

**DIVERSIDADE DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS EM PRIMATAS  
NEOTROPICAIS DE CRIADOURO CONSERVACIONISTA SITUADO NA  
AMAZÔNIA MARANHENSE, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

**GASTROINTESTINAL PARASITE DIVERSITY IN NEOTROPICAL PRIMATES  
FROM A CONSERVATION BREEDING SITE LOCATED IN AMAZONIA  
MARANHENSE, STATE OF MARANHÃO, BRAZIL**

**RESUMO**

Estudos sobre parasitos gastrintestinais de primatas não-humanos em situação de cativeiro são importantes na rotina clínica de animais silvestres para o manejo sanitário das colônias e para evitar o cambio de parasitos entre tratadores e animais, pois muitos destes parasitos são causadores de zoonoses. Neste contexto, objetivou-se identificar por exames coproparasitológicos a presença de parasitos gastrintestinais em amostras fecais de primatas Neotropicais e observar em qual tipo de recinto (gaiola suspensa ou em contato com o solo) os animais apresentaram mais parasitos no Centro Conservacionista Ararajuba do Ipê, Maranhão - Brasil. Amostras individuais e *pools* de 69 primatas Neotropicais de 12 espécies diferentes, foram analisadas por microscopia de luz após as técnicas de sedimentação espontânea e flutuação. Foram identificados ovos de Hymenolepidiidae, (*Strongyloides* sp. e *Protopirura* sp.) e de Hymenolepidiidae (*Strongyloides* sp. e *Ascaris* sp). Durante o estudo observou-se que não somente o solo, mas as frutas foram à maior fonte de infecção, pois estas não passavam por uma higienização adequada. Após a implantação de medidas de higiene, como lavagem e armazenamento adequado dos alimentos e periodicidade correta da desparasitação dos animais, as amostras fecais passaram a ser negativas. O estudo afirma a necessidade dos cuidados na manipulação dos alimentos dos animais em cativeiro e da

higienização periódica dos recintos e dos utensílios nela contida, interrompendo o ciclo de vida dos parasitos.

Palavras-chave: Animais silvestres de cativeiro, parasitos, primatas do Novo Mundo, saúde.

## **ABSTRACT**

Studies on gastrointestinal parasites of non-human primates in captivity are important in the clinical routine of wild animals for the sanitary management of colonies and to avoid the change of parasites between caretakers and animals, since many of these parasites cause zoonoses. In this context, the objective was to identify the presence of gastrointestinal parasites in fecal samples of Neotropical primates and to observe in which type of enclosure (cage suspended or in contact with the soil) the animals were most parasitized at the Ararajuba do Ipê Conservation Center, State of Maranhão - Brazil. Individual and pools fecal samples of 69 Neotropical primates from 12 different species were analyzed by light microscopy after spontaneous sedimentation and flotation techniques. Eggs from Hymenolepidiidae (*Strongyloides* sp. and *Protospirura*) sp.) and Hymenolepidiidae (*Strongyloides* sp. and *Ascaris* sp.). During the study it was observed that not only the soil, but the fruits were the major source of infection, as these were not adequately sanitized. After the implantation of hygiene measures, such as adequate washing and storage of food and correct periodicity of deworming, fecal samples became negative. The study affirms the need for care in the handling of food in captive animals and the periodic hygiene of enclosures and utensils contained therein, interrupting the life cycle of parasites.

Key-words: Captive wild animals, health, new world primates, parasites.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da fauna parasitária de primatas não-humanos (PNH) de vida livre e de cativeiro é importante para projetos de soltura, reprodução e reintrodução desses animais em ambiente natural (SANTOS et al., 2015). O principal obstáculo na vigilância sanitária dos animais silvestres é a avaliação do estado de saúde e da presença de patógenos de forma minimamente ou não invasiva. Visto que, não há uma metodologia padrão para identificar a presença de formas parasitárias nas fezes, algumas vezes, o diagnóstico parasitológico só é possível através de técnicas moleculares, que são caras e nem sempre acessível (THOMPSON et al., 2010). Atualmente os estudos sobre a biodiversidade parasitária dos animais silvestres não está somente voltada para as zoonoses, mas também para conhecer o ecossistema em equilíbrio da relação parasito-hospedeiro (SMITH et al., 2009) e as consequências do desequilíbrio em espécies ameaçadas de extinção.

Deve-se observar também que em algumas regiões de vários países já não existe uma separação do ambiente urbano e florestal, pois este, muitas vezes, encontra-se restrito à mosaicos no meio das cidades, possibilitando a troca (ou *jumping*) de parasitos, que não encontram barreira biológica, entre animais silvestres e os humanos, e vice-versa. Fato já mencionados por outros autores (PHILLIPS et al., 2004) e observado com protozoários de primatas não-humanos do gênero *Plasmodium* infectando humanos (DEANE et al., 1966; SINGH et al., 2004; LALREMRUATA et al., 2015).

Dessa forma, objetivou-se identificar por exames coproparasitológicos a presença de parasitos gastrintestinais em amostras fecais de primatas Neotropicais e observar em qual tipo de recinto (gaiola suspensa ou em contato com o solo) os animais se apresentavam mais parasitados no Criadouro Conservacionista Ararajuba do Ipê, Estado do Maranhão, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de estudo.

O estudo foi desenvolvido no Centro Conservacionista Ararajuba do Ipê ( $03^{\circ}40' S$ ,  $45^{\circ}22' W$ ), que faz parte da Fazenda Coronel Alencar, situada no município de Santa Inês, a 243 km de São Luís, capital do estado do Maranhão (porção ocidental da Região Nordeste do Brasil) (Figura 1). O município está situado fitogeograficamente no bioma Amazônico. O clima é tropical, com umidade relativa do ar superior a 80% e temperatura variando entre  $24^{\circ}C$  e  $32^{\circ}C$ , dependendo da estação do ano (IBGE, 2019).

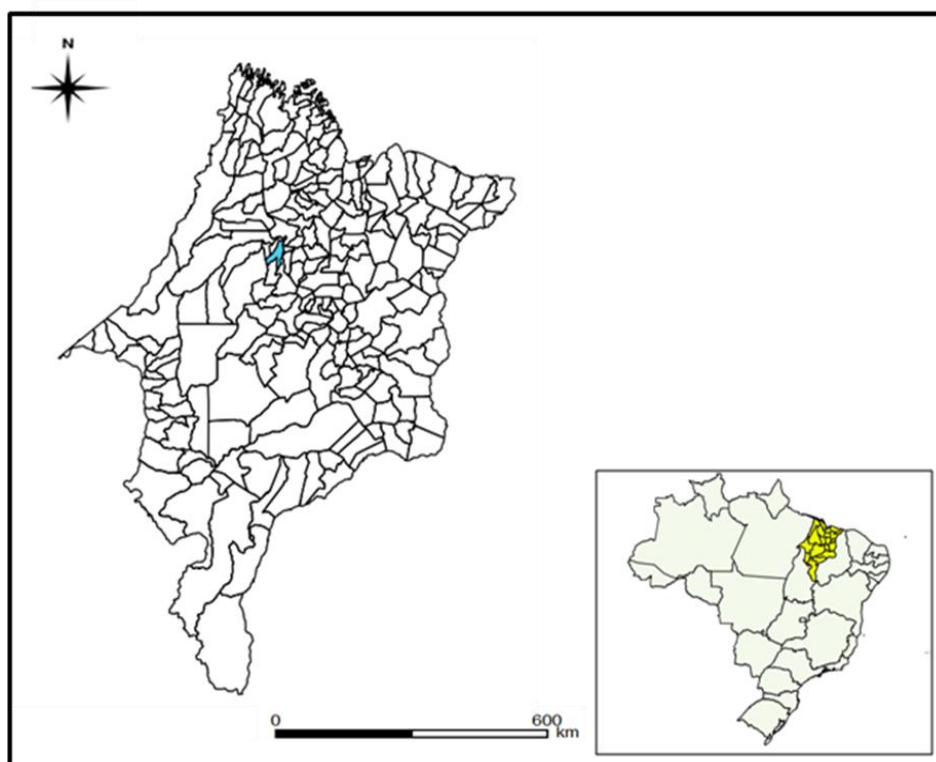


Figura 1. Localização do município de Santa Inês, estado do Maranhão. Em detalhe o mapa do Brasil evidenciando o Estado do Maranhão.

A propriedade possui mais de 900 animais entre aves e mamíferos, dentre eles primatas neotropicais. As atividades foram aprovadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 08/05, Processo: 02012 002036/2005.

### **Amostras e técnicas laboratoriais.**

As amostras fecais foram coletadas em dois períodos diferentes, um no final do período chuvoso (junho), e outro, no período seco (outubro). Foram colocadas lonas debaixo das gaiolas suspensas para recolher as fezes das 18:00 horas até às 06:00 horas da manhã. Nos recintos que os animais tinham contato com o solo, as fezes foram colhidas às 06:00 horas da manhã no centro da massa fecal, para evitar contaminação do solo.

As amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos por animal amostrado ou em *pool* quando o recinto/gaiola continha mais de um animal. Os recipientes, devidamente identificados, foram mantidos em gelo até o processamento das amostras. Utilizaram-se as técnicas de sedimentação espontânea simples (HOFFMANN et al., 1934) e flutuação com solução hipersaturada de cloreto de sódio (WILLIS, 1921) para a pesquisa de ovos de helmintos, cistos e oocistos de protozoários. No total, foram analisados 69 primatas Neotropicais (Tabela 1) contidos em 20 recintos/gaiolas, distribuídos em 12 espécies (3 *Lagothrix lagotricha cana*, 15 *Callithrix jacchus*, 4 *Callithrix penicillata*, 4 *Leontopithecus chrysomelas*, 9 *Saguinus midas niger*, 22 *Callithrix argentata*, 1 *Pithecia monachus*, 1 *Sapajus apella*, 2 *Cebus kaapori*, 2 *Alouatta belzebul*, 4 *Aotus infulatus*, 2 *Ateles paniscus chamek*).

Foram ainda medidas as distâncias entre o fundo das gaiolas suspensas e o solo e anotados os recintos onde os animais tinham contato direto com o solo, com intuito de realizar análise de comparação da presença do parasito e o solo.

## RESULTADOS

Foram analisadas vinte amostras fecais de primatas Neotropicais em cada período do estudo, sendo 18 *pools* e duas amostras individuais (*P. monachus* e *S. apella*). Alguns ovos só puderam ser identificados até Família ou Superfamília (Figura 2). Foram identificados ovos de Hymenolepidiidae em todas as amostras de *S. midas niger* e *C. jacchus*, neste último, também identificaram-se ovos de *Trichuris* sp. Em amostras de *C. penicillata* e de *A. infulatus* foram identificados ovos de Ancylostomatidae, de *L. chrysomelas* ovos de *Strongyloides* sp., de *P. monachus* ovos de Hymenolepidiidae. Nas amostras fecais de *S. apella* foram identificados oocisto de coccídeo, ovos de Ancylostomatidae, ovos de *Strongyloides* sp., ovos de Cestoda e de *Ascaris* sp., estes dois últimos também em *A. paniscus chamek*, já nas amostras de *C. kaapori* identificaram-se ovos de Hymenolepidiidae, *Strongyloides* sp. e *Protospirura* sp. O *pool* fecal dos espécimes de *A. belzebul* (fêmea adulta e um filhote) apresentou ovos de *Strongyloides* sp. e de Ancylostomatidae.

Todas as amostras de *C. argentata* e de *L. lagotricha cana* foram negativas para parasitos gastrintestinais. As espécies de primatas amostradas, tipo de recinto, número de animais por recinto e altura das gaiolas em relação ao solo estão contemplados na Tabela 1.

Depois dos primeiros resultados os animais foram desparasitados e medidas de limpeza nas gaiolas/recintos e nas frutas foram mais criteriosas.

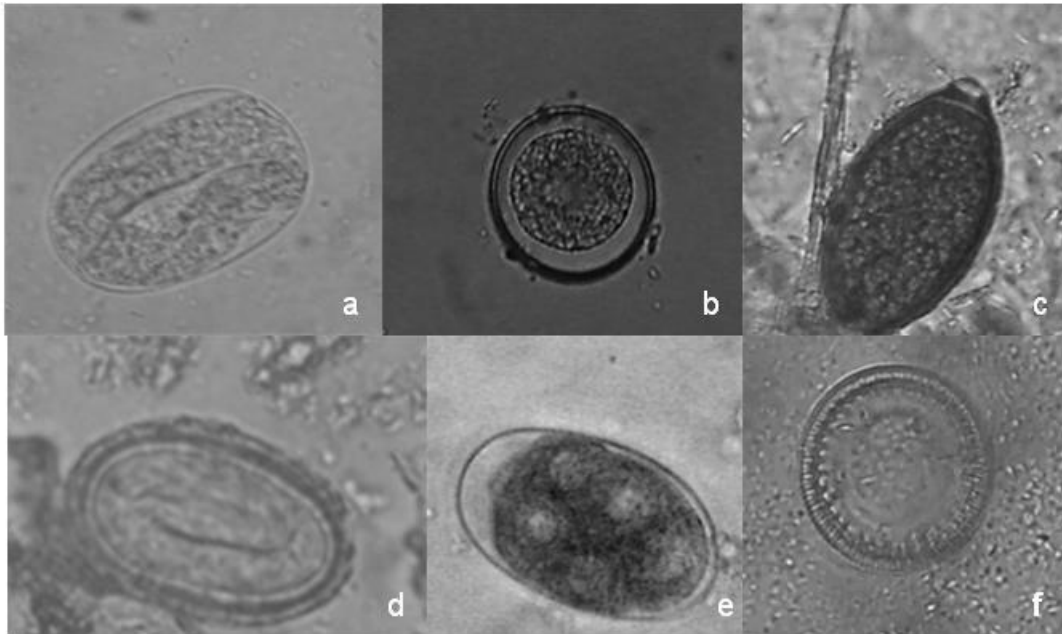


Figura 2. Ovos e coccídeos identificados nas amostras fecais de primatas Neotropicais: a – *Strongyloides* sp. em *Cebus kaapori*; b – oocisto de coccídeo em *Sapajus apella*; c -*Trichuris* sp. em *Callithrix jacchus*; d – *Protospirura* sp. em *Cebus kaapori*; e – Ancylostomatidae em *Alouatta belzebul*; f – Cestoda em *Sapajus apella*.

Tabela 1. Espécies de primatas Neotropicais amostradas no Criadouro Conservacionista Ararajuba do Ipê, Santa Inês - MA, Brasil, número de animais por espécie, tipo de recinto, número de animais por recinto e altura das gaiolas em relação ao solo.

Species	Nº animais amostrados	Nº animais em cada recinto	Nº e tipo de recinto	Altura em relação ao solo (m)
<i>Callithrix argentata</i>	22	10/12	2 Gaiolas com o fundo alto	0,5
<i>Callithrix jacchus</i> **	15	08/07	2 Gaiolas com o fundo alto	0,5
<i>Callithrix penicillata</i>	04	04	Gaiola com o fundo alto	0,5
<i>Cebus kaapori</i>	02	02	Recinto com piso de terra	-
<i>Aotus infulatus</i>	04	02/02	02 Gaiolas com o fundo alto	0,5

<i>Ateles paniscus chamek</i>	02	02	Recinto com piso de terra	-
<i>Alouatta belzebul</i>	02	02	Recinto com piso de terra	-
<i>Leontopitecus chrysomelas</i>	04	02/02	02 Gaiolas suspensas sem contato com o solo	0,5
<i>Lagothrix lagothricha cana</i>	03	02/01	02 Gaiolas suspensas sem contato com o solo	0,75
<i>Pithecia monachus</i>	01	01	Gaiola com o fundo alto	0,5
<i>Saguinus midas niger</i>	09	03/02/03/01	4 Gaiolas suspensas sem contato com o solo	0,5
<i>Sapajus apella</i>	01	01	Gaiola com fundo no solo	-

\*\*Os espécimes de *C. jacchus* ficavam livres dentro do criadouro (semi-cativeiro) durante o dia e as noites dormiam dentro das gaiolas com fundo alto.

Na segunda colheita, no período seco (outubro) e após desparasitação dos animais, somente *C. kaapori*, *P. monachus* e *S. apella* apresentaram ovos de helmintos nas fezes, ovos de cestódeos, Hymenolepidiidae e Ancylostomatidae.

## DISCUSSÃO

Os exames coproparasitológico são testes simples e baratos, mas de fundamental importância para se conhecer os parasitos gastrintestinais dos animais de um plantel, para que se possa planejar o manejo sanitário, além de evitar transferência de patógenos entre hospedeiros humanos, primatas não-humanos e vice-versa. Esses exames são realizados rotineiramente na clínica veterinária e em zoológicos de todo o mundo, pois são métodos rápidos para o diagnóstico e para tomada de decisão quanto ao tratamento das parasitoses em animais de estimação e silvestres em cativeiro. No entanto, a identificação morfológica de ovos de helmintos ainda é um desafio, no sentido de que muitos helmintos pertencentes à



mesma família produzem ovos muito semelhantes, sendo difícil a identificação até o táxon de espécie (SLOSS et al., 1999).

Em cativeiro, os PNH geralmente encontram-se infectados por helmintos que possuem o ciclo de vida direto e possuem menor diversidade parasitária em relação aos animais de vida livre (ZANZANI et al., 2016). No presente estudo, a maioria dos parasitos identificados possui ciclo de vida direto, geotropismo positivo e potencial zoonótico. Os parasitos aqui identificados, quando presentes em grandes cargas parasitárias podem causar enterites e destruição da mucosa intestinal, como as infestações por *Trichuris* e *Strongyloides*. *Trichuris* é considerado um parasito hospedeiro-específico, no entanto, já foi reportada infecção por *T. suis* em humanos. A análise é realizada baseada nas poucas diferenças morfológicas dos ovos (NEJSUN et al., 2012). Apesar de *Trichuris* ser uma parasitose comum para humanos e para primatas em situação de cativeiro, a tricuriase é considerado pela Organização Mundial da Saúde uma doença tropical negligenciada. Com *T. trichiura* ocorre reação cruzada entre humanos e PNH. Pesquisas baseadas em técnicas moleculares investigam a ocorrência de outros genótipos e outras espécies infectando a ordem Primata (LIU et al., 2013; CAVALLERO et al., 2015). Recentemente foi nomeada uma nova espécie, *Trichuris colobus*, encontrada em macaco *Colobus guereza kikuyensis* (África Central), sendo a primeira espécie desse gênero designada primariamente para PNH (CUTILLAS et al., 2014).

Várias espécies de *Strongyloides* têm sido descritas infectando PNH, *S. fuelleborni* parasita primatas do Velho Mundo, *S. stercoralis* infecta humanos e os grandes macacos africanos (BENNETT et al., 1995), sendo que para primatas Neotropicais a única espécie aceita é *S. cebus* que já foi reportada em onze gêneros (Parr et al., 2013; Mati et al., 2013). Segundo a literatura *Strongyloides* é o nematóide mais comum em primatas Neotropicais (CHINCHILLA et al., 2010; MOLLERICONA et al., 2013). No presente estudo foram identificados *Strongyloides* em amostras fecais de quatro espécies de primatas, *C. kaapori*, *S.*

*apella*, *A. belzebul* e *L. chrysomelas* o que condiz com estudos realizados no Equador em *Alouatta palliata* de vida livre (HELENBROOK et al., 2015) e na Colômbia com *Ateles hybridus* (CASTAÑEDA et al., 2010). Esse gênero de parasito apresenta um ciclo de vida complexo com fase parasitária (homogônica) e de vida livre (heterogônica). Possui larva de penetração ativa (MOKHLESI et al., 2004), que deve ser um fator importante no cuidado por parte dos tratadores ao manipular dejetos desses animais, quando contaminados com larvas de *Strongyloides*.

Geralmente, *Strongyloides* não causam doença em baixa carga parasitária, sendo considerada benigna e não proporciona autoinfecção, a exceção até o momento é *S. stercoralis* (MATI et al., 2013). Ainda, estes pesquisadores, descrevem casos de strongiloidíase em PNH são de animais de cativeiro (parque, zoológico, etc.). Portanto, é necessário conhecer a fauna parasitária dos animais também em vida livre, pois em cativeiro alguns parasitos se tornam patogênicos, como descrito por Arrojo, (2002) e Catão-Dias (2003) sobretudo em animais que vivem sob constante estresse e com mudança dos hábitos alimentares, tornando-os imunossuprimidos.

Também foi bastante presente, nesse estudo, a presença de ovos de Ancylostomatidae em amostras fecais de *C. penicillata*, *A. infulatus* e *S. apella*. Os parasitos dessa família possuem ciclo direto e larvas com penetração ativa, sendo eficiente tanto na penetração ativa quanto pela via oral (KOUASSI et al., 2015). Estes parasitos também são encontrados em primatas Neotropicais (PHILLIPS et al., 2004) e africanos (KOUASSI et al., 2015).

Devido aos hábitos alimentares de primatas insetívoros, como calitriquídeos (MARTÍNEZ; WALLACE, 2007) e *Pithecia* sp, a infecção por via oral com helmintos cujos hospedeiros intermediários são insetos, pode ser bastante comum, tanto em animais de vida livre quanto em animais cativos. No presente estudo, os animais do criadouro têm acesso livre aos insetos alados que podem voar para dentro das gaiolas, pois estas estão localizadas entre

árvores, dando um aspecto mais natural ao ambiente de cativeiro. No presente estudo ovos de helmintos da classe Cestoda foram bastante frequentes. Cestóides como *Hymenolepis*, apresentam ciclo indireto e as larvas infectantes para o hospedeiro vertebrado estão encistadas em insetos como coleópteros, larvas de mosca e mosca adulta que podem servir de alimento para esses animais. *Hymenolepis* e outros cestódeos já foram descritos em primatas Neotropicais amazônicos de vários países da América do Sul (MELO et al., 1997; MICHAUD et al., 2003).

Também, oocistos de coccídeos são identificados com frequência em fezes de primatas Neotropicais (GUERRERO et al., 2012). Esses protozoários são importantes para animais em situação de cativeiro pelo seu ciclo de vida ser direto, somando-se a infecciosidade mesmo em baixa carga parasitária e o período pré-patente curto (LEVECKE et al., 2007).

Uma oportunidade única desta pesquisa foi analisar amostras fecais de um casal de *Cebus kaapori*, espécie recentemente descoberta e de imediato classificada como a espécie amazônica mais criticamente ameaçada de extinção (KIERULFF; DE OLIVEIRA, 2008). Por serem de um gênero reconhecidamente inteligente, esses animais exploram o ambiente com o tato, paladar e possuem dieta bastante diversificada (OTONNI, 2009), aumentando a possibilidade de infecção por helmintos transmitidos por insetos, frutas e pelo contato com o solo. *C. kaapori* juntamente com *S. apella*, primatas da mesma família (Cebidae), foram as que apresentaram maior diversidade de ovos de helmintos, além de oocisto de coccídeo, informação também relatada em estudos com *Cebus capucinus* realizados na Costa Rica (CHINCHILLA et al., 2010).

O achado de *Ascaris* sp. foi limitada a *A. paniscus chamek* e *S. apella*, alguns autores acreditam que a presença desses helmintos se deve à interação humano/primatas Neotropicais, visto que eles são comuns em humanos, sugerindo interação zoonótica (STUART et al., 1998).

Identificaram-se ovos de *Protospirura* sp., Spiruridae comum de roedores e de primatas africanos (PETRZELKOVA et al., 2006; KOORYAMA et al., 2012; KOUASSI et al., 2015), mas que tem sido reportado em primatas Neotropicais (Parr et al., 2013). A identificação até espécie desse parasito só é conseguida por meio de técnicas moleculares, visto que eles são indistinguíveis pela morfologia dos ovos (KOUASSI et al., 2015).

A distância do fundo das gaiolas até o solo influenciou para dificultar, ou até impedir, que os primatas sejam infectados com geohelmintos e sofram reinfecção por meio de suas fezes contaminadas. Quando controlada as endoparasitoses e cessadas as formas de infecção, os animais não apresentam em suas fezes formas parasitárias de vida livre (ovos, oocisto e larvas). Como se verificou na espécie *L. lagotricha* a ausência de helmintos ou protozoários nas amostras fecais, ressaltando a importância do contato com o solo como fator de maior probabilidade de infecção. Do mesmo modo, *C. argentata*, nas duas coletas fecais, apresentaram amostras negativas, mesmo com presença de filhotes no plantel.

A sedimentação espontânea simples foi mais eficiente que a técnica de flutuação com solução hipersaturada de cloreto de sódio para análise coproparasitológica de amostras fecais de primatas Neotropicais, pois possibilitou identificar maior variedade de ovos de parasitos, fato também descrito em pesquisas prévias (FREITAS et al., 2001; 2002; SANTOS et al., 2015). No entanto, são técnicas complementares e deve ser priorizado o uso das duas para se obter resultados mais consistentes e com maior diversidade.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que no criadouro as fontes de infecção são limitadas já que a maioria dos animais não tem contato com o solo, devidos às gaiolas ficarem a 0,5 m do solo e estas não permitirem o acúmulo de fezes. O estudo afirma a importância da

higienização do ambiente de animais em cativeiro como forma de quebrar o ciclo dos parasitos e minimizar os meios de infecção.

## REFERENCIAS

ARROJO, L. Parásitos de animales silvestres en cativeiro en Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, v. 2, n. 9, p.118 - 120, 2002.

BENNETT, B.T.; ABEE, C.R.; HENRICKSON, R. *Nonhuman primates in biomedical research*. Elsevier, San Diego, CA, 1995. 522p.

CASTAÑEDA, F.E.; RUBIANO, J.O.; CRUZ, L.J.; RODRIGUEZ L.C. Prevalencia de helmintos intestinales en primates neotropicales cautivos alojados en la ciudad de Ibagué. *Revista Colombiana de Ciência Animal*, v. 3, n. 1, p.34-40 2010.

CATÃO-DIAS, J. L. Doenças e seus impactos sobre a biodiversidade. *Revista Ciência e Cultura*, v. 55, n. 3, p. 32-34, 2003.

CAVALLERO, S.; DE LIBERATO, C.; FRIEDRICH, K.G.; DI CAVE, D.; MASELLA, V.; D'AMELIO, S.; BERRILLI, F. Genetic heterogeneity and phylogeny of *Trichuris* spp. from captive non-human primates based on ribosomal DNA sequence data. *Infection, Genetics and Evolution*, v.34, p.450–456, 2015.

CHINCHILLA, M.; URBANI, B.; VALERIO, I.; VANEGAS, J.C. Parasitosis intestinal en monos capuchinos cariblanos *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) de un área protegida en la provincia de Limón, noreste de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, n.58, n.4, p.1335–1346, 2010.

CUTILLAS, C.; DE ROJAS, M.; ZURITA, A.; OLIVEROS, R.; CALLEJÓN, R. *Trichuris colobae* n. sp. (Nematoda: Trichuridae), a new species of *Trichuris* from *Colobus guereza kikuyensis*. *Parasitology Research*, v.113, n.7, p. 2725-2732, 2014.

DEANE, LM; DEANE, MP; FERREIRA NETO, JA. Studies transmission of simian malaria and on a natural infection of man with *Plasmodium simium* in Brazil. Bulletin of the World Health Organization, v.35, n.5, p. 805-808, 1966.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTE, M.D.B.; OLIVEIRA, R.V.Y.; SOBRINHO, A.E. Perfil coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiveiro en el estado de Pernambuco, Brasil. Parasitologia al Día, v. 25, n. 3-4, p. 121-125, 2001.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTE, M.D.B.; OLIVEIRA, R.V.Y.; LEITE, A.S.; MAGALHÃES, V.S.; SOBRINHO, A.E. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiveiro en el estado de Pernambuco, Brasil. Parasitologia Latinoamericana, v.57, p. 50-54, 2002.

GUERRERO, F.; SERRANO-MARTÍNEZ, E.; TANTALEÁN, M.; QUISPE, M.; CASAS, G. Identificación de parásitos gastrointestinales en primates no humanos del zoológico parque natural de Pucallpa, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, v. 23, n. 4, p.469-473. 2012.

HELENBROOK, W. D.; WADE, S.E; SHIELDS, W.M.; STEHMAN, S.V.; WHIPPS, C.M. Gastrointestinal parasites of ecuadorian mantled howler monkeys (*Alouatta palliata aequatorialis*) based on fecal analysis. Journal of Parasitology, v.101, n.3, p.341-350, 2015.

HOFFMANN, W.A.; PONS, J.A.; JANER, J. L. The sedimentation concentration methodi Shistosomiasis mansoni. Journal of Public Health Tropical Medicine, v.9, p. 283-298,1934.

IBGE. <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=210990>. Acesso: 10 de novembro de 2019.

KIERULFF, M.C.M.; DE OLIVEIRA, M.M. *Cebus kaapori*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. e.T40019A10303725, 2008.

KOORIYAMA, T.; HASEGAWA, H.; SHIMOZURU, M.; TSUBOTA, T.; NISHIDA, T.; IWAKI, T. Parasitology of five primates in Mahale Mountains National Park, Tanzania. *Primates*, v.53, n.4. p. 365–375, 2012.

KOUASSI, R.Y.W.; MCGRAW, S.W.; YAO, P.K.; ABOU-BACAR, A.; BRUNET, J.; BERNARD PESSON; BONFOH, B.; N'GORAN, E.K.; CANDOLF, E. Diversity and prevalence of gastrointestinal parasites in seven non-human primates of the Taï National Park, Côte d'Ivoire. *Parasite*, v.22, n.1, 2015.

LALREMRUATA, A.; MAGRIS, M.; VIVAS-MARTINEZ, S.; KOEHLER, M.; ESEN, M.; KEMPAIAH, P.; JEYARAJ, S.; PERKINS, D.J.; MORDMÜLLER, B.; METZGER, W.G. Natural infection of *Plasmodium brasilianum* in humans: man and monkey share quartan malaria parasites in the Venezuelan Amazon. *EBioMedicine*, v.29, n. 2, p. 1186–1192, 2015.

LEVECKE, B.; DORNY, P.; GEURDEN, T.; VERCAMMEN, F.; VERCRUYSSSE, J. Gastrointestinal protozoa in non-human primates of four zoological gardens in Belgium. *Veterinary Parasitology*, v.148, p.236–246, 2007.

LIU, G.H.; GASSER, R.B.; NEJSUM, P.; WANG, Y.; CHEN, Q.; SONG, H.Q.; ZHU, X.Q. Mitochondrial and Nuclear Ribosomal DNA Evidence Supports the Existence of a New *Trichuris* Species in the Endangered François' Leaf-Monkey. *PLoS ONE*, 8(6): e66249, 2013.

MARTINEZ, J.; WALLACE, R.B. Further notes on the distribution of endemic Bolivian titi monkeys, *Callicebus modestus* and *Callicebus olallae*. *Neotropical Primates*, v.14, n.2, p. 47–54, 2007.

MATI, VITOR LUÍS TENÓRIO; FERREIRA JUNIOR, FRANCISCO CARLOS; PINTO, HUDSON ALVES; MELO, ALAN LANE. *Strongyloides cebus* (Nematoda: Strongyloididae) in *Lagothrix cana* (Primates: Atelidae) from the Brazilian Amazon: Aspects of Clinical Presentation, Anatomopathology, Treatment, and Parasitic Biology. *Journal of Parasitology*, v.99, n.6, p.1009-1018, 2013.

- MELO, A.L.; NERI, F.M.; FERREIRA, M.B. Helmintos de Sauás, *Callicebus personatus nigrifons* (SPIX, 1823), Primates: Cebidae coletados em resgate faunístico durante a construção da usina hidrelétrica Nova Ponte, MG. A Primatologia no Brasil, v. 6, p.193–198, 1997.
- MICHAUD, C.; TANTALEAN, M.; IQUE, C.; MONTOYA, E.; GOZALO, A. A survey of helminth parasites in feral New World non-human primate populations and its comparison with parasitological data from man in the region. *Journal of Medical Primatology*, v.32, n.6, p.341–345, 2003.
- MOKHLESI, B.; SHULZHENKO, O.; GARIMELLA, P.S.; KUMA, L.; MONTI, C. Pulmonary Strongyloidiasis: The Varied Clinical Presentations. *Clinical Pulmonary Medicine*, v.11, n.1, p.6-3, 2004.
- MOLLERICONA, J.L.; MARTÍNEZ, J.; LIMACHI, R.; CARVAJAL, P.; ALANDIA-ROBLES, E. Primer reporte de parásitos intestinales en *Callicebus modestus* del departamento de Beni, Bolivia. *Neotropical Primates*, v.20, n.1, p.18-24, 2013.
- NEJSUM, P.; BETSON, M.; BENDALL, R.P.; THAMSBORG, S.M.; STOTHARD, J.R. Assessing the zoonotic potential of *Ascaris suum* and *Trichuris suis*: looking to the future from an analysis of the past. *Journal of Helminthology*, v.86, n.2, p.148–155, 2012.
- OTTONI, E.B. Uso de ferramentas e tradições comportamentais em macacos-prego (*Cebus* spp.) Tese (Livre-Docência – Departamento de Psicologia Experimental.) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. 178 p.
- PARR, N.A.; FEDIGAN, L.M.; KUTZ, S.J. A Coprological survey of parasites in whitefaced capuchins (*Cebus capucinus*) from sector Santa Rosa, ACG, Costa Rica. *Folia Primatologica*, v.84, n.2, p.102–114, 2013.



PETRZELKOVA, K.J.; HASEGAWA, H.; MOSCOVICE, L.R.; KAUR, T.; ISSA, M.; HUFFMAN, M.A. Parasitic nematodes in the chimpanzee population on Rubondo Island, Tanzania. *International Journal of Primatology*, v.27, p.767–777, 2006.

PHILLIPS, K.A.; HAAS, M.E.; GRAFTON, B.W.; YRIVARREN, M. Survey of the gastrointestinal parasites of the primate community at Tambopata National Reserve, Peru. *Journal of Zoology*, v.264, n.2, p.149–151, 2004.

SANTOS, P.M.S.; SILVA, S.G.N.; FONSECA, C.F.; OLIVEIRA, J.B. Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, n.9, p.788-794, 2015.

SINGH, B.; KIM, SUNG L; MATUSOP, A. RADHAKRISHNAN, A.; SHAMSUL, SSG; COX-SINGH, J.; THOMAS, A.; CONWAY, D.J. A large focus of naturally acquired *Plasmodium knowlesi* infections in human beings. *Lancet*, v.363, n.9414, p.1017–1024, 2004.

SLOSS, M.W.; ZAJAC, A.M.; KEMP, R.L. *Parasitologia Clínica Veterinária*. São Paulo: Malone Ltda., 1999. 198 p.

SMITH, K.F.; ACEVEDO-WHITEHOUSE, K.; PEDERSEN, A.B. The role of infectious diseases in biological conservation. *Animal Conservation*, v.12, n.1, p.1–12, 2009.

STUART, M.; PENDERGAST, V.; RUMFELT, S.; PIERBERG, S.; GREENSPAN, L.; GLANDER, K.; CLARKE, M. Parasites of Wild Howlers (*Alouatta* spp.) *International Journal of Primatology*, v.19, n.3, p.493-512, 1998.

THOMPSON, R.C.; ALYMBERY, A.J.; SMITH, A. Parasites, emerging disease and wildlife conservation. *International Journal for Parasitology*, v.40, n.10, p.1163–1170, 2010.

WILLIS, H.H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *Medical Journal Australia*, v.8, p. 375-376, 1921.

ZANZANI, S.A.; GAZZONIS, A.L.; EPIS, S.; MANFREDI, M.T. Study of the gastrointestinal parasitic fauna of captive non-human primates (*Macaca fascicularis*). *Parasitology Research*, v.115, n.1, p.307–312, 2016.