

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**DISSERTAÇÃO**

**Ação de Diferentes Desinfetantes na Viabilidade e Desenvolvimento de  
Ovos e na Migração Larvar de *Toxocara cati* (Schrank, 1788) em  
Camundongos**

**Pedro Vianna Tavares**

**2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**AÇÃO DE DIFERENTES DESINFETANTES NA VIABILIDADE E  
DESENVOLVIMENTO DE OVOS E NA MIGRAÇÃO LARVAR DE  
*Toxocara cati* (SCHRANK, 1788) EM CAMUNDONGOS**

**PEDRO VIANNA TAVARES**

*Sob Orientação do Professor*  
**Fabio Barbour Scott**

Dissertação submetida como  
requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre  
em Ciências, no Curso de  
Pós-Graduação em Ciências  
Veterinárias, Área de  
Concentração em  
Parasitologia Veterinária

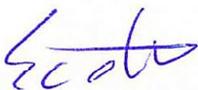
Seropédica, RJ  
Março de 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**PEDRO VIANNA TAVARES**

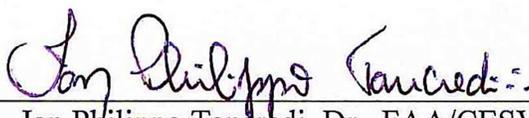
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Veterinárias**, no Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 30/03/2011



---

Fabio Barbour Scott, Ph.D., UFRRJ  
(Orientador)



---

Ian Philippo Tancredi, Dr., FAA/CESVA



---

Isabella Vilhena Freire Martins, Dr<sup>a</sup>, UFES

À minha linda família, pelo apoio e incentivo;  
aos amigos pela ajuda fundamental  
e à Rural por acolher e tornar tudo possível

## AGRADECIMENTOS

À Rural por me receber, acolher e me apresentar mestres e amigos para a vida toda. Por me fazer amadurecer, sempre proporcionando momentos maravilhosos.

Ao professor Fabio Barbour Scott, pelo conhecimento, orientação e confiança. Por me apoiar nos momentos difíceis e por proporcionar inesquecíveis momentos de descontração, principalmente a bordo das lanchas Veterinárias da Rural I e II.

Aos meus pais Luiz Paulo de Freitas Tavares e Julieta Salles da Silva, minha irmã Maria Paula Vianna Tavares por sempre me apoiarem em todos os sentidos e por proporcionarem uma vida repleta de alegria, fundamental nos momentos de desespero.

Às minhas avós Luiza Tavares e Leila Salles que sempre me estimularam e nunca deixaram faltar deliciosas comidinhas de vó na minha mesa, custe o que custasse.

À Juliana e aos amigos de infância que sempre acreditaram no meu potencial e sempre estiveram comigo mesmo à distância.

Aos amigos da Rural e companheiros de casa, pelos ótimos momentos.

Aos amigos do laboratório Chiquinho, Thiago, Jerry, Cássio e Pedro e às amigas Milena, Beth e Vivian pela enorme ajuda na elaboração prática e teórica do estudo, e também pela amizade.

Aos professores, bolsistas, estagiários, funcionários e agregados do laboratório pela ajuda e por tornar nossa rotina mais agradável.

À Tatá pela amizade, compreensão, muita paciência e por me orientar em todos os trabalhos.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias e aos professores do mesmo, pela oportunidade e incentivo.

Aos amigos da turma de mestrado.

E a todos que me ajudaram ou participaram de alguma forma da elaboração deste trabalho.

Muito obrigado!

## **BIOGRAFIA**

Pedro Vianna Tavares, filho de Luiz Paulo de Freitas Tavares e Julieta Salles Vianna da Silva, nasceu no Município de Rio das Ostras, Estado do Rio de Janeiro, no dia 20 de dezembro de 1982. cursou o ensino fundamental nos colégios Casulo, em Rio das Ostras e Canto dos Pássaros, em Cabo Frio e o ensino médio no colégio Apogeu Grupo de Ensino na mesma cidade, concluindo no ano de 2000. Ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no ano de 2003, durante a graduação em Medicina Veterinária foi bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC/CNPq). Graduiu-se em Medicina Veterinária no ano de 2008. Em março de 2009 ingressou no Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, na área de concentração em Parasitologia Veterinária, da UFRRJ, sendo bolsista CNPq.

## RESUMO

TAVARES, Pedro Vianna. **Ação de diferentes desinfetantes na viabilidade e desenvolvimento de ovos e na migração larvar de *Toxocara cati* (SCHRANK, 1788) em camundongos.** 2011. 38p Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

O *Toxocara cati* é um dos principais parasitos intestinais de gatos e exerce grande importância em saúde pública sendo agente zoonótico da *Larva Migrans Visceral e Ocular* em humanos. Estudos para eliminar as formas infectantes deste helminto são escassos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a ação de diferentes soluções desinfetantes sobre o desenvolvimento de ovos de *T. cati* e a viabilidade e infectividade de larvas presentes em ovos deste parasito. Os ovos foram obtidos a partir da dissecação de fêmeas de *T. cati*, recuperadas de gatos comprovadamente infectados. Estes foram suspensos em água destilada e divididos em cinco grupos com seis repetições, cada qual com aproximadamente 3300 ovos. Cada grupo foi exposto por uma hora, a um dos quatro desinfetantes comerciais selecionados e um controle, e em seguida lavados com água destilada para eliminação das soluções desinfetantes. Todas as amostras foram avaliadas quanto ao desenvolvimento dos ovos, através de alíquotas de 25µL observadas em microscópio óptico, nos dias 0, +3, +6, +9, +12, +15, +18, +21 e +24. Ao final do período de observação, 30 camundongos foram infectados com as amostras obtidas. Após 15 dias os camundongos foram eutanasiados e o cérebro, fígado, pulmões e rins, além da carcaça, observados macro e microscopicamente. A partir do dia +6 os ovos expostos aos diferentes tratamentos apresentaram larva no seu interior. E mesmo na avaliação do dia +24, os desinfetantes não foram capazes de inibir o desenvolvimento ou eliminar as larvas. O número das larvas recuperadas dos camundongos infectados demonstrou que houve migração larvar em todos os animais. O tecido que apresentou melhor recuperação entre os grupos foi a carcaça. Em nenhum animal tratado foram visualizadas larvas no cérebro. Nenhum desinfetante utilizado foi capaz de inibir a embriogênese dos ovos de *T. cati* após uma hora de exposição aos produtos. O potencial de infectividade e o padrão de migração das larvas foi mantido mesmo após o tratamento com os desinfetantes.

Palavras-Chaves: Desinfetantes, *Toxocara cati*, desenvolvimento.

## ABSTRACT

TAVARES, Pedro Vianna. **Action of different disinfectants on the viability and development of eggs and in the migration of larvae of *Toxocara cati* (Schrunk, 1788) in mice.** 2011. 38p Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

The *Toxocara cati* is one of the major intestinal parasites of cats and has great importance in public health as zoonotic agent of *Visceral* and *Ocular Larva Migrans* in humans. Studies to eliminate the infectious forms of this helminths are scarce. The aim of this study was to evaluate the action of various disinfectant solutions on the development of eggs of *T. cati* viability and infectivity of larvae present in the eggs of this parasite. Eggs were obtained from the dissection of female *T. cati*, recovered from infected cats. These were suspended in distilled water and divided into five groups with six replicates, each with about 3300 eggs. Each group was exposed for one hour at one of four selected commercial disinfectants and a control, and then washed with distilled water for removal of disinfectant solutions. All samples were assessed for development of eggs on days 0, +3, +6, +9, +12, +15, +18, +21 and +24. At the end of the observation period, 30 mice were infected with the samples. After 15 days the mice were euthanized and the brain, liver, lungs and kidneys, and carcass, macro-and microscopically observed. From day +6 eggs exposed to different treatments showed larva inside. And even after 24 days of exposure, the disinfectants were not able to inhibit the development or eliminate the larvae. The number of larvae recovered from infected mice showed that migration was observed in all animals. The carcass showed better recovery between the tissues analyzed. In no animal treated larvae were seen in the brain. No disinfectant used was able to inhibit embryogenesis of eggs of *T. cati* after one hour of exposure. The degree of infectivity and the migration pattern of the larvae was maintained even after treatment with disinfectants

Key words: Disinfectants, *Toxocara cati*, development.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos em desenvolvimento de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações.....	18
<b>Tabela 2.</b> Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos larvados de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações.....	21
<b>Tabela 3.</b> Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos degenerados de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações.....	23
<b>Tabela 4.</b> Número médio e total de larvas recuperadas nos tecidos dos camundongos infectados com os ovos de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos diferentes tratamentos.....	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Infecção experimental de camundongos, via orogástrica (com cânula adaptada de cateter intravenoso número 20) com ovos de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos diferentes desinfetantes.....	15
<b>Figura 2.</b> Percentual médio de ovos em desenvolvimento de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com diferentes desinfetantes.....	19
<b>Figura 3.</b> Fotomicroscopia de ovo larvado de <i>Toxocara cati</i> pertencente ao grupo tratado com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% em aumento de 400X.....	20
<b>Figura 4.</b> Percentual médio de ovos larvados de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com diferentes desinfetantes.....	22
<b>Figura 5.</b> Percentual médio de ovos degenerados de <i>Toxocara cati</i> submetidos aos tratamentos com diferentes desinfetantes.....	24
<b>Figura 6.</b> Fotomicroscopia das lesões hepáticas em camundongos infectados com ovos larvados de <i>Toxocara cati</i> do grupo Controle.....	25
<b>Figura 7.</b> Número médio de larvas de <i>Toxocara cati</i> recuperadas dos tecidos de camundongos experimentalmente infectados.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Morfologia e Biologia de <i>Toxocara cati</i> .....	3
2.2 Importância Médico Veterinária.....	4
2.3 Epidemiologia.....	4
2.4 Importância como Zoonose.....	5
2.5 Estudos Experimentais.....	7
2.6 Constituição e Resistência dos Ovos de <i>Toxocara cati</i> .....	9
2.7 Inativação de Ovos e Larvas de <i>Toxocara cati</i> .....	10
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
3.1 Localização da Experimentação.....	13
3.2 Obtenção de Ovos de <i>Toxocara cati</i> .....	13
3.3 Avaliação da Ação de Desinfetantes Sobre o Desenvolvimento de Ovos de <i>Toxocara cati</i> .....	13
3.4 Infecção de Camundongos com Ovos de <i>Toxocara cati</i> Submetidos à Ação de Diferentes Desinfetantes.....	15
3.5 Observação das Larvas de <i>Toxocara cati</i> .....	16
3.6 Análise Estatística.....	16
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
4.1 Obtenção de Ovos de <i>Toxocara cati</i> .....	17
4.2 Ação de Desinfetantes Sobre o Desenvolvimento de Ovos de <i>Toxocara cati</i> .....	17
4.3 Ação de Diferentes Desinfetantes Sobre Viabilidade das Larvas de <i>Toxocara cati</i> .....	24
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>32</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O nematóide *Toxocara cati* é considerado um dos principais parasitos intestinais de gatos e, dependendo do grau de parasitismo e idade do animal infectado pode causar desde diarreias leves até a morte do hospedeiro por ruptura das alças intestinais. Este ascaridídeo exerce grande importância em Saúde Pública sendo agente zoonótico, juntamente com *Toxocara canis*, da *Larva Migrans Visceral* e *Ocular* em humanos.

As infecções humanas são esporádicas e ocorrem em todo o mundo, atingindo principalmente crianças abaixo de 10 anos de idade, com pico entre um e quatro anos, que em contato com o solo ou areia contaminada por fezes de animais, ingerem ovos desses parasitas contendo larvas de segundo estágio no seu interior. A maioria dos portadores não apresenta sinais e sintomas de infecção. O quadro clínico, muito variável, pode manifestar-se com tosse, febre, dor abdominal, hepatomegalia e lesões de pele. Infecções graves podem ocasionar comprometimento respiratório, cardiovascular e neurológico, e a infecção ocular pode resultar em cegueira.

A prevalência da infecção felina por *T. cati* é alta em todo o mundo, sendo mais comum em animais errantes, considerados reservatórios destes endoparasitos. Há contaminação dos locais públicos, como parques e praças, expondo animais domiciliados e o homem a um maior risco de infecção. O aumento da população felina e a estreita relação com os humanos predispõem ao contato com estes parasitos e conseqüentemente às doenças que eles podem causar.

Os ascaridídeos possuem ovos com cascas espessas capazes de resistirem à dessecação e às variações de temperatura, permanecendo por muito tempo no ambiente dificultando o controle dos mesmos. Já existem alguns estudos, no âmbito de eliminar estes parasitos e suas formas infectantes do ambiente, contudo a maioria deles está relacionada à *T. canis*, sendo *T. cati* negligenciado, neste sentido, pela comunidade científica.

Isto posto, tanto a implementação de métodos de controle para a doença animal, quanto métodos profiláticos para a doença em humanos se fazem necessários. Neste sentido, estudos fundamentados na inibição do desenvolvimento embrionário dos ovos com o emprego de soluções desinfetantes rotineiramente utilizadas em gatis, clínicas veterinárias, laboratórios e ambientes domiciliares, são importantes artifícios, os quais, médicos

veterinários devem lançar mão para a profilaxia da toxocaríase, seja no hospedeiro natural felino, no homem ou outro hospedeiro acidental.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a ação de diferentes soluções desinfetantes sobre o desenvolvimento de ovos de *T. cati* e a viabilidade e infectividade de larvas presentes em ovos deste parasito, realizando infecção experimental em camundongos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Morfologia e Biologia de *Toxocara cati*

O nematóide *Toxocara cati* (SCHRANK, 1788), pertencente à família Ascaridae, é de considerável tamanho, podendo os machos atingir cerca de seis centímetros e as fêmeas 10 cm de comprimento. São providos de asas cervicais e corpo curvado ventralmente em sua porção anterior. Os órgãos genitais da fêmea se estendem desde a região anterior e posterior até a região vulvar. A cauda do macho possui um delgado apêndice terminal e asas caudais, seus espículos medem entre 1,63 e 2,08mm. Os ovos são subglobulares, com casca bastante grossa e finamente decorada, semelhante à de *Toxocara canis* (WERNER, 1782) com dimensões de 65 x 75µm aproximadamente (SOULSBY, 1987).

Os ascarídeos possuem uma adaptação ao ambiente terrestre, com desenvolvimento de ovos com casca capazes de suportar extremos desfavoráveis de condições ambientais (BOWMAN, 2006). O ciclo biológico deste ascarídeo é bastante complexo e, pode compreender a transmissão transmamária, direta e através da ingestão de hospedeiros paratênicos. Os padrões de migração diferem qualitativamente de *T. canis* nos seguintes aspectos: não ocorre infecção pré-natal pela placenta e nas infecções por ingestão de ovos, a probabilidade de migração traqueal permanece alta por toda vida do gato (SWERCZEH et al., 1971). A infecção acontece por ingestão de ovos, que contenham em seu interior uma larva infectante de segundo estágio. Durante os primeiros dias as larvas se encontram na parede do estômago, fase em que medem entre 360 e 460µm. Após o terceiro dia, algumas se encontram no fígado e pulmões, e no quinto dia, já aparecem nos exsudatos pulmonares e traqueais, sendo deglutidas. A muda para o terceiro estágio ocorre na parede do estômago, enquanto que a para o quarto estágio acontece no conteúdo estomacal, parede e conteúdo intestinais (SOULSBY, 1987).

Apesar da migração traqueal de *T. cati* nos gatos acontecer por toda a vida do animal, o hospedeiro paratênico infectado, inquestionavelmente, representa um importante reservatório de infecção para gatos adultos, pelo menos para os que têm hábitos predatórios bem desenvolvidos (SPRENT, 1956).

Apesar de não existir infecção pré-natal com *T. cati*, é comum a transmissão transmamária. Swerczeh et al. (1971) recuperaram 100 larvas em amostras de leite e 663 larvas de *T. cati* nas glândulas de gatas recém paridas em estudo com infecção experimental

de gatas prenhes, comprovando a transmissão vertical deste parasito. É provável que a maioria das infecções de filhotes provenha do leite de gatas infectadas (SOULSBY, 1987).

Tanto na infecção transmamária quanto na via hospedeiro paratênico as larvas infectantes adotam um padrão migratório muito mais moderado do que quando eclodem inicialmente do ovo. Ao que tudo indica, a migração e o desenvolvimento inibido em hospedeiros paratênicos, de alguma forma, satisfaz o desejo de migrar da larva e, embora uma pequena parcela de larvas possa continuar como antes, a maioria delas se desenvolve até a maturidade após uma breve permanência na parede do estômago (SPRENT, 1956).

## **2.2 Importância Médico Veterinária**

A sintomatologia clínica depende da idade do hospedeiro, intensidade da infecção, localização e estágio evolutivo dos helmintos (BOWMAN, 2006). As infecções intensas são muito comuns em criatórios de cães e gatos e, em condições de higiene deficientes, nos quais os animais jovens podem apresentar-se muitos parasitados. As infecções menos intensas podem ocasionar inflamações abdominais, diarreias intermitentes e possivelmente anemias.

Os sintomas clássicos são atrasos no desenvolvimento e presença de abdômen abaulado, com pele áspera e sem brilho, normalmente com emaciamento, inquietude, diarreia ou constipação (SOULSBY, 1987).

A mortalidade pode vir a ocorrer devido à obstrução da vesícula biliar, dutos biliares e pancreáticos, e ruptura de alças intestinais em decorrência das altas cargas parasitárias (PARSONS, 1987).

## **2.3 Epidemiologia**

Diversos trabalhos vêm sendo realizados quanto à prevalência do parasitismo por *Toxocara cati* em gatos em diferentes partes do mundo, muitas vezes relatando frequências bastante altas. Por exemplo, 79% dos gatos errantes na Dinamarca e 91% dos gatos de fazenda da Inglaterra foram positivos para *T. cati* (FISHER, 2003). Na Polônia, um estudo de prevalência com 105 gatos constatou que 39% estavam infectados com *T. cati* (LUTY, 2001). Martinez-Barbabosa et al. (2003), no México, compararam a frequência de parasitismo por *T. cati* em 121 gatos de apartamento e em 399 gatos que moravam em casas, obtendo 25 (20,7%) e 196 (49,1%) animais positivos, respectivamente. No mesmo estudo,

ainda foi possível analisar, que a maioria dos animais infectados eram jovens de até um ano de idade.

Em um estudo sobre a prevalência de 116 gatos demonstrou que 66,2%, 65,2% e 76,9% estavam infectados com *T. cati* nas áreas urbanas, rural e montanhosas da Eslováquia respectivamente (DUBINSKY et al., 1994). Confirmando os altos níveis de infecção e o possível risco para a população humana.

No Brasil, os estudos de prevalência deste parasito, ainda deixam a desejar, se comparada ao *T. canis*. Em São Paulo, Côrtes et al. (1988) obtiveram prevalência de 17,65%, em um estudo com 674 gatos errantes necropsiados, sendo *T. cati* o segundo nematóide mais encontrado nesta espécie. No Rio de Janeiro, 131 amostras de fezes de gatos de comportamento domiciliado e errantes foram analisadas, observando seis animais positivos (9,2%) no grupo de felinos domiciliados e 19 (28,8%) nos animais errantes (SERRA, 2003). Um estudo em Minas Gerais, com necropsia de 50 gatos doados pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Uberlândia, demonstrou que sete (14%) dos gatos estavam parasitados com *T. cati*, sendo o terceiro nematóide mais prevalente do estudo (MUNDIM, 2004).

#### **2.4 Importância como Zoonose**

Superpopulações de animais domésticos e a inevitável co-habitação destes o ambiente peridomiciliar, reforça o ciclo de transmissão em diversas regiões de alguns parasitos causadores de zoonoses (DESPOMMIER, 2003). Em países em desenvolvimento, alguns fatores têm contribuído tanto para o crescimento do número de animais quanto para o aumento do contato destes com humanos. Mudanças nas condições das habitações têm levado a um contato mais íntimo e frequente dos animais domésticos e seus donos. Além disso, ações do governo tais como informar a população sobre o risco de transmissão de doenças, controle de zoonoses transmitidas por animais domésticos e controle de populações de animais de rua são praticamente inexistentes no Brasil, resultando num crescente risco de exposição às zoonoses transmitidas por tais animais (OLIVEIRA-SEQUEIRA et al., 2002).

Segundo Fisher (2003) *T. canis* foi muitas vezes considerado como único agente com potencial zoonótico permitindo que as atenções fossem focadas nesta espécie. Contudo, a referida autora provou que o potencial zoonótico de *T. cati* é tão alto quanto de *T. canis*. Beaver et al. (1952) descreveram pela primeira vez três casos humanos de eosinofilia crônica

causada por larvas de *T. cati* ou *T. canis* propondo o termo *Larva Migrans Visceral* (LMV) por este parasitismo e afirmando a importância destes agentes em Saúde Pública.

A infecção humana ocorre após a ingestão acidental dos ovos larvados. No estômago as larvas eclodem e seguem um ciclo errático, atingindo diferentes órgãos e tecidos, onde podem permanecer durante muito tempo. A doença ocorre, sobretudo, em crianças de 18 meses a três anos de idade, mais propensos a ingerir ovos de *Toxocara* sp, podendo ocorrer também em adultos. Apesar de raros, casos graves com acometimento nervoso por larvas de *Toxocara* sp, patologia denominada Meningoencefalite Eosinofílica, foram reportados em nosso país (VIDAL et al., 2003). Tais larvas ainda podem se instalar no globo ocular levando a enfermidade denominada *Larva Migrans Ocular* (LMO), ocorrendo em crianças de mais idade e, às vezes, em adultos. A presença da larva no olho pode ocasionar estrabismo, perda progressiva da visão e cegueira repentina (ACHA; SZYFRES, 1986). Especialmente em relação a esta enfermidade, Sakai et al. (1998) sugeriram, a partir de testes com fluido intra-ocular de pacientes com LMO, que *T. cati* pode ser mais importante que *T. canis* por apresentar maior incidência nesta patologia.

Como a infecção humana é uma consequência direta da contaminação do solo com fezes de gatos contendo ovos deste parasito, a prevalência da infecção intestinal felina pode ser um adequado indicador do risco da infecção humana numa dada comunidade (BARRIGA, 1988). Vários autores vêm avaliando os níveis de contaminação de parques públicos, entre outros, com fezes de animais domésticos, especialmente nos grandes centros urbanos, correlacionando-os com o risco de infecção humana (HABLUETZEL et al., 2003).

Lescano et al. (1998) avaliaram a contaminação do solo com ovos de *Toxocara* spp. de áreas urbanas da cidade de Lima, no Perú, e correlacionaram com a infecção sorológica de pessoas entre 16 e 83 anos de idade que residiam próximas ao local das coletas. Os autores observaram que dos 10 pontos de coleta de solo, oito estavam positivos para ovos de *Toxocara* spp. e que das 1023 pessoas analisadas quanto à presença de anticorpos anti-*Toxocara* 7,33% estavam positivas.

Dubinsky et al. (1995) verificaram a soroprevalência de anticorpos anti-*Toxocara* em diferentes espécies de pequenos mamíferos de vida livre nas regiões rurais, parques florestais, de montanha, suburbanas e urbanas da Eslováquia e observaram percentuais de soropositividade para *Toxocara* sp. de 22,2%, 12,8%, 12,0%, 21,6% e 13,1% para cada região respectivamente. Estes resultados foram correlacionados com a soroprevalência em humanos adultos e crianças, e obtiveram 10,9% e 4,3% respectivamente, na região urbana.

Na região rural foi possível observar 14,0% de soropositivos para adultos e 12,9% para crianças e na região montanhosa os adultos soropositivos foram 12% e as crianças 4%. Os autores concluíram que os pequenos mamíferos servem de reservatório para as espécies de *Toxocara* spp. e que quanto maior a inter-relação dos humanos com os animais maior a prevalência dos parasitos em ambas as espécies. Em contrapartida, Yang et al. (1982) realizaram soroprevalência para *Toxocara canis* em 113 trabalhadores de clínicas veterinárias e compararam com amostras sanguíneas de 114 pacientes hospitalizados e obtiveram 8,8 % e 9,6% de soropositividade, respectivamente, os resultados sugerem que não existe correlação entre a exposição ocupacional ao parasito, tendo a contaminação do solo um papel mais importante.

A contaminação de alimentos está muito relacionada à infecção humana e pode ser evidenciada pelo trabalho de Abougrain et al. (2010) na região de Tripoli, na Líbia, neste estudo os autores coletaram 128 amostras de salada vendidas em atacado e varejo desta região, sendo 36 tomates, 36 abóboras, 27 legumes e 27 hortaliças, realizaram lavagens e deixaram decantar por 10 horas, o precipitado foi corado com lugol e analisado em microscópio. A prevalência de ovos de *Toxocara cati* foi de 11%, 14%, 48% e 41% respectivamente, para as amostras citadas acima, confirmando o risco de infecção humana e a importância da higiene adequada destes alimentos.

A diferenciação entre as larvas de *T. cati* e *T. canis*, causadoras da LMV e LMO é consideravelmente difícil, pois o único parâmetro morfológico preciso de diagnóstico das larvas é através do diâmetro, o que implica em realizar um corte histológico perfeito. Testes imunológicos foram desenvolvidos no intuito de diferenciar a infecção entre estes endoparasitos, mas estes mostraram reação cruzada entre as espécies citadas acima, dificultando a diferenciação e resultando em um subdiagnóstico de *T. cati* nas infecções associadas às doenças vinculadas à migração das larvas (FISHER, 2003).

## **2.5 Estudos Experimentais**

Estudos experimentais sobre o comportamento migratório de larvas de *T. canis* foram realizados utilizando diversas espécies de hospedeiros não naturais, principalmente espécies de roedores (SPRENT, 1958; AKAO et al., 2003; LESCANO et al., 2004). Muitos desses estudos servem como modelo experimental para a LMV e LMO humanas, correlacionando achados clínicos e histopatológicos (SOMMERFELT et al., 2004). Porém, apesar da

presença de larva de *T. cati* em tecidos de galinhas, camundongos e ovelhas terem sido descritas pela primeira vez em 1956 por Sprent, existem poucas informações sobre a migração e consequências para o hospedeiro paratênico se comparada com *T. canis*.

Os métodos utilizados na recuperação de larvas de *Toxocara* sp. em tecidos têm sido as técnicas de Isolamento Ácido e Digestão Ácida utilizadas para recuperação das larvas contidas na musculatura e órgãos (WANG; LUO, 1998). A técnica de Baermann também pode ser empregada para este fim, contudo é um tanto quanto volumosa, além da água contida no tubo coletor não estimular ou acelerar a liberação das larvas. A técnica da compressão é especialmente indicada para observação de larvas presentes no cérebro (ABO-SHEHADA; HERBERT, 1985).

Dubey (1968) infectou camundongos com 2000 ovos larvados de *T. cati* cada e eutanasiou os animais em diferentes dias para verificar o padrão de migração das larvas, e constatou, utilizando a técnica de Isolamento Ácido, que no fígado e no cérebro houve maior número de larvas recuperadas no primeiro e segundo dias pós infecção e nos pulmões no segundo e terceiro dias. O autor observou que nas carcaças a recuperação larvar foi alta desde o segundo dia ao 28° pós infecção, demonstrando maior concentração de larvas neste tecido. Cardillo et al. (2008), recentemente, realizaram estudo semelhante, com infecção de camundongos com 1000 ovos larvados de *T. cati* e obtiveram resultados similares diferenciando apenas na recuperação larvar do cérebro que foi mais evidente no dia 28° dia pós infecção.

Com o modelo experimental *Ratus norvegicus* (Ratazana) Santos et al. (2009) observaram que mesmo os animais infectados com 300 ovos larvados de *T. cati* cada, o padrão de migração larvar foi semelhante, com maior recuperação das larvas nos pulmões, fígado e rins até o quinto dia pós infecção e com altos percentuais de recuperação de larvas de *T. cati* nas carcaças desde o terceiro dia ao 60° dia pós infecção. Contudo, Zibaei et al. (2010) utilizando o modelo experimental *Meriones unguiculatos* (Gerbil da Mongólia), avaliaram a rota de migração de *T. cati* após infectarem os animais com 2500 ovos larvados, e observaram que a maioria das larvas recuperadas encontravam-se nos pulmões desde o quinto até o 92° dia pós infecção e não observaram larvas de *T. cati* nas carcaças, demonstrando padrão de migração distinto do usualmente encontrado em camundongos e em ratos.

Há poucos relatos de infecções experimentais de hospedeiros paratênicos empregando ovos de *T. canis* submetidos ao tratamento com soluções desinfetantes que

possivelmente podem inviabilizar os ovos ou ainda, reduzir ou eliminar o potencial infectante das larvas contidas nos ovos (VEROCAI et al., 2010) e não existem relatos de trabalhos como este com ovos de *T. cati*.

## **2.6 Constituição e Resistência dos Ovos de *Toxocara cati***

No que concerne aos ovos de *T. cati* e *T. canis*, apresentam cascas muito semelhantes e compostas por cinco camadas, a saber: a) uma fina membrana uterina, ocasionalmente, com pequenas protuberâncias; b) uma camada vitelina representada por uma fina membrana que segue o contorno das cristas e estrias da camada subjacente; c) uma grossa e homogênea camada quitinosa; d) uma camada eletrodensa granular; e) uma zona lamelar formada pela superposição de camadas fibrosas. Com o auxílio dessa forte estrutura, os ovos são capazes de resistir tanto às condições ambientais quanto a agentes químicos (BOUCHET et al., 1986).

Os ovos deste nematóide são altamente resistentes às condições climáticas adversas e podem permanecer viáveis em condições ambientais adequadas por muitos anos, servindo de fonte de infecção para animais e para o homem (BARRIGA, 1988). Em condições ótimas de temperatura, umidade relativa e oxigenação, entre duas e cinco semanas, as larvas de segundo estágio desenvolvem-se no interior dos ovos, tendo potencial infectante tanto para o hospedeiro definitivo quanto para hospedeiros paratênicos, incluindo nestes o próprio homem (GAMBOA, 2005).

Bowman (2006) sugere para descontaminação de gatis, canis ou quaisquer superfícies contaminadas com ovos deste nematóide é indicado, primeiramente, a limpeza mecânica. Mangueiras de alta pressão são muito eficazes. Após limpar mecanicamente as instalações, estas devem ser esfregadas ou aspergidas com solução de Hipoclorito de Sódio 2-2,5% para remoção da capa protéica mais externa das cascas dos ovos, de maneira que não fiquem aderidos às superfícies, facilitando, assim, que sejam removidos no enxágue. A limpeza preliminar é indispensável, pois qualquer quantidade de resíduo orgânico neutraliza o Hipoclorito de Sódio 2-2,5% tornando-o ineficaz para a retirada da casca dos ovos. Contudo, tal indicação não inviabiliza os ovos, apenas ajuda na remoção destes. É importante ressaltar que estes estudos foram realizados com *T. canis* já que não existem trabalhos desta natureza com *T. cati*.

## 2.7 Inativação de Ovos e Larvas de *Toxocara* sp.

A elevada resistência dos ovos de *T. canis* e *T. cati* tem estimulado pesquisas baseadas na inibição do desenvolvimento embrionário, na inativação de ovos infectantes ou ainda na descontaminação de verduras, superfícies ou fômites contaminados por estes, sejam pelo uso de substâncias desinfetantes (AYÇIÇEK et al., 2001; MORRONDO et al., 2006), através do calor (VAN KNAPEN; FRANCHIMONT, 1979), do frio (O'LORCAIN, 1995), da exposição à radiação (KAMIYA et al., 1987), como também exposição ao ozônio (OOI et al., 1998).

Kamiya et al. (1987) utilizaram diferentes intensidades de raio-X (0-320 Krad) e raio gama (0-6 Mrad) no tratamento de ovos larvados de *T. canis* e infectaram camundongos com os mesmos, 13 dias depois os animais foram eutanasiados e seus órgãos separados e submetidos às técnicas de digestão para avaliar a recuperação das larvas, neste estudo apenas o raio gama com radiação acima de 1 Mrad foi capaz de inativar as larvas, impedindo sua migração pelo hospedeiro.

Van Knapen e Franchimont (1979) testaram a inativação de ovos larvados de *Toxocara* sp. através da exposição ao calor. Foram coletadas amostras de areia de praças públicas comprovadamente contaminadas com ovos destes helmintos, essas amostras foram incubadas para o desenvolvimento das larvas no interior dos ovos e em seguida tratadas com temperatura de 160°C por até cinco horas. Os autores concluíram que na primeira hora de exposição não havia mais motilidade das larvas do grupo tratado, comprovando a eficácia das altas temperaturas contra os helmintos em questão.

Em contra partida, O'Lorcain (1995) utilizou o frio para inviabilizar ovos larvados de *T. canis* e *T. cati*, após a recuperação dos ovos através da dissecação das fêmeas de *Toxocara* spp, estes foram incubados para o desenvolvimento das larvas de segundo estágio, os ovos larvados foram congelados em temperaturas que variaram entre -7 e -20 °C por até 34 dias e observou que quanto maior o tempo de exposição ao frio menos viáveis os ovos estavam em ambas as espécies, contudo os ovos de *T. cati* se mostraram, significativamente, mais resistentes ao frio que o *T. canis*.

Já Ayçiçek et al. (2001) avaliaram a eficácia de vários desinfetantes, diferentes concentrações de Iodo, Cloreto de Benzalcônio 10%, Álcool 70°GL, Permanganato de Potássio 1%, Glutaraldeído 2%, Hidróxido de Potássio 10%, Fenol 3% e Hipoclorito de Sódio 2-2,5%7%, sobre ovos embrionados de *T. canis*, e apenas as diluições de Iodo foram

capazes de inativar as larvas no interior dos ovos após algumas horas de exposição, usando como parâmetro a motilidade destas. Os demais produtos não tiveram ação na motilidade das larvas após 24 horas de exposição aos tratamentos. Ao infectarem experimentalmente os camundongos com ovos expostos a esses produtos, foram encontradas larvas nos cérebros dos animais, demonstrando que estas ainda mantinham potencial de infectividade. Mesmo o tratamento comumente indicado na literatura, à base de Hipoclorito de Sódio 2-2,5% a 7% não foi capaz de inativar as larvas contidas nos ovos, permanecendo tais ovos, infectantes para os animais.

Morrondo et al. (2006) avaliaram a eficácia *in vitro* de desinfetantes comerciais à base de Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Cloreto de Benzalcônio com Formaldeído, sobre o desenvolvimento de ovos de *T. canis* incubando os mesmos com os diferentes tratamentos. Estes pesquisadores consideraram o Álcool 70°GL altamente eficaz na inibição do desenvolvimento do ovo. No mesmo trabalho os ovos tratados, que larvaram, foram inoculados em camundongos para avaliar a infectividade das larvas e os resultados observados confirmaram a alta eficácia do Hipoclorito de Sódio 2-2,5% na inviabilização das mesmas, já o grupo tratado com Cloreto de Benzalcônio e Formaldeído permitiu a migração das larvas, embora em número significativamente menor que o do controle.

Laciak et al. (2009) avaliaram dos desinfetantes à base de Quaternário de Amônia, Hipoclorito de Sódio 5%, um produto com 35-45% de Cloro Ativo e um composto (H1) que contém Peróxido de Hidrogênio, Hipoclorito de Sódio e tensoativos não iônicos, sobre a inviabilização de ovos de *T. canis*, nos tempos 60, 90 e 180 minutos de exposição aos produtos. Os resultados foram avaliados após 21 dias de incubação e foram observados que os melhores percentuais para o Hipoclorito de Sódio 5% foram 23,98% de ovos degenerados no tempo 180 minutos, para o Cloro Ativo foi 24,77% no mesmo dia e para o composto a base de Quaternário de Amônia o maior percentual de ovos degenerados foi de 63,07% no tempo 90 minutos, enquanto o controle teve 11,25% de ovos degenerados. Os autores consideraram H1 altamente eficaz na degeneração dos ovos de *T. canis* com percentuais de 97,18%, 97,96% e 98,04%, nos tempos de 60, 90 e 180 minutos respectivamente.

Verocai et al. (2010) avaliaram a eficácia dos principais desinfetantes comerciais utilizados na descontaminação de casas e abrigos animais, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% 2-2,5%, Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL e Formaldeído 7,99%, sobre o desenvolvimento embrionário dos ovos de *T. canis* e sobre o potencial migratório das larvas expostas aos produtos. Neste trabalho, os ovos, ainda em estágio de zigoto, foram incubados

imersos com os desinfetantes e o desenvolvimento embrionário avaliado durante 36 dias. Ovos larvados foram observados a partir do dia +6 em todos os grupos, mas no dia +9 todos os ovos do grupo Álcool foram considerados pelos autores degenerados e a partir do dia + 15 os ovos do grupo Hipoclorito de Sódio 2-2,5% também foram considerados degenerados. No estudo os tratamentos que não inativaram os ovos larvados, foram desafiados com a inoculação dos mesmos em camundongos para a confirmação da viabilidade e capacidade das larvas de migrarem. Os resultados demonstraram que tanto o desinfetante à base de Formaldeído quanto o Cloreto de Benzalcônio não apresentaram influência nesta etapa do ciclo biológico do parasito em questão, permitindo a observação de larvas em diferentes tecidos dos camundongos experimentalmente infectados.

Como citado anteriormente, não existem trabalhos desta natureza com *T. cati*, portanto apesar de semelhantes, os ovos deste parasito possuem um alongamento estrutural e diâmetro diminuído em relação à *T. canis* (BOWMAN 2006). Desta forma trabalhos de eficácia de desinfetantes podem apresentar resultados distintos.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Localização da Experimentação**

O trabalho foi realizado nas dependências do Laboratório de Quimioterapia Experimental de Produtos Parasiticidas (LQEPV), pertencente ao Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizado no município de Seropédica, a latitude 22°44'38" sul, longitude 43°42'27" oeste e altitude de 26 metros.

### **3.2 Obtenção de Ovos de *Toxocara cati***

Foram utilizados gatos do LQEPV, comprovadamente parasitados pelo nematóide *Toxocara cati* por meio da técnica de exame coproparasitológico de Centrífugo-Flutuação Simples (LEVINE, 1978) realizada no mesmo laboratório. Os animais positivos foram tratados com um anti-helmíntico a base de piperazina<sup>1</sup> na dose 200mg/kg de peso vivo para a obtenção das fêmeas grávidas de *T. cati* eliminadas junto às fezes. A manutenção destas fêmeas, até a chegada ao laboratório, foi em frascos contendo solução fisiológica e a confirmação morfológica da espécie foi realizada antes do processamento do material segundo Soulsby (1987). As fêmeas do nematóide sofreram dissecação para a obtenção dos ovos contidos no terço anterior dos úteros, sob microscópio estereoscópico.

### **3.3 Avaliação da Ação de Desinfetantes Sobre o Desenvolvimento de Ovos de *Toxocara cati***

Os ovos foram acondicionados em um frasco do tipo Erlenmeyer e então, suspensos em água destilada. Foi realizada a contagem dos ovos na suspensão segundo Oshima (1961). Posteriormente 30 alíquotas de três mililitros contendo aproximadamente 3300 ovos foram separadas e colocadas em tubos de Falcon de 12 mL e centrifugados por três minutos a 1500 rpm. Em seguida, o sobrenadante foi desprezado, as amostras foram divididas em cinco grupos com seis repetições cada.

As amostras foram re-suspensas com os respectivos tratamentos até completarem três mililitros de solução. O primeiro grupo foi re-suspense em água destilada representando o

grupo controle. O segundo foi submetido ao tratamento com um quaternário de amônia, sendo uma solução desinfetante comercial à base de Cloreto de Benzalcônio 15%<sup>1</sup>, na diluição de 1:500 indicada pelo fabricante. O terceiro grupo foi re-suspenso em Álcool 70°GL, diluído com água destilada com auxílio de um alcoômetro, a partir de um produto de marca comercial<sup>2</sup>. O quarto grupo foi submetido ao tratamento com Hipoclorito de Sódio entre 2 e 2,5%<sup>3</sup>. O quinto e último grupo foi tratado com um desinfetante comercial à base de formaldeído<sup>4</sup>, na diluição recomendada pelo fabricante (7,99%), para desinfecção em geral.

As amostras foram expostas aos devidos tratamentos por uma hora e em seguida centrifugadas por três minutos a 1500 rpm, sendo o sobrenadante desprezado. Os tubos foram completados com água destilada e novamente centrifugados repetindo esta operação por três vezes com o intuito de retirar completamente os desinfetantes utilizados. Ao final, os tubos contendo os ovos tratados foram preenchidos com água destilada até completarem três mililitros da solução.

Todo material foi identificado e mantido em estufa climatizada com demanda bioquímica de oxigênio, com temperatura de  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  e umidade relativa do ar de  $75 \pm 10\%$  por 26 dias. Os tubos foram vedados com algodão hidrofóbico e homogeneizados periodicamente para garantir a oxigenação necessária para o desenvolvimento das larvas.

Todas as amostras foram avaliadas quanto ao desenvolvimento dos ovos de *T. cati* nos dias 0, +3, +6, +9, +12, +15, +18, +21 e +24. As frações de cada uma das amostras avaliadas foram alíquotas de 25µL coletadas com micropipetas de precisão, colocadas entre lâmina e lamínula de 24 x 36mm e avaliadas sob microscopia óptica. Os graus de desenvolvimento considerados foram: ovos em desenvolvimento (de zigoto à gástrula), ovos larvados e ovos degenerados. Com relação aos ovos larvados foi utilizado como critério de avaliação a motilidade (VEROCAI et al., 2010).

---

<sup>1</sup> Herbalvet® - Ouro Fino Saúde Animal

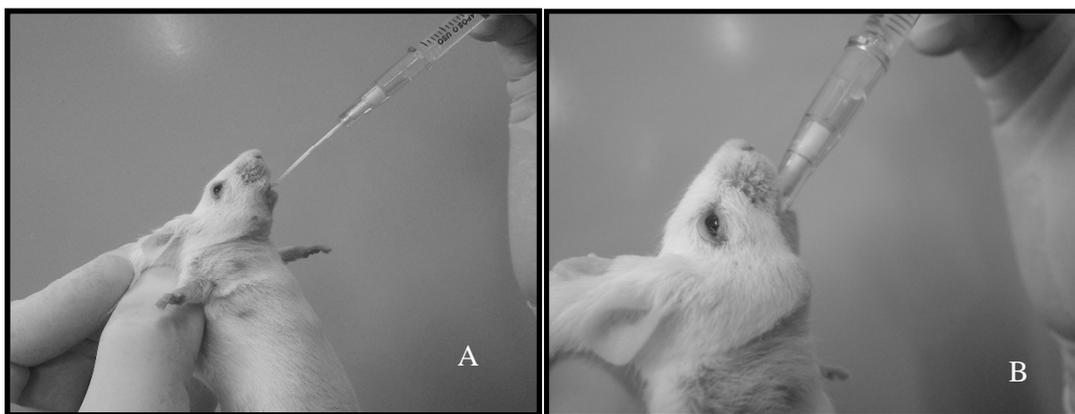
<sup>2</sup> Pring®

<sup>3</sup> Super globo® – Água sanitária

<sup>4</sup> Lysoform®

### 3.4 Infecção dos Camundongos com Ovos Larvados de *Toxocara cati* Submetidos à Ação de Diferentes Desinfetantes

Ao final do período de observação, camundongos foram infectados com as amostras obtidas no item 3.3, que ainda apresentassem larvas com motilidade, possivelmente viáveis para a infecção de um hospedeiro paratênico. Foram utilizados 30 camundongos SPF (*Specific Pathogen Free*) da linhagem *Swiss Webster* machos, de cerca de seis semanas de vida, doados pela Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro, mantidos em gaiolas plásticas próprias para animais de laboratório com ração comercial para roedores e água *ad libitum*. Foram mantidos em jejum seis horas antes e duas horas após a infecção, como proposto por Pahari e Sasmal (1990). Os camundongos foram infectados, cada qual com uma das repetições pertencentes a cada um dos cinco grupos (seis animais por grupo). Os tubos com aproximadamente 2,5 mL de solução de ovos foram centrifugados por três minutos a 1500 rpm, desprezando-se o sobrenadante. O precipitado foi re-suspenso em meio mililitro de solução salina e administrado por via orogástrica, com auxílio de uma cânula adaptada de um cateter intravenoso de número 20, sendo utilizada apenas a parte plástica flexível acoplada à seringa de insulina (Figura 1). Foi efetuado o acompanhamento diário dos camundongos para observação de possível surgimento de sintomatologia nervosa em decorrência da migração larvar.



**Figura 1.** Infecção experimental de camundongos, via orogástrica (com cânula adaptada de cateter intravenoso número 20) com ovos de *Toxocara cati* submetidos aos diferentes desinfetantes.

### **3.5 Observação das Larvas de *Toxocara cati***

Após 15 dias os camundongos foram eutanasiados por deslocamento cervical e necropsiados. O método de deslocamento cervical foi escolhido, pois a administração de drogas poderia interferir negativamente na recuperação das larvas de *T. cati*. Foram separados os seguintes órgãos: cérebro, fígado, pulmões e rins, além da carcaça, para a observação de possíveis lesões macroscópicas.

Para a observação das larvas de *T. cati* presentes no cérebro, foi empregada a Técnica da Compressão de Órgãos de acordo com Abo-Shehada e Herbert (1985). Os cérebros foram fragmentados e observados entre lâmina e lamínula sob microscópio óptico e as larvas encontradas foram quantificadas por tecido e por animal.

Posteriormente os demais tecidos foram submetidos à digestão através da técnica de isolamento-ácido descrita por Wang e Luo (1998), onde os diferentes órgãos e carcaças foram dispostos em retalhos de malha nylon de quatro milímetros quadrados e alocados em tubos cônicos de vidro (carcaça e fígado) e tubos de ensaio (pulmão e rim), imersos em um solução à 0,5% de ácido clorídrico e mantidos em estufa à 37°C por 24 horas, possibilitando a migração das larvas do tecido para a solução. Após o descarte dos órgãos utilizados a solução remanescente foi centrifugada, o sobrenadante desprezado e o precipitado analisado entre lâmina e lamínula para observação e quantificação das larvas *T. cati*.

### **3.6 Análise Estatística**

Todos os dados foram analisados estatisticamente, sobre o desenvolvimento dos ovos, foi utilizado o Teste de Comparação de Proporções Múltiplas segundo Zar (1999), e em relação à quantidade de larvas presentes nos tecidos dos camundongos eutanasiados os dados foram testados quanto a normalidade através do teste de Shapiro-Wilk, sendo todos considerados não normais e então submetidos ao teste de Kruskal-Wallis segundo Ayres et al. (2007).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Obtenção dos ovos de *Toxocara cati*

Para a obtenção dos ovos foram utilizados gatos do gatil de experimentação do LQEPV. Houve dificuldade em encontrar animais positivos, provavelmente porque estes animais vivem confinados individualmente. Foi possível identificar ovos de *Toxocara* sp. apenas em filhotes e em fêmeas prenhes ou em lactação. Dois gatos filhotes, com aproximadamente três meses de vida, apresentaram grau de parasitismo elevado, sendo tratados com piperazina para a recuperação dos helmintos. Apenas um filhote tratado eliminou, junto das fezes, três fêmeas de *T. cati* que foram identificadas e classificadas segundo Soulsby (1987). Todas as fêmeas eram adultas e apresentavam úteros gravídicos, sendo dissecadas e seus ovos misturados em água destilada para quantificação, na suspensão com 120 mL havia aproximadamente 396000 ovos.

### 4.2 Ação de Desinfetantes Sobre o Desenvolvimento de Ovos de *Toxocara cati*

O número e percentual médio de ovos em desenvolvimento podem ser visualizados na Tabela 1 e na Figura 2. Em todos os grupos o percentual de desenvolvimento dos ovos decaiu gradativamente de acordo com o tempo de avaliação, o que pode ser justificado pelo aparecimento de ovos larvados, o que ocorre a partir do 6º dia.

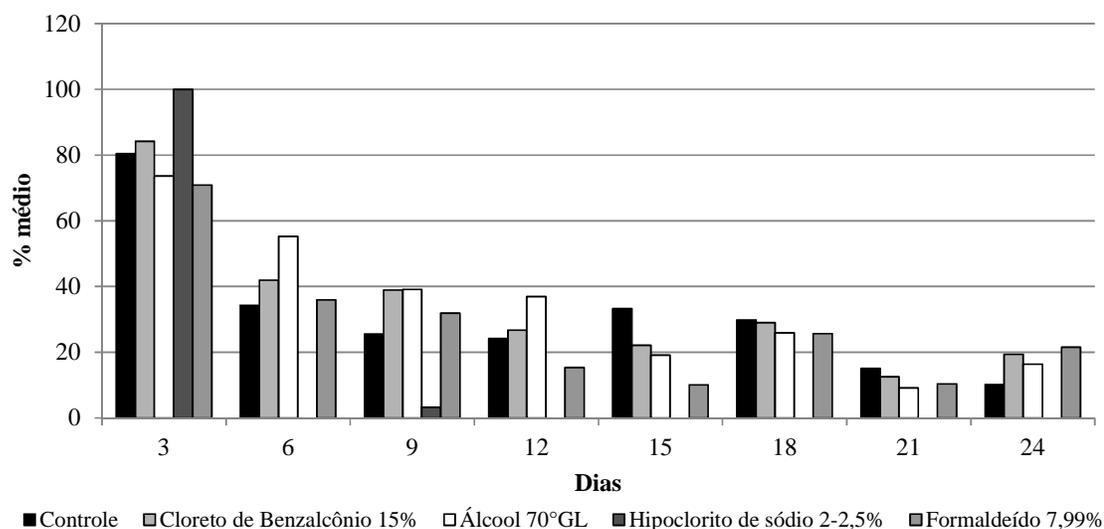
Foi possível observar que na primeira avaliação, no dia +3, a maioria dos ovos estava em desenvolvimento em todos os grupos. Neste dia o grupo do Hipoclorito de Sódio 2-2,5% diferiu do Álcool 70°GL e Formaldeído 7,99%. A partir do dia +6 não foram observados ovos de *T. cati* em desenvolvimento no grupo tratado com Hipoclorito de sódio 2-2,5%, provavelmente, por que os ovos viáveis se encontravam larvados a partir do sexto dia. Apenas no dia +9 este grupo apresentou um ovo em estágio de mórula. Nos dias +6 e +18 o grupo Hipoclorito de Sódio 2-2,5% diferiu dos demais tratamentos. No dia +9 este grupo apenas não diferiu do grupo Controle, no dia+ 12 não diferiu do grupo Formaldeído 7,99% e no dia +15 o tratamento com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% não diferiu dos grupos Álcool 70°GL e Formaldeído 7,99%. Nas avaliações dos dias +21 e +24 não houve diferença significativa

entre nenhum grupo, pois os percentuais de ovos em desenvolvimento observados foram todos baixos.

**Tabela 1.** Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos em desenvolvimento de *Toxocara cati* submetidos aos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações.

GRUPOS	Número e percentual médio de ovos em desenvolvimento de <i>Toxocara cati</i>							
	Dia +3	Dia +6	Dia +9	Dia +12	Dia +15	Dia +18	Dia +21	Dia +24
<b>Controle</b>								
Média	22,83	7,50	5,50	7,50	12,67	11,50	3,50	2,0
Desvio Padrão	9,17	4,97	3,15	3,78	6,22	6,22	2,35	1,9
%	80,42 <sup>ab</sup>	34,28 <sup>a</sup>	25,59 <sup>ab</sup>	24,20 <sup>a</sup>	33,29 <sup>a</sup>	29,88 <sup>a</sup>	15,13 <sup>a</sup>	10,19 <sup>a</sup>
<b>Cloreto de Benzalcônio 15%</b>								
Média	19,83	9,33	12,83	8,50	6,83	13,17	2,83	4,67
Desvio Padrão	6,37	4,03	6,37	3,39	2,48	5,64	1,60	4,68
%	84,19 <sup>ab</sup>	41,92 <sup>a</sup>	38,96 <sup>a</sup>	26,74 <sup>a</sup>	22,12 <sup>a</sup>	29,01 <sup>a</sup>	12,62 <sup>a</sup>	19,42 <sup>a</sup>
<b>Álcool 70°GL</b>								
Média	25,50	13,00	11,33	13,67	8,00	9,83	3,17	4,33
Desvio Padrão	11,54	3,52	3,67	5,32	5,44	3,76	2,79	3,33
%	73,64 <sup>a</sup>	55,24 <sup>a</sup>	39,14 <sup>a</sup>	36,92 <sup>a</sup>	19,10 <sup>ab</sup>	25,94 <sup>a</sup>	9,25 <sup>a</sup>	16,36 <sup>a</sup>
<b>Hipoclorito de Sódio 2-2,5%</b>								
Média	8,50	0,0	0,17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Desvio Padrão	3,39	0,0	0,41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
%	100,00 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	3,33 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
<b>Formaldeído 7,99%</b>								
Média	13,00	5,00	7,00	6,00	3,17	13,17	3,50	7,00
Desvio Padrão	7,13	4,34	4,15	2,53	1,94	6,31	2,59	6,45
%	70,91 <sup>a</sup>	35,91 <sup>a</sup>	31,96 <sup>a</sup>	15,44 <sup>ab</sup>	10,12 <sup>ab</sup>	25,65 <sup>a</sup>	10,37 <sup>a</sup>	21,55 <sup>a</sup>

Colunas com letras diferentes diferem significativamente entre si ( $p > 0,05$ ).



**Figura 2.** Percentual médio de ovos em desenvolvimento de *Toxocara cati* submetidos aos tratamentos com diferentes desinfetantes nos diversos dias de avaliação.

A partir do dia +6 os ovos expostos aos diferentes tratamentos apresentaram desenvolvimento completo (Tabela 2), com formação da larva no seu interior. Deste dia em diante o tratamento com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% diferiu dos demais grupos, apresentando um percentual de ovos larvados superior aos demais. Foi possível observar, que os ovos larvados deste grupo, apresentavam apenas um delgado e flexível invólucro ao redor das larvas (Figura 3). O alto percentual de ovos larvados observados neste grupo pode estar relacionado ao fato deste desinfetante ter removido a camada lipídica da casca dos ovos, rompendo-a e eliminando os exemplares não viáveis, mantendo apenas os ovos que realmente estavam íntegros capazes de suportar o desinfetante (Figura 4). Contudo, mesmo na última avaliação, dia +24, havia motilidade nas larvas dentro dos ovos em todos os grupos.

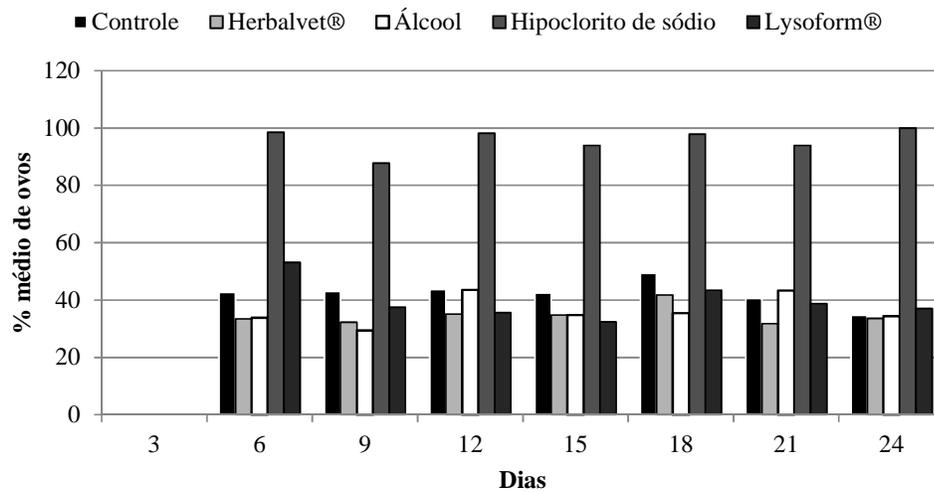


**Figura 3.** Fotomicroscopia de ovo larvado de *Toxocara cati* pertencente ao grupo tratado com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% em aumento de 400X.

**Tabela 2.** Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos larvados de *Toxocara cati* submetidos aos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações.

GRUPOS	Número e percentual médio de ovos larvados de <i>Toxocara cati</i>							
	Dia +3	Dia +6	Dia +9	Dia +12	Dia +15	Dia +18	Dia +21	Dia +24
<b>Controle</b>								
Média	0,0	8,17	9,83	13,67	16,50	14,00	9,33	6,83
Desvio padrão	0,0	3,49	6,18	7,47	5,86	8,39	3,72	3,60
%	0,0 <sup>a</sup>	42,71 <sup>a</sup>	43,00 <sup>a</sup>	43,64 <sup>a</sup>	42,44 <sup>a</sup>	49,38 <sup>a</sup>	40,51 <sup>a</sup>	34,69 <sup>a</sup>
<b>Cloreto de Benzalcônio 15%</b>								
Média	0,0	7,00	10,50	11,33	10,50	8,83	7,50	7,67
Desvio padrão	0,0	2,00	5,89	5,16	4,81	4,75	3,27	4,46
%	0,0 <sup>a</sup>	33,40 <sup>a</sup>	32,23 <sup>a</sup>	35,08 <sup>a</sup>	34,72 <sup>a</sup>	41,79 <sup>a</sup>	31,76 <sup>a</sup>	33,58 <sup>a</sup>
<b>Álcool 70°GL</b>								
Média	0,0	8,17	9,33	16,33	13,50	9,83	14,83	9,33
Desvio padrão	0,0	3,76	6,68	6,41	3,02	2,23	2,04	2,66
%	0,0 <sup>a</sup>	33,83 <sup>a</sup>	29,30 <sup>a</sup>	43,55 <sup>a</sup>	34,74 <sup>a</sup>	35,43 <sup>a</sup>	43,34 <sup>a</sup>	34,38 <sup>a</sup>
<b>Hipoclorito de sódio 2- 2,5%</b>								
Média	0,0	5,83	3,17	7,17	3,83	12,33	5,67	6,50
Desvio padrão	0,0	3,66	1,47	1,60	0,75	4,93	1,63	2,26
%	0,0 <sup>a</sup>	98,48 <sup>b</sup>	87,78 <sup>b</sup>	98,15 <sup>b</sup>	93,89 <sup>b</sup>	97,92 <sup>b</sup>	93,92 <sup>b</sup>	100,00 <sup>b</sup>
<b>Formaldeído 7,99%</b>								
Média	0,0	6,50	7,33	14,83	10,83	10,50	13,17	10,83
Desvio padrão	0,0	1,87	2,42	5,19	4,36	2,88	6,46	1,83
%	0,0 <sup>a</sup>	53,14 <sup>a</sup>	37,44 <sup>a</sup>	35,56 <sup>a</sup>	32,40 <sup>a</sup>	43,40 <sup>a</sup>	38,78 <sup>a</sup>	37,11 <sup>a</sup>

Colunas com letras diferentes diferem significativamente entre si (p>0,05).



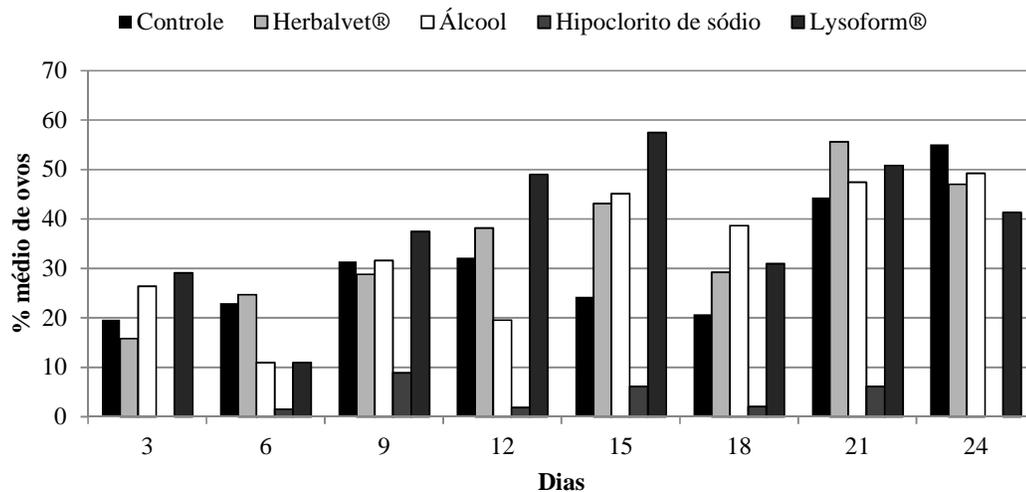
**Figura 4.** Percentual médio de ovos larvados de *Toxocara cati* submetidos aos tratamentos com os diferentes desinfetantes nos diversos dias de avaliação.

O número e percentual médio de ovos de *T. cati* degenerados podem ser observados na Tabela 3 e Figura 5. Pode-se observar, a partir da primeira avaliação, poucos ou nenhum ovo degenerado no grupo tratado com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% confirmando a teoria de apenas os ovos viáveis conseguiram resistir à ação do desinfetante.

**Tabela 3.** Número médio com desvio padrão e percentual médio de ovos inviáveis de *Toxocara cati* submetidos a tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15%, Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Formaldeído 7,99% durante as avaliações

GRUPOS	Número e percentual médio de ovos degenerados de <i>Toxocara cati</i>							
	Dia +3	Dia +6	Dia +9	Dia +12	Dia +15	Dia +18	Dia +21	Dia +24
<b>Controle</b>								
Média	5,17	5,00	7,00	10,50	9,67	6,83	11,00	12,00
desvio padrão	2,32	3,41	4,34	7,01	4,18	4,79	6,63	6,39
%	19,58 <sup>ab</sup>	23,00 <sup>a</sup>	31,40 <sup>a</sup>	32,16 <sup>a</sup>	24,28 <sup>ab</sup>	20,74 <sup>ab</sup>	44,35 <sup>a</sup>	55,13 <sup>a</sup>
<b>Cloreto de Benzalcônio 15%</b>								
Média	3,83	5,00	10,17	11,50	16,00	7,67	14,17	9,83
desvio padrão	2,99	1,67	6,34	2,51	14,18	2,94	7,08	4,54
%	15,81 <sup>ab</sup>	24,68 <sup>a</sup>	28,81 <sup>a</sup>	38,17 <sup>a</sup>	43,16 <sup>a</sup>	29,20 <sup>a</sup>	55,63 <sup>a</sup>	47,01 <sup>a</sup>
<b>Álcool 70°GL</b>								
Média	10,83	3,00	8,83	7,00	18,00	12,67	16,33	13,33
desvio padrão	6,82	3,03	3,06	1,55	6,99	6,35	3,78	4,50
%	26,36 <sup>a</sup>	10,93 <sup>a</sup>	31,56 <sup>a</sup>	19,52 <sup>ab</sup>	45,16 <sup>a</sup>	38,63 <sup>a</sup>	47,42 <sup>a</sup>	49,26 <sup>a</sup>
<b>Hipoclorito de sódio 2-2,5%</b>								
Média	0,0	0,17	0,33	0,17	0,33	0,17	0,50	0,0
desvio padrão	0,0	0,41	0,52	0,41	0,52	0,41	0,84	0,0
%	0,0 <sup>b</sup>	1,52 <sup>a</sup>	8,89 <sup>a</sup>	1,85 <sup>b</sup>	6,11 <sup>b</sup>	2,08 <sup>b</sup>	6,08 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>
<b>Formaldeído 7,99%</b>								
Média	6,50	1,33	5,67	20,83	19,50	8,00	17,00	13,17
desvio padrão	6,69	1,51	2,07	7,57	7,94	1,90	7,77	6,08
%	29,09 <sup>a</sup>	10,96 <sup>a</sup>	37,44 <sup>a</sup>	49,00 <sup>a</sup>	57,48 <sup>a</sup>	30,95 <sup>a</sup>	50,85 <sup>a</sup>	41,34 <sup>a</sup>

Colunas com letras diferentes diferem significativamente entre si (p>0,05).



**Figura 5.** Percentual médio de ovos degenerados de *Toxocara cati* submetidos aos tratamentos com os diferentes desinfetantes nos diversos dias de avaliação.

#### 4.3 Ação de Diferentes Desinfetantes Sobre Viabilidade das Larvas de *Toxocara cati*

Durante a infecção experimental, um camundongo do grupo Álcool 70°GL veio á óbito logo após a administração da solução de ovos, decorrente de falsa via, sendo considerado parcela perdida e excluído dos cálculos estatísticos.

Em todos os grupos, alguns camundongos apresentaram lesões macroscópicas nos rins e fígados de alguns camundongos em todos os grupos, compatíveis com as lesões causadas pela migração das larvas em hospedeiros paratênicos, as lesões hepáticas observadas foram mais numerosas que as renais (Figura 6).



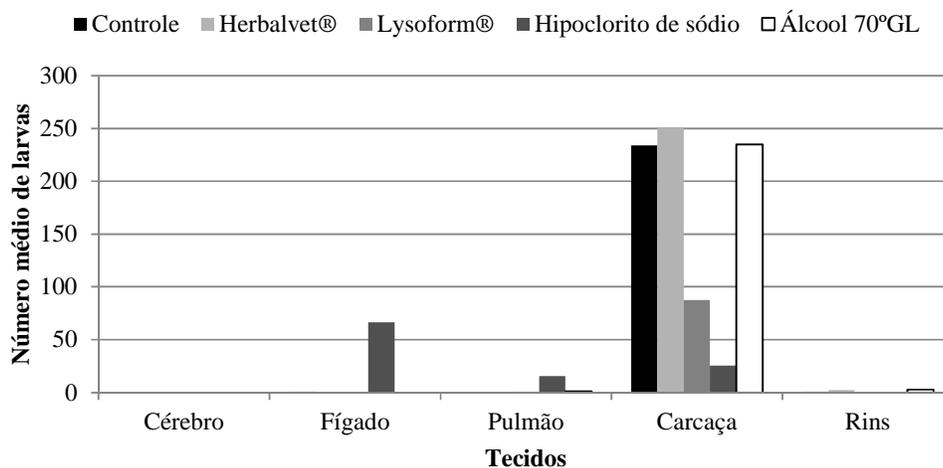
**Figura 6.** Fotomacroscopia das lesões hepáticas (setas brancas) em camundongos infectados com ovos larvados de *Toxocara cati* do grupo Controle.

O número das larvas recuperadas dos camundongos experimentalmente infectados com ovos larvados de *Toxocara cati* pode ser observado na Tabela 4. Os resultados demonstraram que houve migração larvar em todos os camundongos infectados. O tecido que apresentou melhor recuperação entre os grupos foi a carcaça (Figura 7). No cérebro não foram encontradas larvas em nenhum animal dos cinco tratamentos.

**Tabela 4.** Número médio e total de larvas recuperadas nos tecidos dos diferentes tratamentos.

Grupos	Tecidos Avaliados					Total
	Cérebro	Fígado	Pulmão	Carcaça	Rins	
<b>Controle</b>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,67 <sup>Aa</sup>	0,0 <sup>Aa</sup>	234,00 <sup>Bac</sup>	0,67 <sup>Aac</sup>	235,33 <sup>ab</sup>
<b>Cloreto de Benzalcônio 15%</b>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,50 <sup>ACa</sup>	250,17 <sup>Ba</sup>	2,33 <sup>Cb</sup>	253,00 <sup>a</sup>
<b>Formaldeído 7,99%</b>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,83 <sup>Aa</sup>	87,80 <sup>Bbc</sup>	0,33 <sup>Aa</sup>	89,83 <sup>b</sup>
<b>Hipoclorito de sódio 2-2,5%</b>	0,0 <sup>Aa</sup>	66,33 <sup>Aa</sup>	15,33 <sup>Aa</sup>	25,50 <sup>Bb</sup>	0,50 <sup>Aa</sup>	107,67 <sup>b</sup>
<b>Álcool 70°GL</b>	0,0 <sup>Aa</sup>	0,0 <sup>Aa</sup>	1,0 <sup>ACa</sup>	235,00 <sup>Bac</sup>	2,6 <sup>Cbc</sup>	238,6 <sup>ab</sup>

Colunas com letras maiúsculas diferentes diferem significativamente entre si ( $p > 0,05$ ). Linhas com letras minúsculas diferentes diferem significativamente entre si ( $p > 0,05$ ).



**Figura 7.** Número médio de larvas de *Toxocara cati* recuperadas dos tecidos de camundongos experimentalmente infectados.

Analisando o total de larvas recuperadas nos cérebros, rins, pulmões, fígados e carcaças dos camundongos dos grupos Controle, Cloreto de Benzalcônio 15%, Formaldeído 7,99%, Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e Álcool 70°GL, os resultados médios obtidos foram 235,33; 253,00; 89,83; 107,67 e 238,6, respectivamente. Não foi possível observar diferença significativa entre o grupo Controle e os tratados, contudo houve diferença significativa entre as médias totais de larvas recuperadas dos grupos Cloreto de Benzalcônio 15% e Formaldeído 7,99%.

Comparando a migração larvar, isoladamente, dentro de cada grupo, notou-se que estas seguiram um padrão migratório similar em todos os tratamentos, com nenhuma ou poucas larvas recuperadas nos órgãos (cérebros, fígados, pulmões e rins) e com a maioria das larvas encontradas nas carcaças. Entre os órgãos não houve diferença significativa na recuperação larvar na maioria dos grupos, apenas no Cloreto de Benzalcônio 15% e Álcool 70°GL o número médio de larvas observadas nos rins diferiram das encontradas no cérebro e fígado. Em contrapartida, as médias de recuperação de larvas nas carcaças de todos os tratamentos diferiram estatisticamente dos órgãos avaliados.

Foi comparado também o número médio de larvas dos órgãos e das carcaças do grupo Controle com os grupos Tratados, com intuito de avaliar se o tratamento afetou a migração larvar, no entanto não houve diferença significativa entre os tratamentos na avaliação dos cérebros, fígados e pulmões. Na carcaça o grupo Controle diferiu significativamente do grupo Hipoclorito de Sódio 2-2,5%, que apresentou recuperação média de larvas de apenas 25,50 enquanto o Controle teve 234,00. O grupo tratado com Cloreto de Benzalcônio 15% teve média de recuperação alta, 250,17, e diferiu do grupo Hipoclorito de Sódio 2-2,5% e também do grupo Formaldeído 7,99%. Nos rins o grupo Controle (0,67) diferiu apenas do Cloreto de Benzalcônio 15% (2,33) e este, assim como o tratamento com Álcool 70°GL (2,66), diferiram dos grupos Formaldeído 7,99% e Hipoclorito de Sódio 2-2,5%. O grupo Álcool 70°GL, apesar de ter apresentado valor numérico mais elevado que o Cloreto de Benzalcônio 15%, não diferiu do Controle como o último, provavelmente pela parcela perdida.

## 5 DISCUSSÃO

Segundo Sprent (1956) a prevalência de felinos positivos para *T. cati* pode ser duas vezes maior entre os filhotes em relação aos adultos, o que explica o fato da maioria dos animais parasitados encontrados no presente estudo serem filhotes. Em relação às fêmeas, Coati et al. (2004) sugerem que a lactação pode ser um estímulo para a reativação das larvas que estão em hipobiose nos tecidos somáticos que tornam a migrar, principalmente para as glândulas mamárias, explicando a positividade das fêmeas em lactação e seus filhotes, mesmo estando em recintos individuais.

Morrondo et al. (2006) e Verocai et al. (2010), avaliaram o desenvolvimento embrionário de ovos de *T. canis* e observaram que a partir do dia +6 ocorreu desenvolvimento embrionário completo destes ovos, com a presença de larvas no seu interior, como no presente estudo. Os percentuais de ovos em desenvolvimento diminuíram ao longo dos dias de avaliação assim como nos estudos de Verocai et al. (2010). Porém, como os ovos de *T. canis* permaneceram imersos nas soluções desinfetantes, o Hipoclorito de Sódio inviabilizou as larvas após a degradação da camada lipídica o que não ocorreu no presente estudo no qual os ovos, sem a camada lipídica, permaneceram viáveis, pois foram lavados após o tratamento.

No presente estudo nenhum desinfetante foi capaz de inviabilizar a embriogênese dos ovos de *T. cati*. Morrondo et al. (2006) e Verocai et al. (2010) utilizando os mesmos desinfetantes, constataram que o Álcool 70°GL foi 100% e 97,2% eficaz na inibição da embriogênese dos ovos *T. canis*, respectivamente. Além disso, Morrondo et al. (2006) observaram apenas 8% de ovos larvados no tratamento com Hipoclorito de Sódio. Isto pode ter ocorrido pelo fato dos ovos do presente estudo terem sido expostos aos tratamentos por apenas uma hora, enquanto que nos referidos trabalhos os ovos permaneceram imersos nas soluções desinfetantes. O tempo de exposição prolongado aos desinfetantes utilizados pelos autores não condiz com a realidade de desinfecção do ambiente justificando o desenvolvimento dos ovos de *T. cati* submetidos a todos os tratamentos realizados.

Laciak et al. (2009) avaliaram, após 21 dias de incubação, a inviabilização de ovos não embrionados de *T. canis* expostos por 60 minutos à diferentes desinfetantes e observaram eficácia de 19,93% do produto a base de Amônia Quaternária e 56,32% de eficácia do produto à base Cloro Ativo 35-45%. No presente estudo o tratamento com a amônia quaternária, Cloreto de Benzalcônio 15%, obteve percentual de 55,63% com o mesmo tempo de exposição e incubação do trabalho acima, tendo se mostrado mais eficaz contra o *T. cati* e no tratamento

Hipoclorito de Sódio 2-2,5%, foi observado apenas 6,08% ovos degenerados, essa diferença pode ser explicada pela maior concentração de Cloro Ativo do primeiro trabalho.

Os camundongos são largamente empregados como modelo experimental para toxocaríase humana. Tão logo, a manutenção do potencial infectante das larvas após a exposição aos desinfetantes a tais hospedeiros, pode determinar a potencial infectividade para a população humana exposta ao patógeno em questão (OSHIMA, 1961; WANG e LUO, 1998) o que justifica a escolha da espécie *Mus musculus* como modelo experimental deste trabalho.

Em relação à inativação das larvas de *T. cati*, os desinfetantes utilizados não foram eficazes na eliminação das mesmas, concordando com Ayçiçek et al. (2001), apesar do tempo de exposição aos tratamentos ter sido de 24 horas e a espécie utilizada *T. canis*. Em contraposto Verocai et al. (2010) observaram que o Hipoclorito de Sódio, apesar de ter permitido o embrionamento dos ovos, inativou as larvas *T. canis*, justificado pelo tempo de 15 dias de contato com o produto.

O'Lorcain (1995) comparando o efeito do congelamento sobre ovos embrionados de *T. cati* e *T. canis* observou que mesmo após 34 dias de exposição à temperaturas abaixo de 20° C o *T. cati* permaneceu viável demonstrando maior resistência que *T. canis*, que segundo o autor está relacionado à diferença morfológica da casca dos ovos das espécies estudadas. Ooi et al. (1998) utilizaram ozônio na tentativa de inibir a embriogênese dos ovos e a viabilidade das larvas de *T. canis* sobreviventes, e não obtiveram sucesso em nenhuma das duas fases do estudo confirmando a resistência dos ovos larvados dos ascarídeos. Utilizando calor Van Knapen e Franchimont (1979) foram capazes de inviabilizar ovos larvados de *Toxocara* sp., porém a metodologia utilizada não é viável para desinfecção de ambientes já que os ovos ficaram em contato com o calor por no mínimo 20 minutos na temperatura de 73°C.

A infectividade das larvas de *T. cati* nos camundongos deste estudo foi mantida mesmo após a exposição aos desinfetantes. Morrondo et al.(2006) também comprovaram a capacidade de migrar das larvas de *T. canis* após terem sido tratadas com Cloreto de Benzalcônio e Formaldeído, mas não obtiveram larvas nos cérebros dos camundongos infectados com os ovos larvados incubados com Hipoclorito de Sódio devido ao maior tempo de exposição aos desinfetantes a à melhor eficácia deste último em relação aos demais

No presente estudo, as larvas de *T. cati* submetidas ao tratamento com Hipoclorito de Sódio 2-2,5% mantiveram a infectividade apesar do número de larvas recuperadas nas

carcaças dos camundongos ter sido significativamente menor que dos outros tratamentos. Contudo não houve diferença estatística no total de larvas recuperadas deste tratamento com o controle, o que pode ser explicado pelo fato de um camundongo ter apresentado 397 larvas no fígado e outro 89 larvas nos pulmões diferenciando dos demais animais do grupo os quais o número de larvas recuperadas, nestes órgãos, não ultrapassou três por animal influenciando no número total de larvas recuperadas neste grupo. Este fato, provavelmente, está relacionado à biologia individual dos camundongos.

Em relação ao padrão de migração das larvas de *T. cati* nestes roedores, a maior concentração de larvas recuperadas na carcaça no 15º dia condiz com o estudo de Sprent (1956) e Dubey (1968) que eutanasiaram os camundongos 13º e 12º dias após a infecção, respectivamente. Santos et al. (2009) utilizando como modelo experimental *Rattus norvegicus* e eutanasiando os animais no 15º dia também obtiveram maior recuperação larvar na carcaça. Esses autores observaram baixa ou nenhuma recuperação de larvas no cérebro, como no presente estudo o que confirma um padrão de migração larvar deste parasito nas espécies citadas. A utilização da espécie *Meriones unguiculatus* (Gerbil) por Zibaei et al. (2010) mostrou um padrão de migração das larvas de *T. cati* distinto em relação à infecção em camundongos e ratos, com larvas concentradas no pulmões, mesmo em infecções tardias, e não nos tecidos musculares como ocorre com as duas últimas espécies, sugerindo que o helminto em questão segue rotas de migração distintas dependendo do hospedeiro parasitado.

Estudos de Lescano et al. (2004) e Alba-Hurtado et al. (2009) com *T. canis* demonstram um tropismo de migração diferente, camundongos infectados e eutanasiados por volta do 15º dia pós infecção apresentaram maior percentual de larvas recuperadas nas carcaças, seguido do cérebro, onde tendem a se acumularem.

Segundo Sprent (1956) as larvas de segundo estágio *T. cati* possuem diâmetro reduzido em relação ao *T. canis*, o autor sugere que essa diferença morfológica pode ser a responsável pelo padrão distinto de migração destas espécies, pois à medida que as larvas de *T. canis* atingem o cérebro ficam retidas nos pequenos capilares sugerindo uma maior capacidade de migrar das larvas de *T. cati* devido ao diâmetro reduzido. Dunsmore et al. (1983) encontraram maior número de larvas de *T. canis* no cérebro a medida que estas foram desaparecendo dos outros tecidos, as larvas vivas migraram pelo corpo até serem filtradas pelo cérebro, onde permaneceram vivas e neste órgão não foram encapsuladas como nos outros tecidos.

Entre os tecidos dos camundongos avaliados não houve diferença estatística na recuperação de larvas entre cérebro, fígado e pulmão, porém o número médio de larvas nas carcaças diferiu dos demais tecidos, enfatizando o tropismo do parasito para a musculatura após 15 dias de migração. Apesar de, nos rins, ter sido observada diferença significativa na recuperação de larvas em relação às obtidas no cérebro e fígado, dos tratamentos com Cloreto de Benzalcônio 15% e Álcool 70°GL, os valores numéricos foram muito baixos, com média de 2,33 e 2,66 larvas nos rins destes grupos, respectivamente, enquanto no cérebro e fígado de ambos os grupos não foram encontradas larvas.

Estes resultados concordam com Sprent (1956) que não obteve larvas em nenhum destes órgãos nos camundongos eutanasiados 13 dias após a infecção e com Dubey (1968) que infectou camundongos com 2000 ovos de *T. cati* cada e observou após 12 dias da infecção, média de quatro larvas nos rins e nenhuma larva nos pulmões e fígados. Cardillo et al. (2008) também não observaram larvas nos pulmões e constataram baixa média de recuperação (1,5) no fígado de camundongos infectados com *T. cati* após 14 dias de infecção. Estes estudos corroboram com o presente trabalho e confirmam que após duas semanas as larvas de *T. cati* já migraram pelos órgãos e atingiram a musculatura.

## 6 CONCLUSÃO

Nenhum desinfetante utilizado foi capaz de inibir a embriogênese dos ovos de *T. cati* após uma hora de exposição aos produtos.

O potencial de infectividade e o padrão de migração das larvas de *T. cati* em camundongos foram mantidos mesmo após o tratamento com o Álcool 70°GL, Hipoclorito de Sódio 2-2,5%, Cloreto de Benzalcônio 15% e Formaldeído 7,99%.

Após 15 dias da infecção com ovos larvados de *T. cati* a maioria das larvas encontravam-se na musculatura dos camundongos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOUGRAIN, A. K.; NAHAISI, M. H.; MADI, N. S.; SAIED, M. M.; GHENGESH, K. S. Parasitological contamination in salad vegetables in Tripoli-Libya. *Food Control*, v.21, p.760-762, 2010.
- ABO-SHEHADA, M. N.; HERBERT, I. V. The migration of larval *Toxocara canis* in mice II. *Veterinary Parasitology*, v.17, n.1, p.75-83, 1985.
- ACHA, P.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmissibles al hombre y a los animales, *Organización Mundial de la Salud*: Washington, 1986.
- AKAO, N.; TOMODA, M.; HAYASHI, E.; SIZUKI, R.; SHIMIZU-SUGANUMA, M.; SHICHINOHE, K.; FUJITA, K. Cerebellar ataxia due to *Toxocara* infection in Mongolian gerbils, *Meriones unguiculatus*. *Veterinary Parasitology*, v.113, p.229-237, 2003.
- ALBA-HURTADO, F.; MUÑOZ-GUZMÁN, M. A.; VALDIVIA-ANDA, G.; TÓRTORA, J.L.; ORTEGA-PIERRES, M.G. *Toxocara canis*: Larval migration dynamics, detection of antibody reactivity to larval excretory–secretory antigens and clinical findings during experimental infection of gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Experimental Parasitology*, v.122, n.1, p.1-5, 2009.
- AYÇIÇEK, H.; YARSAN, E.; SARIMEHMETOGLU, H. O.; TANYÜKSEL, M.; GIRGINKARDESLER, N.; ÖZYURT, M. Efficacy of Some Disinfectants on Embryonated Eggs of *Toxocara canis*. *Turkish Journal of Medical Science*, v.31, n.1, p.35-39, 2001.
- AYRES M, AYRES JÚNIOR M, AYRES DL, SANTOS AS. Bioestat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá 364p, 2007.

- BARRIGA, O. O. A Critical Look at the Importance, Prevalence and Control of Toxocariasis and the Possibilities of Immunological Control. *Veterinary Parasitology*, v.29, n.2-3, p.195-234, 1988.
- BEAVER, P. C.; SNYDER, C. H.; CARRERA, G. M.; DENT, J. H., LAFFERTY, J. W. Chronic eosinophilia due to visceral larva migrans: Report of three cases. *Pediatrics*, v.9, n.1, p.7-19, 1952.
- BOUCHET, F.; BOULLARD, Y.; BACCAM, D.; LEGER, N. Ultrastructural studies of alterations induced by microwaves in *Toxocara canis* eggs: prophylactic interest. *Z. Parazitenkd*, v.72, p.755-765, 1986.
- BOWMAN, D. D. *Parasitologia Veterinária de Georgis*. 8 ed. Barueri: Manole, 422p. 2006.
- CARDILLO, N.; ROSA, A.; RIBICICH, M.; LÓPEZ, C.; SOMMERFELT, C. Experimental infection with *Toxocara cati* in BALB/c Mice, migratory behaviour and pathological changes. *Zoonoses and Public Health*, v.56, n.4, p.198-205, 2009.
- CÔRTEZ V. A.; PAIM, G. V.; FILHO, R. A. A. Infestação por ancilostomídeos e toxocarídeos em cães e gatos apreendidos em vias públicas, São Paulo. *Revista Saúde Pública*, v. 22, n. 4, p. 341-3, 1988.
- DESPOMMIER, D. Toxocariasis: Clinical Aspects, Epidemiology, Medical Ecology, and Molecular Aspects. *Clinical Microbiology Reviews*, v.16, n.2, p.265-272, 2003.
- DUBEY, J. P. Migration of *Toxocara cati* larvae in mice. *Tropical Geographic Medicine*, v. 20, n. 2, p. 172-176, 1968.
- DUBINSKY, P.; HAVASIOVAREITEROVA, K.; PETKO, B.; HOVORKA, I.; TOMASOVICOVA, O. Role of small mammals in the epidemiology of toxocariasis. *Parasitology*, v.110, n.2, p.187-193, 1995.

DUNSMORE, J. D.; THOMPSON, R. C. A.; BATES, I. A. The accumulation of *Toxocara canis* larvae in the brains of mice. *International Journal for Parasitology*, v.13, n.5, p.517-521, 1983.

FISHER, M. *Toxocara cati*: underestimated zoonotic agent. *Trends in Parasitology* v. 19 n. 4, 2003.

GAMBOA, M. I. Effects of temperature and humidity on the development of eggs of *Toxocara canis* under laboratory conditions. *Journal of Helminthology*, v.79, p.327-331, 2005.

HABLUETZEL, A.; TRALDI, G.; RUGGIERI, S., ATTILI, A. R., SCUPPA, P., ARCHETTI, R., MENGHINI, G.; ESPOSITO, F. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marché region of Italy. *Veterinary Parasitology*, v.113, p.243-252, 2003.

KAMIYA, M.; OOI, H. K.; NOMURA, T. The effect of radiation on the viability and migratory ability of second-stage larvae of *Toxocara canis* in mice. *Veterinary parasitology*, v.24, n.1, p.87-92, 1987.

LACIAK, V.; LACIAKOVÁ, A.; MÁTÉ, D.; SEVERA, J.; PAGÁÈ, M. Action of selected disinfectants on *Toxocara canis* eggs. *Medycyna Weterynaryjna*, v.65, n.2, p.102-106, 2009.

LESCANO, S. A. L., CHIEFFI, P. P.; PERES, B. A.; VALARDE, C. N.; SALINAS, A. A.; ROJAS, C. E. Soil Contamination and Human infection by *Toxocara* sp. In the Urban Area of Lima, Peru. *Memorial do Instituto Oswaldo Cruz*, v.93, n.6, p.733-734, 1998.

LESCANO, S. L.; QUEIROZ, M. L.; CHIEFFI, P. P. Larval recovery of *Toxocara canis* in Organs and Tissues of Experimentally *Rattus norvegicus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.99, n.6, p.627-628, 2004.

LEVINE, N.D. *Textbook of veterinary Parasitology*. Minneapolis: Burges, 1978. 236p.

LUTY, T. Prevalence of *Toxocara* species in dogs, cats and red foxes from de Poznam region, Poland. *Journal of Helminthology*. v. 75, p. 153-156, 2001.

MARTINEZ-BARBABOSA, I.; TSUJI, O. V.; CABELLO, R. R.; CARDENÁS, E. M. G.; CHASIN, O. A.. The prevalence of *Toxocara cati* in domestic cats in México city. *Veterinary Parasitology*, v. 114, p. 43-49, 2003.

MORRONDO, P.; DÍEZ-MORRONDO, C.; PEDREIRA, J.; DÍEZ-BAÑOS, N.; SÁNCHEZ-ANDRADE, R.; PAZ-SILVA, A.; DÍEZ-BAÑOS, P. *Toxocara canis* larvae viability after disinfectant-exposition. *Parasitology Research*, v.99, p.558-561, 2006.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T.; FERRARI, T. B.; NUNES, L. C. Prevalence of intestinal parasites in dogs from São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.103, p.19-27, 2002.

OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO P. M. L.; Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I - Pesquisa de helmintos. *Revista Saúde Pública*, v. 26, n.4, p. 289-92

O'LORCAIN, P. The effect of freezing on the viability of *Toxocara canis* and *T. cati* embryonated eggs. *Journal of Helminthology*. v.69, p.169-171, 1995.

OOI, H. K.; LIN, C. L.; WANG, J. S. Effect of ozone treatment on *Toxocara canis* eggs. *Journal of Veterinary Medical Science*, v.60, p.169-173, 1998.

OSHIMA, T. Standarization of Techniques for infecting mice with *Toxocara canis* and observations on the normal migration routes of larvae. *The Journal of Parasitology*, v.47, p.657-660, 1961.

OVERGAAUW, P. A. M. Aspects of *Toxocara* Epidemiology: Toxocarosis in Dogs and Cats. *Critical Reviews in Microbiology*, v.23, n.3, p.233-251, 1997.

PARSONS, J. C. Ascarid infections of cats and dogs. *The Veterinary Clinics of North America*, v.17, p.1307-1313, 1987.

SAKAI, R.; KAWASHIMA, H.; SHIBUI, H.; KAMATA, K.; KAMBARA, C.; TOCHIGI, H. M. *Toxocara cati*. Induced Ocular Toxocariasis. *Archive Ophthalmology*. Japan, v.116, p.1686-1687, 1998.

SERRA, C. M. B.; UCHÔA, C. M. A.; COIMBRA, R. A. Exame parasitológico de fezes de gato (*Felis catus domesticus*) domiciliados e errantes da região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, n.3, p.331-334, 2003.

SOMMERFELT, I.E; ROSA, A.; DUCHENE, A.; DEGREGORIO, A.; LO´PEZA, C.; PISANÚ, A.; DE TORRES, R. *Toxocara canis* in experimentally infected pigs: migratory pattern and tissue lesions. *Veterinary Parasitology*, v. 125, p.323–334, 2004.

SOULSBY, E. J. L. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7 ed., México: Interamericana, 1987. 823p.

SPRENT, J. F. A. The life history and development of *Toxocara cati* (Schrank 1788) in the domestic cat. *Parasitology*, v.46, n.1-2, p.54-78, 1956.

SPRENT, J. F. A. Observations on the development of *Toxocara canis* (Werner, 1782) in the dog. *Parasitology*, v.48, p.184-209, 1958.

SWERCZEK, T.W.; NIELSEN, S. W.; HELMBOLDT, C. F. Transmammary passage of *Toxocara cati* in the cat. *American Journal of Veterinary Research*, v.32, p.89–92, 1971.

VAN KNAPEN, F.; FRANCHIMONT, J. H. Steam sterilisation of sandpits infected with *Toxocara* eggs. *British Medical Journal*, v.1, p.1320, 1979.

VEROCAI, G.G.; TAVARES, P.V.; RIBEIRO, F. A.; CORREIA, T. R.; SCOTT, F. B. Effects of disinfectants on *Toxocara canis* embryogenesis and larval establishment in mice tissues. *Zoonoses and Public Health*, v.57, n.1, p. 213-216, 2010.

VIDAL, J. E.; SZTAJNBOK, J.; SEGURO, A. C. Eosinophilic meningoencephalitis due to *Toxocara canis*: Case report and Review of the Literature. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.60, n.3, p.341-343, 2003.

YANG, J.; KEYSTONE, J. S.; MCINTYRE, L.; SPENCE, H. *Toxocara* Antibodies in veterinary Personnel. *Canine Veterinary Journal*, v.23, p. 126-128, 1982.

WANG, G. X.; LUO, Z. J. A novel method for the recovery of *Toxocara canis* in mice. *Journal of Helminthology*, v.72, p.183-184, 1998.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. 4<sup>a</sup> ed, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

ZIBAEI, M.; SADJJADI, S. M.; UGA, S.; Experimental *Toxocara cati* infection in Gerbils and Rats. *Korean Journal of Parasitology*, v.48, n.4, p.331-333, 2010.