

**MORFOLOGIA E BIOMETRIA DE OVOS E LARVAS DE *Strongyloides* sp.  
GRASSI, 1879 (RHABDITOIDEA: STRONGYLOIDIDAE) PARASITO  
GASTROINTESTINAL DE *Hydrochaeris hydrochaeris* (LINNAEUS, 1766)  
(RODENTIA: HYDROCHAERIDAE), NO MUNICÍPIO DE  
JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS**

FABIANO M. VIEIRA<sup>1</sup>; SUELI DE S. LIMA<sup>2,3</sup>; ELISABETH CRISTINA DE A. BESSA<sup>2,4</sup>

**ABSTRACT:-** VIEIRA, F.M.; LIMA, S. DE S.; BESSA, E.C. DE A. [Morphology and biometry of eggs and larvae of *Strongyloides* sp. Grassi, 1879 (Rhabditoidea: Strongyloididae), a gastrointestinal parasite of *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Hydrochaeridae), in the municipality of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil]. Morfologia e biometria de ovos e larvas de *Strongyloides* sp. Grassi, 1879 (Rhabditoidea: Strongyloididae) parasito gastrointestinal de *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Hydrochaeridae), no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 1, p. 7-12, 2006. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Comportamento e Biologia animal, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Bairro Martelos, Juiz de Fora, MG 36036-330, Brazil. E-mail: matos\_vieira@yahoo.com.br

An important method to diagnose and study the helminthofauna of wild animals is to examine the host's feces to find eggs and larvae, seeking to identify the parasites and study their morphobiology. The objective of the present work is to provide morphological and biometric data on the eggs and larvae of *Strongyloides* sp., a capybara gastrointestinal parasite. Using the technique of Gordon and Whitlock, simple flotation and the modified Baermann examination, capybara fecal samples were selected based on a criterion of the highest proportion of eggs and larvae in the initial development stages, for morphometric description of eggs, L1, L2 and L3 of *Strongyloides* sp. From past reports of parasitism in *Hydrochaeris hydrochaeris*, we suspect that the eggs and larvae in this study are of *Strongyloides chapini* Sandground, 1925, which constitutes the first description of these stages for this species of nematode. Nevertheless, the morphology and biometry data of these stages demonstrate that they are similar to those of other species of the *Strongyloides* genus.

**KEY WORDS:** *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Strongyloides* sp., eggs, larvae, Morphology

## RESUMO

Uma importante alternativa para o diagnóstico e estudo da helmintofauna de animais silvestres é o processamento de fezes dos hospedeiros para obtenção de ovos e larvas, visando a identificação dos parasitos e estudos relativos a sua

morfobiologia. O presente estudo teve como objetivo fornecer dados morfológicos e biométricos de ovos e larvas de *Strongyloides* sp. parasito gastrointestinal de capivara. Utilizando-se as técnicas de Gordon & Whitlock, flutuação simples e Baermann modificada, amostras fecais de capivara foram selecionadas, estabelecendo-se como critério a maior proporção de ovos e larvas em estádios iniciais de desenvolvimento, para caracterização morfométrica de ovos, L1, L2 e L3 de *Strongyloides* sp. Pelo histórico do parasitismo em *Hydrochaeris hydrochaeris* suspeitou-se que os ovos e larvas do presente estudo fossem de *Strongyloides chapini* Sandground, 1925, constituindo o primeira descrição desses estádios nesta espécie de nematóide. Entretanto, os dados de morfologia e biometria desses estádios demonstram que estes

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas-Comportamento e Biologia animal (PGCB-CBA), Departamento de Zoologia (DZOO), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Bairro Martelos, Juiz de Fora, MG 36036-330, Brasil. E-mail: matos\_vieira@yahoo.com.br. Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> DZOO/ICB/UFJF. E-mail: ssouzalima@acessa.com.br. bbessa@cpd.ufjf.br.

<sup>3</sup> Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Helmintos/DZOO/UFJF.

<sup>4</sup> Laboratório de Biologia de Moluscos e Helmintos/PGCB-CBA/DZOO/UFJF.

são semelhantes aos das demais espécies do gênero *Strongyloides*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Strongyloides* sp., ovos, larvas, morfologia

## INTRODUÇÃO

As capivaras, *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Rodentia: Hydrochaeridae), são roedores generalistas de hábitos semi-aquáticos, naturais da América do Sul, encontradas por todo território brasileiro (ALHO, 1986). Embora sejam amplamente distribuídas e abundantes, no Brasil, são poucos os estudos sobre a sua ecologia, comportamento (ALHO et al., 1987) e conseqüentemente o parasitismo. Além disso, o interesse pelo estudo da helmintofauna de *H. hydrochaeris*, está vinculado à importância que este roedor tem na produção de carne e couro, o que tem justificado programas de manejo em condições naturais ou em cativeiro (COSTA; CATTO, 1994).

O trato gastrointestinal deste roedor é parasitado por diversos helmintos, entre os quais está *Strongyloides chapini* Sandground, 1925 (Rhabditoidea: Strongyloididae), o único nematóide Rhabditida parasito de estômago e intestino de *H. hydrochaeris* (SANDGROUND, 1925; ARANTES et al., 1985; COSTA; CATTO, 1994; SINCKOC, 1997; BONUTI et al., 2002).

Nos estudos sobre a helmintofauna de animais silvestres, o diagnóstico coprológico pode ser uma importante alternativa metodológica, assim como é para o conhecimento do parasitismo em animais domésticos. Porém, a dificuldade para sua utilização em animais silvestres, se deve a escassez de dados sobre os aspectos morfológicos, biométricos e do desenvolvimento de ovos e larvas dos helmintos desses hospedeiros.

Visando contribuir para ampliar o conhecimento sobre nematóides gastrointestinais de *H. hydrochaeris*, este estudo teve como objetivos fornecer dados morfológicos e biométricos das fases não parasitárias de nematóides Rhabditida do gênero *Strongyloides*.

## MATERIALE MÉTODOS

Fezes de capivaras foram coletadas na área da represa de São Pedro (21°46'35" S. e 43°24'27" W; 849,9m de altitude), setor oeste do município de Juiz de Fora, MG, entre os meses de abril e novembro de 2004, por volta das 08:00h.

O material foi coletado manualmente, diretamente do solo em clareiras na vegetação, em trilhas e na margem da represa. As fezes selecionadas foram aquelas que apresentavam o aspecto de recém eliminadas, com superfície brilhosa e úmida, sem a presença de moscas ou outros organismos visíveis macroscopicamente. Após coletado, o material era acondicionado em sacos plásticos e transportado em bolsa térmica refrigerada.

No laboratório, as fezes foram submetidas à técnica de flutuação simples para o diagnóstico da presença de ovos de nematóides gastrointestinais, e à técnica de Baermann modificada para o diagnóstico e a quantificação de larvas de

nematóides pulmonares e gastrointestinais (UENO; GONÇALVES, 1998).

Para estudos sobre a morfologia e biometria foram selecionadas as amostras fecais que apresentaram a maior proporção de ovos nos estádios iniciais de desenvolvimento e/ou de larvas de primeiro estágio de nematóides Rhabditida.

Estas fezes, após homogeneização, foram divididas em amostras de 10g, acondicionadas em copos de vidro com capacidade de 250ml, cobertos com placas de Petri de tamanho 100mm x 15mm e mantidas em estufa incubadora para B.O.D. com temperaturas entre 20°C e 30°C e umidade relativa em torno de 90%. Foram utilizadas as técnicas de flutuação simples para coleta dos ovos, a técnica de Baermann modificada para coleta de larvas de primeiro, segundo e terceiro estádios; e a técnica de Roberts e O'sullivan para coleta de larvas de terceiro estágio (UENO; GONÇALVES, 1998).

Os ovos e as larvas foram medidos com ocular micrométrica e fotografadas com as câmeras Olympus® PM-C35B reflexa e Sony Cyber-shot® DSC-P52 digital, com 3.2 mega pixels de resolução, acoplados ao microscópio óptico Olympus® BX 50.

A descrição morfológica e a biometria dos ovos e das larvas foram feitas durante as primeiras 24 horas após as coletas das fezes, em intervalos de três horas. A observação do desenvolvimento larval prosseguiu por nove dias consecutivos, em intervalos de 24 horas. Foram observados e mensurados, no mínimo, 50 ovos em cada estágio de desenvolvimento. Para cada ovo foi registrado o estágio de desenvolvimento, o maior comprimento e a maior largura. Para cada estágio de desenvolvimento larval, foram observadas e mensuradas no mínimo 30 larvas, que foram mortas em solução de lugol e observadas ao microscópio entre lâmina e lamínula. As larvas foram classificadas em quatro grupos distintos: L1 recém eclodida (L1), L2 recém mudada, L2 em estágio de transição para L3 (L2-L3) e L3. Os ovos foram identificados segundo Little (1966a) e Christenson (1974). As larvas de primeiro, segundo e terceiro estádios foram descritas segundo Little (1966a) e identificadas até a categoria de gênero.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Morfologia e Biometria de Ovos

Os ovos apresentaram forma elipsoidal, extremidades polares simétricas e uma casca delgada, com as superfícies interna e externa lisas, composta por uma camada uniforme. Todos os ovos com essas características (n=55) estavam larvados (Figura 1), e apresentaram comprimentos entre 45,50 e 57,50µm (51,50 ± 3,77) e larguras entre 25,00 e 35,00µm (30,00 ± 2,31).

Esses ovos foram relacionados aos de nematóides Rhabditida, por possuírem uma única e delgada camada na casca e já se apresentarem larvados no início das observações (SANDGROUND, 1925; LITTLE, 1966a; CHRISTENSON, 1974; LEVINE, 1980). Segundo Christenson (1974) estas características são típicas dos ovos de nematóides partenogenéticos, como é caso de *Strongyloides* spp. e *Rhabditis* spp. A única camada delgada que forma a casca dos



Figura 1. Ovo de *Strongyloides* sp. encontrado em fezes de *Hydrochaeris hydrochaeris*. Técnica de flutuação simples (escala=10µm).

ovos é de composição quitinosa e sua ocorrência se deve ao fato de não existirem as camadas externa protéica e interna vitelínica, que normalmente estão presentes nos ovos de nematóides de outros grupos. No caso dos ovos oriundos de fêmeas parasitas partenogenéticas de *Strongyloides* spp., Chitwood e Graham (1940) afirmam que camada vitelínica é inexistente porque o esperma produzido pelos machos é o fator que desencadeia a sua formação.

Entre os nematóides Rhabditida, o gênero que possui a maior diversidade entre mamíferos é *Strongyloides*, da família Strongyloididae. Os gêneros das outras famílias estão associados ao parasitismo facultativo (LEVINE, 1980), sendo menos freqüentes, ou são exclusivos de anfíbios e répteis (ANDERSON, 2000).

Os ovos de nematóides do gênero *Strongyloides* possuem tamanhos que variam entre 40µm e 70µm de comprimento e a largura média com cerca da metade do comprimento, e na oviposição já contém a larva de primeiro estágio (LITTLE, 1966a). Tais características correspondem às observadas nos ovos de nematóides Rhabditida do presente estudo. Entretanto, as características morfológicas e biométricas dos ovos não são suficientes para a caracterização específica do gênero *Strongyloides*, pois os ovos são muito semelhantes. Sandground (1925) e Little (1966a) enfatizam que o tipo de estágio de desenvolvimento eliminado constitui-se em um importante fator na identificação específica. Existem três formas de eliminação de estágios de *Strongyloides* spp. nas fezes do hospedeiro. A primeira forma é aquela em que só se observa a presença de ovos larvados nas fezes recém eliminadas, o que ocorre em *S. fillerborni*, *S. cebus*, *S. papillosus*, *S. myopotami* e *S. venezuelensis*. A segunda forma é aquela em que aparecem, nas fezes recém eliminadas, larvas de primeiro estágio, que é o caso de *S. stercoralis* e *S. westeri*. A terceira

forma é a que, em fezes recém eliminadas, observa-se a presença de ovos larvados e larvas de primeiro estágio, como ocorre em *S. ratti* (SANDGROUND, 1925, LITTLE, 1966a, LYONS et al., 1973).

O gênero *Strongyloides* é composto, atualmente, por aproximadamente 40 espécies (ANDERSON, 2000) que parasitam anfíbios, aves e mamíferos (LITTLE, 1966a) e como pode-se observar, na maioria delas, ainda não foi determinado qual o estágio de desenvolvimento é observado em fezes recém eliminadas pelo hospedeiro. Nas condições do presente trabalho foi constatada a presença tanto de ovos larvados como de larvas de primeiro estágio nas fezes, mas não se pode concluir que esse seja o padrão de eliminação de *S. chapini*, pelo fato de que pode ter ocorrido a eclosão das L1 enquanto as fezes estavam no solo, uma vez que as mesmas não foram coletadas diretamente dos hospedeiros.

### Morfologia e Biometria de larvas

**Larvas de primeiro estágio (L1).** As larvas de primeiro estágio foram encontradas desde o primeiro horário de observação. Estas larvas (n=32) possuem comprimento total entre 270,00 e 350,00µm ( $319,68 \pm 20,85$ ), a largura na região da jun-

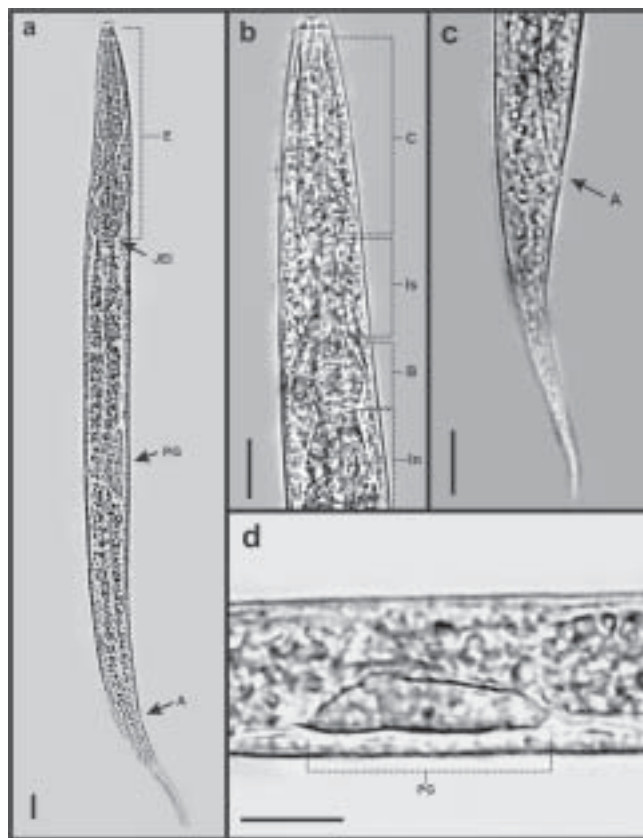


Figura 2. L1 de *Strongyloides* sp. parasito de *Hydrochaeris hydrochaeris*. a. visão geral (escala=10µm), b. região anterior (escala=10µm), c. cauda (escala=10µm), d. detalhe do primórdio genital (escala=10µm) (A – Ânus, B – Bulbo esofagiano, C – Corpo esofagiano, E – Esôfago, In – Intestino, Is – Istmo esofagiano, JEl – Junção esôfago intestinal, PG – Primórdio genital).



ção esôfago intestinal entre 15,00 e 18,75µm ( $16,71 \pm 1,21$ ). Quando vistas lateralmente, possuem a extremidade anterior com dois lobos cefálicos (dorsal e ventral), separados pela abertura da cavidade bucal, que é curta, com paredes delgadas e pouco refringentes (Figura 2b). Apresentam esôfago do tipo rhabditiforme, com corpo, istmo e bulbo distintos e evidentes (Figura 2b), com o comprimento total entre 75,00 e 87,80µm ( $83,37 \pm 4,04$ ), e anel nervoso periesofágico envolvendo a região do istmo. O intestino possui células indiferenciadas e luz retilínea (Figura 2a). O primórdio genital é ventral, proeminente, alongado e de forma oval, com células as indiferenciadas, estando localizado na região do terço médio intestinal (Figura 2c). Apresentam cauda afilada (Figura 2d), com comprimento entre 45,00 e 55,00 µm ( $49,84 \pm 2,42$ ).

A descrição morfológica e biométrica das L1 encontradas no presente estudo, corresponde aos dados fornecidos por Little (1966a) para larvas de primeiro estágio de outras espécies do gênero *Strongyloides*. O referido autor informa que as L1 das várias espécies de *Strongyloides* são morfológicamente semelhantes, apresentando entre 150 e 390µm de comprimento total e 14 e 20µm de largura. O esôfago rhabditiforme possui tamanho aproximado de 1/3 do comprimento total, e a extremidade anterior possui um lobo cefálico ventral e outro dorsal, separados pela abertura bucal, que possui formato oval. O autor destaca também a posição e a proeminência do primórdio

genital que possui entre cinco e nove células, o que não foi possível evidenciar nas L1 observadas neste estudo.

**Larvas de segundo estágio (L2).** Logo que sofreram a muda, as L2 foram morfológicamente semelhantes as L1. A mudança ocorre na morfologia do esôfago, que ainda é Rhabditiforme, porém mais alongado (Figura 3a), com as divisões do corpo, istmo e bulbo menos pronunciadas (Figuras 3a,b). Ocorre um aumento de todo o corpo da larva, e a redução do tamanho do primórdio genital. As L2 Rhabditiformes (n=30) apresentaram comprimento total entre 380,00 e 450,00µm ( $410,41 \pm 19,59$ ), a largura na região da junção esôfago intestinal entre 16,25 e 22,50µm ( $19,89 \pm 1,95$ ), o esôfago com comprimento total entre 90,00 e 107,00µm ( $97,60 \pm 5,52$ ) e a cauda com comprimento entre 52,50 e 67,50µm ( $60,31 \pm 4,33$ ).

As L2 filariformes apresentaram o corpo afilado, com a extremidade anterior contendo dois lobos cefálicos, dorsal e ventral, menos desenvolvidos que nas L1. A cavidade bucal é também menos evidente do que nas L1 (Figura 4a). O esôfago é do tipo filariforme, não havendo distinção entre corpo, istmo e bulbo, correspondendo a cerca de 40% do comprimento total da larva (Figura 4c). O primórdio genital é ventral, pouco evidente, possui a forma arredondada e localiza-se próximo a região mediana do intestino, que possui a luz retilínea. A cauda é afilada (Figura 4b). Todas as larvas que foram descritas nesse momento de pré muda para L3 apresentavam uma dupla cutícula (Figura 4a,b). Nessa fase do desenvolvimento, as L2 (n=32) apresentaram o comprimento total entre 600,00 e 650,00µm ( $625,00 \pm 17,67$ ), a largura na região da junção esôfago intestinal entre 15,00 e 25,00 µm ( $23,17 \pm 2,63$ ), o comprimento total do esôfago entre 232,50 e 315,00 µm ( $256,73 \pm 25,40$ ) e a cauda com comprimento entre 77,50 e 100,00 µm ( $89,23 \pm 6,32$ ).

As descrições sobre formato de esôfago, características das regiões cefálica e caudal das L2 recém mudadas e das L2 antes da muda para L3 infectante, correspondem às descri-

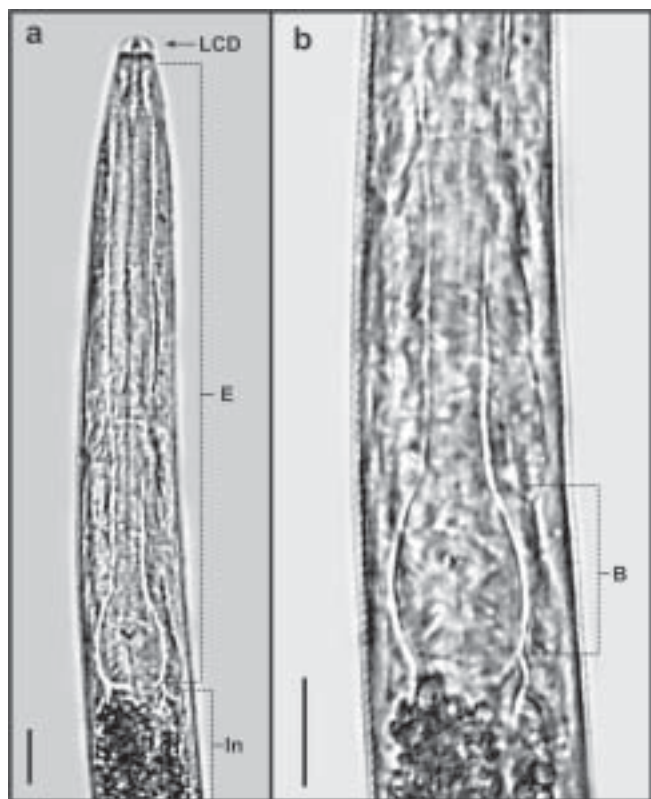


Figura 3. L2 rhabditiforme de *Strongyloides* sp parasito de *Hydrochaeris hydrochaeris*. a. Vista dorsal da região anterior, b. Detalhe do esôfago (B – Bulbo esofágico, E – Esôfago, In – Intestino, LCD – Lobo cefálico dorsal) (escala=20µm).

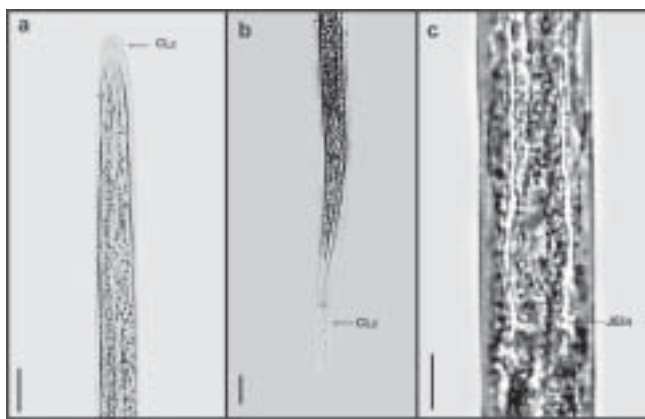


Figura 4. L2 filariforme de *Strongyloides* sp. parasito de *Hydrochaeris hydrochaeris*. a. extremidade anterior detalhe da muda para L3 (escala=20µm); b. cauda, detalhe da cutícula da L2 (escala=20µm); c. região da junção esôfago intestinal (escala=10µm) (CL<sub>2</sub> – Cutícula da L2, JEIn – Junção esôfago intestinal).

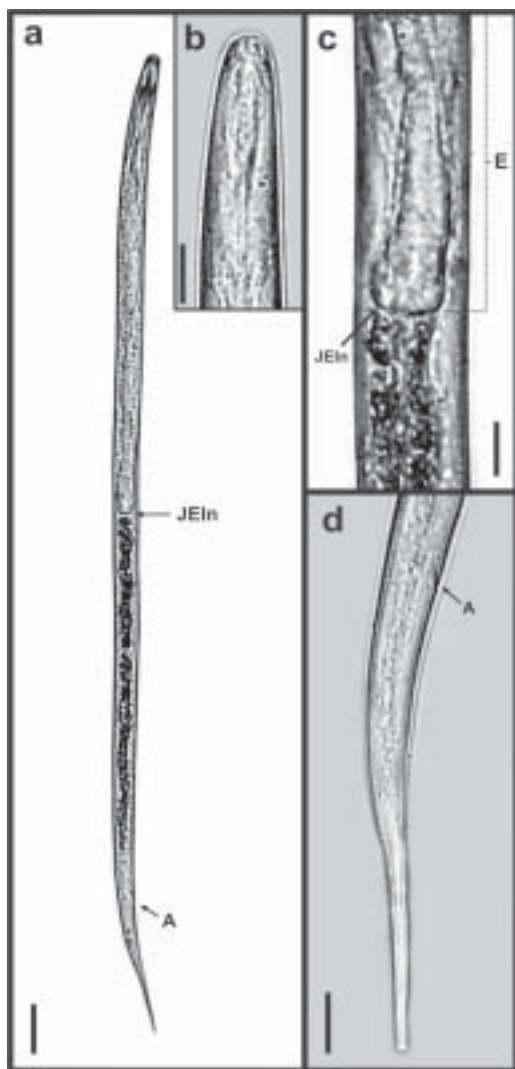


Figura 5. L3 de *Strongyloides* sp. parasito de *Hydrochaeris hydrochaeris*. a. visão geral (escala=30μm); b. extremidade anterior (escala=10μm); c. região da junção esôfago intestinal) (escala=10μm); d. cauda da larva (escala=20μm). (A- Ânus, E – Esôfago, JEIn – Junção esôfago intestinal).

ções das larvas de segundo estágio pertencentes ao gênero *Strongyloides*, realizadas por Little (1966a).

**Larvas de terceiro estágio (L3).** As L3 encontradas no presente trabalho possuem a extremidade anterior arredondada (Figura 5b), com os lobos cefálicos inconspícuos e cavidade bucal pequena. O esôfago é longo e do tipo filariforme (Figura 5a), com corpo, istmo e bulbo indistintos (Figura 5c). O intestino tem células indiferenciadas e luz retilínea. O primórdio genital ventral está localizado na região do terço médio intestinal, pouco perceptível e de forma arredondada. A cauda é afilada (Figura 5a,d), com a extremidade possuindo um entalhe apical. Essas L3 (n=52) apresentam comprimento total entre 460,00 e 662,50μm ( $573,13 \pm 48,03$ ), a largura na região da junção esôfago intestinal entre 10,00 e 16,25μm ( $14,55 \pm 1,24$ ), o esôfago com comprimento total entre 205,00 e 300,00μm ( $256,81 \pm 19,08$ ) e a cauda com comprimentos entre 40,00 e 92,50μm ( $78,88 \pm 8,58$ ).

A descrição morfológica das L3 do presente estudo está de acordo com a descrição feita por Little (1966a,b) para as L3 pertencentes ao gênero *Strongyloides*.

A análise biométrica comparativa do comprimento total das L3 do presente estudo, com as L3 de *Strongyloides* spp. parasitos de mamíferos, estudadas por Basir (1950), Reesal (1951), Werthein e Lengy (1965), Little (1966a), Little (1966b) e Lyons et al. (1973) (Figura 6), demonstra que as L3 analisadas possuem um comprimento total médio semelhante ao das L3 de *S. ratti* Sandground, 1925 e *S. venezuelensis* Brumpt, 1934, coletados em *Rattus norvegicus* (Berkkenhaut, 1769) (Rodentia, Muridae) infectados experimentalmente, de *S. stercoralis* (Bavay, 1876) parasito de *Canis familiaris* (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Canidae) e de *S. procyonis* Little, 1966, parasito de *Procyon lotor* Linnaeus, 1758 (Carnivora: Procyonidae).

Entretanto, Little (1966a) afirma que os únicos caracteres de identificação específica do gênero *Strongyloides* são aqueles baseados na morfologia da cavidade bucal e do útero das fêmeas parasitas partenogenéticas, e no estágio de desenvolvimento (ovos larvados ou L1) encontrado em fezes recém-

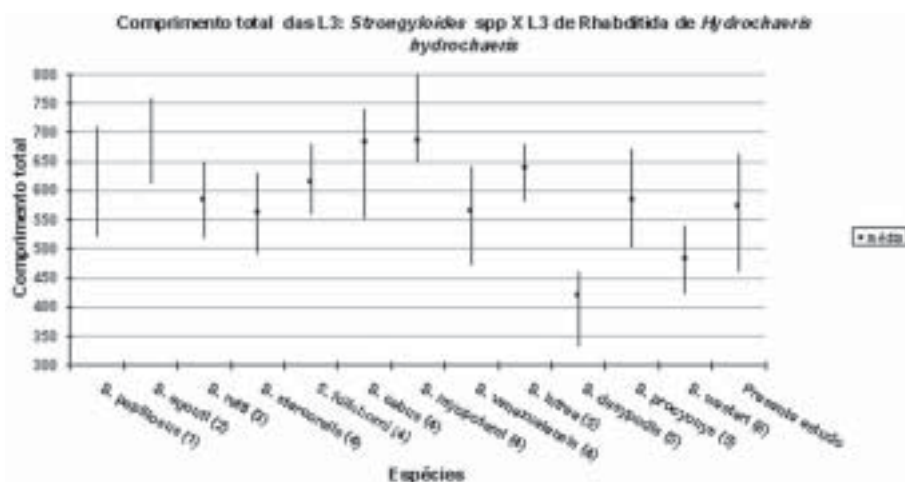


Figura 6. Biometria comparativa do comprimento total das L3 de *Strongyloides* sp. do presente estudo, com as L3 de *Strongyloides* spp. parasitos de mamíferos (1. BASIR, 1950; 2. REESAL, 1951; 3. WERTHEIN; LENGY, 1965; 4. LITTLE, 1966a.; 5. LITTLE, 1966b; 6. LYONS et al., 1975).

eliminadas pelos hospedeiros, não existindo características morfológicas e biométricas das L3 que sejam determinantes na identificação específica do gênero *Strongyloides*.

O tamanho do esôfago e da cauda não foi levado em consideração na comparação com as L3 de outras espécies de *Strongyloides* pois, em todas as espécies observadas, o esôfago corresponde a cerca de 40% do comprimento total e a cauda entre 10% e 14% do comprimento total da larva. O mesmo foi observado com as L3 do tipo Rhabditida encontradas no presente estudo. Dessa forma, o comprimento total do corpo é o único parâmetro de diferenciação das L3 das espécies de *Strongyloides* spp., mas não é o suficiente para identificação específica desse gênero.

O histórico do parasitismo em *H. hydrochaeris*, revela que, desde o trabalho de Sandground em 1925, a única espécie de nematóide Rhabditida que ocorre nesta espécie de roedor é *S. chapini*. Portanto, pode-se presumir que os ovos e larvas descritos no presente estudo sejam de *S. chapini*, o que se constitui na primeira de descrição desses estádios para esta espécie.

Os dados de morfologia e biometria de ovos e larvas do presente estudo, que supostamente pertencem a *S. chapini*, demonstram semelhanças com os das demais espécies do gênero *Strongyloides*, confirmando o descrito por Little (1966a).

**Agradecimentos.** À Paula Ferreira dos Santos, Roberto Júnio Dias, Jonas Byk, Marcos Rogério Soares Lemes (Ayala) e Murilo Lemes pelo auxílio nas coletas. À Sthefane D'ávila e ao Professor Erik Daemon pelas sugestões no trabalho. Ao Bruno Matos Vieira pelo auxílio na editoração das fotos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R. Capivaras: uma vida em família. *Ciência Hoje*, v. 4, n. 23, p. 64-68, 1986.
- ALHO, C.J.R.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H.C. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: - I. Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 47, n. 1-2, p. 87-97, 1987.
- ANDERSON, R.C. *Nematode parasites of vertebrates 2nd edition: Their development and transmission*. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. 672p.
- ARANTES, I.G.; ARTIGAS, P.T.; NASCIMENTO, A.A. Helminths parasites of capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* Linnaeus., 1766) no Brasil. In: *ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS*, 10º 1985, Jaboticabal. *Resumos...* Jaboticabal: UNESP, 1989. p. 63.
- BASIR, M.A. The morphology and development of the sheep nematode, *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856). *Canadian Journal of Research*, v. 28, p. 173-196, 1950.
- BONUTI, M.R.; NASCIMENTO, A.A.; MAPELI, E.B.; ARANTES, I. G. Helminths gastrintestinais de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris hydrochaeris*) na sub-região de Paiagúas, Pantanal do Mato Grosso do Sul. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 23, n. 1, p. 57-62, 2002.
- CHITWOOD, B.G.; GRAHAM, G.L. Absence of vitelline membranes on developing eggs in parasitic females of *Strongyloides ratti*. *Journal of Parasitology*, v. 26, p. 183-190, 1940.
- CHRISTENSON, R.O. Nemic ova. In: CHITWOOD, B.G.; CHITWOOD, M.B. (Ed.). *Introduction to nematology*. Baltimore: University Park Press, 1974. 334p.
- COSTA, C.A.F.; CATTO, J.B. Helminths parasites of capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na sub-região de Nhecolândia, Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 54, n. 1, p. 39-48, 1994.
- LEVINE, N.D. *Nematode parasites of domestic animals and of man*. 2nd ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1980. 477p.
- LITTLE, M.D. Comparative morphology of six species of *Strongyloides* (Nematoda) and redefinition of the genus. *Journal of Parasitology*, v. 52, n. 1, p. 69-84, 1966a.
- LITTLE, M.D. Seven new species of *Strongyloides* (Nematoda) from Louisiana. *Journal of Parasitology*, v. 52, n. 1, p. 85-97, 1966b.
- LYONS, E.T.; DRUDGE, J.H.; TOLLIVER, S.C. On the life cycle of *Strongyloides westeri* in the equine. *Journal of Parasitology*, v. 59, n. 5, p. 780-787, 1973.
- REESAL, M.R. Observations on the path of larvae of *Strongyloides agoutii* in the guinea pig and the effectiveness of the method of inoculation. *Journal of Parasitology*, v. 36, n. 1, p. 39, 1951.
- SANDGROUND, J.H. Speciation and specificity in the nematode genus *Strongyloides*. *Journal of Parasitology*, v. 7, n. 2, p. 59-80, 1925.
- SINKOC, A. L. *Helminths gastrintestinais e artrópodos parasitos de capivaras Hydrochaeris hydrochaeris (Linnaeus, 1766) em área de exploração pecuária na região do Banhado do Taim, Município de Rio Grande, RS*. 1997. 86f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Tóquio: Jica, 1998. 166p.
- WERTHEIN, G.; LENGY, J. Growth and development of *Strongyloides ratti* Sandground, 1925, in the albino rat. *Journal of Parasitology*, v. 51, p. 636-639, 1965.

Recebido em 13 de julho de 2005.

Aceito para publicação em 16 de janeiro de 2006.