



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**CAMPUS DE PATOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA TOXOPLASMOSE E DA**  
**NEOSPOROSE EM CÃES ATENDIDOS EM CLÍNICAS VETERINÁRIAS NO**  
**NORDESTE DO BRASIL**

**SABRINA BARROS ARAUJO DANTAS**

**PATOS – PB**  
**2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**CAMPUS DE PATOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA TOXOPLASMOSE E DA**  
**NEOSPOROSE EM CÃES ATENDIDOS EM CLÍNICAS VETERINÁRIAS NO**  
**NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

**SABRINA BARROS ARAUJO DANTAS**

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo

**Orientador**

**PATOS – PB**

**2013**

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CSTR / UFCG - CAMPUS DE PATOS – PB de acordo com a AACR2  
Biblioteca Setorial - CSTR/UFCG – Campos de Patos - PB

D192a

2013 Dantas, Sabrina Barros Araujo.

Aspectos epidemiológicos da toxoplasmose e da neosporose em  
cães atendidos em clínicas veterinárias no Nordeste do Brasil.-  
Sabrina Barros Araujo Dantas. - UFCG/CSTR/PPGMV, 2013.

53f. : il. Tab. Mapa.

Inclui Bibliografia.

Orientador: Sérgio Santos de Azevedo.

Dissertação (Pós- Graduação em Medicina Veterinária). Centro de  
Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1- Epidemiologia Veterinária - Dissertação. 2 - Toxoplasmose.

3- Neosporose. 4 - Cães. 5 – Sorologia. I– Título.

CDU: 616-036.22: 619(043)

## **FICHA DE AVALIAÇÃO**

Nome: DANTAS, Sabrina Barros Araujo

Título: Aspectos epidemiológicos da toxoplasmose e da neosporose em cães atendidos em clínicas veterinárias no Nordeste do Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo – UFCG**  
**Orientador**

---

**Dra. Maria Luana Cristiny Rodrigues Silva**  
**Primeiro Membro**

---

**Dr. Severino Silvano dos Santos Higinio**  
**Segundo Membro**

*“Buscai em primeiro lugar o Reino de Deus e a sua justiça, e todas as coisas vos serão dadas em acréscimo. Não vos preocupeis, pois, com o dia de amanhã: o dia de amanhã terá suas preocupações próprias. A cada dia basta o seu cuidado.”*

*(Evangelho de Mateus 7,33s)*

*“O essencial é invisível aos olhos.”*

*(Pequeno Príncipe)*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus, pelo dom da vida e pelo conforto de todas as horas.*

*Aos meus pais, Ednaldo e Luzia: o amor de vocês me faz ir além. Amo muito vocês!*

*A distância é apenas um detalhe.*

*Ao meu cúmplice e companheiro desta e de muitas outras jornadas, meu marido Geovany, essa vitória é nossa! Obrigada por toda paciência e por ser essa pessoa tão especial e incrível em minha vida.*

*Aos meus irmãos Eliane, Felipe e Rafael que me inspiram com sua força, garra e dedicação.*

*Agradeço a todos os meus familiares: tios, tias, primos, primas, avós (in memorian), avós, sobrinhos, sogro, sogra, cunhados, cunhadas por cada palavra de força e por todo carinho.*

*Ao meu orientador, professor Sérgio Santos de Azevedo: obrigada pela confiança, apoio, oportunidade, por todos os ensinamentos e profissionalismo.*

*Ao professor Luis Fernando Pita Gondim pela sua valiosíssima contribuição.*

*Ao professor Rinaldo Aparecido Mota, pessoa exemplar que tive o imenso prazer de conhecer durante essa etapa de minha vida. Agradeço por todo o incentivo, dedicação, ajuda e confiança. Serei eternamente grata por tudo!*

*A todos do Laboratório de Bacterioses da UFRPE por me recebem tão bem, me fazendo sentir parte da equipe. Em especial a Orestes por todos os ensinamento e horas dedicadas a fazer dar certo. Minha eterna amizade e gratidão!*

*Aos Médicos Veterinários: Raimundo Nonato, Marcela Fiuza, Wilma Dantas, Renata Célis, Mônica Pires, Arachelly Gurgel, Giezy Barbosa, Cinthia Camacho, Leonardo, Sâmia, Cláudio Cassiano pela valiosa contribuição nas colheitas de sangue.*

*A toda equipe do laboratório de Doenças Transmissíveis do CSTR/UFCG por toda a ajuda prestada e pela amizade.*

*A todos os amigos que me ajudaram de forma incondicional em especial: Valéria, Gilzane, Dijana, Anielly, Nildo, Maurina, Marivaldo, Geraldo. Palavras não são suficientes para descrever o quanto sou grata a cada um de vocês.*

*A Universidade Federal de Campina Grande, instituição de grande valor que me deu a oportunidade de realizar grande parte dos meus sonhos.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.*

*A todos os proprietários que consentiram as colheitas de sangue.*

*Aos animais, seres inocentes, sem vocês nada teria sido possível. Obrigada!*

*A todos aqueles, que embora não estejam sendo citados nestas poucas linhas, contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse sonho.*

*Obrigada!*

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum*, bem como identificar fatores de risco em cães atendidos em clínicas veterinárias no Nordeste do Brasil. Foram colhidas amostras de sangue de 476 cães atendidos em clínicas veterinárias no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, e de 173 cães atendidos em clínicas veterinárias no município de Patos, Estado da Paraíba, no período de fevereiro de 2011 e maio de 2012. Para o diagnóstico sorológico das infecções foi utilizada a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), adotando-se como pontos de corte as diluições 1:64 (*T. gondii*) e 1:50 (*N. caninum*). Das 476 amostras de Natal, 55 (11,5%) foram soropositivas para *T. gondii*, e 31 (6,5%) para *N. caninum*. As variáveis idade > 48 meses (OR = 4,68) e acesso à rua (OR = 4,91) foram identificadas como fatores de risco para *T. gondii*, enquanto que para *N. caninum*, os fatores de risco foram limpeza mensal do ambiente onde o animal vive (OR = 7,99) e presença de ratos (OR = 2,33). Dos 173 cães de Patos, 27 (15,6%) foram soropositivos para *T. gondii*, e 13 (7,5%) para *N. caninum*. As variáveis idade de 13 a 48 meses (OR = 3,90), idade > 48 meses (OR= 5,14) e cães sem raça definida (OR = 3,12) foram identificadas como fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii*, e para *N. caninum*, a variável acesso dos cães a açudes (OR = 5,67) foi identificada como fator de risco. Conclui-se que as infecções por *T. gondii* e *N. caninum*, detectadas por sorologia, estão presentes em cães atendidos em clínicas veterinárias dos municípios de Natal (RN) e Patos (PB), Nordeste do Brasil, bem como recomenda-se a correção dos fatores de risco passíveis de intervenção.

Palavras-chave: Toxoplasmose canina, neosporose canina, sorologia, epidemiologia, Nordeste do Brasil.

## ABSTRACT

The aim of this survey was to determine the frequency of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies, as well as to identify risk factors in dogs attended at veterinary clinics in Northeastern Brazil. Blood samples were collected from 476 dogs attended at veterinary clinics in the county of Natal, Rio Grande do Norte state, and from 173 dogs attended at veterinary clinics in the county of Patos, Paraíba state, from February 2011 to May 2012. For the serological diagnosis of the infections the indirect fluorescent antibody test (IFAT) adopting the dilutions 1:64 (*T. gondii*) and 1:50 (*N. caninum*) as cut-off points, was used. Of the 476 samples from Natal 55 (11.5%) were seropositive to *T. gondii*, and 31 (6.5%) to *N. caninum*. The variables age > 48 months (OR = 4.68) and access to street (OR = 4.91) were identified as risk factors for *T. gondii*, while for *N. caninum*, risk factors were monthly cleaning of the environment where the animal stay (OR = 7.99) and presence of rodents (OR = 2.33). Of the 173 dogs from Patos, 27 (15.6%) were seropositive for *T. gondii*, and 13 (7.5%) for *N. caninum*. Variables age from 13 to 48 months (OR = 3.90), age > 48 months (OR= 5.14) and mixed-breed dogs (OR = 3.12) were identified as risk factors associated with *T. gondii* seropositivity, and for *N. caninum* the variable access of the dogs to ponds (OR = 5.67) was identified as risk factor. It is concluded that infections due to *T. gondii* and *N. caninum* detected by serology are present in dogs attended at veterinary clinics in the counties of Natal (RN) and Patos (PB), Northeastern Brazil, as well as it is recommended the correction of the risk factors liable to intervention.

Key words: Canine toxoplasmosis, canine neosporosis, serology, epidemiology, Northeastern Brazil.

## SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
INTRODUÇÃO.....	11
REFERÊNCIAS.....	12
<b>CAPÍTULO I – Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por <i>Toxoplasma gondii</i> e <i>Neospora caninum</i> em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.....</b>	<b>13</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>14</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>15</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>17</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>18</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>20</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>21</b>
<b>Referências.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO II – Anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> e anti- <i>Neospora caninum</i> e fatores de risco em cães domiciliados do município de Patos, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....</b>	<b>28</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>29</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>30</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>31</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>31</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>33</b>
<b>Conclusões.....</b>	<b>35</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>35</b>
<b>Referências.....</b>	<b>35</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
ANEXOS.....	42

## LISTA DE TABELAS

**Capítulo I** – Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste Brasil.

Tabela 1- Análise univariável para os fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 476 cães do município de Natal, Rio Grande do Norte, no período de março de 2011 e maio de 2012..... 26

Tabela 2 - Fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 476 cães do município de Natal, Rio Grande do Norte, no período de março de 2011 e maio de 2012..... 27

**Capítulo II** – Anticorpos anti- *Toxoplasma gondii* e anti- *Neospora caninum* e fatores de risco em cães domiciliados do município de Patos, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Tabela 1 - Análise univariável dos fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 173 cães do município de Patos, PB, no período de fevereiro a outubro de 2011..... 39

Tabela 2 - Fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 173 cães domiciliados no município de Patos, PB, no período de fevereiro a outubro de 2011..... 40

## LISTA DE FIGURAS

**Capítulo I** – Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.

Figura 1 – Mapa da região metropolitana de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, demonstrando a localização das 10 clínicas veterinárias utilizadas..... 25

## INTRODUÇÃO

Os cães são parte importante das atividades humanas, inicialmente utilizados como animais de trabalho, rapidamente a espécie adquiriu *status* se tornando uma das principais escolhas como animal de companhia. A integração homem-animal tem sido descrita como benéfica, tanto para saúde física, como para saúde mental do ser humano.

A proximidade entre as espécies humana e canina tem despertado a atenção dos serviços de vigilância, sobretudo para agentes com potencial zoonótico. Alguns trabalhos afirmam que os cães podem se comportar como sentinelas, indicando para a espécie humana os níveis de contaminação do ambiente para determinado agente biológico, principalmente aqueles que são naturalmente transmissíveis. Tendo em vista esse aspecto, essa espécie auxilia na adoção de ações para prevenção e controle de enfermidades, pois seres humanos e cães podem estar expostos a fontes de infecção e vias de transmissão comuns (BRITO et al., 2002; ULLMANN et al., 2008; BLOS, 2009; COIRO et al., 2011).

Os agentes *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* são protozoários intracelulares obrigatórios, formadores de cistos, que possuem uma ampla distribuição geográfica. Para ambos, várias espécies atuam como hospedeiros intermediários, contudo na infecção por *N. caninum* os bovinos merecem destaque pelos danos reprodutivos e produtivos que o agente ocasiona (REICHEL et al., 2013). A toxoplasmose é um sério problema de saúde pública, uma vez que a forma grave da doença ocorre em grupos de risco, formados principalmente por mulheres grávidas e indivíduos imunocomprometidos (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

Nesta dissertação, seguindo a normativa do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), são apresentados dois capítulos. O primeiro capítulo é um artigo acerca de estudo soropidemiológico com a determinação de prevalências e fatores de risco para *T. gondii* e *N. caninum* em cães atendidos em clínicas veterinárias do município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, e submetido ao periódico *Ciência Rural*. No segundo é apresentado artigo referente a estudo soropidemiológico com a determinação de prevalências e fatores de risco para os mesmos agentes em cães atendidos no Hospital Veterinário da UFCG, em Patos, Estado da Paraíba, e submetido ao periódico *Semina: Ciências Agrárias*.

## REFERÊNCIAS

BLOS, B. **Ocorrência de anticorpos para *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em seres humanos e sua relação com a posse de animais de estimação.** 2009. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina), Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRITO, A.F. et al. Epidemiological and serological aspects in canine toxoplasmosis in animals with nervous symptoms. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 1-5, 2002.

COIRO, C.J. et al. Fatores de risco para leptospirose, leishmaniose, neosporose e toxoplasmose em cães domiciliados e peridomiciliados em Botucatu-SP. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p. 393-407, 2011.

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

TENTER, A.M. et al. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 30, p. 1217-1258, 2000.

ULLMANN, L.S. et al. Ações de vigilância continuada, papel do cão como sentinela para toxoplasmose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.345-347, 2008.

**CAPITULO I**  
**OCORRÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS ÀS INFECÇÕES POR**  
***Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* EM CÃES NO MUNICÍPIO DE NATAL,**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DO BRASIL**

Manuscrito submetido ao periódico  
Ciência Rural/UFSM, Santa Maria - RS.

**Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**

**Occurrence and risk factors associated with *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in dogs in the county of Natal, Rio Grande do Norte state, Northeastern Brazil**

**Sabrina Barros Araujo Dantas<sup>I</sup> Anielle Regina da Fonseca Fernandes<sup>I</sup> Orestes Luiz de Souza Neto<sup>II</sup> Rinaldo Aparecido Mota<sup>II</sup> Sérgio Santos de Azevedo<sup>I\*</sup>**

**RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum*, bem como identificar fatores de risco em cães do município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Para tanto, foram colhidas amostras de sangue de 476 cães atendidos em clínicas veterinárias no período de março de 2011 e maio de 2012. Para o diagnóstico sorológico das infecções foi utilizada a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), adotando-se como pontos de corte as diluições 1:64 (*T. gondii*) e 1:50 (*N. caninum*). Das 476 amostras, 55 (11,5%; IC 95% = 8,8% - 14,8%) foram soropositivas para *T. gondii*, e 31 (6,5%; IC 95% = 4,5% - 9,1%) para *N. caninum*. As variáveis idade > 48 meses (OR = 4,68) e acesso à rua (OR = 4,91) foram identificadas como fatores de risco para *T. gondii*, enquanto que para *N. caninum*, os fatores de risco foram limpeza semanal/quinzenal/mensal do ambiente onde o animal vive (OR = 2,77) e presença de ratos (OR = 2,34). Conclui-se que as infecções por *T. gondii* e *N. caninum*, detectadas por sorologia, estão presentes em cães atendidos em clínicas veterinárias do município de Natal, bem como recomenda-se a correção dos fatores de risco identificados.

**Palavras-chave:** toxoplasmose, neosporose, sorologia, epidemiologia, cães.

---

<sup>I</sup> Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, Patos, PB, 58700-970, Brasil. E-mail: ssazevedo@cstr.ufcg.edu.br. \* Autor para correspondência.

<sup>II</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

## ABSTRACT

The aim of this survey was to determine the frequency of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies, as well as to identify risk factors in dogs from the county of Natal, Rio Grande do Norte state, Northeastern Brazil. Blood samples were collected from 476 dogs attended at veterinary clinics from March 2011 to May 2012. For the serological diagnosis of the infections the indirect fluorescent antibody test (IFAT) adopting the dilutions 1:64 (*T. gondii*) and 1:50 (*N. caninum*) as cut-off points, was used. Of the 476 samples 55 (11.5%, 95% CI = 8.8% - 14.8%) were seropositive to *T. gondii*, and 31 (6.5%, 95% CI = 4.5% - 9.1%) to *N. caninum*. The variables age > 48 months (OR = 4.68) and access to street (OR = 4.91) were identified as risk factors for *T. gondii*, while for *N. caninum*, risk factors were weekly/fortnightly/monthly cleaning of the environment where the animal stay (OR = 2.77) and presence of rodents (OR = 2.34). It is concluded that infections due to *T. gondii* and *N. caninum* detected by serology are present in dogs attended at veterinary clinics in the county of Natal, as well as it is recommended the correction of the risk factors identified.

**Key words:** toxoplasmosis, neosporosis, serology, epidemiology, dogs.

## INTRODUÇÃO

*Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* são dois protozoários relacionados que apresentam ampla distribuição geográfica e causam doença neurológica em cães. Ambos os agentes podem infectar várias espécies de animais e possuem ciclo biológico no qual carnívoros são hospedeiros definitivos. Na infecção por *T. gondii*, os felídeos atuam como hospedeiros definitivos, enquanto que, na infecção por *N. caninum*, os canídeos domésticos e algumas espécies de canídeos silvestres são hospedeiros definitivos (GONDIM et al., 2004; DUBEY, 2010; GUIMARÃES, 2011).

O ciclo biológico desses coccídeos é heteroxênico, se alternando em duas fases distintas: uma sexuada que só ocorre no hospedeiro definitivo e outra assexuada que ocorre tanto nos hospedeiros definitivos quanto nos hospedeiros intermediários. Morfologicamente são observados três estágios infecciosos: os taquizoítos, os bradizoítos e os esporozoítos, que diferem entre si quanto a características específicas (SPEER et al., 1999; DUBEY, 2010).

A infecção por esses protozoários pode cursar de forma assintomática ou desencadear sintomatologia difusa que pode ser facilmente confundida com várias outras doenças, resultando em quadros com sinais clínicos e sintomas genéricos, dificultando o diagnóstico clínico e a adoção de medidas para o tratamento e controle, sendo o diagnóstico laboratorial uma ferramenta indispensável. Dentre as técnicas de diagnóstico existentes, a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) é preconizada como padrão ouro, podendo ser usada tanto na fase aguda (pesquisa de IgM) quanto na fase crônica (pesquisa de IgG) (CAMARGO, 1974; DUBEY et al., 1988; DUBEY, 2010).

Em seres humanos, na maioria das vezes a toxoplasmose é assintomática, porém a infecção durante a gestação pode causar abortamento, retardo motor e mental ou perda da visão. O grau de infecção transplacentária e os efeitos danosos da multiplicação do *T. gondii* no feto dependem da época gestacional em que a infecção ocorreu (DIAS & FREIRE, 2005). LUFT & REMINGTON (1992) estimaram que em pacientes com síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), a taxa de mortalidade para toxoplasmose varia de 3% a 20%. Para *N. caninum* existem evidências sorológicas em seres humanos, no entanto, não foram descritos relatos comprovados da doença. Por outro lado, tal possibilidade não pode ser descartada (TRANAS et al., 1999; LOBATO et al., 2006).

A condução de estudos epidemiológicos para toxoplasmose e neosporose em cães assume importância tendo em vista o seu convívio mais estreito e prolongado com seres humanos. Esses animais podem atuar como sentinelas sorológicas para *T. gondii* e são hospedeiros definitivos na infecção por *N. caninum*, de maneira que a obtenção de informações epidemiológicas pode auxiliar os serviços de vigilância na adoção de ações para a prevenção e o controle dessas doenças (ULLMANN et al., 2008; COIRO et al., 2011).

Apesar de vários estudos apontarem a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* em cães no Brasil, são escassas as pesquisas conduzidas em cães na região Nordeste, especialmente no município de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte. Dessa maneira, o objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum*, bem como identificar fatores de risco em cães do município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte. Foram colhidas 476 (mediana = 41; mínimo = 12; máximo = 129) amostras de soro de cães domiciliados de ambos os sexos, de raças variadas e com idade acima de três meses, que foram atendidos em dez clínicas veterinárias localizadas em diversos pontos da cidade (Figura 1), no período de março de 2011 e maio de 2012. A seleção dos cães foi realizada de acordo com a autorização do proprietário, além da condição corporal na qual os animais se encontravam no momento da consulta. Foram selecionados cães com escore de condição corporal de no mínimo 4, conforme sistema de interpretação descrito por LAFLAMME (1997).

As colheitas de sangue foram efetuadas por venopunção cefálica ou jugular externa, utilizando-se seringas descartáveis de 5 mL, com posterior obtenção do soro e estocagem a -20°C até a realização da sorologia. O proprietário que autorizou a participação do seu cão na pesquisa respondeu a um questionário epidemiológico que continha informações sobre possíveis fatores de risco associados à exposição aos agentes. O questionário foi elaborado de modo a propiciar o fácil entendimento das questões por parte do proprietário, contendo perguntas objetivas e de múltipla escolha, com exceção da idade dos animais. Em cada clínica foi viabilizado um entrevistador previamente treinado, com o objetivo de evitar ou pelo menos minimizar a ocorrência de vieses durante a aplicação do questionário. As informações obtidas com os questionários foram inseridas em banco de dados elaborado com o programa Microsoft Access®.

A detecção de anticorpos anti-*T. gondii* foi realizada com a RIFI, segundo metodologia descrita por CAMARGO (1974). Foram utilizadas lâminas sensibilizadas com taquizoítas da cepa RH, mantida em camundongos. Para a detecção de anticorpos anti-*N. caninum* também foi utilizada a RIFI, segundo DUBEY et al. (1988) empregando-se lâminas sensibilizadas com a cepa NC-1, obtida a partir de cultivo de células vero. Os pontos de corte adotados foram título  $\geq 64$  para *T. gondii* e  $\geq 50$  para *N. caninum*. Para a visualização da reação foi utilizado conjugado comercial anti-IgG canino (Sigma, USA) marcado com isotiocianato de fluoresceína. As amostras que apresentaram taquizoítos com fluorescência periférica total foram consideradas positivas e submetidas a diluições sucessivas, adotando-se como título final o correspondente a última diluição com reação positiva.

Foi calculado o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) binomial exato para as frequências de soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum*. Os dados obtidos com os questionários epidemiológicos foram analisados estatisticamente em duas etapas (análise univariável e análise multivariável) para a determinação dos possíveis fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum*. Na análise univariável, foram formados dois grupos de animais, soropositivos e soronegativos, de acordo com o resultado da sorologia (variável dependente), que foram comparados frente às variáveis analisadas (variáveis independentes). Aquelas variáveis independentes que apresentaram valor de  $P \leq 0,2$  pelo teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se regressão logística múltipla (HOSMER & LEMESHOW, 2000). O ajuste do modelo final foi verificado com o teste de Hosmer e Lemeshow, pelo qual um valor de  $P \geq 0,5$  indicou ajuste satisfatório. A colinearidade entre as variáveis independentes foi verificada utilizando-se análise de correlação, e quando duas variáveis apresentaram correlação forte (coeficiente de correlação  $> 0,90$ ), apenas uma foi selecionada para a análise multivariável de acordo com a plausibilidade biológica (DOHOO et al., 1996). Adicionalmente, a variável idade foi inserida nos modelos como possível variável de confusão para verificação de mudanças substanciais ( $> 10\%$ ) nos estimadores. O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 for Windows.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de amostragem por conveniência em estudos soropidemiológicos é muito comum e permite o levantamento de informações importantes, no entanto, inferência epidemiológica não deve ser feita a partir dessa metodologia em decorrência da possibilidade de vieses, principalmente no tocante à ocorrência de viés de seleção. Em estudos que envolvem a seleção de cães a partir de clínicas veterinárias é muito difícil evitar a ocorrência de tais vieses, no entanto, com a metodologia empregada no presente trabalho procurou-se minimizá-los ao máximo.

Dos 476 cães utilizados 55 (11,5%; IC 95% = 8,8% - 14,8%) foram soropositivos para a pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii*, sendo 26 (47,2%), 12 (22%), dez (18%), seis (11%) e um (1,8%) animais soropositivos com títulos 64, 128, 256, 512 e 1024, respectivamente. A soropositividade por clínica variou de 0% a 22,5%. A frequência observada nesse estudo é baixa quando comparada às obtidas em outros

estados brasileiros, como Rondônia, 76,4% (CAÑÓN-FRANCO et al., 2004) e Paraíba, 45,1% (AZEVEDO et al., 2005).

Para *N. caninum*, 31 (6,5%; IC 95% = 4,5% - 9,1%) animais foram soropositivos, sendo oito (25,8%), sete (22,6%), quatro (12,9%), cinco (16,1%) e sete (22,6%) com títulos 50, 100, 200, 400 e 800, respectivamente. A soropositividade por clínica variou de 0% a 20%. Estudos sorológicos conduzidos no Brasil em populações caninas com características similares a do presente trabalho revelaram ampla variação de soropositividade para esse agente, desde 1,98% em São Paulo (COIRO et al., 2011) até 45% no Maranhão (TEIXEIRA et al., 2006).

As diferenças nas frequências de soropositividade encontradas no presente trabalho, com as observadas em outros estudos podem ser decorrentes de vários fatores, como tamanho amostral, teste diagnóstico utilizado, período de realização do estudo e características individuais da população canina estudada (CAÑÓN-FRANCO et al., 2003; AZEVEDO et al., 2005). Aliado a isso, todos os animais amostrados foram incluídos no estudo durante atendimento ambulatorial, característica que reflete maior cuidado dos proprietários com os animais, o que poderia justificar a baixa frequência de soropositividade tanto para *T. gondii* quanto para *N. caninum*.

Nas análises de fatores de risco para *T. gondii* e *N. caninum*, não foi observada colinearidade entre as variáveis independentes, bem como não foi verificado efeito confundidor da variável idade. Na análise univariável dos fatores de risco para *T. gondii*, as variáveis idade, acesso à rua, contato com bovinos, contato com gatos, passear com o cão, viajar com o cão, presença de ratos e acesso a açudes foram selecionadas ( $P \leq 0,2$ ) para a análise multivariável (Tabela 1). Contudo ao submetê-las à análise de regressão logística, as variáveis acesso à rua e idade superior a 48 meses foram identificadas como fatores de risco (Tabela 2). O modelo final apresentou ajuste satisfatório (teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 0,410$ ;  $P = 0,815$ ).

Considerando a idade dos animais como fator de risco para a infecção por *T. gondii*, nota-se que animais com idade superior a 48 meses apresentaram 4,68 vezes mais chance de serem soropositivos em comparação com animais com idade de três a 12 meses, resultado que corrobora os descritos por CAÑÓN-FRANCO et al. (2004) e AZEVEDO et al. (2005), que referiram maior ocorrência de soropositivos entre animais com idade avançada, ressaltando a importância da infecção pós-natal e a maior possibilidade de acesso às fontes de infecção e vias de transmissão em função da idade.

Animais com acesso à rua tiveram 4,91 vezes mais chance de serem soropositivos para *T. gondii*, resultado que concorda com os obtidos por CAÑÓN-FRANCO et al. (2004) e MOURA et al. (2009), que também descreveram essa variável como fator de risco para a infecção, o que pode ser justificado pela maior chance desses animais entrarem em contato com fontes de infecção e vias de transmissão do agente.

Para *N. caninum*, as variáveis selecionadas na análise univariável foram ( $P \leq 0,2$ ): contato com animais silvestres, limpeza (com desinfetante) do ambiente onde o cão vive, presença de ratos e acesso a açudes (Tabela 1). Na regressão logística, presença de ratos e limpeza semanal/quinzenal/mensal do ambiente onde o animal vive foram identificados como fatores de risco (Tabela 2). O modelo final também apresentou ajuste satisfatório (teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 0,580$ ;  $P = 0,748$ ).

No presente trabalho, cães cujos proprietários relataram a presença de ratos no domicílio apresentaram 2,34 vezes mais chances de serem soropositivos para *N. caninum*. FERROGLIO et al. (2007) e MEERBURG et al. (2012) afirmaram que no ciclo silvestre, os roedores naturalmente infectados funcionam como reservatórios, desempenhando papel importante na manutenção e disseminação do agente, havendo a possibilidade dos cães contraírem a infecção ao ingeri-los. Some-se a isso o fato de que em várias ocasiões *N. caninum* foi identificado em ratos e camundongos de vida livre naturalmente infectados (HUANG et al., 2004; FERROGLIO et al., 2007; JENKINS et al., 2007).

ALVES NETO (2009) determinou que oocistos de *N. caninum* são inviabilizados após tratamento com hipoclorito de sódio a 10% durante uma hora em temperatura ambiente, recomendando o uso desse desinfetante na descontaminação de ambientes contra oocistos. No presente trabalho, animais que vivem em ambientes onde a limpeza com desinfetante é realizada semanal, quinzenal ou mensalmente possuem 2,77 vezes mais chances de serem soropositivos para *N. caninum* em comparação com a limpeza diária. Essa informação reforça a necessidade de limpeza periódica do ambiente onde os animais permanecem, uma vez que o grau de contaminação poderá favorecer a permanência e viabilidade de oocistos, contribuindo para a transmissão horizontal do agente.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados indicam que as infecções por *T. gondii* e *N. caninum*, detectadas por sorologia, estão presentes em cães atendidos em clínicas

veterinárias do município de Natal. Com base na análise de fatores de risco, recomenda-se evitar o acesso irrestrito dos cães à rua, a realização frequente de limpeza do ambiente onde os mesmos vivem e a adoção de medidas para o controle de roedores.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Luis Fernando Pita Gondim, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo fornecimento da cepa de *N. caninum* utilizada na sorologia. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor.

### **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

O referido trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (CEP/CSTR/UFCG), sob o número de protocolo 22/20012.

### **REFERÊNCIAS**

ALVES NETO, A.F. **Avaliação da viabilidade de oocistos esporulados de *Neospora caninum* a diferentes condições de temperatura e ação de desinfetantes.** 2009. 68p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

AZEVEDO, S.S. et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 79, n. 1, p. 51-56, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528804001936>>. Acesso: 02 out. 2012. doi:10.1016/j.rvsc.2004.10.001.

CAÑÓN-FRANCO, W.A. et al. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.115, p.71-74, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401703001316>>. Acesso em: 10 nov. 2012. doi:10.1016/S0304-4017(03)00131-6.

CAÑÓN-FRANCO, W.A. et al. Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in the urban area of Monte Negro, Rondônia, Brazil. **Veterinary Research Communications**, v.28, p.113-118, 2004. Disponível em:

<<http://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3A0000012114.71235.73>>.

Acesso em: 10 nov. 2012. doi:10.1023/B:VERC.0000012114.71235.73.

CAMARGO, M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v.10, p. 143-171, 1974.

COIRO, C.J. et al. Fatores de risco para leptospirose, leishmaniose, neosporose e toxoplasmose em cães domiciliados e peridomiciliados em Botucatu-SP. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p. 393-407, 2011. Disponível em:<<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/111/133>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

DIAS, R.A.F.; FREIRE, R.L. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 239-248, 2005.

DOHOO, I.R. et al. An overview of techniques for dealing with large numbers of independent variables in epidemiologic studies. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, n. 3, p. 221–239, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587796010744>>. Acesso em: 19 dez. 2012. doi:[0.1016/S0167-5877\(96\)01074-4](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(96)01074-4).

DUBEY, J.P. et al. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. **Journal of American Veterinary Association**, v. 192, p. 1269-1285, 1988. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3144521>>. Acesso em: 01 nov. 2012.

DUBEY, J.P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. CRC Press : Taylor & Francis Group, 2010. 2v.

FERROGLIO, E. et al. Evidence of *Neospora caninum* DNA in wild rodents. **Veterinary Parasitology**, v. 148, n. 3-4, p. 346-349, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401707003275>>. Acesso em: 02 jan. 2013. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.06.031.

GONDIM, L.F.P. et al. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 34, n. 2, p. 159-161, 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751904000025>. Acesso em: 11 mar. 2012. doi: 10.1016/j.ijpara.2004.01.001.

GUIMARÃES, M.S. **Ciclo Silvestre de *Neospora caninum* e sua importância na epidemiologia para os animais domésticos**. 2011. 26p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.

HUANG, C.C. et. Finding of *Neospora caninum* in the wild brown rat (*Rattus norvegicus*). **Veterinary Research**, v. 35, n. 3, p. 283-290, 2004. Disponível em: <<http://www.vetresarchive.org//file/Vet.Res. 09284249 2004 35 3/ART0003.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2013. doi:10.1051/vetres:2004010.

JENKINS, M.C. et al. *Neospora caninum* detected in feral rodents. **Veterinary Parasitology**, v. 143, n. 2, p. 161-165, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401706004754>>. Acesso em: 02 jan. 2013. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.08.011.

LAFLAMME, D.P. Development and validation of a body condition score system for dogs: a clinical tool. **Canine Practice**, v.22, n.3, p. 10-15, 1997.

LOBATO, J. et al. Detection of immunoglobulin G antibodies to *Neospora caninum* in humans: high Seropositivity rates in patients who are infected by human immunodeficiency virus or have neurological disorders. **Clinical and Vaccine Immunology**, v.13, n.1, p. 84-89, 2006. Disponível em: <http://cvi.asm.org/content/13/1/84.full>. Acesso em: 23 nov. 2012. doi:10.1128/CVI.13.1.84-89.2006.

LUFT, B.J.; REMINGTON, J.S. Toxoplasmic encephalitis in AIDS. **Clinical Infectious Diseases**, v. 15, p. 211-222, 1992. Disponível em: <<http://cid.oxfordjournals.org/content/15/2/211>> Acesso em: 23 jan. 2013. doi: 10.1093/clinids/15.2.211.

MEERBURG, B.G. et al. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in brain tissue of feral rodents and insectivores caught on farms in the Netherlands. **Veterinary Parasitology**, v. 184, n. 2-4, p. 317-320, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401711006030>>. Acesso em: 02 jan. 2013. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.09.001.

MOURA, A.B. et al. Ocorrência de anticorpos e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em cães, nas cidades de Lages e Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 52-56, jul.-set. 2009. Disponível em: <<http://www.cbpv.com.br/rbpv/documentos/1832009/rbpv.01803009.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012. doi:10.4322/rbpv.01803009.

- 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. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751999001320>>. Acesso em: 05 set. 2012. doi: 10.1016/S0020-7519(99)00132-0.
- TEIXEIRA, W.C. et al. Frequência de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luís, Maranhão. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 58, n.4, p. 685-687, 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n4/a38v58n4.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012. doi: 10.1590/S0102-09352006000400038.
- TRANAS, J. et al. Serological evidence of human infection with the protozoan *Neospora caninum*. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v.6, n.5, p.765-767, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC95770/>>. Acesso em: 23 nov. 2012.
- ULLMANN, L.S. et al. Ações de vigilância continuada, papel do cão como sentinela para toxoplasmose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.345-347, 2008. Disponível em: <[http://cbpv.com.br/rbpv/documentos/17supl.12008/ProtozoologiaNota\\_008.pdf](http://cbpv.com.br/rbpv/documentos/17supl.12008/ProtozoologiaNota_008.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2012.

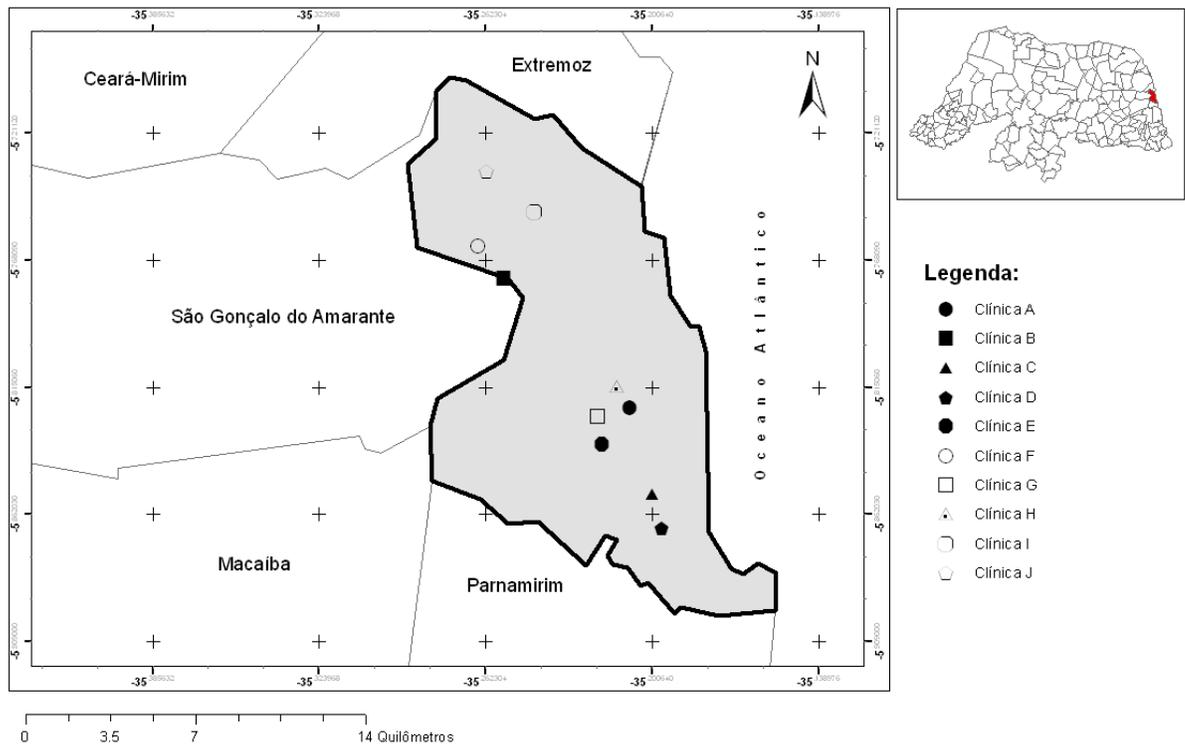


Figura 1 - Mapa da região metropolitana de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, demonstrando as 10 clínicas veterinárias utilizadas.

Tabela 1 - Análise univariável para os fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 476 cães do município de Natal, Rio Grande do Norte, no período de março de 2011 e maio de 2012.

Variável/categoria	Nº total de animais	Soropositividade para <i>T. gondii</i>		Soropositividade para <i>N. caninum</i>	
		Nº de soropositivos (%)	<i>P</i>	Nº de soropositivos (%)	<i>P</i>
<b>Sexo</b>					
Macho	218	28 (12,8)	0,506	12 (5,5)	0,527
Fêmea	258	27 (10,5)		19 (7,4)	
<b>Idade</b>					
3 -12 meses	55	2 (3,6)	0,052*	5 (9,1)	0,451
13 - 48 meses	172	17 (9,9)		13 (7,6)	
> 48 meses	249	36 (14,5)		13 (5,2)	
<b>Raça</b>					
Sem raça definida	129	18 (14)	0,403	9 (7,0)	0,967
Com raça definida	347	37 (10,7)		22 (6,3)	
<b>Acesso à rua</b>					
Não	426	39 (9,2)	<0,001*	28 (6,6)	1,000
Sim	50	16 (32)		3 (6,0)	
<b>Alimentação</b>					
Ração comercial	283	33 (11,7)	0,996	19 (6,7)	0,376
Alimento caseiro	26	3 (11,5)		0 (0,0)	
Ambos	167	19 (11,4)		12 (7,2)	
<b>Contato com cães</b>					
Não	236	23 (9,7)	0,280	17 (7,2)	0,675
Sim	240	32 (13,3)		14 (5,8)	
<b>Contato com bovinos</b>					
Não	472	53 (11,2)	0,068*	31 (6,6)	1,000
Sim	4	2 (50,0)		0 (0,0)	
<b>Contato com gatos</b>					
Não	410	43 (10,5)	0,108*	27 (6,6)	1,000
Sim	66	12 (18,2)		4 (6,1)	
<b>Contato com animais silvestres</b>					
Não	432	49 (11,3)	0,837	31 (7,2)	0,100*
Sim	44	6 (13,6)		0 (0,0)	
<b>Ambiente onde o cão vive</b>					
Terra	18	3 (16,7)	0,277	2 (11,1)	0,604
Cimento	246	23 (9,3)		14 (5,7)	
Ambos	212	29 (13,7)		15 (7,1)	
<b>Frequência de limpeza (com desinfetante) do ambiente onde o cão vive</b>					
Diária	400	44 (11)	0,501	21 (5,2)	0,019*
Semanal/quinzenal/mensal	76	11 (14,5)		10 (13,2)	
<b>Passeia com o cão</b>					
Não	210	30 (14,3)	0,131*	16 (7,6)	0,495
Sim	266	25 (9,4)		15 (5,6)	
<b>Viaja com o cão</b>					
Não	401	52 (13,0)	0,042*	27 (6,7)	0,802
Sim	75	3 (4,0)		4 (5,3)	
<b>Presença de ratos</b>					
Não	250	23 (9,2)	0,122*	10 (4,0)	0,032*
Sim	226	32 (14,2)		21 (9,3)	
<b>Acesso do cão a açudes</b>					
Não	421	44 (10,5)	0,063*	24 (5,7)	0,073*
Sim	55	11 (20,0)		7 (12,7)	

\* Variáveis selecionadas para a regressão logística múltipla ( $P \leq 0,2$ )

Tabela 2 – Fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 476 cães do município de Natal, Rio Grande do Norte, no período de março de 2011 e maio de 2012.

Fator de risco	Odds ratio (OR)	IC 95%	P
<b>Infecção por <i>T. gondii</i>*</b>			
Idade > 48 meses	4,68	1,07 – 20,44	0,040
Acesso à rua	4,91	2,45 – 9,81	0,001
<b>Infecção por <i>N. caninum</i>**</b>			
Limpeza semanal/quinzenal/mensal do ambiente onde o animal vive	2,77	1,23 – 6,25	0,014
Presença de ratos	2,34	1,06 – 5,12	0,034

\* Teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 0,410$ ;  $P = 0,815$

\*\* Teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 0,580$ ;  $P = 0,748$

**CAPITULO II**  
**ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* E FATORES**  
**DE RISCO EM CÃES DOMICILIADOS NO MUNICÍPIO DE PATOS, ESTADO**  
**DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL**

Manuscrito submetido ao periódico  
Semina: Ciências Agrárias/UEL -  
Londrina, SC.

**Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* e fatores de risco em cães domiciliados no município de Patos, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil<sup>1</sup>**

**Anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies and risk factors in domiciled dogs in the county of Patos, Paraíba state, Northeastern Brazil**

Sabrina Barros Araújo Dantas<sup>2</sup>; Anielle Regina da Fonsêca Fernandes<sup>2</sup>; Orestes Luiz de Souza Neto<sup>3</sup>; Rinaldo Aparecido Mota<sup>4</sup>; Clebert José Alves<sup>5</sup>; Sérgio Santos de Azevedo<sup>5\*</sup>

**Resumo**

O objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum*, e determinar os fatores de risco associados à soropositividade em cães domiciliados no município de Patos, Estado da Paraíba. Foram colhidas amostras de sangue de 173 cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (HV/UFCG), Campus de Patos, PB, no período de fevereiro a outubro de 2011. Para o diagnóstico sorológico das infecções por *T. gondii* e *N. caninum* foi utilizada a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), adotando-se como pontos de corte as diluições 1:64 (*T. gondii*) e 1:50 (*N. caninum*). Dos 173 cães utilizados, 27 (15,6%) foram soropositivos para *T. gondii*, e 13 (7,5%) para *N. caninum*. As variáveis idade de 13 a 48 meses (OR = 3,90), idade > 48 meses

---

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup> Discentes do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Av. Universitária, s/n, bairro Santa Cecília, Patos, PB, CEP 58700-970. E-mail: [sabrina\\_vet@yahoo.com.br](mailto:sabrina_vet@yahoo.com.br); [anni.regina@gmail.com](mailto:anni.regina@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Recife, PE. E-mail: [oresteshi@hotmail.com](mailto:oresteshi@hotmail.com)

<sup>4</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Recife, PE. E-mail: [rinaldo.mota@hotmail.com](mailto:rinaldo.mota@hotmail.com)

<sup>5</sup> Profs. do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, PB. E-mail: [ssazevedo@cstr.ufcg.edu.br](mailto:ssazevedo@cstr.ufcg.edu.br); [clebertja@uol.com.br](mailto:clebertja@uol.com.br)

\* Autor para correspondência

(OR= 5,14) e cães sem raça definida (OR = 3,12) foram identificadas como fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii*, e para *N. caninum*, a variável acesso dos cães a açudes (OR = 5,67) foi identificada como fator de risco. Conclui-se que as infecções por *T. gondii* e *N. caninum*, detectadas por sorologia, estão presentes em cães domiciliados no município de Patos, PB, bem como se recomenda, com base na análise de fatores de risco, evitar o acesso dos animais a açudes.

**Palavras- chave:** Toxoplasmose canina, neosporose canina, sorologia, epidemiologia, controle.

### **Abstract**

The aim of this survey was to determine the frequency of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies and to determine the risk factors associated with seropositivity in domiciled dogs in the county of Patos, Paraíba state, Northeastern Brazil. One hundred seventy-three blood samples were collected from dogs attended at the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande (HV/UFCG), Campus of Patos, PB, during February to October 2011. For the serological diagnosis of *T. gondii* and *N. caninum* infection the indirect fluorescent antibody test (IFAT) was used adopting as cut-off points the dilutions 1:64 (*T. gondii*) and 1:50 (*N. caninum*). Of the 173 dogs used 27 (15.6%) were seropositive for *T. gondii*, and 13 (7.5%) for *N. caninum*. Variables age from 13 to 48 months (OR = 3.90), age > 48 months (OR= 5.14) and mixed-breed dogs (OR = 3.12) were identified as risk factors associated with *T. gondii* seropositivity, and for *N. caninum* the variable access of the dogs to ponds (OR = 5.67) was identified as risk factor. It was concluded that *T. gondii* and *N. caninum* infections, detected by serology, are present in domiciled dogs in the county of Patos, PB, as well as based on the risk factor analysis it is recommended to avoid the access of dogs to ponds.

**Key words:** Canine toxoplasmosis, canine neosporosis, serology, epidemiology, control.

## **Introdução**

Os protozoários *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* possuem ampla distribuição geográfica, são parasitas intracelulares obrigatórios e membros do filo Apicomplexa. O ciclo biológico desses protozoários é heteroxênico, possuindo carnívoros como hospedeiros definitivos. Na toxoplasmose os felídeos exercem esse papel, enquanto que na neosporose os cães e algumas espécies de canídeos silvestres são apontados como hospedeiros definitivos (DUBEY, 2010; GUIMARÃES, 2011).

Para ambos os agentes várias espécies podem atuar como hospedeiros intermediários, contudo, na infecção por *N. caninum* os bovinos merecem destaque pelos danos reprodutivos e produtivos que o agente ocasiona (REICHEL et al., 2013). A toxoplasmose é um sério problema de saúde pública, uma vez que a doença clínica importante ocorre em grupos de risco, formados principalmente por mulheres grávidas e indivíduos imunocomprometidos (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000). Os seres humanos adquirem a infecção principalmente pelo consumo de carne crua ou mal passada de animais de produção, especialmente suínos, caprinos e ovinos (DUBEY, 2010).

Os cães desempenham papel primordial no ciclo biológico do *N. caninum*, e embora essa espécie não seja apontada como hospedeiro definitivo para o *T. gondii*, Lindsay et al. (1997) comprovaram sua importância como veiculador mecânico desse protozoário, atuando como sentinelas para a infecção. Sendo assim, os cães podem ser considerados um elo importante na cadeia epidemiológica da neosporose e da toxoplasmose, o que justifica o crescente interesse em tentar definir o papel desses animais como fontes de infecção para outras espécies, auxiliando na escolha de medidas que interfiram no ciclo natural dos agentes (ULLMANN et al., 2008; BLOS, 2009).

Diante do exposto objetivou-se com esse trabalho determinar a frequência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum*, bem como identificar os fatores de risco em cães domiciliados atendidos na rotina do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, PB.

## **Material e Métodos**

A pesquisa foi realizada em Patos, município localizado no sertão da Paraíba. Foram colhidas 173 amostras de soro de cães domiciliados de ambos os sexos, de raças

variadas e com idade acima de três meses, que foram atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, no período de fevereiro a outubro de 2011. A seleção dos cães foi realizada de acordo com a autorização do proprietário, além da condição corporal na qual os animais se encontravam no momento da consulta. Apenas animais com escore corporal de no mínimo 4, segundo interpretação descrita por LAFLAME (1997) foram incluídos no estudo.

As colheitas de sangue foram efetuadas por venopunção cefálica ou jugular externa, utilizando-se seringas descartáveis de 5 mL, com posterior obtenção do soro e estocagem a -20°C até a realização da sorologia. O proprietário que autorizou a participação do seu cão na pesquisa respondeu um questionário epidemiológico que continha informações sobre possíveis fatores de risco associados à exposição aos agentes. As informações foram inseridas em banco de dados elaborado com o programa Microsoft Access®.

A detecção de anticorpos anti-*T. gondii* foi realizada com a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), segundo metodologia descrita por Camargo (1974). Foram utilizadas lâminas sensibilizadas com taquizoítos da cepa RH, mantida em camundongos. Para a detecção de anticorpos anti-*N. caninum* também foi utilizada a RIFI, segundo DUBEY et al. (1988), empregando-se lâminas sensibilizadas com a cepa NC-1, obtida a partir do cultivo de células vero. Os soros para ambos os agentes foram diluídos em solução salina tamponada (pH 7,2), adotando-se como ponto de corte as diluições 1:64 para *T. gondii* e 1:50 para *N. caninum*. Para a visualização da reação foi utilizado o conjugado comercial anti-IgG canino (Sigma, USA) marcado com isotiocianato de fluoresceína. As amostras que apresentaram taquizoítos com fluorescência periférica total foram consideradas positivas e submetidas a diluições sucessivas, adotando-se como título final o correspondente a última diluição com reação positiva.

Os dados obtidos com os questionários epidemiológicos foram analisados estatisticamente em duas etapas, análise univariável e análise multivariável, para a determinação dos possíveis fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum*. Na análise univariável, foram formados dois grupos de animais – soropositivos e soronegativos – que foram comparados frente às variáveis analisadas. Aquelas variáveis que apresentaram valor de  $P \leq 0,2$  pelo teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se regressão

logística múltipla (HOSMER; LEMESHOW, 2000). O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 for Windows.

## Resultados e Discussão

Dos 173 animais testados 27 (15,6%) foram soropositivos para o *T. gondii*. Com relação à distribuição da titulação de anticorpos, cinco (18,5%), seis (22,2%), sete (25,9%), sete (25,9%) e dois (7,4%) animais apresentaram títulos 64, 128, 256, 512 e 1024, respectivamente. Embora a frequência obtida nesse estudo seja baixa quando comparada a de outros estados brasileiros como Mato Grosso, 88,5% (SANTOS et al., 2009) e Pernambuco, 57,6% (FIGUEREDO et al., 2008), nota-se um alto percentual de soropositivos com titulações consideradas elevadas. Dados da literatura divergem quanto à dinâmica de anticorpos na toxoplasmose ativa e crônica para a espécie canina, contudo para outras espécies esse parâmetro já foi estabelecido. Dubey e Kirkbride (1989) afirmaram que em ovinos títulos  $\geq 1024$  indicam infecção ativa, enquanto que títulos  $< 1024$  são sugestivos de infecção crônica.

Para *N. caninum* obteve-se 13 (7,5%) animais soropositivos, sendo três (23,1%), quatro (30,8%), cinco (38,5%) e um (7,7%) animais soropositivos com títulos 50, 100, 200 e 400, respectivamente. Dados de prevalência relatados em outros países demonstram uma ampla variação, desde 0,5% na Suécia (BJÖRKMAN; LAUDEN; UGGLA, 1994) até 30,7% na Nova Zelândia (ANTONY; WILLIAMSON, 2003). No Brasil foram descritas soropositividades variando de 1,98% em São Paulo (COIRO et al., 2011) até 45% no Maranhão (TEIXEIRA et al., 2006).

As diferenças nas frequências de soropositividade encontradas no presente trabalho, com as observadas em outras pesquisas podem decorrer de vários fatores, sobretudo do fato de que todos os animais incluídos nesse estudo foram selecionados durante atendimento ambulatorial, característica que reflete um maior cuidado dos proprietários com os animais e pode justificar a menor frequência de soropositividade tanto para o *T. gondii* quanto para o *N. caninum*.

Para o *T. gondii*, na análise de fatores de risco, foram selecionadas na análise univariável ( $P \leq 0,2$ ) as variáveis idade, raça, ambiente onde o animal vive e acesso a açudes (Tabela 1). Na regressão logística as variáveis idade de 13 a 48 meses (OR = 3,90), idade  $> 48$  meses (OR = 5,14) e animais sem raça definida (OR = 3,12) foram identificadas como fatores de risco (Tabela 2).

Ao considerar a idade dos animais como fator de risco nota-se que animais com idade de 13 a 48 meses possuem 3,90 e os com idade > 48 meses 5,14 vezes mais chance de serem soropositivos para *T. gondii*, demonstrando um risco crescente com o aumento da idade do animal. Esses resultados corroboram os descritos por Cáñon-Franco et al. (2004) e Azevedo et al. (2005), que obtiveram associação entre a soropositividade e a idade adulta do animal. Nota-se que a infecção pós-natal é uma das principais formas de transmissão da toxoplasmose, assumindo importância, em função da idade, para os animais adultos que podem entrar em contato com fontes de infecção e as mais variadas vias de transmissão disseminadas no meio ambiente.

Cães sem raça definida possuem 3,12 vezes mais chance de serem soropositivos para *T. gondii*, resultado que vai de encontro aos descritos por Moura et al. (2009) e Carlos et al. (2010), contudo diverge dos descritos por Bresciani et al. (2007) que não encontraram associação entre o padrão racial e a presença de anticorpos para o referido protozoário. Essa variável pode estar estritamente associada a outros fatores como manejo a que o animal é submetido e características dos proprietários, haja vista que na maioria das vezes cães sem padrão racial são adquiridos por proprietários com menor poder econômico e são submetidos a condições de manejo inadequadas, assim como uma dieta insuficiente ou errônea, e muitos desses animais possuem acesso irrestrito ao ambiente externo de seus domicílios, o que permite o contato com diferentes ambientes, predispondo à exposição ao agente.

Na análise univariável dos fatores de risco para *N. caninum*, as variáveis sexo, tipo de criação, contato com bovinos, ambiente onde o animal vive e acesso a açudes foram associadas ( $P \leq 0,2$ ) e selecionadas para a análise multivariável (Tabela 1), pela qual apenas a variável acesso a açudes (OR= 5,67) foi identificada como fator de risco (Tabela 2).

Os cães que possuem acesso a açudes apresentam 5,67 vezes mais chances de serem soropositivos para *N. caninum*. Esse achado pode ser justificado pela maior predisposição à infecção pelo acesso irrestrito dos cães ao meio ambiente, assim como pelas condições de umidade e temperatura do solo em áreas alagadiças ou próximas a açudes, o que pode favorecer a permanência e a viabilidade dos oocistos por períodos mais prolongados (CÁÑON-FRANCO et al., 2004; MOURA et al., 2009; GUIMARÃES, 2011).

## Conclusões

Conclui-se que as infecções por *T. gondii* e *N. caninum*, detectadas por sorologia, estão presentes em cães domiciliados atendidos do município de Patos, Estado da Paraíba. Com base na análise de fatores de risco, recomenda-se evitar o acesso dos cães a áreas alagadas ou próximas a açudes, tendo em vista que as características ambientais dessas áreas favorecem a maior permanência e viabilidade dos oocistos, o que pode aumentar os riscos de infecção.

## Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Luis Fernando Pita Gondim, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo fornecimento da cepa de *N. caninum* utilizada na sorologia. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor.

## Referências

ANTONY, A.; WILLIAMSON, N.B. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs of rural or urban origin in central New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 51, n. 5, p. 232-237, 2003.

AZEVEDO, S.S.; BATISTA, C.S.A.; VASCONCELLOS, S.A.; AGUIAR, D.M.; RAGOZO, A.M.A.; RODRIGUES, A.A.R.; ALVES, C.J.; GENNARI, S.M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. *Research in Veterinary Science*, v. 79, n. 1, p. 51-56, 2005.

BJÖRKMAN, C.; LAUDEN, A.; UGGLA, A. Prevalence to antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs. *Acta Veterinaria Scandinava*, v. 35, p. 445-447, 1994.

BLOS, B. Ocorrência de anticorpos para *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em seres humanos e sua relação com a posse de animais de estimação. Monografia

(Graduação em Biomedicina). Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

BRESCIANI, K.D.S.; COSTA, A.J.; NUNES, C.M.; SERRANO, A.C.M.; MOURA, A.B.; STOBBE, N.S.; PERRI, S.H.V.; DIAS, R.A.; GENNARI, S.M. Ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* e estudo de fatores de risco em cães de Aracatuba-SP. *Ars Veterinaria*, v. 23, n. 1, p. 40-46, 2007.

CAMARGO, M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Revista Brasileira de Patologia Clínica*, v. 10, p. 143-171, 1974.

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

CAÑÓN-FRANCO, W.A.; BERGAMASCHI, D.P.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; SILVA, J.C.R.; PINTER, A.; GENNARI, S.M. Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in the urban area of Monte Negro, Rondônia, Brazil. *Veterinary Research Communications*, v. 28, p. 113-118, 2004.

CARLOS, R.S.A.; ALBUQUERQUE, G.R.; BEZERRA, R.A.; SICUPIRA, P.M.L.; MUNHOZ, A.D.; LOPES, C.W.G. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e principais fatores de risco associados à infecção canina na região de Ilhéus-Itabuna, Estado da Bahia. *Revista Brasileira Medicina Veterinária*, v. 32, n. 2, p. 115-121, 2010.

DUBEY, J.P.; HATTEL, A.L.; LINDSAY, D.S.; TOPPER, M.J. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 192, n. 10, p. 1259-1263, 1988.

DUBEY, J.P.; KIRKBRIDE, C.A. Economic and public health considerations of congenital toxoplasmosis in lambs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 195, n. 12, p. 1715-1716, 1989.

DUBEY, J.P. *Toxoplasmosis of animals and humans*. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. 313 p.

FIGUEREDO, L.A.; DANTAS-TORRES, F.; FARIA, E.B.; GONDIM, L.P.; SIMÕES-MATTOS, L.; BRANDÃO-FILHO, S.P.; MOTA, R.A. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 157, n. 1-2, p. 9–13, 2008.

GUIMARÃES, M.S. *Ciclo Silvestre de Neospora caninum e sua importância na epidemiologia para os animais domésticos*. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, 2011.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.

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. 1-2, p. 27-33, 1997.

MOURA, A.B.; SOUZA, A.P.; SARTOR, A.A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E.B.; PISETTA, G.M.; HEUSSER JÚNIOR, A. Ocorrência de anticorpos e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em cães, nas cidades de Lages e Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 18, n. 3, p. 52-56, 2009.

REICHEL, M.P.; AYANEQUI-ALCÉRRECA, M.A.; GONDIM, L.F.P.; ELLIS, J.T. What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle – The billion dollar question. *International Journal for Parasitology*, v. 43, n. 2, p. 133-142, 2013.

SANTOS, T.R.; COSTA, A.J.; TONIOLLO, G.H.; LUVIZOTTO, M.C.; 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, MatoGrosso state, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.161, n. 3-4, p. 324–326, 2009.

TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. *Toxoplasma gondii*: from animals to human. *International Journal for Parasitology*, v. 30, n. 12-13, p. 1217-1258, 2000.

TEIXEIRA, W.C.; SILVA, M.I.S.; PEREIRA, J.G.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O.; GONDIM, L.F.P. Frequência de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luiz, Maranhão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 4, p. 685-687, 2006.

ULLMANN, L.S.; GUIMARÃES, F.F.; FORNAZARI, F.; TOMÉ, R.O.; CAMOSSI, L.G.; GRECA, H.; SILVA, R.C.; MENOZZI, B.D.; LANGONI, H. Ações de vigilância continuada, papel do cão como sentinela para toxoplasmose. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n. 1, p. 345-347, 2008.

**Tabela 1.** Análise univariável dos fatores de risco associados à soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 173 cães do município de Patos, PB, no período de fevereiro a outubro de 2011.

Variável/Categoria	Número total de animais	Soropositividade para <i>Toxoplasma gondii</i>		Soropositividade para <i>Neospora caninum</i>	
		Nº soropositivos	P	Nº soropositivos	P
Sexo					
Macho	97	15 (15,5)		10 (10,3)	
Fêmea	76	12 (15,8)	1,000	3 (3,9)	0,199*
Idade					
3 -12 meses	53	3 (5,7)		4 (7,5)	
13 - 48 meses	65	12 (18,5)		4 (6,2)	
> 48 meses	55	12 (21,8)	0,050*	5 (9,1)	0,831
Raça					
Sem raça definida	101	21 (20,8)		6 (5,9)	
Com raça definida	72	6 (8,3)	0,044*	7 (9,7)	0,524
Tipo de criação					
Domiciliar	123	18 (14,6)		11 (8,9)	
Semidomiciliar	33	7 (21,2)		0 (0)	
Solto	17	2 (11,8)	0,587	2 (11,8)	0,175*
Alimentação					
Ração comercial	34	3 (8,8)		2 (5,9)	
Alimento caseiro	23	5 (21,7)		2 (8,7)	
Ambos	116	19 (16,4)	0,387	9 (7,8)	0,911
Contato com cães					
Não	81	13 (16)		6 (7,4)	
Sim	92	14 (15,2)	1,000	7 (7,6)	1,000
Contato com bovinos					
Não	171	26 (15,2)		12 (7)	
Sim	2	1 (50)	0,289	1 (50)	0,145*
Contato com gatos					
Não	143	22 (15,4)		8 (5,6)	
Sim	30	5 (16,7)	0,788	5 (16,7)	0,327
Ambiente onde o cão vive					
Terra	58	13 (22,4)		3 (5,2)	
Cimento	75	8 (10,7)		4 (5,3)	
Ambos	40	6 (15)	0,179*	10 (15)	0,123*
Realiza limpeza do ambiente onde o cão vive					
Não	15	2 (13,3)		1 (6,7)	
Sim	158	25 (15,8)	1,000	12 (7,6)	1,000
Passeia com o cão					
Não	63	11 (17,5)		5 (7,9)	
Sim	110	16 (14,5)	0,771	8 (7,3)	1,000
Viaja com o cão					
Não	150	24 (16)		12 (8)	
Sim	23	3 (13)	1,000	1 (4,3)	1,000
Presença de ratos					
Não	98	16 (16,3)		5 (5,1)	
Sim	75	11(14,7)	0,931	8 (10,7)	0,278
Acesso a açudes					
Não	146	20 (13,7)		7 (4,8)	
Sim	27	7 (25,9)	0,145*	6 (22,2)	0,007*

\* Variáveis selecionadas para a regressão logística múltipla ( $P \leq 0,2$ )

**Fonte:** Elaboração dos autores

**Tabela 2.** Fatores de risco associados com a soropositividade para *T. gondii* e *N. caninum* em 173 cães domiciliados no município de Patos, PB, no período de fevereiro a outubro de 2011.

Fator de risco	Odds ratio (OR)	IC (95%)	P
<b>Soropositividade para <i>Toxoplasma gondii</i></b>			
Idade de 13 a 48 meses	3,90	1,03-14,94	0,046
Idade > 48 meses	5,14	1,33-19,79	0,017
Cães sem raça definida	3,12	1,17-8,34	0,023
<b>Soropositividade para <i>Neospora caninum</i></b>			
Acesso do cão a açudes	5,67	1,73-18,52	0,004

**Fonte:** Elaboração dos autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho foi possível à determinação de aspectos epidemiológicos das infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum*, através de diagnóstico sorológico e análise de fatores de risco, em cães atendidos em clínicas veterinárias do município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, e do município de Patos, Estado da Paraíba, bem como foi possível sugerir medidas corretivas com base na análise de fatores de risco.

O perfil epidemiológico observado sugere que a transmissão do *Toxoplasma gondii* ocorre principalmente de forma horizontal (pós-natal) nas populações caninas estudadas, uma vez que houve associação entre frequência de soropositivos e aumento da faixa etária dos animais. Sugere-se, também, a necessidade do estabelecimento de estratégias que impeçam o acesso irrestrito dos animais a rua, reduzindo as chances de exposição às fontes de infecção e vias de transmissão ambientais.

A adoção de estratégias para a prevenção e o controle da neosporose canina deve levar em consideração o papel dos roedores como possíveis fontes de infecção do agente, bem como é importante o monitoramento das fontes de água e alimentação às quais os animais têm acesso, a realização diária da higienização do ambiente onde os mesmos vivem, assim como a restrição do acesso dos cães a açudes, com o intuito de prevenir a exposição dos animais ao risco de infecção.

# **ANEXOS**



## Normas para publicação da Revista CIÊNCIA RURAL

**1. CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

**2.** Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras.** Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem.**

**3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo .doc, .pdf).

**4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão** (Modelo .doc, .pdf).

**5. A nota deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução;

metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo .doc, .pdf).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista [www.scielo.br/cr](http://www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro: JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia :Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria: COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: \_\_\_\_\_. **Sampling techniques**. 3. ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90. TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

**9.4.** Artigo completo: O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebriomolitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilusgranarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodiainterpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidadeopcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilusoryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus urinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384782008000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782008000800002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

**9.5.** Resumos: RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria :Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

**9.6.** Tese, dissertação: COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

**9.7.** Boletim: ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

**9.8.** Informação verbal: Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

**9.9.** Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. GRIFON, D.M. Artroscopicdiagnosisofelbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of post menopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes :Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

**10.** Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

**11.** Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

**12.** Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

- 13.** Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).
- 14.** Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.
- 15.** Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.
- 16.** Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

## Normas para publicação - SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Os artigos poderão ser submetidos em português e após o aceite serem traduzidos para o inglês. Os artigos em inglês terão prioridade de publicação.

Os artigos em inglês deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução; correção de um dos seguintes tradutores:

[American Journal Experts](#).

[Editage](#)

[Elsevier](#)

O autor principal deverá anexar no sistema **documento comprobatório** dessa correção.

### **Categorias dos Trabalhos**

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- d) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

### **Apresentação dos Trabalhos**

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento 1,5, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho.

As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto.

Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

### **Preparação dos manuscritos**

#### **Artigo científico:**

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

#### **A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:**

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.

*6. Agradecimentos:* As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

**Observações:**

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biossegurança e ética.

*Notas:* Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

*Figuras:* Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

*Tabelas:* As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

*Grandezas, unidades e símbolos:* Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

*7. Citações dos autores no texto:* Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmam que .....
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Belotiet al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et. al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

***Citações com três autores***

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula.

Ex: (RUSSO; FELIX; SOUZA, 2000).

Incluídos na sentença, utilizar vírgula para os dois primeiros autores e (e) para separar o segundo do terceiro.

Ex: Russo, Felix e Souza (2000), apresentam estudo sobre o tema...

### ***Citações com mais de três autores***

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Observação: Todos os autores devem ser citados nas Referências Bibliográficas.

*8. Referências Bibliográficas:* As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

### **Comunicação científica**

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

### **Relato de caso**

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

**Artigo de revisão bibliográfica**

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

**Outras informações importantes**

1 A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.

2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

3. Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.

4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.