 2004.
- PETERSEN, E., M. LEBECH, L. JENSEN, P. LIND, M. RASK, P. BAGGER, C. BJÖRKMAN, and A. UGGLA. 1999. *Neospora caninum* infection and repeated abortions in humans. *Emerg. Infect. Dis.*5:278-280.
- PETERSEN, E.; POLLAK, A.; REITER-OWONA, I. Recent trends in research on congenital toxoplasmosis. **Int. J. Parasitol.**, v. 31, n. 2, p. 115-144, 2001.
- PINKERTON, H. e HENDERSON, R.G. Adult toxoplasmosis. A previously unrecognized disease entry simulating the typhus-spotted fever group. *Journal American Medical Association*, v.116, p.807-814, 1941. Apud AMATO NET, V.; MEDEIROS, E.A.S.; LEVI, G.C.; DUART, M.I.S. *Toxoplasmosis*.4.ed. São Paulo:, Savier, 1995, p.154.
- POTASMAN, I.; ARAUJO, F.G.; THULLIEZ, P.; DESMONTS, G.; REMINGTON, J.S. *Toxoplasma gondii* antigens recognized by sequential sample of serum obtained from congenitally infants. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 25, n. 10, p. 1926-1931, 1987.
- PRADHAN, S.; YADAV, R.; MISHRA, V. N. *Toxoplasma* meningoencephalitis in HIV-seronegative patients: clinical patterns, imaging features and treatment outcome.

- Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.101, p.25-33, 2007.
- QUINN, H.E.; ELLIS, J. T.; SMITH, N.C. *Neospora caninum*: a cause of immunemediated failure of pregnancy? *Trends in Parasitology*, v. 18, n. 9, pg. 391-394, 2002.
- RAGOZO, A.M.A, PAULA, V.S.O., SOUZA, S.L.P., BERGAMASCHI, D.P., GENNARI, S.M. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros . *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.12, n. 1, p.33-37, 2003.
- RODRIGUES, A.A.R.; GENNARI, S.M.; AGUIAR, D.M.; SREEKUMAR, C.; HILL, D.E.; MISKA, K.B.; VIANNA, M.C.B.; DUBEY, J.P. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed tissues from naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.124, n. 3-4, p. 139-150, 2004.
- RORMAN, E.; ZAMIR, C. S.; RILKIS, I.; BEN-DAVID, H. Congenital toxoplasmosis — prenatal aspects of *Toxoplasma gondii* infection. **Reproductive Toxicology**, v.21, n.4, p.458-472, 2006.
- SAAD, R.; VINCENT, J.F.; CIMON, B.; DE GENTILE, L.; FRANCOIS, S.; BOUACHOUR, G.; IFRAH, N. Pulmonary toxoplasmosis after allogeneic bone marrow transplantation: case report and review. **Bone Marrow Transplant**, v.18 p. 211-212, 1996.
- SABIN, A. B. & FELDMAN, H. A. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (*T. gondii*). **Science**, Washington, v.108, p.660-663, 1948.
- SANTOS T.R., COSTA A.J., TONIOLLO G.H., LUVIZOTTO M.C.R., BENETTI A.H., SANTOS R.R., MATTA D.H., LOPES W.D.Z., OLIVEIRA J.A. & OLIVEIRA G.P. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dairy cattle, dogs, and humans from the Jauru micro-region, Mato Grosso state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.161, p.324-326, 2009.
- SANTOS T.R., NUNES, C.M., LUVIZOTTO, M.C.R., MOURA, A.B., LOPES, W.D.Z., COSTA, A.J. BRESCIANI, K.D.S. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental samples from public schools. **Veterinary Parasitology**, v.171, p.53–57, 2010.

- SANTOS, T. R. **Toxoplasmose congênita em ovelhas reinfetadas experimentalmente**. 1995. 119f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Patologia Animal) – Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- SARTOR, I.F., HASEGAWA, M.Y., CANAVESSI, A.M.O., PINCKNEY, R.D. Ocorrência de anticorpos de *Neospora caninum* em vacas leiteiras avaliados pelos métodos de ELISA e RIFI no município de Avaré, SP. *Semina Ciências Agrárias*, v. 24, p. 3-10, 2003.
- SARTOR, L.F., GARCIA FILHO, A., VIANNA, L.C., PITUCO, E.M., DAL PAI, V., SARTOR, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente, SP. *Arq. Inst. Biol, São Paulo*, v. 72, n.4, p. 413-418, 2005.
- SAWADOGO, P.; HAFID, J.; BELLETE, B.; SUNG, R. T. M.; CHAKDI, M.; FLORI, P.; RABERIN, H.; HAMOUNI, I. B.; CHAIT, A.; DALAL, A. Seroprevalence of *T. gondii* in sheep from Marrakech, Morocco. ***Veterinary Parasitology***, v.130, n.1-2, p.89-92, 2005
- SIBLEY, L. D.; BOOTHROYD, J. C. Virulent strains of *Toxoplasma gondii* comprise a single clonal lineage. ***Nature***, v.359, n. 1, p. 82-85, 1992.
- SILVA, A.V.; LANGONI, H. The detection of *Toxoplasma gondii* by comparing cytology, histopathology, bioassay in mice, and the polymerase chain reaction (PCR). ***Veterinary Parasitology***, Amsterdam, v.97, n.3, p.191-198, 2001.
- SILVA, D. A. O.; LOBATO, J.; MINEO, T. W. P.; MINEO, J. R. Evaluation of serological tests for the diagnosis of *Neospora caninum* infection in dogs: Optimization of cut off titers and inhibition studies of cross-reactivity with *Toxoplasma gondii*. ***Veterinary Parasitology***, v.143, p. 234–244, 2007.
- SILVA, R. C., LANGONI, H., SU, C., DA SILVA, A. V. Genotypic characterization of *Toxoplasma gondii* in sheep from Brazilian slaughterhouses: New atypical genotypes and the clonal type II strain identified. ***Veterinary Parasitology***, v.175, p.173-177, 2011.
- SMITH, B.P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. Editora Manole, São Paulo. V.1,2, 1993. 1738p.

- SMITH, K.E.; ZIMMERMAN, J.J.; PATTON, S.; BERAN, G.W.; HILL, H.L. The epidemiology of toxoplasmosis on Iowa swine farms with an emphasis on the roles of free-living mammals. **Veterinary Parasitology**. v. 42, p.199-211, 1992.
- SOUZA, L. M. **Neosporose e toxoplasmose bubalina: estudo da situação sorológica em rebanhos leiteiros do Estado de São Paulo**. 2001. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- SOUZA, W. J. S. **Epidemiologia da toxoplasmose: avaliação sorológica de suínos e trabalhadores em abatedouros na mesorregião do Grande Rio de Janeiro**. 1995. 102f. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinária) – Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- SPEER, C. A. et al. Comparative ultrastructure of tachyzoites, bradyzoites and tissue cysts of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*. v. 29, p. 1509-1519, 1999.
- SPLENDRE, A. Un nuovo protozoa parassita dei Gonigli incontrato nelle lesioni anatomiche d'una malattia chericorda in multipunti il Kala-Azar dell Uomo. **Revista da Sociedade Scientifica de São Paulo**, São Paulo, v.3, p.109-112, 1908.
- SPÓSITO FILHA, E.; AMARAL, V.; MACRUZ, R.; REBOUÇAS, M.M.; SANTOS, S.M.; DRUMOND, L.S. *Toxoplasma gondii* em ovinos: Isolamento do parasita a partir de diafragmas de animais procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e abatidos emmatadouros de São Paulo, para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.1, p.117-119, 1992.
- SUARÉZ-ARANDA et al., 2000 SUARÉZ-ARANDA, F.; GALISTEO JR, A.J.; HIRAMOTO, R.M.; CARDOSO, R.P.A; MEIRELES, L.R.; MIGUEL, O.; ANDRADE JR., H.F. The prevalence and avidity of *Toxoplasma gondii* IgG antibodies in pigs from Brazil and Peru. **Veterinary Parasitology**, v. 91, n. 1-2, p. 23-32, 2000.
- SUGGS, M., WALL, K.W., KAGAN, I.G. Comparative antigenic study of *Besnoitia jellisoni*. *B. panamensis* and five *Toxoplasma gondii*. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine**. v.186, p.134-1411, 1968.

- SWANGO, L.J.; BANKEMPER, K.W.; KONG, L.I. Bacterial, rickettsial, protozoal and miscellaneous infections. In: ETTINGER, S.J. (Ed.), **Textbook of veterinary internal medicine**. 3 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1989. p. 265-297.
- TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v.30, n.12-13, p.1217-1258, 2000.
- THURMOND, M. C.; HIETALA, S. K. Effect of congenitally acquires *Neospora caninum* infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle. *American Journal of Veterinary Research*, v. 58, p. 1381-1385, 1997.
- TODD, E. C. D. Preliminary estimates of costs in foodborne disease in the United States. **Journal of food protection**, v. 52, p. 595-601, 1989.
- TORRES, C. M. Affinité de l'Encephalitozoon chagasi agent étiologique d'une méningoencephalomyélite congénitale avec myocardite et myosite chez l'homme. *C. R. Soc. Biol.*, v.97, p.1797-1799, 1927. Apud: AMATO NETO, V.; MEDEIROS, E. A. S.; LEVI, G. C.; DUARTE, M. I. S. *Toxoplasmose*, 4.ed. São Paulo, Savier, 1995, 154p.
- TRANAS, J., R. A. HEINZEN, L. M. WEISS, and M. M. McALLISTER. 1999. Serological evidence of human infection with the protozoan *Neospora caninum*. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 6:765-767.
- VERGARA, T. R. C.; GONÇALVES, A. J. R.; BASILIO DE OLIVEIRA, C. A.; VIEIRA, A. R. M.; GONZAGA, A. L.; CARVALHO, J. J.; FINKEL, N.; ALMEIDA, R. M. M.; AZEVEDO, C. B.; FIALHO, F.; BARROS, I. M.; ROZEMBAUM, R.; PACHECO, R. G.; FERREIRA, L. F.; CARVALHO, F. G.; MELLO, C. E. B.; LOUZADA, R. F. S.; PÊCEGO, M. M. N.; SANTOS, M. C. P.; GARCIA, F.; BONECKER, C. W.; MADI, K. Epidemia de toxoplasmose do sistema nervoso central em enfermos com AIDS na cidade do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 6, p.397-406, dezembro, 1985.
- VESEY G, SLADE JS, BYRNE M, SHEPHERD K, FRICKER CR (1993) A new method for the concentration of *Cryptosporidium* oocysts from water. *J Appl Bacteriol* 75:82-86

- VIDOTTO, O.; NAVARRO, I.T.; MOCO, C. A., et al. **Prevalência de *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos em matadouros no norte do Paraná.** In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 2., 1986, Londrina.
- WOLF, A.; COWEN, D. Granulomatous encephalomyelitis due to an encephalitozoon (encephalitozic encephalomyelitis). A new protozoan disease of man. **Bulletin of the Neurological Institute of New York**, New York, v.6, p.306-371, 1937.
- WONG, S. Y. e REMINGTON, J. S. Biology of *Toxoplasma gondii*. **Aids**, v. 07, n.03, p.299-316, 1993.
- YADAV, V.; CHU, NG K; RAIS, R.H.; AL SAFARJALANI, O.N.; GUARCELLO, V.; NAGUIB, F.N.M.; EL KOUNI, M.H. Synthesis, biological activity and molecular modeling of 6-benzylthioinosine analogues as subversive substrates of *Toxoplasma gondii* adenosine kinase. **Journal of Medicinal Chemistry**, v. 47, n. 8, p. 1987-1996, 2004.
- YU, J.; XIA, Z.; LIU, Q.; LIU, J.; DING, J.; ZHANG, W. Seroepidemiology of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in cattle and water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the People's Republic of China. **Veterinary Parasitology**, v.143, p.79-85, 2007.

## AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial do presente trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

---

Daniela Botelho da MOta

[dbotelhodamota@gmail.com](mailto:dbotelhodamota@gmail.com) UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO

JEQUITINHONHA E MUCURI

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Av. Ver. João Narciso, 1380 - Cachoeira, Unai - MG, 38610-000