

***Hepatozoon* spp. EM SERPENTES DE TRÊS BIOMAS BRASILEIROS**

Isabela Caroline O. da Silva^{1*}, Priscilla Soares¹, Maiara C. Miguel², Rodney Murillo Peixoto Couto³, Alessandher Piva⁴, Fernando Paiva⁵, Luiz Eduardo R. Tavares⁵, Vanda Lúcia Ferreira³

1. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Avenida Costa e Silva s/n, Campo Grande, 79070-900, Mato Grosso do Sul, Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
3. Laboratório de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Avenida Costa e Silva s/n, Campo Grande, 79070-900 Mato Grosso do Sul, Brasil.
4. Departamento de Medicina Veterinária- Unisociesc, Rua Pandiá Calógeras 272, Jardim Blumenau, 89010-350, Santa Catarina, Brasil.
5. Laboratório de Parasitologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Avenida Costa e Silva s/n, Campo Grande, 79070-900 Mato Grosso do Sul, Brasil.

Resumo

Considerando que as informações referentes à prevalência de infecções parasitárias são consideradas parâmetros importantes no monitoramento de doenças silvestres, o objetivo do estudo foi descrever a prevalência de *Hepatozoon* spp. em comunidades de serpentes nos biomas brasileiros como Pantanal, Amazônia, Cerrado e áreas de transições. No estado de Mato Grosso do Sul nas regiões do Pantanal da Nhecolândia, sub-região Miranda-Abobral e na região da Serra da Bodoquena. Foram capturados 51 espécimes de serpentes destas 19,6% estavam positivas para *Hepatozoon* spp.; em Mato Grosso, em uma área de transição entre Cerrado e Amazônia, foram capturados 31 espécimes dos quais 32% estavam positivos; para a região amazônica 12 espécimes foram capturados, sendo que 66% das serpentes estavam parasitadas. Este estudo representa a segunda maior amostragem de espécies hospedeiras para *Hepatozoon* spp. (34 espécies amostradas; n= 92) com 24% dos espécimes positivos para este parasito.

Autorização legal: Este estudo foi conduzido mediante autorização do SEDAM (Secretaria de Desenvolvimento da Amazônia), permissão de número 010/2014, e sobre a licença do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), número 10640.

Palavras-chave: Hemoparasitos; hemogregarina; Hepatozoidae.

Apoio financeiro: Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Introdução

Inserido em Coccidiasina, a subordem Adeleorina é caracterizada por organismos com ciclo de vida complexo que envolve (merogonia), seguido por gametogonia, singamia e esporogonia (Barta, 2000). Os maiores grupos de Adeleorina incluem parasitos de invertebrados (monoxenos) e vertebrados (heteroxenos). Dentre os parasitos com ciclo heteroxeno, as famílias Haemogregarinidae, Hepatozoidae e Karyolysidae constituem um grupo de hemoparasitos denominados vulgarmente como hemogregarinas, e ocorrem em peixes, répteis, aves, anfíbios e mamíferos.

Hepatozoidae é uma família que possui apenas um gênero, o *Hepatozoon* (Barta, 2000). Este gênero é maior em número de registros em trabalhos sobre prevalência em serpentes (~200 espécies) (Smith, 1996), e no Brasil, aproximadamente 32 espécies de *Hepatozoon* foram descritas. Entre os anos de 60 e 70, Samuel B. Pessoa contribuiu para o conhecimento destes hemoparasitos em estudos envolvendo prevalência e ciclo de vida em serpentes (Pessoa, 1967a; Pessoa, 1967b; Pessoa, 1967c; Pessoa, 1968; Pessoa et al., 1970; Pessoa et al., 1971; Pessoa e De Biasi, 1973a; Pessoa and De Biasi, 1973b; Pessoa and De Biasi, 1974a; Pessoa et al., 1974b; Pessoa et al., 1974c). Posteriormente, outros trabalhos relataram a prevalência de *Hepatozoon* spp., em serpentes, porém para um número restrito de espécies (O'Dwyer et al., 2003; Glaser et al., 2008).

Considerando que expedições envolvendo maior número de serpentes para diagnósticos de *Hepatozoon* spp. não foram realizadas após as notas de Pessoa, e que dados de prevalência de infecções parasitárias são consideradas importantes no monitoramento de doenças silvestres, o objetivo do deste estudo foi descrever a prevalência de *Hepatozoon* spp. em serpentes nos biomas Pantanal, Amazônia, Cerrado e transições.

Metodologia

As coletas foram realizadas nos estados de Mato Grosso do Sul (municípios de Corumbá, Jardim e Miranda), Mato Grosso (município de Brasnorte) e Rondônia (município de Ariquemes). As coletas foram realizadas através de busca ativa e armadilhas de interceptação e queda, no período de abril de 2010 a novembro de 2014.

O sangue foi colhido mediante punção da veia caudal, e posteriormente os indivíduos foram soltos no mesmo local de captura. Os esfregaços sanguíneos foram preparados em laboratório, fixados em metanol e corados com Giemsa. A caracterização morfológica dos hemoparasitos foi realizada no sistema computadorizado (Leica Application Suite V 3.8™ – Leica © - Heerbrugg, Switzerland).

As prevalências parasitárias foram determinadas pelo número de formas observadas em 2.000 eritrócitos, em 20 réplicas de 100 eritrócitos por campo examinado (Godfrey et al. 1987, 1990).

Resultados e Discussão

Para os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia foram examinados um total de 92 serpentes distribuídas em 7 famílias e 34 espécies: Aniliidae (*Anilius scytale* n= 1); Boidae (*Boa constrictor amarali* n= 1, *Boa constrictor constrictor* n= 1, *Corallus hortulanus* n= 1); Colubridae (*Chironius multiventris* n= 6, *Drymarchon corais* n= 1, *Spilotes pullatus* sp. n= 1, *Tantilla melanocephala* n= 5); Dipsadidae (*Apostolepis* cf. *christineae* n= 1, *Erythrolamprus poecilogyrus* sp. n= 10, *Erythrolamprus* sp. n= 1, *Erythrolamprus typhlus* sp. n= 3, *Helicops leopardinus* n= 1, *Leptodeira annulata* n= 7, *Mastigodryas bifossatus* n= 1, *Mastigodryas boddaerti boddaerti* n= 1, *Mussurana bicolor* n= 3, *Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus* n= 2, *Phalotris matogrossensis* n= 1, *Philodryas nattereri* n= 1, *Philodryas olfersii* n= 2, *Pseudoboa nigra* n= 1, *Psomophis genimaculatus* n= 3, *Taeniophallus occipitalis* n= 1, *Thamnodynastes chaquensis* n= 1, *Xenodon matogrossensis* n= 7, *Xenodon merremii* n= 2); Elapidae (*Micrurus lemniscatus carvalhoi* n= 7, *Micrurus lemniscatus helleri* n= 1); Typhlopidae (*Amerotyphlops brongersmianus* n= 1); Viperidae (*Bothrops atrox* n= 2, *Bothrops matogrossensis* n= 2, *Bothrops moojeni* n= 7, *Crotalus durissus* n= 6).

No estado de Mato Grosso do Sul nas regiões do Pantanal da Nhecolândia, sub-região Miranda-Abobral e na região da Serra da Bodoquena, foram capturados 51 espécimes, pertencentes a 20 espécies de serpentes das quais 19,6% estavam positivas para *Hepatozoon* spp. (*Bothrops matogrossensis*, *Erythrolamprus poecilogyrus*, *Leptodeira annulata*, *Mussurana bicolor*, *Philodryas olfersii*, *Thamnodynastes chaquensis*). Em Mato Grosso, em uma área de transição entre Cerrado e Amazônia, foram capturados 31 espécimes dos quais 32% estavam positivos (*B. matogrossensis* e *Crotalus durissus*). Em Rondônia na região amazônica 12 espécimes foram capturados, sendo que 66% das serpentes coletadas estavam parasitadas (*Boa constrictor constrictor*, *Chironius multiventris*, *Leptophis ahaetulla*, *Mastigodryas boddaerte* e *Spilotes pullatus*).

As espécies de *Hepatozoon* são considerados os hemoparasitos que ocorrem com maior frequência em ofídeos (Telford, 2009). Os trabalhos sobre prevalência desses hematozoários em serpentes brasileiras conhecidas foram realizados em considerável quantidade em animais de cativeiros e biotérios, sendo que o maior número de serpentes já utilizadas para estudos de prevalência de *Hepatozoon* no Brasil foi realizado por Pessoa et al. (1974a), no qual 45 espécies (n= 2.128) foram amostradas, das quais 17,1% estavam parasitadas. Posterior a este registro, o presente estudo registrou a segunda maior amostragem de espécies hospedeiras (34 espécies amostradas; 92 indivíduos) com 24% dos espécimes positivos para *Hepatozoon*.

Dentre as serpentes parasitadas, as das famílias Dipsadidae (n= 10) e Viperidae (n= 10) apresentaram a maior quantidade de indivíduos positivos para *Hepatozoon* em relação à Boidae (n= 1) e Colubridae (n= 3). A diferença de prevalência entre as famílias de ofídeos estudadas podem estar relacionadas à história natural ou biologia desses vertebrados, pois as vias de transmissão desses parasitos ocorrem através da exposição das serpentes ao hematofagismo e quando ingerem o hospedeiro definitivo que é hematófago. Entretanto, a ingestão pode ocorrer

de forma direta ou indireta mediante a utilização de um hospedeiro paratênico, que pode ser um vertebrado que faz parte da dieta do hospedeiro intermediário (a serpente) (Tomé et al., 2012).

Conclusões

Considerando as vias de transmissão de *Hepatozoon* como um dos fatores mais proeminentes para os dados de prevalência dentre as comunidades de serpentes, a seleção do habitat direciona fortemente a abundância dos parasitos, e assim o uso do ambiente pelos hospedeiros contribui para o estabelecimento das infecções, de acordo com os ciclos biológicos dos parasitos (Lafferty 2008). Entretanto, outros fatores importantes devem ser considerados, como variação aleatória individual dos hospedeiros, que potencialmente produz uma distribuição agregada de parasitos; e a abrangência parasitária nas populações (prevalência), que pode estar relacionada ao sexo, grupos etários e também aos *trade-offs* entre sistema imunológico e a reprodução (Calero-Riestra & García 2015).

Os resultados apresentados fornecem informações relevantes para o registro dos hematozoários presentes nas regiões estudadas. E como as espécies de *Hepatozoon* fazem parte de um filo de parasitos com ciclos de vida complexos, envolvendo hospedeiros definitivos invertebrados e/ou hospedeiros paratênicos vertebrados, onde estes últimos integram a própria dieta dessas serpentes, este estudo pode contribuir com informações consideráveis para o manejo e conservação das espécies hospedeiras.

Referências bibliográficas

- Barta JR (2000). Adeleorina. 305-318. In Lee JJ, Leedale GF, Bradbury P (eds). An Illustrated Guide to the Protozoa. 2a ed. Allen Press Inc., KS 66044 USA.
- Glaser V, Boni AP, Albuquerque CAC (2008). Ocorrência de *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) em serpentes do gênero *Bothrops* de cativeiro. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 60: 1288-1290.
- Godfrey Jr RD, Fedynich AM, Pence DB (1987). Quantification of haematozoa in blood smears. Journal of Wildlife Diseases 23: 558–565.
- Godfrey Jr RD, Pence DB, Fedynich AM (1990) Effects of host and spatial factors on a haemoproteid community in mourning doves from western Texas. Journal of Wildlife Diseases 26: 435–441.
- Lafferty KD (2008) Ecosystem consequences of fish parasites*. Journal of Fish Biology 73: 2083-2093.
- O'Dwyer LH, Moço TC, Barrella TH, Vilela FC, Silva RJ (2003). Prevalence of *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) among recently captured Brazilian snakes. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 55: 309-314.
- Pessoa SB (1967a). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras V: Hemogregarinas da cascavel. Revista Brasileira de Biologia 27: 381-384.
- Pessoa SB (1967b). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras IV: Hemogregarinas da *Dryadophis bifossatus bifossatus*. Revista Brasileira de Biologia 27: 333-335.
- Pessoa SB (1967c). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras II: Hemogregarinas de algumas espécies de serpentes das famílias colubridae e boidae. Revista Brasileira de Biologia 27: 49-56.
- Pessoa SB (1968). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras. VI. Revista Brasileira de Biologia 28: 71 – 76.
- Pessoa SB, Cavalheiro J, Souza DM (1970). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras XII – hemogregarinas de serpentes do gênero *Corallus*. Arquivos do Instituto Biológico 37: 205 – 211.
- Pessoa SB, Belluomini HE, Souza DM (1971). Notas sobre hemogregarinas de serpentes brasileiras XIV – Esporogonia da hemogregarina da *Bothrops moojeni* Hoge, 1965 no *Culex* (*Culex*) *dolosus* (L. Arribáizaga, 1891). Arquivos do Instituto Biológico 38: 253 – 258.

- Pessoa SB, De Biasi P (1972). Esporulação no *Culex dolosus* (L. Arribáizaga, 1891), do *Hepatozoon roulei* (Phisalix & Laveran, 1913), parasita da *Bothrops alternatus* (D. & B., 1854), transfundido com o sangue na *Bothrops moojeni* Hoge, 1965. Memórias do Instituto Butantan 36: 241-245.
- Pessoa SB, De Biasi P (1973a). Considerações taxomômicas sobre cistos esquizogônicos e sobre gametócitos de *Hepatozoon* (Sporozoa, Haemogregarinidae) parasitas de serpentes brasileiras. Memórias do Instituto Butantan 37: 291-298.
- Pessoa SB, De Biasi P (1973b). Nota taxonômica sobre cistos esporogônicos de algumas espécies de *Hepatozoon* (Sporozoa, Haemogregarinidae) parasitas de serpentes brasileiras. Memórias do Instituto Butantan 37: 299-307.
- Pessoa SB, De Biasi P (1974a). Nota sobre a formação de cistos esporogônicos de *Hepatozoon* sp., parasita da *Leimadophis poecilogyrus* (Wied.), (Serpentes: Colubridae) em sanguessuga experimentalmente infectada. Revista de Patologia Tropical 3: 221-224.
- Pessoa SB, De Biasi P, Puerto G (1974b). Transferência do *Hepatozoon tupinambis* parasita do lagarto *Tupinambis teguixin*, para a serpente cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) por intermédio de mosquito *Culex fatigans*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 72: 295-299.
- Pessoa S.B., De Biasi, P., Sacchetta L. (1974c). Evolução de *Hepatozoon* sp. parasita do *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus) (Serpentes, Colubridae) no *Culex fatigans*. Memórias do Instituto Butantan 38: 119-122.
- Smith TG (1996). The Genus *Hepatozoon* (Apicomplexa: Adeleina). The Journal of Parasitology 82: 565-585.
- Tomé B, Maia JPMC, Harris DJ (2012). *Hepatozoon* Infection Prevalence in Four Snake Genera: Influence of Diet, Prey Parasitemia Levels, or Parasite Type? Journal of Parasitology 98:913-917.