

## Fauna endoparasitária em roedores *Holochilus sciureus* (Rodentia: Cricetidae), reservatório silvestre da esquistossomose no Maranhão, Brasil

Irla Correia Lima Licá<sup>1</sup>  
Guilherme Silva Miranda<sup>2</sup>  
João Gustavo Mendes Rodrigues<sup>1</sup>  
Maria Gabriela Sampaio Lira<sup>1</sup>  
Ranielly Araújo Nogueira<sup>1</sup>  
Nêuton Silva Souza<sup>3</sup>  
Helen Silva Ribeiro<sup>4</sup>  
Ana Flávia Ribeiro Sousa<sup>5</sup>  
Alana dos Santos Cardoso<sup>1</sup>

1. Biólogo(a) (Universidade Estadual do Maranhão). Mestrando(a) em Ciências da Saúde (Universidade Federal do Maranhão, Brasil).  
2. Biólogo (Universidade Estadual do Maranhão). Doutorando em Parasitologia (Universidade Federal de Minas Gerais). Professor do Instituto Federal do Maranhão, Brasil.  
3. Farmacêutico (Universidade Federal do Maranhão). Doutor em Biotecnologia (Universidade Estadual do Ceará). Professor da Universidade Estadual do Maranhão, Brasil.  
4. Médica Veterinária (Universidade Estadual do Maranhão). Mestranda em Ciência Animal (Universidade Federal do Maranhão).  
5. Bióloga (Universidade Estadual do Maranhão, Brasil).  
\*Autor para correspondência: [irla\\_lica@hotmail.com](mailto:irla_lica@hotmail.com)

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a fauna endoparasitária do *H. sciureus*, com intuito de identificar as infecções parasitárias deste hospedeiro e averiguar as enfermidades que os humanos podem adquirir quando houver uma proximidade com estes animais. Para tanto, esses animais foram capturados na cidade de São Bento, estado do Maranhão. As capturas foram realizadas através de armadilhas do tipo Tomahawk. Posteriormente coletou-se as fezes dos roedores, nas quais foram submetidas aos métodos de Kato-Katz e Hoffman, com o intuito de comprovar a positividade de endoparasitos, confirmado pela presença de ovos, cistos, oocistos e larvas nas fezes. Calcularam-se as taxas de prevalência, abundância e intensidade média de cada endoparasito, através de fórmulas específicas. Como resultado, obteve-se um total de 80 roedores, sendo identificados os seguintes espécimes de parasitos: *Trichuris muris* (8,45%); *Nippostrongylus* sp. (45,5%); *Aspiculuris tetraptera* (5,63%); larvas de *Strongyloides* sp. (15,49%); *Hymenolepis nana* (2,81%); *Schistosoma mansoni* (22,12%); *Coccídios* (25,35%) e *Entamoeba* sp. (14,65%). Portanto, como há relatos de casos humanos parasitados com alguns desses espécimes identificados nas amostras fecais dos roedores, ressalta-se a necessidade de medidas de controle da população desses roedores para evitar a transmissão de doenças ao homem.

**Palavras-chave:** helmintos, potencial zoonótico, roedores silvestres.

### Endoparasite fauna in rodents *Holochilus sciureus* (Rodentia: Cricetidae), wild reservoir of schistosomiasis in Maranhão, Brazil

### ABSTRACT

The objective was to evaluate the endoparasitary fauna of *H. sciureus*, in order to identify the parasitic infections of this host and to investigate the diseases that humans can acquire when there is a proximity to these animals. To do so, these animals were captured in the city of São Bento, state of Maranhão. Captures were made using Tomahawk type traps. The feces were then collected from rodents, in which they were submitted to the methods of Kato-Katz and Hoffman, with the purpose of confirming the positivity of endoparasites, confirmed by the presence of eggs, cysts, oocysts and larvae in the feces. The prevalence rates, abundance and mean intensity of each endoparasite were calculated using specific formulas. As a result, a total of 80 rodents were obtained, with the following specimens being identified: *Trichuris muris* (8.45%); *Nippostrongylus* sp. (45.5%); *Aspiculuris tetraptera* (5.63%); Larvae of *Strongyloides* sp. (15.49%); *Hymenolepis nana* (2.81%); *Schistosoma mansoni* (22.12%); *Coccidia* (25.35%) and *Entamoeba* sp. (14.65%). Therefore, as there are reports of human cases parasitized with some of these specimens identified in rodent fecal samples, the need for measures to control the population of these rodents to avoid the transmission of diseases to humans is emphasized.

**Keywords:** helminths, zoonotic potential, wild rodents.

### Introdução

Os roedores do gênero *Holochilus* abordados neste estudo, pertencem sistematicamente à ordem Rodentia, família Cricetidae e subfamília Sigmodontinae. Os cricetídeos estão distribuídos geograficamente por toda América do Sul (MYERS, 2000). No Brasil ocorre desde estado do Espírito Santo ao nordeste do Rio Grande do Sul, atingindo partes do estado de Minas Gerais (BONVICINO, 2008). No Maranhão esses roedores podem ser encontrados na região da Baixada Ocidental Maranhense, localizando-se na porção noroeste do estado, entre as coordenadas 01° 59' - 4° 00' S e 44° 21' - 45° 33' W. Essa localidade é considerada uma das regiões economicamente mais pobres do estado, com a população sobrevivendo à custa dos lagos naturais, da pesca, da caça, lavoura e pecuária de pequeno porte. Além de ser uma área endêmica para esquistossomose, sendo considerado um dos focos mais antigos do Maranhão (BASTOS, 1984). Dessa forma, os indivíduos que residem nessa área, devido às questões de trabalho, vivem em contato permanente com águas contaminadas pelo *Schistosoma mansoni* - helminto trematódeo causador da esquistossomose (FERREIRA, 1998).

A transmissão dessa parasitose ocorre pelo contato dos hospedeiros definitivos, ser humano e outros vertebrados com águas onde existam moluscos do gênero *Biomphalaria* spp. Infectados (MACHADO-SILVA et al., 1995). Além dos problemas relacionados aos padrões de contato com águas contaminadas, a região da Baixada Ocidental Maranhense apresenta outros aspectos preocupantes como, a presença de um hospedeiro alternativo do *Schistosoma*, roedores *H. sciureus* (BASTOS, 1984). O contato desse mamífero silvestre com os seres humanos pode ser considerado uma problemática para saúde pública, visto que, além de serem transmissores da esquistossomose, podem disseminar outras doenças (VEIGA-BORGEAUD et al., 1986) e algumas formas evolutivas de protozoários contribuindo para proliferação de doenças para os humanos.

Correa e Passos (2001) relatam que o avanço da agricultura como também da pecuária nas áreas consideradas silvestres, facilitou um maior contato entre os humanos e os animais silvestres nos seus ambientes naturais, conseqüentemente, disseminando tanto agentes infecciosos como parasitários para novos hospedeiros e habitats. Desta forma, iniciou-se novas relações en-

tre hospedeiros e parasitos, e novos nichos ecológicos na cadeia de transmissão das doenças. Levando em conta tais questões, de acordo com Ribeiro et al. (2007) o fator crucial para transmissão de doenças por animais silvestres está relacionado à extrema proximidade física e ao manuseio de material orgânico entre animal e o homem no ambiente de convívio.

Pouco se conhece sobre a prevalência dos parasitos intestinais no roedor *H. sciureus*, que por possuírem características que facilitam sua infecção e por eliminarem ovos viáveis o ano todo de determinados helmintos, estes se destacam por apresentarem um importante papel como potencial reservatório de zoonoses. Diante de tais questões, o objetivo deste trabalho foi estudar a ocorrência de infecções endoparasitárias em roedores *H. sciureus*, para possíveis implantações de medidas profiláticas para controle de doenças parasitárias em humanos.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado durante os meses de agosto/ 2014 a junho/ 2015, no município de São Bento, localizado no Estado do Maranhão, respectivamente na Baixada Ocidental Maranhense. A cidade apresenta clima tropical úmido, destacando-se duas estações climáticas: uma chuvosa, entre janeiro e julho e outra seca entre agosto e dezembro.

Os roedores foram capturados com auxílio de armadilhas do tipo Tomahawk, distribuídas pela região alagada, onde estes animais comumente fazem seus ninhos, utilizando vegetação aquática. As armadilhas foram colocadas durante o período noturno, distando 10 metros uma da outra, durante 12 horas. Utilizou-se como isca banana untada com pasta de amendoim. Não houve captura diferenciada para machos e fêmeas.

Em seguida, os animais foram conduzidos até o laboratório da Fazenda Escola da unidade da Universidade Estadual do Maranhão situada em São Bento, onde foram mantidos temporariamente em gaiolas de propileno, com tampas de aço inoxidável, em ambiente arejado e alimentados com ração industrializada convencional FRI-LAB®, com 22% de conteúdo protéico e água a vontade, até o procedimento anestésico. Posteriormente foram realizadas as análises biométricas dos roedores, fazendo-se o uso dos anestésicos ketamina 5% e cloridrato de xylasina 2%, sendo utilizados 0,1 e 0,2 mL por 100 g de peso conforme Andrade et al. (2002) e administrados por via intraperitoneal. Com os roedores devidamente anestesiados, foi utilizada a fita métrica para medir o comprimento total (CT) e, com o auxílio da balança, obteve-se o peso corporal (PC). Além disso, houve a identificação dos sexos e coleta de fezes.

As fezes foram submetidas aos métodos de Kato-Katz e de Hoffman. Utilizaram-se três lâminas para uma amostra fecal de cada roedor; as quais foram conduzidas ao microscópio óptico nas objetivas de 10x e 40x para a observação de possíveis ovos, cistos, oocistos e larvas.

Os endoparasitos observados através dos exames coproparasitológicos foram devidamente identificados através de chaves de identificação específicas de Freitas e Franco (1967), Travassos et al. (1969); Gomes et al. (1992), Vicente et al. (1997) e Moraes Neto et al. (1997). Foram calculados os dados de prevalência (P), abundância (A) e intensidade média (IM), conforme Margolis et al. (1982), para cada grupo de endoparasito identificado, através das seguintes fórmulas:

$$P = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de animais parasitados (+) com a espécie} \times X}{\text{n}^\circ \text{ total de animais examinados (+ e -)}}$$

$$A = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos coletados da espécie} \times X}{\text{n}^\circ \text{ total de animais examinados (+ e -)}}$$

$$I.M. = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos coletados da espécie} \times X}{\text{n}^\circ \text{ total de hospedeiros positivos para a espécie} \times X}$$

É de grande valia ressaltar que tanto a captura, quanto a experimentação desses animais foram autorizadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA, de acordo com a licença para atividades com finalidades científicas, N°49999/1 e registro 543545 no SISBIO. Além de aprovado no Conselho de Ética e Experimentação Animal da Universidade Estadual do Maranhão, sob o n° 14/2015.

## Resultados e Discussão

Capturou-se um total de 80 exemplares de roedores *H. sciureus* (machos N= 59 e fêmeas N= 21), onde 88,75% (N=71) das amostras fecais demonstraram-se positivas para algum tipo endoparasito. Desse total, foram identificados os seguintes helmintos (Figura 1): Filo Nematoda - *Trichuris muris* (8,45%), *Nippostrongylus* sp. (45,5%), *Aspicularis tetraptera* (5,63%) e *Strongyloides* sp. (15,49%); Classe Cestoda - *Hymenolepis nana* (2,81%); Classe Trematoda - *S. mansoni* (22,12%). Os dados dos cálculos de prevalência, abundância e intensidade média se encontram expressos na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1.** Prevalência, intensidade média e abundância dos espécimes de helmintos encontradas no *H. sciureus* provenientes do município de São Bento. / **Table 1.** Prevalence, mean intensity and abundance of the helminth specimens found in *H. sciureus* from the municipality of São Bento.

Parasitos	Prevalência (%)	Abundância	Intensidade Média
<b>NEMATODA</b>			
<i>Nippostrongylus</i> sp.	45,5	0,16	0,37
<i>Trichuris muris</i>	8,45	0,02	0,33
<i>Strongyloides</i> spp.	15,49	0,07	0,45
<i>Aspicularis tetraptera</i>	5,63	0,01	0,5
<b>CESTODA</b>			
<i>Hymenolepis nana</i>	2,81	0,02	0,5
<b>TREMATODA</b>			
<i>Schistosoma mansoni</i>	22,12	0,12	0,69

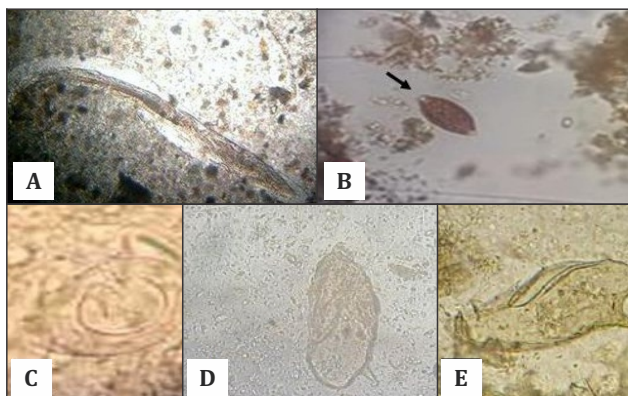
O nematódeo *Nippostrongylus* sp. foi encontrado em boa parte das amostras de fezes dos roedores (45,5%). Pertencente à família Trichostrongylidae é encontrado no intestino delgado frequentemente, em roedores silvestres (BORCHET, 1975). A transmissão pode ocorrer pela ingestão de ovos embrionados, sendo mais comum a penetração através da pele do animal. Tem um ciclo de vida semelhante ao ancilostomídeos humanos *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale* (MARS LAND et al., 2008). Outro nematódeo descrito neste estudo foi o *T. muris*, a qual pertence à família Trichuridae, comumente encontrado no intestino grosso de *H. sciureus* e outros roedores (NEVES, 2011) muito semelhante ao verme parasito de humanos, o *T. trichiura*. Relata-se também a presença do helminto *Strongyloides* sp. no roedor em estudo. Esse parasito possui um ciclo de vida peculiar, pois tem como única forma parasitária a fêmea partenogenética, que mede apenas 2,0 mm de comprimento e vive mergulhada na mucosa do duodeno (NEVES, 2011).

Pertencente à família Oxyuridae, o *A. tetraptera* é muito comum em roedores (TAFSS, 1976) e que se mostrou presente nessa pesquisa, apresenta um ciclo de vida direto, onde seus ovos são eliminados nas fezes. Taffs (1976) relatou que infecções por este parasito ocorrem através da ingestão de ovos, que são resistentes ao frio, dessecação e desinfecção, mas sensíveis ao calor. Essa espécie ocorreu com baixa prevalência nas amostras fecais, apesar disto, o parasitismo deste helminto não é acidental, sendo que o mesmo já foi citado por diversos autores associado a outros roedores da família Muridae, como mostra os estudos de Milazzo et al. (2003) em *Rattus norvegicus*. Assim, ressalta-se que nesse trabalho encontrou-se uma espécie de helminto em *H. sciureus*, que também infecta tanto ratos quanto camundongos de diferentes famílias, evidenciado provável contato entre esses animais.

O cestódeo *H. nana*, conforme Neves (2011), pertence à família Hymenolepididae e, é considerado um parasito pequeno, que mede 3 a 5 cm de comprimento. Para Baker (2007), esta espécie de parasito vive no intestino delgado de humanos (especialmente crianças) e de roedores, seus hospedeiros definitivos preferenciais. Os autores Tena et al. (1998); Marangi et al. (2003) e Rodríguez et al. (2009) relatam que uma das formas de infecção em humanos se dá por meio dos hospedeiros intermediários que são artrópodes coprófagos que ao ingerirem os ovos do parasito eliminados nas fezes dos roedores, são infectados acidentalmente.

Apesar de ter sido encontrado com baixa prevalência (2,81%), o parasito *H. nana* (Figura 1. C) para diversos autores, tais como Ashford e Crewe (2003), é considerado uma espécie zoonótica. Esses resultados diferem das pesquisas de Machado e Costa-Cruz (1998) e Iannacone et al. (2006) que observaram prevalência entre 52,3 a 66,7% nos roedores capturados em Aracaju-SE.

Deste modo, apesar da baixa prevalência de infecção, alerta-se para a participação do roedor *H. sciureus* no ciclo biológico de transmissão do parasito *H. nana* no município de São Bento (MA), o que representa um risco em potencial de transmissão parasitária do tipo zoonótica.

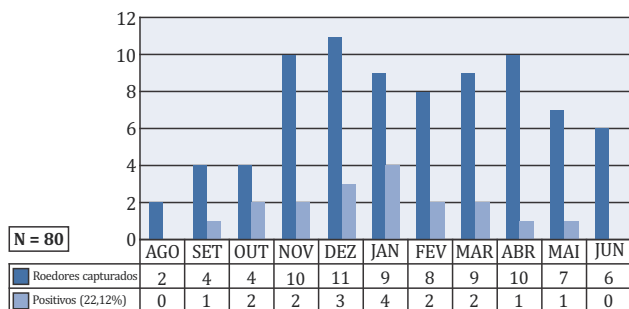


**Figura 1.** A: Larva do verme *Strongyloides* spp. B: Ovo de *T. muris*. Massa mucóide (seta). C: Ovo *H. nana* ao centro da lâmina com dupla membrana, embrião hexacanto e filamentos polares. D e E: Ovo de *S. mansoni*. / **Figure 1.** A: Larva of the worm *Strongyloides* spp. B: *T. muris* egg, mucoid mass (arrow). C: Egg *H. nana* to the Center of the slide with Double membrane, embryo hexacanthus and polar filaments. D and E: *S. mansoni* egg.

Com relação ao trematódeo *S. mansoni*, seu índice de prevalência foi bem semelhante ao encontrado por Veiga-Borgeaud et al. (1986) e Miranda et al. (2015) que encontraram respectivamente um índice de 29,6% e 28,7% de *Holochilus* sp. Positivos para esse parasito em mesma área de estudo. Conforme Dias e Pinto (1978), este roedor possui uma capacidade potencial como reservatório de *S. mansoni* por hospedar tanto parasitos adultos, como também por eliminar ovos maduros em suas fezes. Além disso, o grande potencial reprodutivo desses animais evidenciados nas pesquisas de Lira et al. (2016) faz com que a situação da esquistossomose seja agravada em regiões onde existe a presença desses animais, devido a grande reposição de suas populações, gerando novos reservatórios para a doença. No entanto, algumas espécies de helmintos são capazes de reduzir as taxas de fecundidade e de sobrevivência de seus hospedeiros conforme aumenta o grau de infecção, com uma participação no processo de regulação de suas populações (LIRA et al., 2016).

Durante o estudo, percebeu-se que os roedores machos apresentaram maior prevalência de infecção pelo *S. mansoni*, pois, de 55 exemplares positivos, 71,4% correspondem aos machos, enquanto 22,6% correspondem às fêmeas. Essa diferença é perceptível nos estudos de Silva-Souza e Vasconcelos (2005) em que os machos foram mais suscetíveis à infecção do que as fêmeas. Contudo, esses autores afirmam que, provavelmente, fatores hormonais sejam uma das explicações para essas diferenças. No entanto, segundo Miranda et al. (2015), como não houve uma quantidade equivalente de roedores de ambos os sexos analisados, a maior quantidade de machos capturados influencia em uma elevada prevalência para *S. mansoni* destes em relação às fêmeas.

Em relação ao período estacional para o município de São Bento (MA), verificou-se certa sazonalidade em relação à ocorrência de animais positivos para *S. mansoni*, como evidenciado na Figura 2, a seguir:



**Figura 2.** Quantitativo de roedores *H. sciureus* positivos para *S. mansoni* capturados durante o período de agosto de 2014 a junho de 2015 (Janeiro a Julho - período chuvoso; Agosto a Dezembro - período seco). / **Figure 2.** Quantitative of *H. sciureus* rodents positive for *S. mansoni* captured during the period from August 2014 to June 2015 (January to July - rainy season, August to December - dry period).

Devido à existência de poucas chuvas durante os meses de coleta, poucos lagos naturais foram formados, fazendo com que esses roedores fossem encontrados somente em lugares específicos com a presença de água. Esse fato pode explicar a não distribuição homogênea desses roedores por todo o campo onde foi realizada a captura, fazendo com que houvesse uma redução no número de animais obtidos nesses períodos de intensa seca. A probabilidade de infecções por *S. mansoni* nesses animais também pode ter sido afetada negativamente, pois as populações dos caramujos das espécies *B. glabrata* e *B. straminea* (CANTANHEDE et al., 2014), existentes na região, também se tornaram menos densas.

Os protozoários encontrados e suas respectivas frequências nas amostras foram: coccídios (25,35%) e *Entamoeba* sp. (14,65%). Os coccídios em geral são protozoários intracelulares patogênicos que causam a coccidiose, sendo pouco relatado em roedores, é mais comum acometer principalmente aves ou até mesmo ruminantes. A presença desses protozoários nesses roedores pode ser explicada pela fauna constituinte dos campos alagados da Baixada Ocidental Maranhense, que evidencia a presença de grande quantidade de aves semiaquáticas e de criação extensiva de cavalos do grupamento racial "Baixadeiro". O protozoário *Entamoeba* sp. foi encontrado em menor frequência nas amostras em relação aos coccídios, este pode ser transmitido para o roedor *H. sciureus* pelas águas contaminadas por efluentes urbanos que eventualmente podem estar sendo lançados diretamente no ecossistema alagado da região, ou podem fazer parte da própria microbiota intestinal desse animal.

Considerando a massa corporal dos exemplares de roedores capturados, a maior ocorrência de amostras positivas foi atribuída aos roedores que apresentavam peso corporal superior a 200g (N= 65; 91,5%) considerados como adultos, seguida dos roedores que tinham de 100 a 172g, (N= 6; 8,5%), sendo que os animais com peso corporal até 100g considerados jovens, não se apresentaram parasitados. Essa ocorrência pode estar relacionada com a maior susceptibilidade dos roedores adultos estarem mais expostos à contaminações do que os roedores jovens ou imaturos. Resultados divergentes foram encontrados por Mafiana et al. (1992) onde observaram em outros roedores silvestres da família Cricetidae a presença de endoparasitos nas três faixas etárias, sendo que a maior prevalência foi atribuída aos sexualmente imaturos seguida dos animais jovens e dos animais adultos.

Todos os endoparasitos citados podem ter incluído o roedor *H. sciureus* em seus ciclos de vida devido a presença de pessoas/animais parasitados próximos aos campos alagados, que aliado a ocorrência de um deficiente saneamento básico da região, promoveram a contaminação da água com fezes humanas. Esse fator também não descarta a possibilidade do roedor *H. sciureus*, apesar de possuir hábitat preferencial pela vegetação aquática, apresentar características sinantrópicas, adaptando-se ao longo das gerações aos domicílios urbanos que ficam à margem dos campos alagados. Torna-se assim, de fundamental importância a inclusão desses roedores em programas de vigilância epidemiológica em áreas onde provavelmente exista o contato direto desses animais com a população humana.

## Conclusão

Os roedores *H. sciureus* apresentaram alta prevalência de helmintos e baixa para protozoários intestinais. O município de São Bento (MA) apresenta condições que podem favorecer a transmissão da esquistossomose e de outros endoparasitos e que provavelmente o roedor em estudo possa estar atuando no ciclo de transmissão. Dessa forma, as informações deste trabalho são relevantes para a tomada de medidas em saúde pública, uma vez que, baseando-se nos espécimes de parasitos identificados, existe um provável intercâmbio entre animais domésticos, humanos e esses roedores silvestres.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA e a Universidade Estadual do Maranhão, pelo auxílio financeiro.



## Referências Bibliográficas

- ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. 1st ed. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2002. 388p.
- ASHFORD, R. W.; CREWE, W. **The parasites of Homo sapiens**. 2nd ed. London: Taylor & Francis, 2003.
- BAKER, D.G. **Flynn's Parasites of laboratory animals**. 2ªed. Ames: Blackwell Publishing Professional, 2007. p. 304-382.
- BASTOS, O. *Holochilus brasiliensis nanus* Thomas, 1987. Sugestão de modelo experimental para filariose, leishmaniose e esquistossomose. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, vol.26, p.307-315, 1984.
- BONVICINO, C. R. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.
- BORCHET, A. **Parasitologia Veterinária**. Espanha: Acribia, 1975.
- CANTANHEDE, S. P. D.; FERNANDEZ, M. A.; MATTOS, A. C.; MONTRESOR, L. C.; SILVA-SOUZA, N.; THIENGO, S. C. Freshwater gastropods of the Baixada Maranhense Microrregion, an endemic area for schistosomiasis in the State of Maranhão, Brazil: I - qualitative study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 1, p. 79-85, 2014.
- CORRÊA, S. H. R.; PASSOS, E. C. Wild animals and public health. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa University Press, p. 493-499, 2001.
- DIAS, L. C. S.; ÁVILA-PIRES, F. S.; PINTO, A. C. M. Parasitological and ecological aspects of schistosomiasis mansoni in the valley of Paraíba do Sul River (São Paulo State, Brazil). 1. Natural infection of small mammals with *Schistosoma mansoni*. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 72, p. 496-500, 1978.
- FERREIRA, L. A.; LIMA, F. L. ANJOS, M. R.; COSTA, J. M. L. Forma tumoral encefálica esquistossomótica: apresentação de um caso tratado cirurgicamente. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, n. 1, p. 89-93, 1998.
- FRANCO, S. R. N. Novo parasito de roedor: "*Mario strongylus pessoai*" gen. n. sp. n. (Nematoda, Strongyloidea). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**. v. 11, n. 1, p. 15 - 17, 1967.
- GOMES, D. C.; LANFREDI, R. M.; PINTO, R. M.; SOUZA, W. Description of *Trichuris travassos* in. sp. (Nematoda: Trichurinae) from Brazilian Rodent, by light and scanning electron microscopy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 87, suppl. I, p. 1 - 10, 1992.
- IANNACONE, J.; BENITES, M. J.; CHIRINOS, L. Prevalencia de infección por parasitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco. Lima, Perú. **Parasitologia Latino Americana**, v. 61, n. 1, p. 54-62, 2006.
- LIRA, M. G. S.; MIRANDA, G. S.; RODRIGUES, J. G. M.; NOGUEIRA, R. A.; GOMES, G. C. C.; CANTANHEDE, L. G.; SILVA-SOUZA, N. Aspectos biológicos de *Holochilus* sp., hospedeiro natural da esquistossomose. **Ciência animal brasileira**, v. 17, n.1, p. 143-153, 2016.
- MACHADO, E. R.; COSTA-CRUZ, J. M. *Strongyloides stercoralis* and other enteroparasites in children at Uberlândia City, State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, n. 2, p. 161-164, 1998.
- MACHADO-SILVA, J. R.; GALVÃO, C.; OLIVEIRA R. M. F.; PRESGRAVE, O. A. F.; GOMES, D.C. *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907: comparative morphological studies of some Brazilian strains. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 37, p. 441-443, 1995.
- MAFIANA, C. F.; OSHO, M. B.; SAM-WOBO. Gastrointestinal helminth parasites of the black rat (*Rattus rattus*) in Abeokuta, southwest Nigeria. **Journal Helminthology**, v. 71, p. 217-220, 1992.
- MARANGI, M.; ZECHINI, B.; FILETI, A.; QUARANTA, G.; ACETI, A. *Hymenolepis diminuta* infection in a child living in the urban area of Rome, Italy. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 8, p. 3994-3995, 2003.
- MARSLAND, B. J.; KURRER, M.; REISSMANN, R. N.; HARRIS, L.; KOPF, M. *Nippostrongylus brasiliensis* infection leads to the development of emphysema associated with the induction of alternatively activated macrophages. **European Journal of Immunology**, v. 38, p. 479-488, 2008.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G. W.; HOLMES, J. C.; KURIS, A. M.; SCHAD, G. A. The use of ecological terms in parasitology. **Journal of Parasitology**, v. 68, n. 1, p. 131-133, 1982.
- MILAZZO, C.; DE BELLOCCO, J. L. G.; CAGNIN, M.; CASANOVA, J. C.; DI BELLA, C.; FELIU, C.; FONS, R.; MORAND, S.; SANTALLA, F. Helminths and Ectoparasites of *Rattus rattus* and *Mus musculus* from Sicily, Italy. **Comparative Parasitology**, v. 70, n. 2, p. 199-204, 2003.
- MIRANDA, G. S.; RODRIGUES, J. G. M.; LIRA, M. G. S.; NOGUEIRA, R. A.; GOMES, G. C. C.; SILVA-SOUZA, N. Monitoramento de positividade para *Schistosoma mansoni* em roedores *Holochilus* sp. naturalmente infectados. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 3, p. 456-463, 2015.
- MYERS P. "Rodentia", Animal Diversity. 2000. Disponível em: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Rodentia>. (Acessado em 07/08/2015).
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 12. ed., Rio de Janeiro: Atheneu, 2011. 546 p.
- RIBEIRO, A. S. S.; PALHA, M. D. C.; TOURINHO, M. M.; WHITEMAN, C. W.; SILVA, A. S. L. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, **Acta Amazônica**, v. 37, p. 235-40, 2007.
- RODRÍGUEZ, Z. C. R.; PEDROSO, R. V.; MORA, A. M. B.; FUENMAYOR, A. B. Infección por *Hymenolepis diminuta* em un niño del municipio Maracaibo estado Zulia, Venezuela. **Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología**, v. 29, n. 2, p. 133-135, 2009.
- SILVA-SOUZA, N.; VASCONCELOS, S. D. Histopathology of *Holochilus brasiliensis* (Rodentia: Cricetidae) infected with *Schistosoma mansoni* (Schistosomatida: Schistosomatidae). **Revista Patologia Tropical**, v. 34, n. 2, p. 145-150, 2005.
- TAFFS, L. F. Pinworm infections in laboratory rodents: a review. **Laboratory Animals**, Londres, v. 10, p. 1-13, 1976.
- TENA, D.; PÉREZ, M.; GIMENO, M.; PÉREZ, M. T.; ILLESCAS, S.; AMONDARAIN, I.; GONZÁLEZ, A.; DOMÍNGUEZ, J.; BISQUERT, J. Human infection with *Hymenolepis diminuta*: case report from Spain. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 8, p. 2375-2376, 1998.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KOHN, A. 1969. Trematódeos do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 67, p. 1-886, 1969.
- VEIGA-BORGEAUD, T.; NETO, R. C. L.; PETER, F.; BASTOS, O. C. Constatações sobre a importância dos roedores silvestres (*Holochilus brasiliensis nanus* Thomas, 1987) na epidemiologia da esquistossomose própria da Pré-Amazônia. **Caderno de Pesquisa**, v. 2, p. 86-99, 1986.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematoides do Brasil. Parte V: Nematoides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, p. 1-452, 1997.