

SHORT ARTICLES

ENDOPARASITOS EM MURIQUIS-DO-NORTE, *BRACHYTELES HYPOXANTHUS*, ISOLADOS EM PEQUENO FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA

Priscila Santos Angonesi

Bárbara Almeida-Silva

Sérgio Lucena Mendes

Alexandre dos Santos Pyrrho

Introdução

Os parasitos têm um papel importante nos ecossistemas ao influenciarem a sobrevivência e a reprodução de seus hospedeiros (Dobson & Hudson 1992; Hudson *et al.* 1992; Coop & Holmes 1996). Estudos parasitológicos com populações selvagens de primatas não-humanos têm registrado uma alta diversidade de espécies parasitas do trato gastro-intestinal e fornecido informações sobre suas relações evolutivas e ecológicas (Appleton *et al.* 1986; Eley *et al.* 1989; McGrew *et al.* 1989; Ashford *et al.* 1990, 2000; Stuart *et al.* 1990, 1993; Stuart & Strier 1995; Stoner 1996; Müller-Graf *et al.* 1997; Martins 1999; Lilly *et al.* 2002; Hahn *et al.*, 2003; Gillespie *et al.* 2004, 2005). Além disso, o entendimento da relação parasito-hospedeiro é particularmente importante para a conservação de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (Stuart & Strier 1995), pois subsidia o monitoramento da saúde do meio ambiente, principalmente em ambientes perturbados, possibilitando uma melhor aplicação dos planos de manejo de espécies ameaçadas.

O miqui-do-norte, *Brachyteles hypoxanthus* Kuhl, 1820, é uma espécie criticamente em perigo de extinção (Brasil, MMA 2003) e endêmica da Mata Atlântica, cuja distribuição abrange parte dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (Mendes *et al.*, 2005). A principal ameaça à sobrevivência do miqui-do-norte é a perda e a fragmentação da cobertura florestal, que contribui para a redução do tamanho das populações e o seu isolamento. Segundo Sasal *et al.* (2000), populações pequenas de hospedeiros estarão mais suscetíveis aos potenciais efeitos negativos dos parasitos. No caso do miqui-do-norte, o risco de ocorrência de doenças pode ser alto, pois a maioria dos fragmentos florestais habitados por este primata sofre frequentemente a interferência de animais domésticos e pessoas, o que torna o monitoramento parasitológico altamente recomendável para a sua conservação (Mendes *et al.* 2005). A pesquisa de longo prazo de K. B. Strier e colaboradores na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (RPPN-FMA), Caratinga, Minas Gerais, tem contribuído significativamente com conhecimento acerca do comportamento, ecologia e conservação do miqui-do-norte (Strier & Mendes 2009), incluindo estudos parasitológicos (Stuart *et al.* 1993; Santos *et al.* 2004). O presente trabalho se refere

a um levantamento coproparasitológico de um grupo de miquis-do-norte isolado em um pequeno fragmento florestal no Estado do Espírito Santo realizado com a finalidade de fornecer subsídios para a elaboração de estratégias de ação para a conservação das populações remanescentes.

Material e Métodos

Área de Estudo

O município de Santa Maria de Jetibá, localizado na região serrana do Espírito Santo, apresenta vegetação de Mata Atlântica em diversos estágios de sucessão. Suas áreas de floresta encontram-se distribuídas em fragmentos parcialmente isolados por pastagens, plantações, redes elétricas de alta tensão e represas, onde são encontrados grupos pequenos e isolados de miqui-do-norte. O maior grupo identificado no município possuía 18 indivíduos (Mendes *et al.*, 2005). Este estudo foi conduzido em um fragmento de mata com 128 ha, localizado em propriedades privadas (20°02'32"S, 40°41'45"O). No período do estudo, o fragmento abrigava um grupo de miquis que variou de 13 a 15 indivíduos (2–3 machos adultos, 1–0 macho subadulto, 1 macho juvenil, 2–3 machos infantes, 4 fêmeas adultas, 1 fêmea subadulta, 1 fêmea juvenil e 1–2 fêmeas infantes), além de quatro outras espécies de primatas: *Callicebus personatus* (E. Geoffroy, 1812), *Alouatta guariba clamitans* (Humboldt, 1812), *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) e a exótica *Callithrix geoffroyi* (Humboldt, 1812).

Levantamento Coproparasitológico

Foram feitas coletas de fezes de miquis entre os meses de novembro de 2004 e abril de 2005. As amostras foram classificadas em três categorias: 1) amostras individuais identificadas, onde foi possível identificar o indivíduo que defecou; 2) amostras individuais não identificadas; e 3) amostras coletivas diárias, contendo fezes de mais de um indivíduo. Porções dos bolos fecais que não entraram em contato com o solo foram coletadas logo após o ato de defecação e acondicionadas em tubos de 50 ml tipo "Falcon" contendo MIF 1:>4 (fixador merthiolate -iodo-formaldeído) ou SAF 1:>4 (fixador Acetato de Sódio-Acido Acético-formaldeído) conforme descrito por De Carli (2001). O processamento e identificação das espécies de parasitos foram realizados no Laboratório de Imunoparasitologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando-se os métodos de Hoffman, Pons e Janer (sedimentação espontânea) e de Faust (centrifugo-flutuação em solução de sulfato de zinco). As lâminas foram coradas com lugol e observadas em microscópio óptico, marca Nikon, modelo eclipse E200, munido de sistema fotográfico digital em aumentos de 100x e 400x.

Resultados

Foram coletadas 28 amostras, das quais 16 foram individuais não identificadas, sete foram individuais identificadas (representando cinco indivíduos) e cinco foram coletivas

diárias. Apenas quatro amostras foram negativas. Dentre as amostras positivas, duas apresentaram alterações de consistência e coloração, mostrando-se pastosas e contendo sangue. Sete táxons de parasitos em diferentes estágios de desenvolvimento foram identificados (Tabela 1). Foram encontrados trofozoítas e cistos de *Balantidium coli*, um nematóide ancilostomídeo em estágio larval em uma amostra e um ovo em outra e um ovo de um trematódeo digenético. As maiores prevalências foram observadas entre os protozoários e os cestóides (Tabela 1).

Discussão

O protozoário mais comum foi o *Balantidium coli* que é o único ciliado associado a lesões de trato intestinal de primatas não-humanos. Esta espécie foi recentemente descrita para a população de muriquis da RPPN-FMA, em Minas Gerais, por Santos *et al.* (2004). Segundo Rey (2001), os suínos são reportados como hospedeiros reservatórios desta espécie, cuja prevalência pode oscilar entre 50 e 100%. A infecção ocorre por ingestão de cistos infectantes ou trofozoítas na água ou alimento (Rey, 2001). A observação de cistos dos gêneros *Entamoeba* e *Giardia* reforça a importância da água como fonte de infecção. Estes dois gêneros possuem veiculação predominantemente hídrica e grande importância em planos de saúde pública, pois são agentes etiológicos de diarreias agudas em humanos (WHO, 2000). Segundo Bennett *et al.* (1995), algumas espécies do gênero *Giardia* são transmissíveis entre humanos e outros animais. Já o gênero *Entamoeba* é considerado incomum ou raro em primatas neotropicais de vida livre e a identificação das espécies é de fundamental importância, já que nem todas são reportadas como patogênicas, sendo *E. histolytica* capaz de gerar lesões graves na mucosa intestinal de primatas neotropicais (Bennett *et al.*, 1995).

Moniezia é um cestóide que habita o intestino delgado de herbívoros como coelhos, ovelhas, bovinos e primatas

Tabela 1. Parasitos encontrados em amostras fecais de *Brachyteles hypoxanthus* (N = 28 amostras).

Táxon	n (Amostras positivas)	Prevalência (%)
Protozoa	22	79
<i>Balantidium coli</i>	16	57
<i>Entamoeba</i> sp.	4	14
<i>Giardia</i> sp.	2	7
Nematoda	2	7
Ancylostomidae (gênero não identificado)	2	7
Cestoda	10	36
<i>Moniezia</i> sp.	7	25
cf. <i>Hymenolepis</i> sp.	5	18
Trematoda	1	4
Digena (gênero não identificado)	1	4

(Bowman, 1995). Seu ciclo vital é heteroxênico e envolve um carrapato como hospedeiro intermediário (Rey, 2001). A *Moniezia rugosa* já foi encontrada em muriquis-do-sul (*Brachyteles arachnoides*) por Artigas (1937) e Dunn (1963). A existência de pastos para pecuária ao redor do fragmento facilita a dispersão de carrapatos infectados com a larva cisticercóide destes cestóides. A possível infecção com o cestóide *Hymenolepis* sp. é compatível com a ocorrência deste parasito em roedores, humanos e primatas não-humanos (Bowman, 1995; Bennett *et al.*, 1995). *Hymenolepis* spp. podem apresentar ciclo monoxênico com transmissão oral-fecal ou heteroxênico, tendo insetos (pulgas, por exemplo) como hospedeiros intermediários (Rey, 2001). A alta prevalência de ancilostomíase na população humana no município de Santa Maria de Jetibá (Angonesi, 2005) sugere que os muriquis podem ser infectados por este parasito ao entrarem em contato com substrato contaminado com fezes humanas durante deslocamentos pelo chão. O ciclo de vida de *Ancylostoma* spp., por exemplo, é direto e a infecção pode se dar por via passiva direta (ingestão de L3 infectantes) ou por via ativa (penetração percutânea) (Rey, 2001).

A diversidade de parasitos encontrados sugere uma estreita relação com atividades desenvolvidas pela população humana do entorno do fragmento florestal (tais como suinocultura, bovinocultura, avicultura e o trânsito de pessoas, cães e gatos), sobre a saúde dos muriquis de Santa Maria de Jetibá. O comportamento dos muriquis de consumir água de córregos, como observado no presente estudo e em outras localidades (Mourthé *et al.*, 2005), certamente aumentam o risco de infecção dos muriquis. A deficiência do saneamento básico municipal também deve contribuir negativamente na saúde dos muriquis. Em 2000, o município possuía cerca de 28.750 habitantes e a rede de esgotos ou de drenagem pluvial atendia apenas <10% das residências. Na área rural não havia rede de esgotos e os moradores utilizavam fossas rudimentares ou despejavam os efluentes diretamente em rios e riachos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE 2008). Esta deficiência no tratamento de efluentes é refletida no alto número de casos humanos de doenças de veiculação hídrica no município. Segundo o Laboratório Santa Maria Ltda., os registros mais frequentes em humanos em 2004 foram esquistossomose, giardíase, amebíase e ancilostomíase (Angonesi, 2005), das quais apenas a esquistossomose não foi detectada nos muriquis no presente estudo.

Os resultados sugerem a necessidade de uma abordagem de paisagem que envolva o ambiente antrópico. Portanto, paralelamente aos planos de recuperação do hábitat, são necessários planos de educação em saúde e programas de saneamento rural para a população humana de Santa Maria de Jetibá. Esta estratégia promoveria a melhoria da saúde das populações do entorno das áreas naturais e, assim, reduziria o risco dos efeitos antrópicos negativos sobre a fauna silvestre. Além disso, se faz necessário o monitoramento constante da saúde de todos os grupos de muriquis do município.

Agradecimentos

Agradecemos à família Seick por permitir o desenvolvimento deste trabalho em sua propriedade. Ao professor Alan Lane de Melo do Departamento de Parasitologia ICB-UFMG pela verificação das análises e a Rogério R. dos Santos, Heverton Filipe G. DalZilio, Daniela Rozas e Adhemar Wallach pelo apoio no desenvolvimento do trabalho de campo. Este trabalho foi apoiado pelo IPEMA – Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica e parcialmente financiado pelo CNPq, PROBIO/MMA e Conservação Internacional.

Priscila Santos Angonesi, ESFA–Educandário São Francisco de Assis, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil, e-mail: <priangonesi@yahoo.com.br>, **Bárbara Almeida-Silva**, **Sérgio Lucena Mendes**, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil and **Alexandre dos Santos Pyrrho**, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Referências

Angonesi, P. S. 2005. Análise coproparasitológica de um grupo de *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae) em Santa Maria de Jetibá-ES como indicadora para a Medicina da Conservação [Monografia de Especialização *latu sensu*]. Santa Teresa (ES): Escola de Ensino Superior São Francisco de Assis. 53 pp.

Appleton, C. C., Henzi, S. P., Whitten, A. and Byrne, R. 1986. The gastro-intestinal parasites of *Papio ursinus* from the Drakensberg Mountains, Republic of South Africa. *Int. J. Primatol.* 7:449–456.

Artigas, P. T. 1937. Estudos helmintológicos – I. *Paraoxyuronema brachytelesi* n. sp., parasita de *Brachyteles arachnoides* (Geoffroy, 1806), Oxyuronemidae (Nematoda). *Memórias do Instituto Butantan* 10:77–85.

Ashford, R. W., Reid, G. D. F. and Butynski, T. M. 1990. The intestinal faunas of man and mountain gorillas in a shared habitat. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 84:337–340.

Ashford, R. W., Reid, G. D. F. and Wrangham, R. W. 2000. Intestinal parasites of the chimpanzee *Pan troglodytes*, in Kibale Forest, Uganda. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 94:173–179.

Bennett, B. T., Abee, C. R. & Henrickson, R. 1995. Non-human primates in biomedical research diseases. San Diego: Academic Press. 512 pp.

Bowman, D. D. 1995. Georgis' parasitology for veterinarians. 6th ed. Philadelphia: W B Saunders Company. 430 pp.

Brasil MMA. 2003. Instrução Normativa N° 3, de 27 de maio de 2003. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

Coop, R. L. and Holmes, P. H. 1996. Nutrition and parasite interaction. *Int. J. Parasitol.* 26:951–962.

De Carli, G. A. 2001. Parasitologia clínica – seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. Rio de Janeiro: Editora Atheneu. 810 pp.

Dobson, A. P. & Hudson, P. J. 1992. Regulation and stability of a free-living host-parasite system: *Trichostrongylus tenuis* in red grouse: 2 population models. *J. Anim. Ecol.* 61:487–498.

Dunn, F. L. 1963. Acanthocephalas and cestodes of South American monkeys and marmosets. *J. Parasitol.* 49:717–722.

Eley, R. M., Strum, S. C., Muchemi, G. and Reid, G. D. F. 1989. Nutrition, body condition, activity patterns and parasitism of free-ranging baboons (*Papio anubis*) in Kenya. *Am. J. Primatol.* 18:209–219.

Gillespie, T. R., Greiner, E. C. and Chapman, C. A. 2004. Gastrointestinal parasites of the guenons of western Uganda. *J. Parasitol.* 90:1356–1360.

Gillespie, T. R., Greiner, E. C. and Chapman, C. A. 2005. Gastrointestinal parasites of the colobus monkeys of Uganda. *J. Parasitol.* 91:569–573.

Hahn, N. E., Proulx, D., Muruthi, P. M., Alberts, S. and Altmann, J. 2003. Gastrointestinal parasites in free-ranging Kenyan baboons (*Papio cynocephalus* and *P. anubis*). *Int. J. Primatol.* 24:271–279.

Hudson, P. J., Dobson, A. P. and Newborn, D. 1992. Do parasites make prey vulnerable to predation: red grouse and parasites. *J. Anim. Ecol.* 61:681–692.

IBGE. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Website: <http://www.ibge.gov.br>. Acessada em 22 de outubro de 2008.

Lilly, A. A., Mehlman, P. T. and Doran, D. 2002. Intestinal parasites in gorillas, chimpanzees, and humans at Mondika Research Site, Dzanga-Ndoki National Park, Central African Republic. *Int. J. Primatol.* 23:555–573.

Martins, S. S. 1999. *Alouatta fusca* Geoffroy, 1812 (Primates, Atelidae): estudo do comportamento em um fragmento de floresta atlântica e ocorrência de endoparasitos [Monografia de Graduação]. Rio de Janeiro (RJ): Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

McGrew W. C., Tutin, C. E. G., Collins, D. A. and File, S. K. 1989. Intestinal parasites of sympatric *Pan troglodytes* and *Papio* spp. at two sites: Gombe (Tanzania) and Mt. Assirik (Senegal). *Am. J. Primatol.* 17:147–155.

Mendes, S. L., Melo, F. R., Boubli, J. P., Dias, L. G., Strier, K. B., Pinto, L. P. S., Fagundes, V., Cosenza, B. and De Marco, P. 2005. Directives for the conservation of the northern muriqui *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae). *Neotrop. Primates* 13(Suppl.):7–17.

Mourthé M. C., Boubli, J. P., Tokuda, M. and Strier, K. B. 2005. Free ranging muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) water drinking behavior at RPPN Feliciano Miguel Abdala, a semideciduous forest fragment. Em: Biccamarques JC, organizador. Programa e livro de resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia. p 135.

Müller-Graf, C. D., Collins, D. A., Packer, C. and Woolhouse, M. E. 1997. *Schistosoma mansoni* infection in a

- natural population of olive baboons (*Papio cynocephalus anubis*) in Gombe Stream National Park, Tanzania. *Parasitology* 15:621–627.
- Rey, L. 2001. Parasitologia. 3a edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan, 856 pp.
- Santos, S. M. C., Nogueira, C. P., Carvalho, A. R. D. and Strier, K. B. 2004. Levantamento coproparasitológico em muriqui (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*) da Estação Biológica de Caratinga, MG. Em: Mendes, S. L. e Chirello, A. G., editores. A Primatologia no Brasil. Vol. 8. Vitória: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica e Sociedade Brasileira de Primatologia. pp 327–332.
- Sasal, P., Durandi, P., Faliexl, E. and Morand, S. 2000. Experimental approach to the importance of parasitism in biological conservation. *Mar. Ecol-Prog. Ser.* 198:293–302.
- Stoner, K. E. 1996. Prevalence and intensity of intestinal parasites in mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) in northeastern Costa Rica: implications for conservation biology. *Cons. Biol.* 10:539–546.
- Strier, K. B. and Mendes, S. L. 2009. Long-term field studies of South American primates. Em: Garber, P. A., Estrada, A., Bicca-Marques, J. C., Heymann, E. W. e Strier, K. B., editores. South American primates: comparative perspectives in the study of behavior, ecology and conservation. New York: Springer. pp 139–155.
- Stuart, M. D., Greenspan, L. L., Glander, K. E. and Clarke, M. R. 1990. A coprological survey of parasites of wild mantled howling monkeys, *Alouatta palliata palliata*. *J. Wildlife Dis.* 26:547–549.
- Stuart, M. D., Strier, K. B. and Pierberg, S. M. 1993. A coprological survey of parasites of wild muriquis, *Brachyteles arachnoides* and brown howling monkeys, *Alouatta fusca*. *J. Helminthol.* 60:111–115.
- Stuart, M. D. and Strier, K. B. 1995. Primates and parasites: a case for a multidisciplinary approach. *Int. J. Primatol.* 16:577–593.
- WHO. UNICEF. Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. New York: UNICEF. 90 pp.

HABITAT CHARACTERIZATION AND POPULATION STATUS OF THE DUSKY TITI (*CALLICEBUS ORNATUS*) IN FRAGMENTED FORESTS, META, COLOMBIA

Marcela Wagner
Francisco Castro
Pablo R. Stevenson

Introduction

Tropical forests have important ecosystem functions such as soil protection, climate regulation, supply of goods, etc. (Foley *et al.*, 2007). In Colombia, an accelerated process of transformation of natural ecosystems is occurring, which results in habitat reduction and fragmentation. It has been estimated that a third of the country's forest cover has been eliminated (Alexander von Humboldt Institute

et al., 1997), and the principal causes of deforestation are the expansion of the agricultural frontier and colonization. In fact, Colombia is the fourth country with highest levels of deforestation among South American countries (FAO, 2006). In Orinoquia, colonizers have converted forest to savanna ecosystems for agriculture and livestock. Furthermore, recently the African oil palm industry has greatly expanded with government support (Moreno, 2000) and Meta department ranks first in the nation as a producer of African palm (*Phoenix dactylifera*). The land destined to this cropping system covers 47,525 ha, and the production is estimated to be increased by 35,000 ha in the next few years (Gobernación del Meta, 2006), which implies more land conversion and, therefore, further habitat destruction. According to local inhabitants, in the 1940s the study region (San Isidro de Chichimene, Acacías) was an intact forest. Since then, agriculture has greatly expanded in the region with the production of corn, coffee and cassava, and wood extraction and hunting have also increased. In a period of only 30 years colonists have depleted the forests by creating fragments that continue to be intervened through time. Currently, livestock and the expansion of oil palm are the principal causes of deforestation in the region. Earlier deforestation in the region created forest fragments especially fragments along streams in which many species have become isolated. Such is the case of the Vereda San Isidro de Chichimene, a fragmented landscape which still holds rich fauna and flora.

The Colombian endemic primate *Callicebus ornatus* inhabits this region and it has been classified as vulnerable by the IUCN (VU B1ab (iii)) (IUCN, 2008). According to Defler (2004), *Callicebus ornatus* populations are small, and their major threat is colonization; "since *C. ornatus* is endemic to Colombia, its conservation within the country is very important". He recommended censuses to evaluate the species' status in detail and proposed local environmental education campaigns, to insure its survival. Traditionally, primate studies have been conducted in reserve areas. However, the risk of extinction is highest for small populations that are generated when the habitat is fragmented or modified. For this reason, studies outside reserves could help to evaluate the status of such species (Chapman and Peres, 2001), their responses to disturbance, and extinction risk. Furthermore, fragmentation has caused a reduction in plant species diversity and composition in the region (Stevenson and Aldana, 2008). Since fruit production and plant composition may affect primate populations (Stevenson, 2001), we were also interested in the potential effects of vegetation composition on the populations of *C. ornatus*. We were also interested in the potential effects of fragment size (i.e., the area of each fragment) on the population density of the primates, since this factor has demonstrated to have strong effects on primate demographic patterns (Marsh, 2003). In this study, a census of *Callicebus ornatus* and a vegetation sampling were conducted in forest fragments in Vereda San Isidro de Chichimene, to evaluate the status of this species and to determine conservation implications in private lands.