



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
CENTRO DE ESTUDOS GERAIS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ANÁLISE GEOAMBIENTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL

**Paula Breves Boghossian**

**Diversidade de Helmintos Intestinais de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806)  
(Primates: Atelidae) no Parque Nacional Serra dos Órgãos:  
um ecossistema saudável?**

Niterói, 2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Paula Breves Boghossian**

**Diversidade de Helmintos Intestinais de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806)  
(Primates: Atelidae) no Parque Nacional Serra dos Órgãos:  
um ecossistema saudável?**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Gestão Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Célio Mauro Viana  
Co-orientadora: Dra. Marcia Chame

Niterói, 2010

**Paula Breves Boghossian**

**Diversidade de Helmintos Intestinais de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806)  
(Primates: Atelidae) no Parque Nacional Serra dos Órgãos:  
um ecossistema saudável?**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Gestão Ambiental

Aprovada em

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Célio Mauro Viana – Orientador  
UFF

---

Prof. Dr. Ivan de Oliveira Pires – Membro da CAP  
UFF

---

Prof. Dr. Alcides Pissinatti  
CPRJ- RJ

---

Prof. Dr. Marcovan Porto  
UNIFESO

Niterói  
2010

FICHA CATALOGRÁFICA

B674 Boghossian, Paula Breves  
Diversidade de helmintos intestinais de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806) (Primates: Atelidae) no Parque Nacional Serra dos Órgãos: um reflexo da saúde do ecossistema / Paula Breves Boghossian. – Niterói : [s.n.], 2010.  
88 f.  
Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2010.

1. Indicador ambiental. 2. Helmintos. 3. Mata Atlântica.  
4. Parque Nacional Serra dos Órgãos (RJ). 5. Primatas. I. Título.

CDD 74.5098153

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu pai, saudades.  
A minha mãe pelo exemplo  
de garra e extraordinária  
dedicação. Ao meu marido  
pelo incentivo e paciência.  
As minhas filhas Giulia e  
Gabriela.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Célio Mauro, meu orientador, pela confiança, acolhida e força nos momentos mais difíceis desse trabalho.

A Dra. Marcia Chame, em primeiro lugar, pela extraordinária pessoa e pesquisadora. Ensinando-me a pensar como conservacionista. Pelo carinho, incentivo e disposição. Fazendo-me buscar cada vez mais...

Ao Dr. Alcides Pissinatti, sempre acreditando na minha capacidade e surpreendendo-me com seus ensinamentos. Ajudando-me com os livros, artigos, amostras...

Ao Dr. Marcovan Porto, inseparável amigo, pela confiança, salvando-me dos sufocos, inserindo-me no meio acadêmico, ensinando-me a fazer uma pesquisa séria. Oferecendo sempre ajuda a qualquer hora.

Ao Dr. Ivan Pires, pelas críticas e sugestões na elaboração desse estudo.

Ao Dr. Claudio Bohrer, pelas sugestões pertinentes e pelos excelentes mapas.

Ao Dr. Rodrigo Menezes pelo apoio e ajuda na identificação dos parasitas.

Ao Dr. Adauto Araújo pela ajuda incondicional na identificação dos ovos dos parasitas.

Ao Dr. Sérgio Chaves pela paciência e esclarecimentos sobre textos acadêmicos.

A Dra. Norma Labarthe, por me ajudar com preciosos conselhos.

A Dra. Janie Garcia, por participar de uma pequena incursão ao campo comigo para explicar um pouco sobre botânica.

Ao Dr. Marcelo Knoff pela ajuda nas identificações dos parasitas e disponibilidade de aprendizado no Laboratório de Parasitologia/IOC/Fiocruz.

A colega Nilza Felizardo pela grande ajuda nas técnicas de identificação dos parasitas.

Ao Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ – INEA), por disponibilizar material científico. Ao Ministério Público Federal e Estadual, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Proc. E-26/171.271/2006), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ao Greater Los Angeles Zoo Association (GLAZA), The Zoological Society of Philadelphia, American Society of Primatologist (ASP) e a Conservation International (CI), pela constante cooperação no programa de reprodução de primatas do neotrópico e conservação da biodiversidade brasileira.

A Sonia e Daniel do CPRJ por me ajudarem com muito carinho.

Ao Programa do PGCA por ter me aceitado e ajudado a abrir as portas acadêmicas.

Aos meus queridos colegas do programa PGCA, pela ajuda em diversas disciplinas.

Ao Eduardo da secretaria do PGCA sempre pronto para nos ajudar.

Ao Laboratório de Ecologia da ENSP/FIOCRUZ por ter cedido espaço para os experimentos e oportunidade para futuros experimentos.

Ao gestor do PARNASO, Ernesto Viveiros de Castro pela colaboração na execução deste trabalho.

A toda equipe do PARNASO e em especial a Cecília Cronenberg pelo apoio logístico e cessão de material de campo.

Ao Octavio Lisboa, por ter me ajudado em campo e a reconhecer as benditas fezes de muriqui.

A Rita Nunes, que me acolheu no Laboratório Ecologia da ENSP/FIOCRUZ, ensinando-me a identificar os ovos e estando sempre ao meu lado para ajudar.

Ao Glício da Biblioteca da Fiocruz por ter ajudado sempre com muita paciência a encontrar obras raras.

A empresa RIOPET LTDA pelo apoio financeiro nessa pesquisa.

A todos que colaboraram de alguma maneira na elaboração desse estudo.

## EPÍGRAFE

*Muriqui, muriqui, tu estavas aqui  
Bem antes do europeu, bem antes do progresso  
Teu alegre saltar entre ramos e ventos  
Vai ficando tão longe. Onde estás, muriqui?  
És apenas lembrança  
De um tempo que eu não vi.*

*(Carlos Drummond de Andrade)*

## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras</b>	xi
<b>Lista de Tabelas</b>	xiv
<b>Resumo</b>	xv
<b>Abstract</b>	xvii
<b>1. Introdução</b>	20
1.1 Revisão da literatura	23
1.2. Aspectos da biologia e ecologia de <i>Brachyteles arachnoides</i> (E. Geoffroy, 1806)	28
1.3 Breve Histórico do PARNASO	31
<b>2. Objetivos</b>	33
2.1 Objetivo geral	33
2.2 Objetivos específicos	33
<b>3. Metodologia</b>	34
3.1 Área de estudo	34
3.2 Coleta de campo	36
3.3 Análise laboratorial	41
3.4. Diagnóstico das formas embrionários dos helmintos	42
<b>4. Resultados</b>	44
4.1 Nematoda	49
4.1.1 Rhabditida, Rhabitoidea, Strongyloididae	49
4.1.2 Rhabditida, Strongylida, Strongyloidea, Ancylostomatidae	51

4.1.3. Oxyurida, Oryuroidea, Oxyuridae	51
4.1.4. Ascaridida, Ascaridoidea, Ascarididae	53
4.2 Cestoda	55
4.2.1 Eucestoda, Cyclophillidea, Anoplocephalidae, <i>Moniezia</i> sp.	55
4.3 Ovos não identificados - NI	57
4.4 Larvas	58
4.5. <i>Trypanoxyuris</i> sp. - Indivíduo adulto	58
<b>5. Discussão</b>	61
5.1 Consideracoes finais	74
<b>6. Conclusões</b>	76
6.1 Recomendações	78
<b>7. Referencias bibliográficas</b>	79
<b>8 Apendice</b>	92

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Locais de registro de *Brachyteles arachnoides* no estado do Rio de Janeiro (Breves *et al.* 2009) 27
- Figura 2: *Brachyteles arachnoides*, do Parque Nacional Serra os Órgãos (PARNASO), RJ, 2008 28  
Foto: Labanca, 2008
- Figura 3: Visita do embaixador americano à Pedra do Sino, 1940 30  
Fonte: ICMBio, 2008
- Figura 4: Obras de construção da rodovia Rio de Janeiro-Teresópolis com áreas impactadas ao fundo 31  
Fonte: ICMBio, 2008
- Figura 5: Localização do Parque Nacional Serra os Órgãos (PARNASO), RJ 34  
Fonte: Proposta de ampliação do PARNASO/MMA 2007
- Figura 6: Imagem do Parque Nacional da Serra dos Órgãos ampliada 35  
Fonte: Cecília Cronemberg, 2009
- Figura 7: Registro de avistamentos de *Brachyteles arachnoides* (muriquis), Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 36  
Foto: Lisboa, 2008
- Figura 8: Imagem do Parque Nacional Serra dos Órgãos (PARNASO) com a trilha do Rancho Frio destacada em verde, Rio de Janeiro 37  
Fonte: Google, 2008
- Figura 9: Fêmea de *Brachyteles arachnoides*, no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 38
- Figura 10: Coleta de fezes de *Brachyteles arachnoides*, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 38  
Foto: Labanca, 2008
- Figura 11: Indícios de caçadores no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 39
- Figura 12: Fezes secas de *B. arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 39

- Figura 13: Fezes úmidas de *B. arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008 40
- Figura 14: Distribuição da riqueza de espécies de helmintos encontradas em amostras de fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, durante 2008, Rio de Janeiro 44
- Figura 15: Distribuição da abundância das espécies de helmintos em fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 45
- Figura 16: Prevalência de formas embrionárias de helmintos encontrados em fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 46
- Figura 17: Curva de acumulação de espécies de helmintos observadas em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 47
- Figura 18: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de Strongyloididae (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 49
- Figura 19: Ovos da família Strongyloididae: elipsóide, pólo ligeiramente achatado, medindo em média 40,76 (SD=6,13) x 24,41(SD=5,77), encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) Ovo não larvado (b) ovo larvado. Aumento de 400X 49
- Figura 20: Ovos da família Ancylostomatidae encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 61 (SD7, 07) x 46,5 (SD 9,19)  $\mu$ m. (a) Vista polar esférica e (b) vista lateral oval. Aumento de 400X 50
- Figura 21: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Trypanoxyuris minutus* (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 51
- Figura 22: Ovo de *Trypanoxyuris minutus* encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 37,71 (SD 2, 91) x 19,62 (SD 1,20)  $\mu$ m. Aumento de 400X 51
- Figura 23: Ovo de *Trypanoxyuris* sp. encontrado em fezes de *Brachyteles* 52

*arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo 48 x 24 µm. Aumento de 400X

Figura 24: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de Ascarididae (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 53

Figura 25: Ovos da família Ascarididae encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 49,11 (SD 7,75) x 28,44 (SD 6,9) µm. (a) Ovo não embrionado; (b) ovo embrionado e (c) ovo infértil. Aumento de 400X 53

Figura 26: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Moniezia* sp. morfotipo I (Cestoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 54

Figura 27: Ovos de *Moniezia* sp. encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) morfotipo 1- ovos quadrangulares, com hexacanto, medindo em média 42,25 (SD 2,70) x 39,71 (SD 2,19) µm (b) morfotipo 2 - Ovos esféricos, com hexacanto, medindo em média 51,60 (SD 4,33) x 49,20 (SD4,81) µm. Aumento de 400X 54

Figura 28: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Moniezia* sp. morfotipo II (Cestoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008 55

Figura 29: Ácaro não identificado encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Aumento de 100X 56

Figura 30: Ovos de helmintos, não identificados, encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) NI 1 e (b) NI 2. Aumento de 400X 56

Figura 31: Larvas de helmintos, não identificados, encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) Larva com esôfago; (b) larva não identificada. Aumento de 100X 57

Figura 32: Fêmea imatura de *Trypanoxyuris* sp encontrada em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de 58

Janeiro, em novembro de 2008. (a) Extremidade anterior; (b) cauda afilada; aumento de 100X (c) porção mediana e (d) bulbo esofágico; aumento de 200X.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Sinopse das espécies de helmintos descritas para o gênero *Brachyteles* 26  
(Primates: Atelidae)
- Tabela 2- Sinopse dos ovos encontrados em fezes e reportados para o gênero 27  
*Brachyteles* (Primates: Atelidae) por Stuart *et al.*, 1993
- Tabela 3: Presença de formas imaturas de helmintos em fezes de um grupo de 44  
*Brachyteles arachnoides* coletadas durante os meses de março a novembro de 2008 -  
Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro
- Tabela 4: Distribuição da ocorrência das espécies de helmintos em fezes de 47  
*Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro,  
durante os meses de maio a novembro de 2008
- Tabela 5: Diversidade de helmintos em um grupo de *Brachyteles arachnoides* do 48  
Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a  
novembro de 2008, considerando a amostra fecal como unidade amostral
- Tabela 6: Significâncias das diferenças entre os índices de diversidade de helmintos 49  
observados durante os meses de maio a novembro de 2008 em um grupo de  
*Brachyteles arachnoides* do Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro,  
considerando a amostra fecal como unidade amostral
- Tabela 7: Morfometria dos ovos de helmintos encontrados em fezes de *B.* 60  
*arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, 2008

## RESUMO

A redução da vegetação original proporciona diversos impactos aos ecossistemas, entre eles a perda de habitat, a introdução de espécies invasoras e a fragmentação das áreas originais. Um dos biomas mais afetados é a Mata Atlântica, que abriga uma rica biodiversidade, em parte ameaçada de extinção. O *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806), o miquim, destaca-se nesse cenário, como o maior primata das Américas e endêmico da Mata Atlântica. Pouco se sabe sobre a saúde do miquim e sua helmintofauna intestinal. A coleta de helmintos adultos, só é possível em animais mortos e há ausência de estudos que subsidiem a identificação de formas embrionárias (ovos e larvas) encontradas nas fezes. A fim de contribuir para o preenchimento dessa lacuna, este trabalho se propôs a investigar os helmintos intestinais encontrados nas fezes de um grupo de *B. arachnoides* ocorrente na bacia do Rio Paqueta, no Parque Nacional Serra dos Órgãos (PARNASO), Rio de Janeiro. Quarenta e uma amostras de fezes foram coletadas entre março e novembro de 2008 e processadas para análise parasitológica por meio da sedimentação espontânea. A identificação dos ovos de helmintos foi realizada a partir da literatura pertinente, comparação acervo de referência e consulta a taxonomistas. Para análise dos dados de ocorrência de parasitos em *B. arachnoides* foram utilizadas estatísticas básicas. Comparou-se a diversidade de helmintos entre os meses de coleta por meio de índices de diversidade. Das 41 amostras coletadas, 19 foram positivas. Oito morfo-espécies de helmintos foram encontradas. Duas novas morfo-espécies uma da família Ancylostomatidae e outra de Ascarididae foram acrescentadas à lista de helmintos relatada para *B. arachnoides*. Ambas são sugestivas da consequência de impactos antrópicos sobre a população de *B. arachnoides* ocorrentes na área estudada, assim como, o encontro de *Moniezia*, um cestódeo comumente encontrado em animais domésticos de produção. O encontro de ovos de *Trypanoxyuris minutus* e *Trypanoxyuris* sp. é sugestivo de trocas inter parasitárias entre o *B. arachnoides* e o *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) e, possivelmente, com outros primatas simpátricos. Achados de ovos da família Strongyloididae são frequentes no estudo da helmintofauna de primatas não humanos. Apesar da variação amostral entre os meses de coleta observou-se diferença

significativa entre a diversidade de helmintos entre os meses de agosto, setembro e novembro. Nos meses de agosto e novembro observou-se a maior riqueza de espécies encontradas. A ocorrência de espécies de ancilostomídeos, ascarídeos e *Moniezia* confirmam a importância do uso de parasitas como indicadores de transformações ambientais, especialmente do efeito da fragmentação, e a necessidade de estudos que investiguem esses impactos sobre a saúde da fauna silvestre. Espera-se que esta pesquisa possa esclarecer um cenário de possível circulação de helmintos entre as populações silvestres do Parque, seu entorno, subsidiem ações de conservação do miqui, gere modelos para outras espécies e possa apoiar tomadas de decisões.

Palavras chaves: *Brachyteles*, helmintos, fezes, Mata Atlântica, saúde.

## ABSTRACT

The reduction of native forests leads to broad impact to the ecosystem, such as the habitat, the introduction of invading species and their fragmentation. One of the most affected biomas is the Atlantic forest, which holds rich biodiversity, partly endangered. The *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806), the woolly spider monkey, is outstanding in that scenery as the biggest primate in the Americas and endemic in the Atlantic forest.

Little is known about the woolly spider monkey's health and its intestinal helminth fauna. The collection of adult helminthes is only possible from dead animals and there is a lack of studies subsidizing the identification of embrionary forms (eggs and larvae) found in feces. In order to help fill in this gap, this work aims to investigate intestinal helminthes hosted by the Serra dos Órgãos National Park (PARNASO) *Brachyteles arachnoides* population around the Paquequer River basin.

Forty-one samples of feces were collected between March and November 2008 and processed for parasite analysis by means of spontaneous sedimentation. Relevant literature, biological collection from scientific institutions and information provided by taxonomists were used to identify the helminthes eggs. To analyze the occurrence of parasites data in *B. arachnoides*, basic statistical analyses were used.

There was a comparison of the diversity of helminthes in the months of collection by means of diversity indexes. Out of 41 collected samples, 19 were positive.

Eight morph-species of helminthes were found. Two new ones – one of the Ancylostomatidae families and one Ascarididae - were added to the list of helminthes reported to *B. arachnoides*.

Both are suggestive of the consequence of anthropic impacts on the *B. arachnoides* population in the studied area, as well as the finding of *Moniezia*, a cestoda commonly found in livestock.

The finding of *Trypanoxyuris minutus* eggs suggests parasitic exchanges between *B. arachnoides* and *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) and possibly other sympatric primates.

Strongyloididae family eggs are frequently found while studying non-human primates helminth fauna. Despite the sampling variation in the collection months, significant difference was observed in the diversity of helminthes in the months of August, September and November. A greater wealth of species was observed in August and November.

The occurrence of ancylostomatid, ascarid, and *Moniezia* species confirm the importance of using parasites as environmental transformation indicators, especially the effect of fragmentation, and the necessity of further studies to investigate such impacts on the wildlife fauna health. It is hoped that this research help clarify the likelihood of the movement of the helminthes among the wild population in the Park and neighboring areas , which may support the preservation of this species, set models for others and support decision taking.

**Key words:** *Brachyteles*, helminthes, feces, Forest Atlantic, health

## 1. INTRODUÇÃO

A fragmentação e isolamento de habitats, por ação antrópica, ameaça a biodiversidade pela redução do tamanho original dos ambientes nativos (LAURENCE, 1997), além de desestruturar os ecossistemas produzindo resultados negativos que beneficiam principalmente as espécies invasoras (VIEIRA e FARIA, 2003). Estes fatores favorecem adensamentos populacionais das espécies residentes facilitando a transmissão direta e indireta de parasitos, aumentando o estresse dos indivíduos, podendo levar a desnutrição e a outras conseqüências em decorrência do aumento da competição por recursos e espaço (MARTINS, 2002). Em primatas essas condições ou a combinação delas os tornam mais suscetíveis a doenças (ANDRIOLO, 2006; GILLESPIE e CHAPMAN, 2008 ). Além disso, pouco se conhece sobre os efeitos da fragmentação de habitats sobre o comportamento social dos primatas (VIEIRA e FARIA op.cit).

Segundo Kowalewski e Zunino (1999), a aglomeração de primatas acarreta o aumento da frequência nas mesmas árvores e a provável infestação e infecção de parasitas nesses animais (FREELAND, 1976, 1980). Por outro lado, as introduções de espécies de parasitas num novo habitat são uma ameaça à manutenção da biodiversidade local, haja vista a possibilidade de ocorrência de doenças de origem exótica (CATÃO-DIAS, 2003).

O estudo das comunidades biológicas é complexo e a identificação e monitoramento de espécies bioindicadoras podem auxiliar esse entendimento. Espécies indicadoras são aquelas cuja presença, abundância e condições são indicativos biológicos de uma determinada situação ambiental que pode ser determinada por fatores antrópicos ou naturais (MAY & ANDERSON, 1979; MACKENZIE, 1987) e, por isso, representam importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica de um ecossistema (MARCOGLIESE, 2005; HUDSON *et al.*, 2006 ).

Recentes estudos têm considerado o potencial de invertebrados como indicadores confiáveis de distúrbios ou degradação ambiental (e.g. MACKENSIE, 1987; HOLLIDAY, 1991; NIEMELÄ *et al.*, 1993; STUART *et al.*, 1993; ANDERSEN, 1997; D'AMELIO e GERASI, 1997; RODRIGUEZ *et al.*, 1998; MACKENSIE, 1999), uma vez que possuem importante papel no funcionamento e manutenção dos ecossistemas (GEORGE-NASCIMENTO, 1987; KREMEN *et al.*, 1993; STUART *et al.*, 1993). No universo dos invertebrados, Vitazkova e Wade (op.cit) afirmam que parasitos podem ser ferramentas valiosas para o monitoramento do estado de um ecossistema. No que diz respeito aos helmintos e a importância que este grupo tem na manutenção das populações de hospedeiros (STUART *et al.*, 1993; VITAZKOVA e WADE, 2006), ainda são poucos os estudos que integram a biologia e ecologia destas espécies, o que limita o potencial de utilização deste grupo como indicador da integridade do ambiente (MARCOGLIESE, 2004).

O inventário da diversidade de helmintos intestinais pode descrever e avaliar as condições das populações de hospedeiros e do ambiente em que vivem, uma vez que a relação parasito-hospedeiro se dá ao longo do processo de co-evolução (GODOY *et al.*, 2004). Portanto, o aprofundamento da compreensão da complexidade dos ciclos biológicos dos parasitas, ligados às redes tróficas, requer estudos longos e detalhados (KREMEN *et al.*, 1993). No entanto, é justamente essa complexidade dos ciclos de vida que permite correlacionar à presença ou ausência, abundância ou raridade dessas espécies com os processos evolutivos, biogeográficos, com o estresse ambiental, a desestruturação de cadeias alimentares e ecossistemas e a biodiversidade.

Mudanças ambientais e climáticas podem colocar em risco a manutenção de alguns parasitos, se elas forem suficientes para interromper pelo menos um dos elos de seu ciclo. Por esse motivo, o monitoramento das parasitoses numa população de hospedeiros pode indicar alterações ambientais particulares, antes que estas sejam refletidas nas espécies de hospedeiros, inclusive os humanos (MARCOGLIESE e CONE, 1997; MACKENZIE, 1999).

De acordo com Rego (1982), a primeira alusão de helmintos em animais no Brasil foi feita por Mauricio Nassau no século XVII. Rudolphi (1819) descreveu helmintos encontrados em *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766) e *Cebus apella* (Linnaeus, 1766), a partir de material enviado pelos naturalistas Ignaz Von Olfers e Johann Natterer durante suas expedições ao Brasil no princípio do século XIX. Segundo Valle (1898), tanto Diesing (1851) quanto Molin (1857) descreveram parasitos coligidos por

Natterer em primatas sul-americanos. Desde então, não são muitos os estudos sobre helmintos de primatas neotropicais de vida livre (STUART *et al.*, 1993).

A Mata Atlântica é identificada como um “hotspot” de biodiversidade por ser uma área com alta diversidade biológica, alta taxa de endemismo e ao mesmo tempo sofrer intensa pressão antrópica (MITTERMEIER *et al.* 1998; SILVA e BATES, 2002). Segundo a organização não governamental SOS Mata Atlântica (2009) esse bioma abrangia 1.300.000 km<sup>2</sup>, cerca de 15% do território nacional. Hoje, encontra-se reduzida a 7% de sua formação original. Dean (1995) ressalta que a degradação da Mata Atlântica ocorre desde a época da colonização, principalmente, em razão da expansão da pecuária e da agricultura. Os últimos resquícios desse bioma encontram-se quase todos em Unidades de Conservação (UCs). O estado do Rio de Janeiro está totalmente inserido no Bioma da Mata Atlântica (INEA, 2008).

Dentre as UCs que abrigam parte da biodiversidade da Mata Atlântica do Rio de Janeiro, destaca-se o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO). A vegetação dominante do PARNASO é a Mata Atlântica Montana (RADAMBRASIL, 1983; MMA, 2002). O Parque está aberto à visitação pública (IBAMA, 2008) e dispõe de diversas trilhas para o lazer e atividades de montanhismo. Tem em suas áreas limítrofes muitos condomínios, loteamentos, fazendas de produção e cultivos. É possível que o efeito de borda gerado pela perda de vegetação nestas áreas tenham promovido novas interações e novos fluxos entre parasitos e hospedeiros, ainda não estudados. A fragmentação e o isolamento, embora não exclusivos e comuns às Ucs do sudeste e outras regiões do Brasil, tornam o PARNASO uma área adequada para se compreender as interações parasito-hospedeiro em situações de distúrbio ambiental, bem como, o papel que os helmintos podem desempenhar como bioindicadores desses processos.

Apesar de mais de dois séculos de atividade humana, o PARNASO, por sua altitude e declividade de seus terrenos, ainda abriga uma biodiversidade considerável, reunindo espécies endêmicas e ameaçadas, com destaque para o miquiqui (ICMBIO, 2009). O gênero *Brachyteles* reúne as espécies *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806) e *Brachyteles hypoxanthus* Kuhl, 1820, animais conhecidos como miquiqui-do-sul e miquiqui-do-norte, respectivamente. Estes são os maiores primatas da região Neotropical (NISHIMURA *et al.*, 1988) ocorrentes em uma estreita faixa de Mata Atlântica (AGUIRRE, 1971; CUNHA *et al.*, 2009). O miquiqui-do-sul tem sua área de distribuição restrita ao sudeste e extremo norte do sul do Brasil, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná e do norte no Espírito Santo, Minas Gerais e

Bahia. Ambos estão incluídos na lista da IUCN (2008) e na Lista Vermelha do IBAMA (2008) como espécie ameaçada e, também do Anexo I do CITES (2008).

Por se tratar de uma espécie sensível à presença humana, distúrbios de qualquer natureza podem resultar em perturbações que colocam em risco a sobrevivência do miquiqui-do-sul (AGUIRRE, 1971). Até 2005 o levantamento populacional de miquiquis no PARNASO não havia sido realizado (GARCIA, 2005), situação que permanece inalterada até o momento. Além disso, as relações desta espécie com humanos e outros primatas ocorrentes no Parque (*Alouatta guariba* (Humboldt, 1812), *Callitrix aurita* (Humboldt, 1812), *Callitrix jacchus*, *Callicebus nigrifons* Spix, 1823 e *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809), bem como com animais domésticos e de produção, também têm sido amplamente negligenciadas nos estudos que visam à preservação do *Brachyteles arachnoides*.

Nesse sentido, vale ressaltar a importância de estudos parasitológicos nas áreas de contato que envolvam esta espécie com outros primatas não humanos e humanos e outras espécies, uma vez que existe o risco potencial de zoonoses (ROTHMAN e BOWMAN, 2003).

Neste trabalho são apresentados os resultados do inventário helmintológico de um grupo do miquiqui-do-sul habitante de área limítrofe do PARNASO e, a partir destes dados, se infere sobre os possíveis impactos na conservação desta espécie e do Parque.

### 1.1.Revisão da Literatura

São poucas as pesquisas parasitológicas feitas com miquiqui-do-sul. A última descrição de uma nova espécie foi feita por Travassos, em 1943 (Apêndice II).

Diesing (1851) descreveu as novas espécies de cestódeos *Moniezia rugosa* para *Brachyteles hypoxanthus* e *Oochoristica megastoma* para *B. arachnoides*, ambos encontrados no intestino grosso. No mesmo artigo, relata a ocorrência de *O. megastoma* para *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812), *Ateles belzebuth* (E. Geoffroy, 1806), *Cebus apella cay* Illiger, 1815, *C. apella apella* (Linnaeus, 1758), *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), *Callicebus amictus* (E. Geoffroy, 1812), *Callicebus personatus* (E. Geoffroy, 1812), *Mico melanurus* (E. Geoffroy, 1812) e *Saguinus bicolor* (Spix, 1823).

Molin (1858) acrescenta os nematódeos *Gongylonema filiforme* e *Filaria caudispina* à fauna helmintológica de *B. arachnoides* (LIWSTON, 1878; VALLE, 1898).

Luhe (1885) reexamina o espécime tipo de *Moniezia rugosa* depositado no Museu de Viena e comenta o mal estado de conservação do exemplar, inclusive a falta de partes do parasita. Põe em dúvida, assim, a validade da espécie e ressalta a semelhança com *Moniezia expansa*, um cestódeo encontrado comumente em ovinos e bovinos.

Stiles e Nolan (1929) organizam um catálogo-chave com parasitas de primatas, confirmando a validade de *Moniezia rugosa* e *Oochoristica megastoma* para *Brachyteles arachnoides*.

Artigas (1937) encontra parasitos em um exemplar macho adulto de *B. arachnoides* proveniente da cidade de Piedade (SP). Relata o encontro de um cestóide que supôs se tratar de *Moniezia rugosa*. Descreve a nova espécie de nematódeo *Paraoxyuronema brachytelesi* (atualmente *Trypanoxyuris brachytelesi* - ver INGLIS, 1960), localizado principalmente no intestino grosso.

Travassos (1943) recebe nematódeos coletados em *B. arachnoides* proveniente da região de Parati (RJ). Descreve um novo Trichostrongylidae (Nematoda) denominado *Graphidioides berlai*.

Stuart *et al.* (1993) examinaram 190 amostras fecais de *Brachyteles arachnoides*, *B. hipoxanthus* e *Alouatta guariba* provenientes de Minas Gerais e São Paulo. Para *B. arachnoides* registram a presença de ovos de nematódeos *Strongyloides cebus*, *Trypanoxyuris brachytelesi*, *Graphidioides berlai* e um digenético não identificado.

Vicente *et al.* (1997) em sua compilação dos nematódeos de mamíferos brasileiros citam somente *Trypanoxyuris brachytelesi* como parasita de *Brachyteles arachnoides*.

Desta forma são descritas para o miquiqui-do-sul sete espécies de helmintos (Tabela 1 e 2).

No que diz respeito aos demais primatas não humanos ocorrentes no PARNASO, a fauna de helmintos conhecida para *Alouatta guariba* é composta por *Trichuris dispar* relatado por Stiles e Nolan (1929), *Parabronema bonnei* por Diaz-Ungria (1963), *Dipetalonema* sp por Vicente *et al.* (1993), Ancylostomatidae por Silva *et al.* (1997) e *Trypanoxyuris minutus* por Martins *et al.* (2008).

Para *Callitrix jacchus* a fauna de helmintos é composta por *Prosthenorchis elegans* relatado por Travassos (1917), *Subulura jacchi* por Vicente *et al.* (1992) e *Trypanoxyuris callithricis* por Valença *et al.* (2000).

Para *Callitrix aurita* a fauna de helmintos é composta por *Primasubulura jacchi* citado por Pinto (1970) e Vicente *et al.* (1993).

Para *Callicebus nigrifrons* a fauna de helmintos é composta por *Mathevotaenia megastoma*, *Hymenolepis* spp, *Primasubulura jacchi*, *Trichospirura* cf. *leptostoma* relatados por Pacheco *et al.* (2003).

Tabela 1- Sinopse das espécies de helmintos descritas para o gênero *Brachyteles* (Primates: Atelidae)

Parasito	Espécie	Origem	Localização dos helmintos	Medida dos ovos (µm)	Autor/Data
<b>Nematoda</b>					
Ordem Strongylida					
Superfamília Trichostrongyloidea					
Família Trichostrongylidae			Intestino	68 x 76	
<i>Graphidioides berlai</i>	<i>B. arachnoides</i>	Parati, RJ.	Delgado	45 x 60	Travassos, 1943
Ordem Oxyurida					
Superfamília Oxyuroidea					
Família Oxyuridae		Rio Doce, Piedade,	Intestino	48 x 24	
<i>Trypanoxyuris brachytelesi</i>	<i>B. arachnoides</i>	SP	Grosso	51 x 27	Artigas, 1937
Ordem Spirurida					
Superfamília Spiruroidea					
Família Gongylonematidae					
<i>Gongylonema filiforme</i>	<i>B. arachnoides</i>	Brasil		-----	Molin, 1857
Família Onchorcercidae					
<i>Dipetalonema gracile</i>	<i>B. arachnoides</i>	Brasil		-----	Diesing, 1851
<i>Filaria caudispina</i>	<i>B. arachnoides</i>	Brasil		-----	Molin, 1857
<b>Cestoda</b>					
Ordem Cyclophyllidea					
Família Anoplocephalidae					
<i>Moniezia rugosa</i>	<i>B. hypoxanthus</i>	Brasil	Intestino	-----	Diesing, 1851
	<i>B. arachnoides</i>	Rio Doce, Piedade,	Grosso	-----	
		SP	Intestino	-----	Artigas, 1937
	<i>B. arachnoides</i>	Brasil	Grosso	-----	
			Intestino	-----	Diesing, 1851
			Grosso		

Tabela 2- Sinopse dos ovos encontrados em fezes e reportados para o gênero *Brachyteles* (Primates:Atelidae), por Stuart *et al.*, 1993

Parasito	Espécie	Origem	N ovos medidos/ observados	Medida dos ovos (µm)
<b>Nematoda</b>				
Ordem Rhabditida				
Superfamília Rhabditoidea				
Família Strongyloididae				
<i>Strongyloides cebus</i>	<i>B. arachnoides</i>	Parque Estadual Carlos Botelho, SP	7/15	44-62 x 35-43
		Fazenda Esmeralda, MG	8/9	44-62 x 35-43
Ordem Strongylida				
Superfamília Trichostrongyloidea				
Família Trichostrongylidae				
<i>Graphidioides berlai</i>	<i>B. arachnoides</i>	Parque Estadual Carlos Botelho, SP	12/15	81-84 x 51-77
Ordem Oxyurida				
Superfamília Oxyuroidea				
Família Oxyuridae				
<i>Trypanoxyuris brachytelesi</i>	<i>B. arachnoides</i>	Fazenda Barreiro Rico, SP	½	-----
		Parque Estadual Carlos Botelho, SP	1/15	-----
<b>Platyhelminthes</b>				
Classe Digenea				
Não identificado	<i>B. arachnoides</i>	Parque Estadual Carlos Botelho, SP	1/15	-----

## 1.2. Aspectos da biologia e ecologia de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806)

O *Brachyteles arachnoides* é primata da Subordem Haplorrhini, Infra-ordem Simiiformes, da família Atelidae (subfamília Atelinae) (WILSON & REEDER, 2005). Está registrado no Brasil para os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, ocorrendo em florestas ombrófilas densas e semideciduais de altitude variável de 600 a 1800 metros (AGUIRRE, 1971). As populações de *B. arachnoides* encontradas no Estado do Rio de Janeiro, refugiam-se nas últimas áreas vegetacionais Atlântica (GARCIA, 2005; CUNHA *et al.*, 2009; BREVES *et al.*, 2009) (Figura 1).

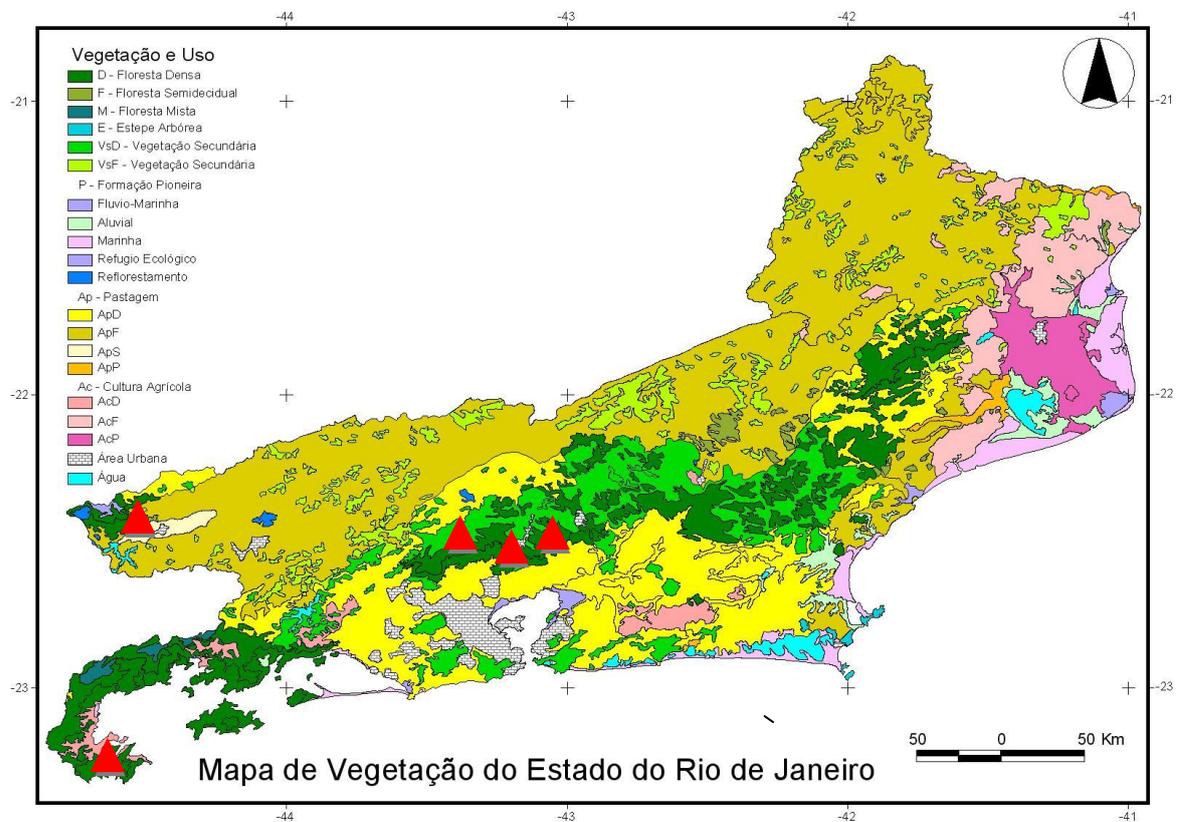


Figura 1: ▲ Locais de registro de *Brachyteles arachnoides* no estado do Rio de Janeiro (Breves *et al.* 2009).

O miquiqui-do-sul (Figura 2) apresenta o pelo espesso, coloração não uniforme de cor parda ou baía, alto da cabeça mais escuro, ventre e partes internas dos membros mais claras, lado superior das mãos e dos pés ligeiramente lavados de cor ocrácea, base inferior da cauda e região perineal canelina escura, cara negra. Possuem contornos de anel de pelos mais claros

geralmente desprovido de pelos (HILL, 1962; TALEBI, 2005<sup>1</sup> apud REIS, 2008), bem como a sola dos pés e as unhas Aguirre (1971). A semi-braquiação é o meio principal de deslocamento que é auxiliada por uma forte cauda preênsil (NAPIER, 1963<sup>1</sup> apud REIS, 2008).



Figura 2: *Brachyteles arachnoides*, Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, 2008. Foto: Labanca, 2008

A dieta do muriqui-do-sul inclui principalmente folhas, além de frutos verdes e maduros, flores e outras partes vegetais como cascas de árvores, lianas, epífitas e néctar (MILTON, 1984, 1984 a; NISHIMURA *et al.*, 1988; STRIER, 1991; PETRONI, 2000). Segundo Aguirre (1971), o palmito (*Euterpe edulis*) é o item alimentar de sua maior predileção.

O muriqui-do-sul é essencialmente arborícola, embora ocasionalmente seja encontrado no chão (GARCIA, 2002). Sabe-se que o muriqui do norte desce ao solo eventualmente em época de seca para beber água (MOURTHÉ *et al.*, 2005).

---

<sup>1</sup> Talebi, M. Gênero *Brachyteles* Spix 1823. In: T. Books (Ed.). Primatas Brasileiros. Rio de Janeiro, 2008. Gênero *Brachyteles* Spix 1823, p.260

A gestação do murequi-do-sul leva cerca de 7 a 8 meses, nascendo apenas um filhote por vez (Alcides Pissinatti, 2009 com. pess). O *Brachyteles hypoxanthus* apresenta período de gestação similar ao do *B. arachnoides* (STRIER, 1986). Ambas espécies do gênero *Brachyteles* são sociáveis e possuem um sistema reprodutivo promíscuo; as fêmeas podem copular com vários machos num mesmo período (POSSAMAI *et al.*, 2005).

O murequi-do-sul é um primata diurno que descansa boa parte do dia e desloca-se de acordo com a temperatura e oferta de alimentação (TALEBI<sup>1</sup> 2005 apud REIS 2008). Os murequis pesam 13 a 15 kg e podem atingir 61 cm de comprimento (HILL, 1962).

Na atualidade, o *Brachyteles arachnoides* corre risco de extinção (CITES, 2008) pela pressão de caça e pelo isolamento populacional, resultado da fragmentação do seu habitat por ação antrópica (AGUIRRE, 1971; RYLANDS *et al.*, 1997). Segundo a *Internacional Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2008), o murequi-do-sul está entre os primatas mais ameaçados do Brasil e, no Rio de Janeiro, os últimos grupos de murequis encontram-se distribuídos principalmente entre Unidades de Conservação (UCs), na maioria das vezes, distantes uma das outras.

---

<sup>1</sup> Talebi, M. Gênero *Brachyteles* Spix 1823. In: T. Books (Ed.). Primatas Brasileiros. Rio de Janeiro, 2008. Gênero *Brachyteles* Spix 1823, p.260

### 1.3. Breve histórico do Parque Nacional Serra dos Órgãos

De acordo com o Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos o nome dado ao Parque originou-se do avistamento que os portugueses tiveram da serra ao aportarem na Baía da Guanabara (ICMBIO, 2008). As formações montanhosas foram comparadas com o órgão, um instrumento musical bastante utilizado na Europa quinhentista. No século XIX a Serra dos Órgãos foi palco da observação de naturalistas viajantes como Georg Heinrich von Langsdorff, Karl Friedrich Philipp Von Martius e Johann Baptist Ritter Spix.

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos foi criado em 30 de novembro de 1939 pelo Decreto-Lei 1822, que não definiu seus limites. As estruturas físicas do Parque começaram a ser implementadas a partir da década de 1940. Diversas trilhas foram abertas para o tráfego de carroças no interior da reserva e animais de tração circularam para o transporte de materiais de construção e de visitantes ilustres (Figuras 3 e 4). A construção da rodovia Rio-Teresópolis iniciada em 1959 entrecorta o Parque, acarretando intenso tráfego e provocando atropelamentos de animais silvestres.



Figura 3: Visita do embaixador americano à Pedra do Sino, 1940. Fonte: ICMBio, 2008

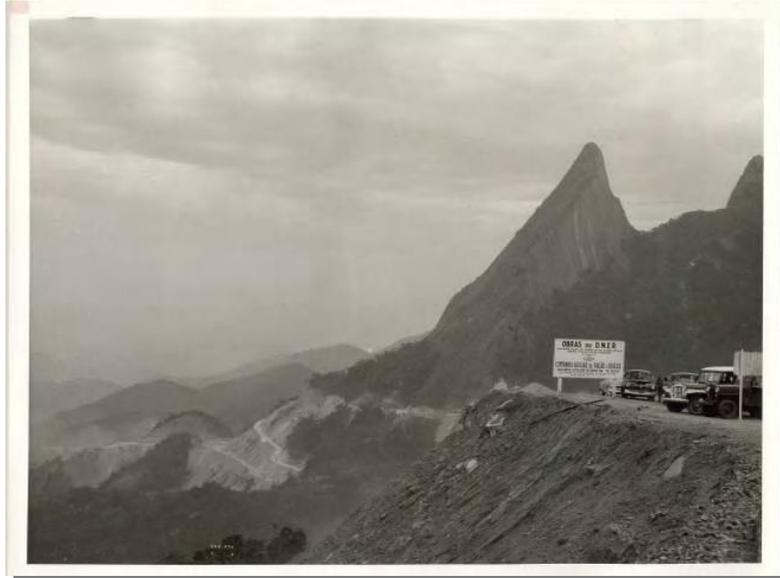


Figura 4: Obras de construção da rodovia com áreas impactadas ao fundo, 1959. Fonte: ICMBio, 2008

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Estudar a diversidade de helmintos intestinais em fezes de *Brachyteles arachnoides*, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e a partir dos resultados, inferir sobre impactos antrópicos sobre o ecossistema local e contribuir para conservação e saúde das populações silvestres e do entorno.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Inventariar as espécies de helmintos intestinais encontradas em amostras de fezes de *Brachyteles arachnoides*, especialmente do grupo da região da bacia do rio Paquequer;
- Rever para o *Brachyteles arachnoides* as espécies de helmintos intestinais, atualizando a lista de helmintos para a espécie;
- Correlacionar as espécies de helmintos encontradas com possíveis fluxos de parasitos entre *Brachyteles arachnoides* e as espécies habitantes do Parnaso e entorno;
- Avaliar a diversidade de helmintos, o potencial zoonótico e importância dos helmintos como indicador ambiental.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Área de Estudo**

O Parque Nacional Serra dos Órgãos abrange área de 20.030 ha que se distribuem sobre os municípios de Petrópolis, Teresópolis, Guapimirim e Magé (22° 24' - 23° 32' S, 42° 69' - 43° 06' WGR), na região central do estado do Rio de Janeiro (Figura 5).

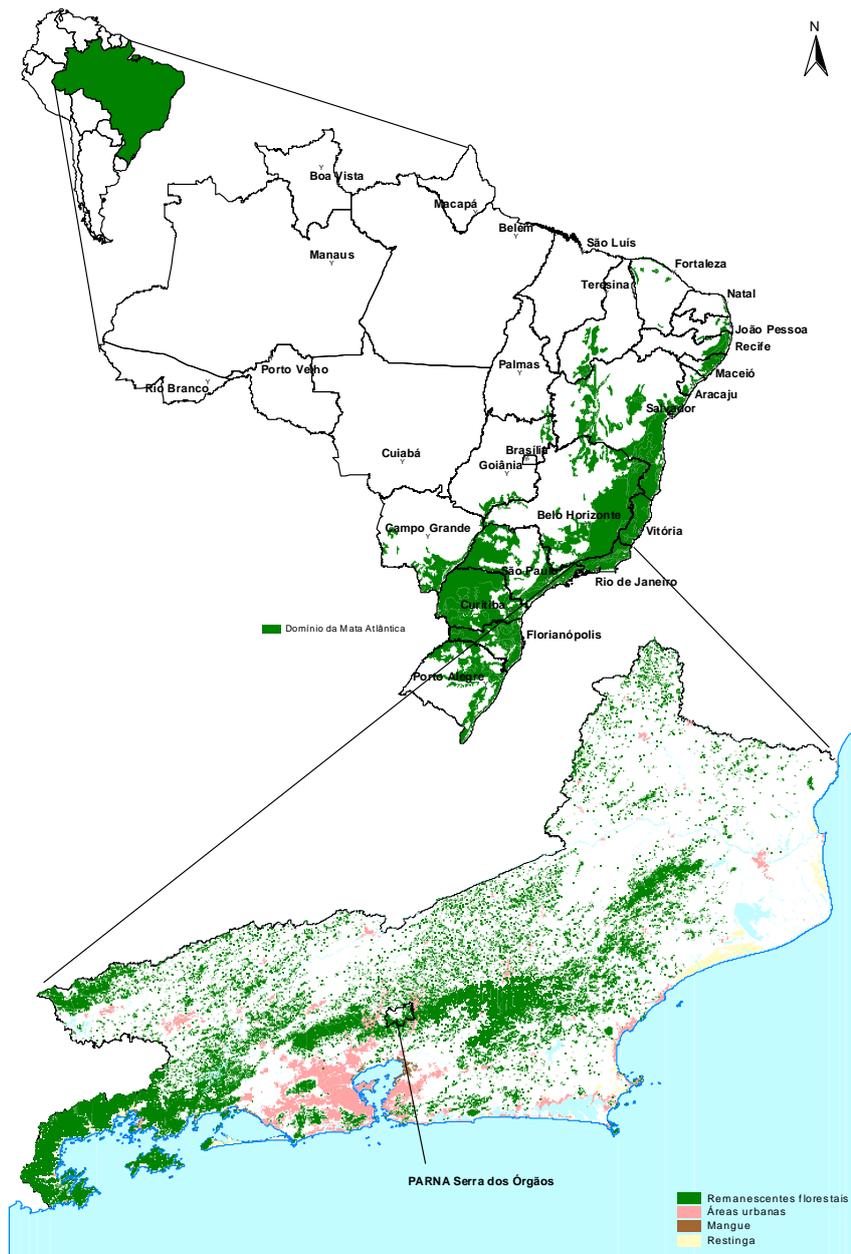


Figura 5: Localização do Parque Nacional Serra os Órgãos (PARNASO), RJ. Fonte: Proposta de ampliação do PARNASO/MMA 2007

O PARNASO compreende uma área montanhosa cujas altitudes variam de 200m a 2.263m (CRONEMBERG e CASTROS, 2007; IBAMA, 2008). Está localizado na região fitoecológica fluminense classificada como Floresta Ombrófila Densa e é contemplado por um regime de chuvas em torno de 1.500mm anuais (ICMBIO/PARNASO, 2008).

O clima é tropical úmido, com 80 a 90% de umidade relativa do ar nos meses de outubro a março e com 60 a 80% de umidade relativa do ar nos meses de abril a setembro. A

temperatura anual varia em 13° a 23°, podendo atingir temperaturas extremas de 38 °C a 5°C negativos nas partes mais altas (ICMBIO/2008).

Em setembro de 2008, o PARNASO foi ampliado em quase o dobro de sua área de 10.600 para 20.030 hectares. Destaca-se a área de contato entre ambientes preservados (de coloração verde) com ambientes antropizados (brancos a rosas). Solos desnudos são vistos (na coloração roxa) no centro do parque e representam os maços rochosos típicos da região (Figura 6).

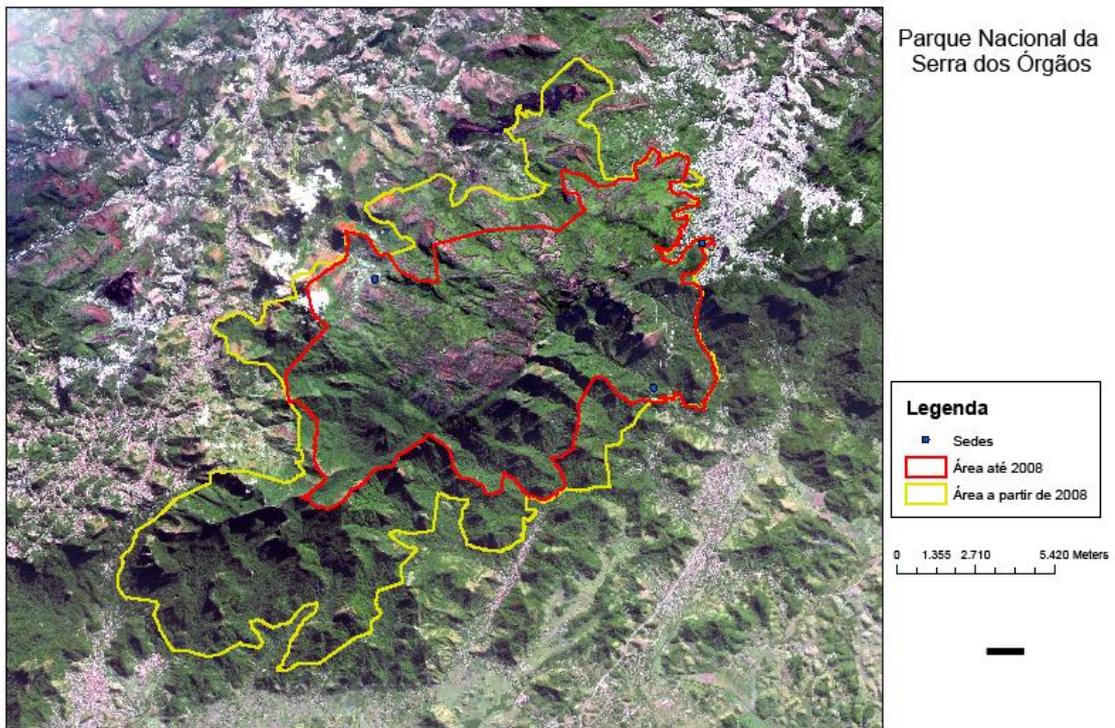


Figura 6: Imagem do Parque Nacional da Serra dos Órgãos ampliada  
Fonte: Cecília Cronenberg, 2009

### 3.2. Coleta de Campo

O trabalho de campo no PARNASO foi realizado no período de nove meses, de março de 2008 a novembro de 2008 em uma expedição mensal, realizada na região da bacia do Rio Paquequer para avistagem e registro de imagens dos animais (Figura 7).



Figura 7: Registro de avistamentos de miquis, Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro  
Foto: Lisboa, 2008

O grupo de miquis estudado foi localizado na trilha do Rancho Frio que está situada nas proximidades do Morro do Santo Antônio e Dedo de Deus e sua área de abrangência (Figura 8).

O grupo habitante do local era composto por sete machos, quatro fêmeas, dois filhotes e outros indivíduos cujo sexo não pode ser determinado (Figura 9).

Os trabalhos de campo iniciavam às 5:00 horas e terminavam às 18:00 horas, totalizando 13 horas por dia, o equivalente a 104 horas totais de trabalho. A distância percorrida a cada excursão na trilha do Rancho Frio foi, em média, de 20 km dia, podendo variar de 19 a 21 km. Essa variação objetivou garantir a coleta de fezes dos indivíduos avistados, em terreno de grande declividade. As incursões nas proximidades da trilha nunca foram maiores do que 50m.

As coletas de fezes foram deste único grupo de miquis usuários da região (Figura 10). Em razão da intensa chuva em outubro de 2008 não houve incursão neste mês.

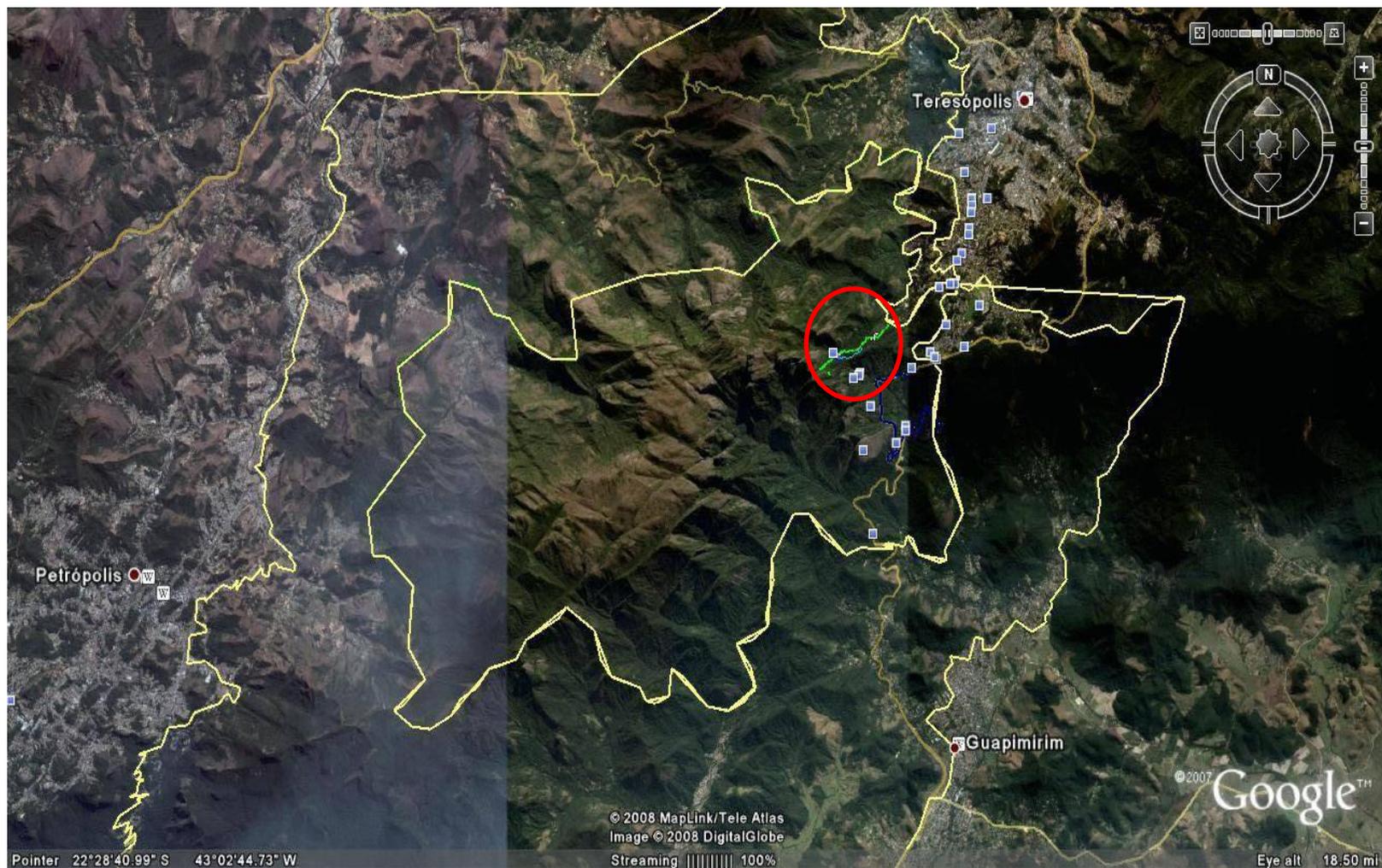


Figura 8: Imagem do Parque Nacional Serra dos Órgãos (PARNASO) com a trilha do Rancho Frio destacada em verde, Rio de Janeiro  
Fonte: Google, 2008



Figura 9: Fêmea de *Brachyteles arachnoides*, no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008



Figura 10: Coleta de fezes de *Brachyteles arachnoides*, no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008  
Foto: Labanca, 2008

Durante o período de trabalho foram encontrados indícios de caçadores na trilha por duas vezes (Figura 11).



Figura 11: Indícios de caçadores no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008

Para diferenciar as fezes de *Brachyteles arachnoides* de outras espécies utilizou-se os seguintes parâmetros: tamanho em média entre 18,03 x 14,81 mm, odor adocicado, aparência compacta ou pastosa e presença abundante de sementes e folhas (Octavio Lisboa, 2007 com.pess.) (Figuras 12 e 13).



Figura 12: Fezes secas de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008



Figura 13: Fezes úmidas de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro, 2008

Os pontos de coleta das fezes foram georreferenciados com o auxílio de GPS (Garmin, CSx76i).

As amostras de fezes coletadas foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos, identificadas com data da coleta, local, coletor, identificação de animal de origem, quando possível, e coordenadas em UTM. Foram secas à temperatura ambiente, na sombra, e levadas ao Laboratório de Ecologia Gustavo de Oliveira Castro do Departamento de Endemias, da Escola Nacional de Saúde Pública – FIOCRUZ para análise.

Os encontros com outras espécies de primatas nativas ou exóticas foram registrados para correlações possíveis de serem encontradas.

### 3.3. Análise laboratorial

Uma vez no Laboratório as amostras foram fotografadas, medidas (diâmetro e comprimento em centímetros), pesadas e cadastradas em livro de registro.

Em caso de amostras cuja identificação da origem não foi precisa, estas foram identificadas segundo a metodologia proposta por Chame *et al.* (1991) e Reinhard & Bryant, Jr (1992).

Para análise microscópica, as amostras das fezes foram reidratadas em solução aquosa de fosfato trissódico a 0,5% (CALLEN & CAMERON, 1960), por um período

de 72 horas. Reidratadas, as fezes foram homogeneizadas cuidadosamente e, então, coadas em uma gaze dupla.

Para análise parasitológica utilizou-se a técnica de sedimentação espontânea (LUTZ, 1919). Foram confeccionadas 15 lâminas com o sedimento obtido em cálice de sedimentação, após 24 horas, em lamínulas de 18 x 18 mm. A leitura da lâmina foi feita nos aumentos de 100x e 400x. Todas as fotografias foram realizadas em aumento de 400x.

Os ovos foram medidos, comprimento e largura, em escala micrométrica.

Os itens alimentares retidos na gaze foram recolhidos para análise. Tanto o sedimento quanto os itens alimentares foram conservados em solução de RAILLET & HENRY (formol acético).

#### 3.4. Diagnóstico das formas embrionários dos helmintos

Para a identificação das formas imaturas encontradas foram utilizadas a morfologia e morfometria dos ovos e larvas de helmintos disponível na literatura especializada.

Foram consideradas as seguintes características dos ovos:

- i. Tipo de casca (finas, simples, duplas, mamilonadas, espessas),
- ii. Número de envoltórios (membranas adicionais às cascas)
- iii. Presença e forma de massa embrionária
- iv. Presença de larva
- v. Presença de espaços entre a casca e a massa embrionária
- vi. Aspectos geométricos do ovo
- vii. Presença ou ausência de opérculos, acúleos e demais estruturas visíveis.

As análises estatísticas básicas da morfometria dos ovos foram utilizadas levando-se em consideração todas as medidas dos ovos encontrados. A média, o desvio padrão e a amplitude da variação do comprimento e da largura do universo amostral estudado foram utilizados para a comparação destas e com o conjunto de medidas referidas na bibliografia. Objetivou-se ainda, avaliar o comportamento da distribuição das medidas dos ovos, considerando todos os seus estágios embrionários e para aquelas espécies com número de ovos igual ou maior a cinco.

Para a diagnose dos helmintos, ao taxa de nível mais baixo possível, foram utilizadas as descrições originais das espécies, confrontada com toda a sinonímia disponível. A sistemática utilizada neste trabalho segue a estabelecida pelo “*Systema Naturae 2000*” (<http://sn2000.taxonomy.nl/>).

A identificação dos ovos de *Trypanoxyuris minutus* seguiu Hugot (1985) e a comparação direta dos ovos encontrados nas fezes de miquis com ovos desta espécie coletados em necropsia de um exemplar macho adulto de *Alouatta guariba* (guariba), atropelado na estrada Rio-Teresópolis e encaminhado ao Centro de Primatologia do estado do Rio de Janeiro (CPRJ). A identificação específica dos ovos foi possível a partir da coleta de indivíduos adultos de *Trypanoxyuris minutus* no trato intestinal do guariba e da identificação dos ovos no útero das fêmeas e dos encontrados nas fezes. A necropsia foi realizada no Laboratório de Anatomia do Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO).

Foi calculado o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) (KREBS, 1998) dos helmintos observados nas amostras de fezes, para cada mês, a fim de se observar possíveis variações entre eles. Considerou-se a presença da morfo-espécie de helminto por amostra, como unidade amostral para os cálculos. Para análise da significância entre os índices encontrados mês a mês, utilizou-se o test de t proposto por Poole (1974). O nível de significância considerado foi de  $\alpha= 0,1$  permitindo a detecção não apenas de diferenças extremas, o que ocorreria com um alfa menor. Os cálculos foram realizados com auxílio do software *PAST Paleontological Statistics, Version 1.96* (HAMMER, 2009).

#### 4. RESULTADOS

As coletas de fezes foram realizadas durante o período de seis meses, uma vez que em março e abril não foram encontrados vestígios de muriqui na área da bacia do rio Paquequer e, em outubro, não houve coleta em razão da intensa chuva.

Entre maio e setembro e novembro foram coletadas 41 amostras de fezes de um grupo de 16 a 20 indivíduos observados na trilha do Rancho Frio. A manutenção da estrutura básica do grupo e a presença de indivíduos identificáveis indicam que este estudo foi realizado com o mesmo grupo ao longo dos meses.

Das 41 amostras coletadas, 19 (46,34%) foram positivas para helmintos (Tabela 3). Foram encontrados ovos de nematódeos em todas as 19 amostras positivas e em apenas uma amostra (5,88%) foi encontrado ovos de cestódeos. Dois ovos não identificados (NI) estavam presentes em uma amostra, coletada em julho (Tabela 3).

Tabela 3: Presença de formas imaturas de helmintos em fezes de um grupo de *Brachyteles arachnoides* coletadas durante os meses de março a novembro de 2008 - Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, Rio de Janeiro

Mês de coleta	Amostras coletadas		Amostras positivas	
	N	%	N	%
Março	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-
Maio	1	2,44	1	100
Junho	5	12,20	2	40
Julho	10	24,40	3	33,3
Agosto	14	3,42	4	28,6
Setembro	6	14,64	4	33,3
Outubro	-	-	-	-
Novembro	5	12,20	5	100
Total	41		19	

Dentre as amostras positivas, em 16 (84,21%) foram identificadas apenas uma morfo-espécie de helminto. Somente três (15,78%) amostras foram positivas para duas

morfo-espécies de helmintos e nenhuma amostra revelou multi-parasitismo de mais do que duas morfo-espécies.

Nove morfo-espécies foram encontradas no universo amostral analisado. A maior riqueza de espécies foi encontrada nos meses de julho (cinco morfo-espécies) e novembro (quatro morfo-espécies) e a menor no mês de setembro (1 morfo-espécie) (Figura 14).

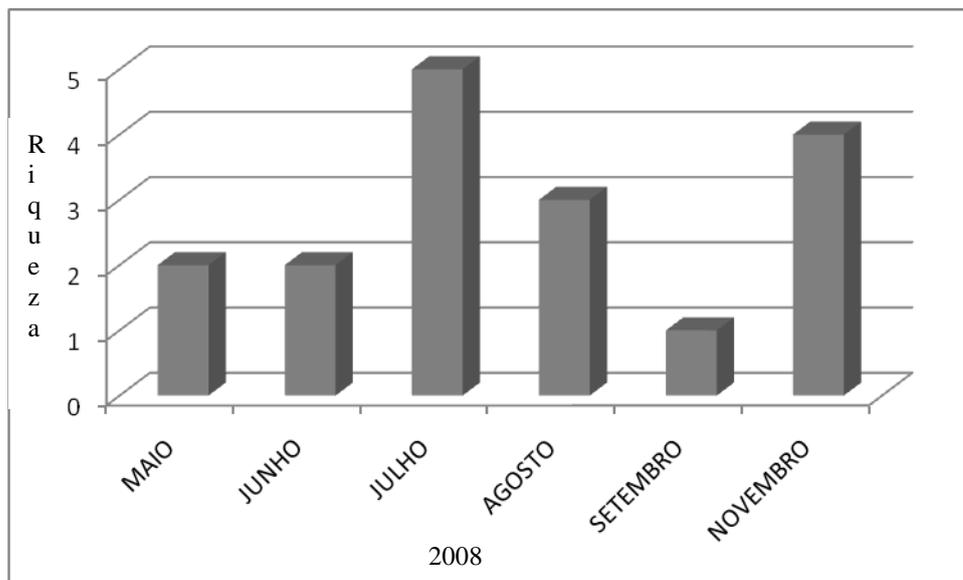


Figura 14: Distribuição da riqueza de espécies de helmintos encontradas em amostras de fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, durante 2008, Rio de Janeiro

Ovos de nematódeos da família Strongyloididae tiveram prevalência de 29,16% (n=7 amostras) e foram encontrados em maio, julho, agosto e novembro. Ovos da família Ancylostomatidae foram encontrados nos meses de junho e novembro com uma prevalência de 8,33% (n=2 amostras).

Os ovos de Oxiuridae (Nematoda) foram encontrados somente nos meses de agosto e novembro e tiveram uma prevalência de 16,66% (n=4 amostras). *Trypanoxyuris minutus* (Trichostrongylidae) foram encontrados em ambos os meses e apenas um ovo de *Trypanoxyuris* sp. foi encontrado em agosto.

Ovos de nematódeos da família Ascarididae tiveram uma prevalência de 33,33% (n=8 amostras) e foram encontrados em cinco meses consecutivos (maio, junho, julho, agosto e setembro).

Os ovos de *Moniezia* sp. (Cestoda : Anoplocephalidae) foram encontrados em 4,16% (n= 2 amostras) das amostras e só em novembro. Dois morfotipos puderam ser identificados.

Ovos de duas morfo-espécies não identificadas (NI 1 e NI 2) foram encontrados no mês de julho e tiveram prevalência de 5,2% (n= 2 amostras) (Figuras 15 e 16 e Tabela 4).

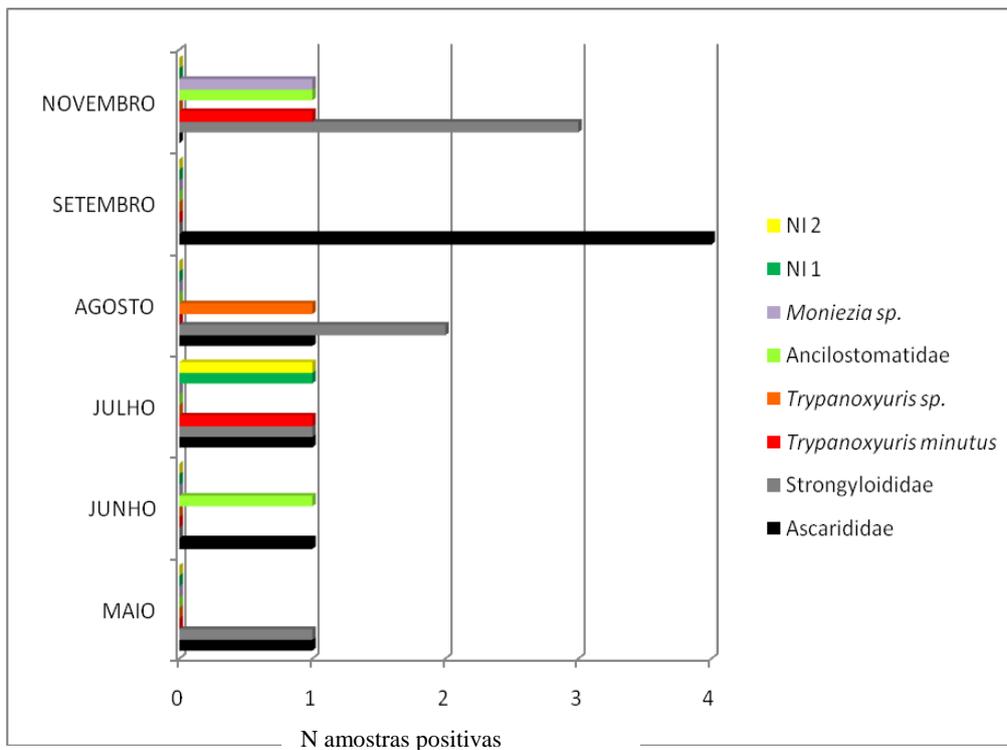


Figura 15: Distribuição da abundância das espécies de helmintos em fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

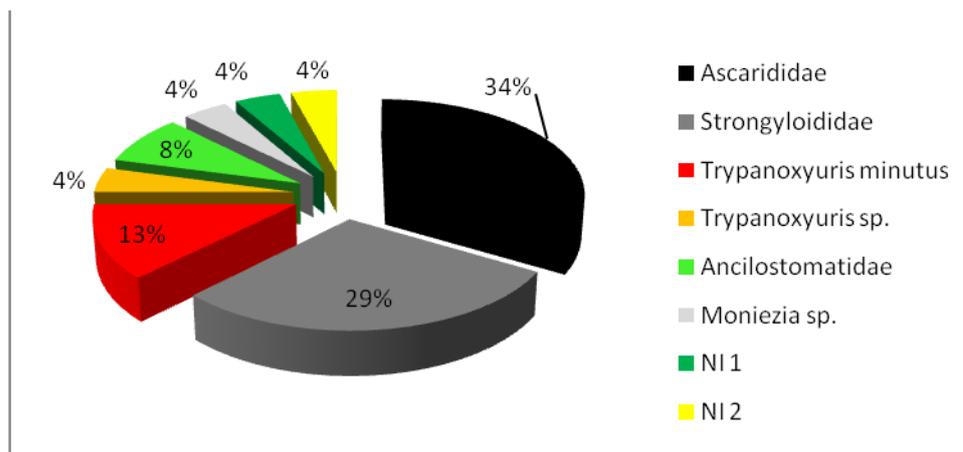


Figura 16: Prevalência de formas embrionárias de helmintos encontrados em fezes *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Tabela 4: Distribuição da ocorrência das espécies de helmintos em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Helmintos	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	NOVEMBRO
Strongyloididae	●	—	—	—	—	●
Ancilostomatidae		●	—			●
<i>Trypanoxyuris minutus</i>			●	—		●
<i>Trypanoxyuris</i> sp.				●	—	
Ascarididae	●	—	—	—	—	●
<i>Moniezia</i> sp.						●
NI 1			●	—		
NI 2			●	—		

A análise da curva de acumulação produzida (espécies/morfo-espécies de helmintos versus o aumento do número de amostras de fezes estudadas) aponta a tendência de crescimento da riqueza de parasitos com o aumento do número amostral de fezes, uma vez que não há inflexão ou estabilidade da curva após a coleta de 14 amostras em julho. Além do mais, nas cinco amostras coletadas em novembro observou-se a maior riqueza de espécies de helmintos entre os meses (Figura 16).

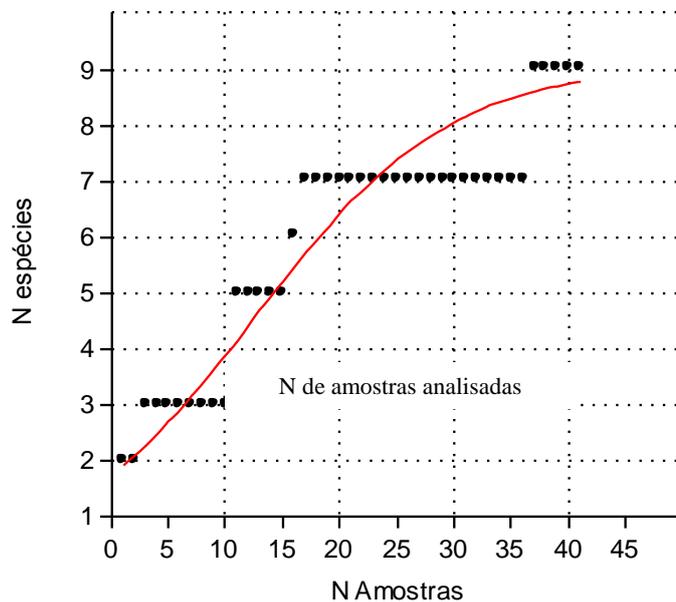


Figura 17: Curva de acumulação de espécies de helmintos observadas em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) calculado, foi maior para os meses de julho ( $H' = 1,386$ ) e agosto ( $H' = 1,332$ ) embora a melhor equitabilidade “J” entre a riqueza e abundância de espécies tenha sido obtida nas amostras de novembro (Tabela 5).

Tabela 5: Diversidade de helmintos em um grupo de *Brachyteles arachnoides* do Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008, considerando a amostra fecal como unidade amostral

	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Novembro
Riqueza "S"	2	2	5	3	1	4
Dominância	0,5	0,5	0,2	0,375	1	0,3333
Shannon "H"	0,6931	0,6931	1,609	1,04	0	1,242
Simpson Index	0,5	0,5	0,8	0,625	0	0,6667
Equitabilidade "J"	1	1	1	0,9464		0,8962

A diferença entre os índices de diversidade observados nos diversos meses só foi significativa entre julho e setembro ( $t= 4,276$ ,  $p=0,0078934$ ) e entre setembro e novembro ( $t= -3,2728$ ,  $p=0,016975$ ) (Tabela 6).

Tabela 6: Significâncias das diferenças entre os índices de diversidade de helmintos observados durante os meses de maio a novembro de 2008 em um grupo de *Brachyteles arachnoides* do Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, considerando a amostra fecal como unidade amostral

	Valores	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Novembro
Maio	T		0	-1,6925	-0,74308	1,2534	-1,1793
	P		1	0,15612	0,49249	0,33672	0,29031
Junho	T	0		-1,6925	-1,2913	1,2534	-1,1793
	P	1		0,15612	0,25633	0,33672	0,29031
Julho	T	-1,6925	-1,6925		1,0105	4,276	0,52326
	P	0,15612	0,15612		0,33953	0,0078934	0,61117
Agosto	T	-0,74308	-0,74308	1,0105		2,5962	-0,472
	P	0,49249	0,49249	0,33953		0,06029	0,64748
Setembro	T	1,2534	1,2534	4,276	2,5962		-3,2728
	P	0,33672	0,33672	0,0078934	0,06029		0,016975
Novembro	T	-1,1793	-1,1793	0,52326	-0,472	-3,2728	
cc	P	0,29031	0,29031	0,61117	0,64748	0,016975	

t = valores obtidos do teste t,  $p < 0,01$

Considerando a morfologia e morfometria dos ovos e larvas encontradas foi possível descrever as formas encontradas e identificá-las, na maioria das vezes até família.

#### 4.1. NEMATODA

##### 4.1.1. Rhabditida

###### Rhabditoidea

###### Strongyloididae

Foram encontrados 29 ovos, que variaram no comprimento entre 32 e 56  $\mu\text{m}$  e na largura de 18 a 40  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 40,76  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 6,13  $\mu\text{m}$  enquanto na largura a média foi de 24,41  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 5,77  $\mu\text{m}$  (Figura 18, Tabela 7).

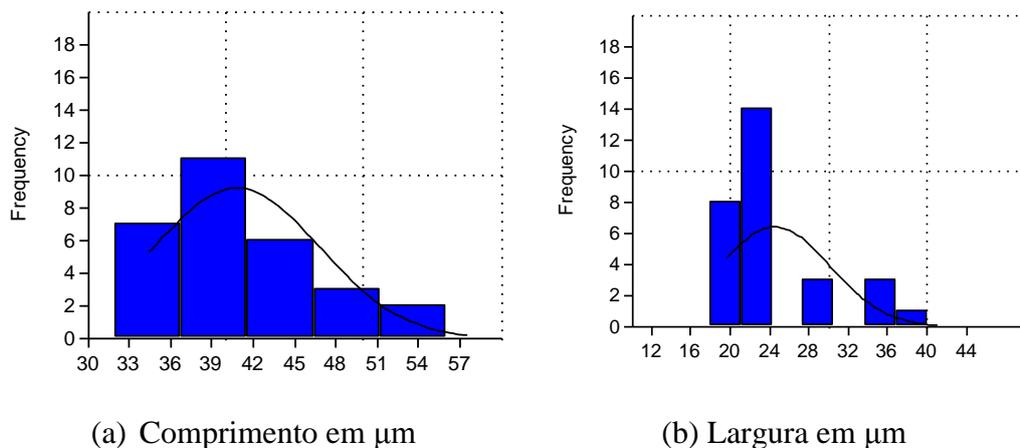


Figura 18: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de Strongyloididae (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Os ovos eram elipsóides tendendo a cilíndricos, com casca fina e delicada, com ligeiro achatamento em uma das extremidades. Observou-se 23 ovos larvados e seis ovos não larvados (Figura 19a e b). Os ovos larvados sempre se apresentaram mais alongados do que os não larvados. Os ovos foram encontrados nos meses de maio, julho e novembro.

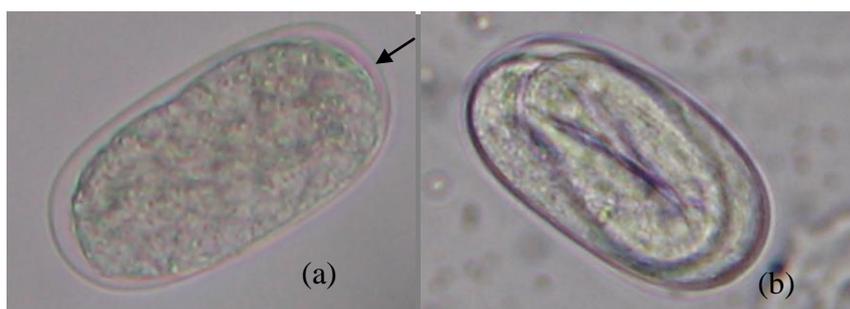


Figura 19: Ovos da família Strongyloididae: elipsóide, pólo ligeiramente achatado, medindo em média  $40,76$  ( $SD=6,13$ ) x  $24,41$  ( $SD=5,77$ ), encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) Ovo não larvado (b) ovo larvado. Aumento de 400X

#### 4.1.2. Rhabditida

Strongylida

Strongyloidea

Ancylostomatidae

Apenas dois ovos foram encontrados em duas amostras, uma em cada um dos meses de junho e novembro. As medidas de ovos foram 56 x 40  $\mu\text{m}$  e 66 x 53  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 61  $\mu\text{m}$  com desvio padrão 7,07  $\mu\text{m}$  enquanto na largura a média foi de 46,50  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 9,19  $\mu\text{m}$  (Tabela 7).

Os ovos encontrados eram esféricos e ovais, de casca simples, fina e lisa, com aro hialino entre a casca e a massa embrionária morulada (Figura 20).

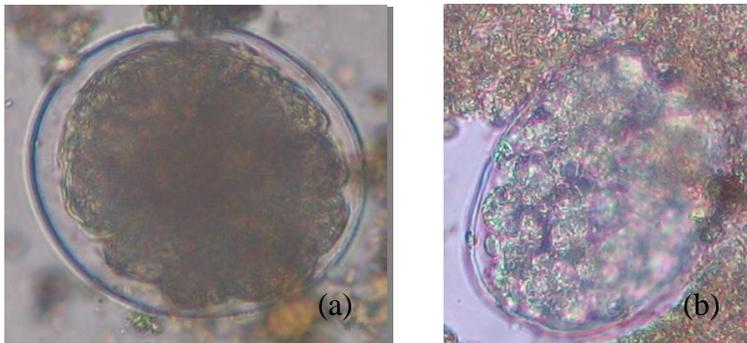


Figura 20: Ovos da família Ancylostomatidae encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 61 (SD7, 07) x 46,5 (SD 9,19)  $\mu\text{m}$ . (a) Vista polar esférica e (b) vista lateral oval. Aumento de 400X

#### 4.1.3. Oxyurida

Oryuroidea

Oxyuridae

*Trypanoxyuris minutus* (Schneider, 1866)

Foram encontrados 21 ovos, somente em novembro, que variaram no comprimento entre 30 e 42  $\mu\text{m}$  e em largura de 18 a 22  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 37,71  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 2,91  $\mu\text{m}$  enquanto que na largura, a média foi de 19,62  $\mu\text{m}$  e desvio padrão de 1,20  $\mu\text{m}$  (Figura 21, Tabela 7).

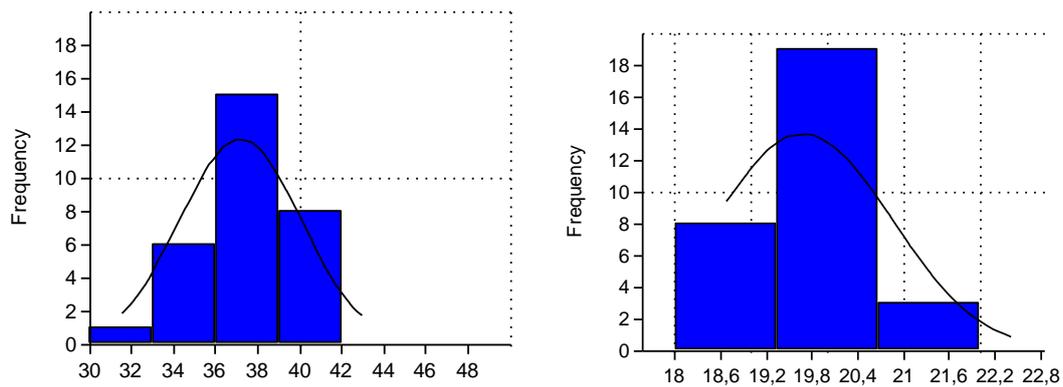


Figura 21: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Trypanoxyuris minutus* (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Os ovos apresentaram-se ovóides e bem alongados, com extremidades estreitas, casca dupla espessa e estriada (Figura 22).



Figura 22: Ovo de *Trypanoxyuris minutus* encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 37,71 (SD 2, 91) x 19,62 (SD 1,20)  $\mu\text{m}$ . Aumento de 400X

*Trypanoxyuris* sp

Foi encontrado apenas um ovo em agosto medindo 48 x 24  $\mu\text{m}$ . O ovo apresentou-se alongado, com extremidade estreita, casca espessa e estriada, no entanto, sua medida quase o dobro da descrita e observada para *T. minutus* não permitiu identificá-lo como tal (Figura 23).



Figura 23: Ovo de *Trypanoxyuris* sp. encontrado em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo 48 x 24  $\mu\text{m}$ . Aumento de 400X

## 4.1.4. Ascaridida

## Ascaridoidea

## Ascarididae

Foram encontrados nove ovos de Ascarididae com amplitude de comprimento entre 38 e 58  $\mu\text{m}$  e de largura entre 18 e 40  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 49,11  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão 7,75  $\mu\text{m}$  enquanto que para a largura a média foi de 28,44  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 6,9  $\mu\text{m}$  (Figura 24, Tabela 7).

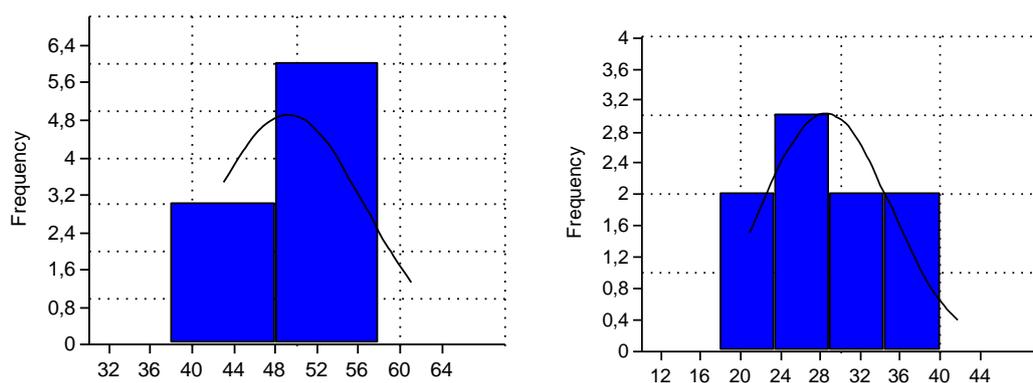


Figura 24: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de Ascarididae (Nematoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Todos os ovos férteis apresentavam casca dupla, espessa e mamilonada. Dois ovos encontrados nos meses de maio e junho se afiguram de forma ovóide e não estavam ainda embrionados (Figura 25a). Quatro ovos encontrados nos meses de agosto e setembro estavam embrionados (Figuras 25b). Dois ovos inférteis foram encontrados nos meses de julho e setembro (Figuras 25c) e apresentavam a casca em forma hexagonal.

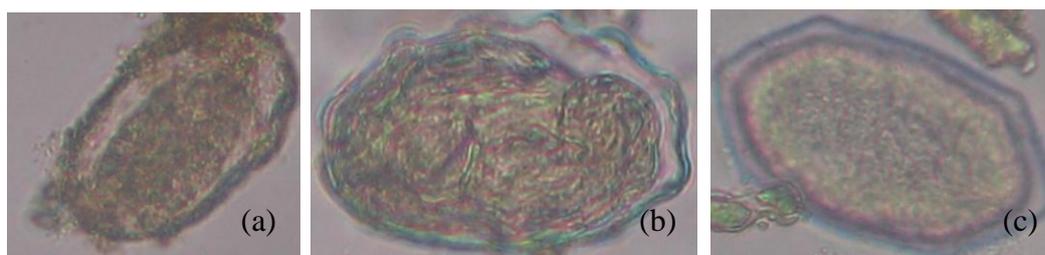


Figura 25: Ovos da família Ascarididae encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Medindo em média 49,11 (SD 7,75) x 28,44 (SD 6,9)  $\mu\text{m}$ . (a) Ovo não embrionado; (b) ovo embrionado e (c) ovo infértil. Aumento de 400X

## 4.2. CESTODA

### 4.2.1. Eucestoda

#### Cyclophillidea

#### Anoplocephalidae

#### *Moniezia sp*

Foram encontrados 14 ovos quadrangulares - morfotipo 1, que variaram no comprimento entre 38 e 46  $\mu\text{m}$  e em largura de 38 e 42  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 42,28  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 2,70  $\mu\text{m}$ , enquanto que para a largura a média foi de 39,71  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 2,19  $\mu\text{m}$ . (Figura 26, Tabela 7). Observou-se a presença do hexacanto com ganchos bem visíveis (Figura 27a).

#### *Moniezia sp.* morfotipo 1

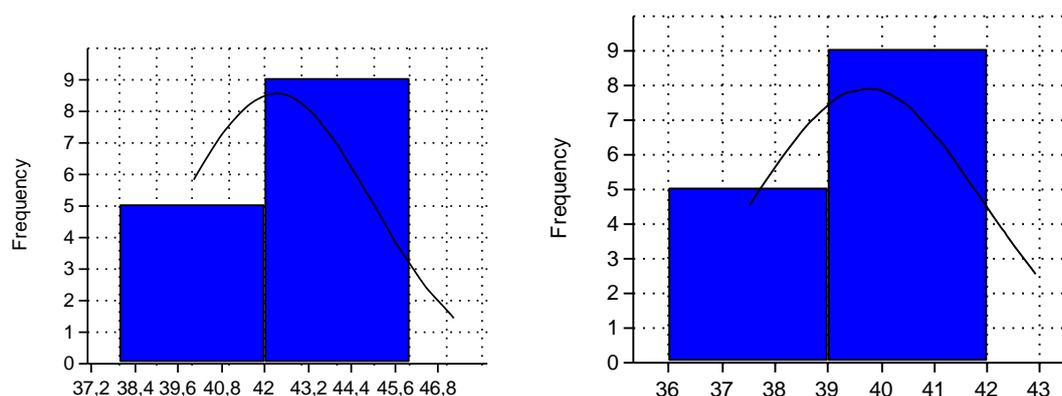


Figura 26: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Moniezia sp.* morfotipo I (Cestoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008.

Além destes, cinco ovos esféricos – morfotipo 2, foram observados também com a presença do hexacanto com ganchos (Figura 27b). Estes variaram no comprimento entre 48 - 58  $\mu\text{m}$  e em largura de 46 - 56  $\mu\text{m}$ . A média para o comprimento foi de 51,60  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 4,33  $\mu\text{m}$ , enquanto que para a largura a média foi de 49,20  $\mu\text{m}$  e o desvio padrão de 4,81  $\mu\text{m}$ . (Figura 28 Tabela 7).

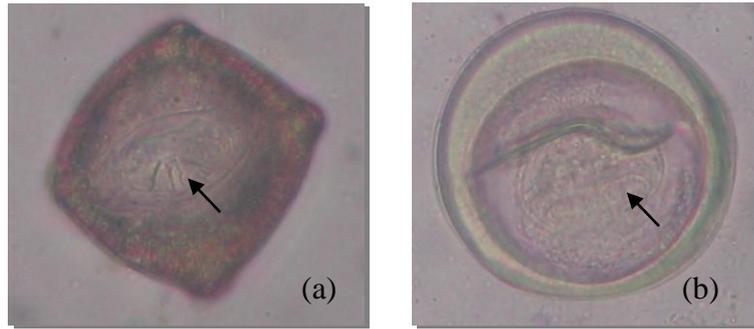


Figura 27: Ovos de *Moniezia* sp. encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) morfotipo 1- ovos quadrangulares, com hexacanto, medindo em média 42,25 (SD 2,70) x 39,71 (SD 2,19)  $\mu\text{m}$  (b) morfotipo 2 - Ovos esféricos, com hexacanto, medindo em média 51,60 (SD 4,33) x 49,20 (SD4,81)  $\mu\text{m}$ . Aumento de 400X

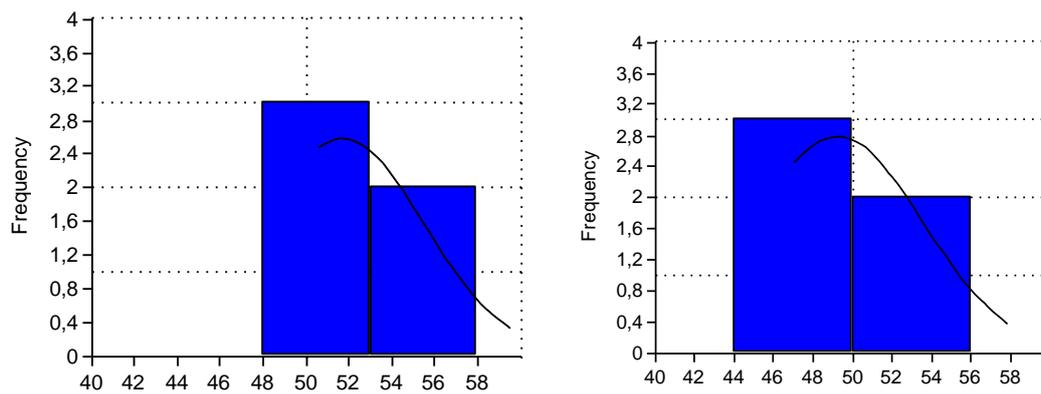


Figura 28: Distribuição da frequência do comprimento (a) e largura (b) dos ovos de *Moniezia* sp. morfotipo II (Cestoda) encontrados nas fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008

Em uma amostra coletada no mês de julho foi encontrado um ácaro que não pode ser identificado (Figura 29).



Figura 29: Ácaro não identificado encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. Aumento de 100X

#### 4.3. Ovos não identificados - NI

Dois ovos foram encontrados no mês de julho, que não puderam ser identificados. Pela morfologia, NI 1 aproxima-se aos ovos descritos para Cestoda e NI 2 aproxima-se daqueles descritos para Trematoda e também Cestoda (Figura 30 a e b).

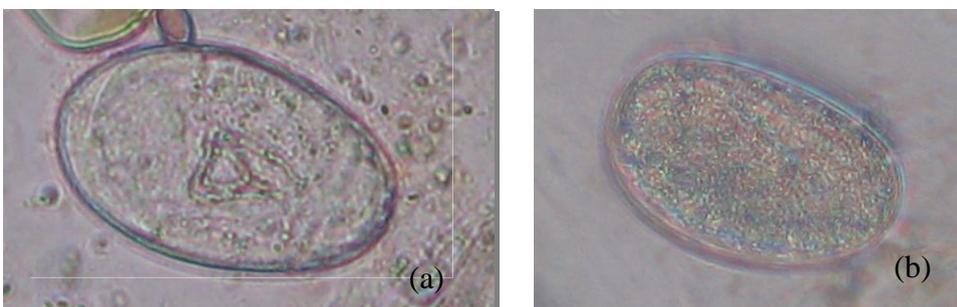


Figura 30: Ovos de helmintos, não identificados, encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) NI 1 e (b) NI 2. Aumento de 400X

#### 4.4. Larvas

Foram encontradas íntegras e medidas cinco larvas de Nematoda (Rhabditida) encontradas no mês de julho. As demais estavam desconfiguradas e não permitiram qualquer observação mais detalhada.

O comprimento total médio destas larvas foi de 188  $\mu\text{m}$  e largura de 8,6  $\mu\text{m}$ . Em quatro puderam ser observados esôfago rhabditóide com comprimento total, em média, de 58  $\mu\text{m}$  x 6,5  $\mu\text{m}$  de largura (Figura 31a). Uma larva observada não pode ser identificada (Figura 31 b).

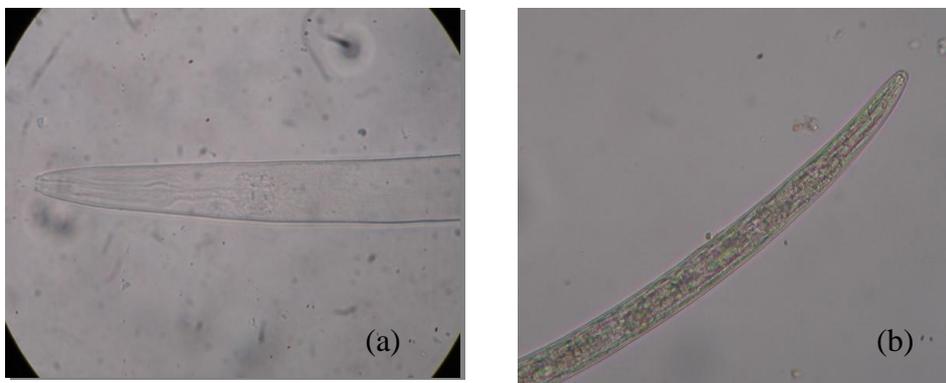


Figura 31: Larvas de helmintos, não identificados, encontrados em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, durante os meses de maio a novembro de 2008. (a) Larva com esôfago; (b) larva não identificada. Aumento de 100X

#### 4.5. *Trypanoxyuris* sp. - Indivíduo adulto

Em apenas uma amostra de fezes, de novembro, coletou-se um único indivíduo adulto identificado como da família Oxiuridae, gênero *Trypanoxyuris*. Este indivíduo, uma fêmea imatura, apresentou 7,8 mm de comprimento total, 0,5mm de largura, dimensão do esôfago total de 2,0 mm com largura de 0,1mm, bulbo esofagiano com comprimento de 0,14mm e largura de 0,2mm (Figuras 32 a, b, c, d).



Figura 32: Fêmea imatura de *Trypanoxyuris* sp encontrada em fezes de *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, em novembro de 2008. (a) Extremidade anterior; (b) cauda afilada; aumento de 100X (c) porção mediana e (d) bulbo esofágico; aumento de 200X.

A identificação dos ovos e larvas encontradas e a avaliação da variação do tamanho dos ovos (comprimento e largura) permitiu identificar variações inter-específicas em razão dos estágios embrionários; facilitando a identificação taxonômica no nível mais baixo possível (Tabela 7).

Tabela 7: Morfometria dos ovos de helmintos encontrados em fezes de *B. arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, 2008

Helmintos	Amostras positivas (n)	Ovos medidos (n)	Amplitudes dos ovos (µm)		Média (Desvio Padrão)	
			Comprimento	Largura	Comprimento	Largura
<b>Nematoda</b>						
Ordem Rhabditida Superfamília Rhabditoidea Família Strongyloidea	7	29	32 – 56	18 – 40	40,76 (6,13)	24,41 (5,77)
Ordem Strongylida Superfamília Strongyloidea Família Ancilostomatidae	2	2	56 – 66	40 – 53	61(7,07)	46,50 (9,19)
Ordem Oxyurida Superfamília Oxyuroidea Família Oxyuridae						
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	2	21	30 – 42	18 – 22	37,71 (2,91)	19,62(1,20)
<i>Trypanoxyuris</i> sp.		1	48	24	48	24
Ordem Ascaridida Família Ascarididae	8	9	38 – 58	18 – 40	49,11 (7,75)	28,44 (6,9)
<b>Cestoda</b>						
Ordem Cyclophyllidea Família Anoplocephalidae						
<i>Moniezia</i> sp. (tipo 1)	1	14	38 – 46	38 - 42	42,28 (2,70)	39,71(2,19)
<i>Moniezia</i> sp. (tipo 2)	1	5	48 – 58	46 - 56	51,60 (4,33)	49,20 (4,81)
<b>NI 1</b>	1	1	40	36	40	36
<b>NI 2</b>	1	1	36	26	36	26
<b>Amostras positivas</b>	<b>19</b>					
<b>Amostras negativas</b>	<b>22</b>					
<b>Total de amostras</b>	<b>41</b>					

## 5. DISCUSSÃO

As coletas de fezes realizadas durante o período de seis meses na área da bacia do rio Paquequer foram bem sucedidas e a análise coprológica se mostrou adequada à busca de parasitos nestes hospedeiros. A presença da equipe para a coleta de fezes não promoveu quaisquer perturbações observáveis ao grupo estudado, o que também foi relatado por Kremen *et al.* (1993). No entanto, a limitação esperada para o diagnóstico específico das formas embrionárias se mantiveram na maioria da vezes, uma vez que é necessário avanços na diagnose destas formas, ainda dependentes do encontro do parasita adulto (STUART *et al.*, 1998).

Neste trabalho acompanhou-se apenas um grupo de muriquis o que resultou na coleta de 41 amostras de fezes, número razoável se comparado às 128 amostras de fezes coletadas por Stuart *et al.* (1993) em duas localidades de Minas Gerais e em duas de São Paulo. Sem dúvida, este número teria sido ainda maior se a área de uso do muriqui do sul na bacia do Rio Paquequer, na Serra dos Órgãos, não fosse extremamente acidentada e de difícil acesso e de alta pluviosidade.

Nos meses de março e abril de 2008 não foram avistados quaisquer vestígios desses primatas na área de estudo. Nos meses de junho, julho e agosto do ano de 2008 verificamos que o grupo de muriquis durante a época de seca no PARNASO se divide, provavelmente pela escassez de folhas novas e frutos. No mês de novembro, o grupo inteiro foi avistado se alimentando de uma única fruteira, esta ainda em processo de identificação.

O grupo observado era precedido de um “batedor” que no decurso de seu caminho mantinha contato com o restante dos indivíduos do grupo. Esse “batedor” era um macho adulto, de pelame avermelhado, diferentemente da cor parda ou baia relatada por Hill (1962) para o *Brachyteles hypoxanthus* em Minas Gerais e Talebi (2005) para o *B. arachnoides* em São Paulo. As árvores e arbustos cujas frutas e folhas

foram utilizadas para o forrageio dos muriquis, durante o período de observação, foram marcadas com auxílio de GPS. As sementes encontradas nas amostras fecais de *Brachyteles arachnoides* foram armazenadas e conservadas em duas partes (uma parte em álcool 70 % e a outra seca em temperatura ambiente) e depositadas no Laboratório de Ecologia da ENSP para futuros estudos.

A identificação das amostras em relação aos indivíduos não foi feita durante o período de observação em razão da declividade do terreno da área de uso do grupo estudado. Por esse motivo, cálculos para o estudo da distribuição do parasitismo na população não foram feitos. Considerando-se estas limitações, mas, assumindo que todas as amostras observadas no solo sejam representativas de todo o grupo e não somente de alguns indivíduos observou-se, no universo amostral estudado, uma distribuição da ocorrência de helmintos maior (46,34% em relação às amostras) do que o padrão esperado de agregação de distribuição de macroparasitos em vertebrados de vida livre, cerca de 20% (Anderson & May, 1982; Wilson *et al.* 2007). Entretanto, estudos recentes realizados em fragmentos de matas no Brasil com primatas do gênero *Alouatta* tem apresentado uma prevalência de amostras positivas maior do que 70% (Santos, 2005; Souza-Junior, 2007). No estudo realizado por Stuart *et al.*(1993) com *Brachyteles hypoxanthus* e *B. arachnoides*, a prevalência de amostras positivas foi de 39%. Muitos fatores podem explicar essas altas prevalências em *Alouatta*, como tamanho dos grupos e interações entre eles, os tamanhos do fragmentos e impactos antrópicos em cada um, além de fatores climáticos (SILVA *et al.*, 1997; AMATO *et al.*, 2002; MARTINS *et al.*, 2002).

Considerando o habitat ribeirinho do grupo estudado, a incidência de espécies de helmintos nas amostras, bem como a riqueza de espécies, que neste trabalho acrescenta duas novas ocorrências de Nematoda ao *Brachyteles arachnoides*, corroboram com as hipóteses de Stuart & Strier (1995) de que a alta umidade de habitats e a presença de rios favorecem a transmissão de parasitos. Apesar destes fatos, a alta prevalência de monoparasitismo (84,21%) sugere que os espaços utilizados pelo grupo ainda são grandes o suficiente para evitar o poliparasitismo de helmintos. O estudo de outros grupos de parasitos como protozoários intestinais e parasitos sanguíneos, além de vírus, podem, no entanto revelar uma dinâmica inteiramente

diferente em razão da característica de transmissão de cada um deles e devem, por isso, ser posteriormente considerados.

Os regimes de chuva e os índices pluviométricos podem favorecer a transmissão de algumas espécies de helmintos, especialmente aquelas de veiculação hídrica, como ascarídeos, por exemplo. No Parque Nacional da Serra dos Órgãos os meses de inverno (junho a agosto) apresentam baixo índice pluviométrico e conseqüentemente, é comum que rios pouco caudalosos se tornem quase que completamente secos. É possível que neste período a transmissão de espécies de ciclo dirteo e independentes de condições ambientais, como *Trypanoxyuris minutus* e *Trypanoxyuris* sp sejam favorecidas. Entretanto, o encontro destas espécies especialmente nestes meses e de outras em outros meses precisa ser melhor estudada e confrontada com dados pluviométricos correspondentes as áreas de uso dos grupos estudados, uma vez que tais respostas se dão ao nível do microhabitat. Os achados de Stuart *et al.*(1993) e Aguilar *et al.* (2005) destacam a presença de algumas parasitoses nas épocas chuvosas.

Observa-se claramente não só a maior prevalência de ovos de Ascarídeos (34%) e Strongilídeos (29%) entre as amostras estudadas, mas também a maior persistência da ocorrência destes ao longo do período estudado, cinco e quatro meses respectivamente (Tabela 4), fato que pode ser facilitado pela resistência de ovos e formas infectantes no ambiente (MUNDIN *et al.* 2004).

Embora se observe a maior riqueza de espécies de helmintos nas amostras coletadas em julho e diferenças significativas do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) entre julho e setembro e setembro e novembro, os valores obtidos para  $H'$  parecem refletir apenas o encontro de ovos de ascarídeo em setembro. Outros parâmetros não mensurados, tais como pluviosidade, e o maior número de amostras certamente auxiliariam numa inferência mais robusta a está diferença. Apesar disso não houve variação importante na equitabilidade ( $J$ ) da composição da fauna helmintológica observada entre os meses, o que significa certa estabilidade da abundância e riqueza de helmintos no grupo, apesar da ocorrência de *Moniezia* e de duas morfoespécies não identificadas somente em novembro.

Vale acrescentar que o cálculo do índice de diversidade foi utilizado para comparação entre os meses de estudo com objetivo de se ter um primeiro cenário da

variação da diversidade de helmintos no grupo estudado e que, somente o aumento das coletas e a comparação entre meses e anos e grupos de áreas diferentes poderão ampliar o entendimento da dinâmica das parasitoses intestinais nos muriquis do PARNASO. De toda forma, estes dados são o início e um marco a serem utilizados posteriormente.

Como pode ser observado (Figura 16) há uma tendência de crescimento positivo na curva de acumulação das espécies em relação ao esforço de coleta. Essa inflexão positiva revela que com a ampliação das coletas por período mais longo e entre outros grupos de muriquis o número de espécies de helmintos para *Brachyteles arachnoides* aumentem.

Os resultados encontrados abrem um amplo espectro de novas possibilidades para o entendimento da dinâmica das interações ecológicas entre os helmintos e os muriquis no PARNASO. Essas possibilidades vão além da ocorrência de novas espécies de helmintos, provavelmente oriundas de primatas simpátricos por sobreposição de uso de áreas; da introdução de espécies características da fauna de animais de criação testemunhos do processo histórico da expansão da pecuária sobre as matas do Rio de Janeiro, a partir da colonização; do processo de fragmentação acentuado pela crescente urbanização e ocupação das áreas limítrofes do Parque; da contaminação destas espécies por parasitos humanos com o estímulo da visitação e abertura de trilhas na UC. Sobretudo ressaltam que as interações ecológicas entre os parasitas e seus hospedeiros permanecem mal compreendidas, principalmente aquelas que explicam como os hospedeiros são afetados em seu comportamento pelas espécies parasitas (FREELAND, 1976 e 1980; KOWALEWSKI e ZUNINO,1999). É sabido que, modificam os locais de dormir e o uso de sítios de defecação (HAUSFASTER & MEADE,1982, HEYMANN,1995).

Stuart *et al.* (1993) para compreender o impacto da fragmentação sobre a ocorrência de parasitos e hospedeiros compararam a prevalência de parasitos encontradas em *Brachyteles arachnoides* e *Allouata guariba* em quatro diferentes fragmentos florestais dos estados de São Paulo e Minas Gerais. Concluíram que os fragmentos maiores e menos perturbados pela ação humana preservam a maior prevalência parasitária. Atribuíram esse fato a uma variedade de fatores como vegetação e diferenças climáticas. Todavia, as diferenças estruturais entre os

fragmentos estudados tais como tamanho, tempo de isolamento, distância de outras áreas preservadas, bem como das populações estudadas como números distintos de indivíduos por grupo estudado (ex.: apenas dois indivíduos em um fragmento e 31 em outro) e dificuldades taxonômicas (identificação duvidosa dos parasitas e o não reconhecimento da validade de *Brachyteles hipoxanthus* como espécie distinta de *B. arachnoides*), evidenciam problemas metodológicos que impedem a análise consenciosa dos resultados apresentados.

De fato a diagnose a partir do encontro de ovos e larvas em fezes parece ser o ponto crítico e limitante para inferências mais acuradas sobre a dinâmica e interação de parasitos e hospedeiros. Entretanto, este problema deve se enfrentando pelos ecologistas e parasitologistas buscando-se a ampliação de boas descrições morfológicas e métricas, bem como do comportamento da dispersão das medidas dos ovos encontrados. Outras técnicas podem ser ainda acrescentadas às análises como as técnicas moleculares. No entanto, se para a identificação clássica já há limitações quanto à descrição de formas embrionárias em razão da máxima importância ser dada pelos taxonomistas aos vermes adultos, espera-se limitações ainda maiores para o isolamento de ovos e larva encontradas nas fezes e a caracterização genética de espécies da fauna brasileira ainda pouco conhecida (CHAME e SIANTO *in prelo*).

Neste sentido, e buscando aprofundar as discussões a cerca da identificação das formas embrionárias de helmintos intestinais encontradas em fezes de muriquis do PARNASO e sua distribuição e ocorrência no grupo estudado, as considerações sobre as espécies de helmintos encontrados se seguem por grupo taxonomico e caso a caso.

Observou-se o padrão normal em todas as distribuições de medidas de comprimento e largura dos ovos das morfoespécies com mais de cinco ovos medidos. Esta distribuição corrobora para um padrão morfométrico de cada espécie, o que muitas vezes pode auxiliar na identificação de ovos de espécies de morfologia semelhante e com medidas em parte sobrepostas ou a ocorrência de duas espécies ou mais espécies na amostra, quando observa-se uma distribuição bimodal, por exemplo (SIANTO *et al.*, 2005).

## NEMATODA

### **Strongyloididae**

Os ovos da família Strongyloididae foram os que mais variaram em tamanho (32–56 x 18-40  $\mu\text{m}$ ) e forma em razão das diversas fases do desenvolvimento embrionário observados ainda dentro do ovo.

Diversas espécies desta família parasitam primatas. Destacam-se *Strongyloides fulleborni* para primatas do Velho Mundo e *S. cebus* para primatas do Novo Mundo (ORIHHEL e SEIBOLD, 1972).

Os ovos descritos de *Strongyloides cebus* descritos por Little (1966), a partir de exemplares encontrados na porção superior do intestino delgado de *Ateles geoffroyi* Kuhl, 1820, tinham formato elipsoidal e mediram 40 a 70  $\mu\text{m}$ . Já Campos (1985) relata ovos de *Strongyloides cebus* encontrados em *Cebus apella* medindo 45 x 31  $\mu\text{m}$ .

Stuart *et al.* (1993) postulam que o maior comprimento e largura do intestino de *Brachyteles*, em relação a *Ateles geoffroyi*, proporcionaria um ambiente mais propício para o desenvolvimento dos ovos e larvas dos *Strongyloides*. No entanto, essa hipótese carece de suporte, uma vez que Stuart *et al.* (op cit) não demonstram que suas medidas diferem significativamente das fornecidas por Little (1966).

Como os ovos e as larvas de Strongyloididae são muito similares nas suas características gerais e são raros os estudos que contribuem na diferenciação interespecífica dos ovos de *Strongyloides* é possível apenas afirmar que, os ovos analisados encontram-se nos limites de variação atribuídos a *Strongyloides cebus*.

Somente o encontro de adultos ou técnicas de biologia molecular poderá elucidar qual espécie de *Strongyloides* ocorre em *Brachyteles arachnoides*.

## Ancylostomatidae

O encontro de apenas dois ovos de Ancylostomatidae parece refletir um parasitismo acidental, hipótese que deve ser testada com a ampliação dos estudos por períodos mais longos e com outros grupos de muriquis.

A identificação de ovos de Ancylostomatidae é problemática, uma vez que diversas espécies apresentam medidas dos ovos sobrepostas (Orihel e Seibold, 1972; Araújo *et al.* 1988).

Os ovos encontrados (56 – 66 x 40-53 µm) apresentam medidas dentro das amplitudes relatados para *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus* (CHANDLER,1929<sup>2</sup> apud ANDERSEN, 2000) ambos parasitos humanos não relatados para primatas do Novo Mundo.

Ovos de Ancylostomatidae foram relatados em *Alouatta belzebul* na Amazônia (Martins *et al.* 2008) e são comuns em canídeos (Chame, 1993, Manguini, 2002, Brandão, 2007). É possível que essa ocorrência seja apenas mais um dos efeitos de fragmentação e da sobreposição de áreas de uso por diversas espécies e dispersão do parasito para novos hospedeiros.

O fato da área estudada ser aberta à visitação pública, ser utilizada por pesquisadores e caçadores não permite descartar a possibilidade de que o ancilostomatídeo encontrado seja uma espécie originalmente de humanos. Esse fato já foi relatado por Son (2002) ao encontrar *Ancylostoma duodenale* em *Macaca fascicularis* em uma Unidade de Conservação no Vietna, atribuindo a ocorrência aos impactos antrópicos na área de preservação estudada.

Cabe ressaltar que este é o primeiro relato de ovos desta família para o gênero *Brachyteles*.

---

<sup>2</sup> Chandler,1929 The Superfamily Ancylostomatoidea In: Nematode Parasites of Vertebrates 2 nd Edition,2000.

## Oxyuridae

O relato de *Trypanoxyuris minutus* para miquiquis e as descrições e medidas dos ovos encontrados (30-42 x 18-22 µm), que corroboram com a descrição de Hugot (1985) (40 x 21 µm) permitiram a identificação dos ovos encontrados como desta espécie. Além dos ovos, foi encontrado em uma amostra de fezes de *B. arachnoides* um parasito adulto com morfologia típica desta espécie. Não se pode afirmar contudo, a espécie do indivíduo encontrado, uma vez que este era uma fêmea imatura na qual as características para diagnose são ausentes, como a presença de ovos. De acordo com PRIETO *et al.* (2002) é comum encontrar fêmeas deste parasito em fezes, pois estas tendem a migrar para a região perianal durante o processo de oviposição, assim como outros Oxyuridae (REY, 2007).

Um outro ovo de Oxyuridae único e maior foi encontrado, medindo 48 x 24 µm. As medidas assemelham-se às descritas por Artigas (1937) que também o encontrou em miquiqui denominando-o *Trypanoxyuris brachytelesi*. No entanto, a precária descrição do ovo por esse autor e o encontro de apenas um ovo não permite assegurar a identificação.

Uma necropsia oportunista, em novembro de 2008, permitiu o estudo dos helmintos intestinais encontrados em um indivíduo de *Alouatta guariba* proveniente do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. O primata estava intensamente parasitado. *Trypanoxyuris minutus* foi identificado de acordo com o proposto por Hugot (1985). Trinta ovos foram medidos (Média = 37,60 x 19,11 µm) e tanto a morfologia como os tamanhos foram condizentes com os ovos encontrados nas fezes do *Brachyteles arachnoides*, corroborando a diagnose.

Ressalta-se, portanto, o primeiro relato de ocorrência de *Trypanoxyurus minutus* para o gênero *Brachyteles*.

## Ascarididae

Não há relatos anteriores de Ascarididae para *Brachyteles arachnoides*. Os ovos encontrados possuem a morfologia típica da família. Embora tenha sido observada grande variação no tamanho (38 – 58 x 18 – 40 µm) estas correspondem aos

diversos estágios embrionários e de fertilidade (e infertilidade) que modificam o aspecto de casca, morfologia interna, tamanho e formato dos ovos.

O encontro de ovos ascarídeos na maior parte das amostras positivas e ao longo dos meses de maio, junho, julho e agosto tornam o encontro consistente e não um possível caso de parasitismo acidental.

O primeiro relato de ascarídeo em primatas no Brasil foi feita por RUDOLPHI (1819) que descreveu *Ascaris elongata* como parasita de *Alouatta belzebul*. Desde então esta espécie não foi reencontrada, o que coloca em dúvida sua validade. Vicente *et al.* (1997) ignoram o trabalho de RUDOLPHI (1819) e também não fazem nenhuma referência à presença de ascarídeos em outros primatas brasileiros.

Embora o tamanho e a morfologia dos ovos encontrados coincidam com os descritos para *Ascaris lumbricoides*, parasita específico de humanos, não foi possível estabelecer a identificação destes ovos.

Stuart *et al.*(1990) identificaram como sendo de *Ascaris lumbricoides* os ovos encontrados em fezes de *Alouatta palliata palliata* na Costa Rica. Martins *et al.*(2008) relatam a ocorrência de ovos de *Ascaris* sp. em *Alouatta belzebul* na Amazônia. Tanto Stuart *et al.*(1990) como Martins *et al.*(2008) atribuem esses registros ao fato destes primatas circularem por ambientes antropizados favorecendo a contaminação por *Ascaris* a partir de excretas humanas. Ao que tudo indica, até o momento, essa situação não se aplica ao miqui do sul que necessita de habitats preservados longe de perturbações humanas (AGUIRRE, 1971). Contudo, não se pode descartar a possibilidade de contaminação por *Ascaris* a partir de outros primatas simpátricos com o miqui no PARNASO, como por exemplo, o *Alouatta guariba* e até mesmo por humanos, por motivos anteriormente apontados. Cumpre ressaltar, que durante esta pesquisa em nenhum momento foram observadas interações sociais entre o miqui e outros primatas não humanos ocorrentes no PARNASO.

## CESTODA

### *Moniezia*

Os ovos encontrados de *Moniezia* foram divididos em dois tipos: morfotipo 1 (comprimento entre 38 e 46  $\mu\text{m}$  e em largura de 38 e 42  $\mu\text{m}$ ) e morfotipo 2 (comprimento entre 48 - 58  $\mu\text{m}$  e em largura de 46 - 56  $\mu\text{m}$ ). No entanto, não descartamos a hipótese destes ovos estarem em diferentes fases de evolução. A falta de informações sobre monieziose em primatas deve ser destacada. Porém, o encontro de *Moniezia rugosa* em miquiqui foi relatado por diversos autores (BLANCHARD,1891; STILES & HASSAL,1929; SPASSKII,1951;YAMAGUTI,1959; HILL,1962; DUNN,1963). Entretanto, a revisão bibliográfica aprofundada apontou que estas publicações referem-se a apenas um único relato: a descrição original da espécie fornecida por Diesing em 1851 a partir de parasitas coletados do intestino de *Brachyteles hypoxanthus* identificado como *Cebus hypoxanthus* encaminhados por Natterer.

As diversas espécies de *Moniezia* encontram-se principalmente distribuídas entre os ungulados domésticos do velho mundo (bovinos, caprinos, ovinos). Os registros em outras ordens de mamíferos ocorrem somente como parasita acidental após ingestão da matéria vegetal contaminada pelos ácaros da família Oribatidae, que são seus hospedeiros intermediários (DUNN, 1963, SARDELLA & FUGASSA,2006).

A morfologia e medidas dos ovos encontrados são semelhantes às descritas para *M. expansa* características de ovinos e bovinos. Não há registro de novos encontros de indivíduos adultos desta espécie em miquiquis que tenham sido necropsiados.

A hipótese sugerida é que a espécie encontrada é *M. expansa* de ovinos e bovinos, uma vez que toda a região do PARNASO foi intensamente percorrida pelos primeiros portugueses que chegaram ao Rio de Janeiro e aqui deixaram seus animais de criação. Este fato foi demonstrado por Schumm *et al.*, (2003) quando elaboraram o estudo da dinâmica da evolução dos fragmentos de Mata Atlântica na bacia do Rio Paquequer e concluíram que a área caracterizava-se pela existência de pastagens antigas e recentemente abandonadas. A economia local era, portanto,

caracteristicamente rural e voltada para a agricultura e a pecuária. Os animais de criação, então habitantes da área, deveriam estar infestados pelo ácaro oribatídeo que se dispersa na vegetação para reinfestar novos hospedeiros e que por eles são ingeridos junto com as folhas. A ingestão do ácaro infectado por *M. expansa* pelo hospedeiro vertebrado completa o ciclo.

Nos muriquis o ácaro pode ser ingerido junto com as folhas e não parece impossível que também o façam por algum hábito de catação, embora Strier (1992) afirme que muriquis não fazem catação. O encontro de um ácaro nas amostras analisadas neste trabalho ressaltam os elos do ciclo que permite a manutenção da ocorrência de *Moniezia* na população.

A hipótese é fundamentada uma vez que alguns autores alertam para trocas interparasitárias entre ungulados domésticos e selvagens, chamando a atenção para a ameaça da monieziose sobre a fauna selvagem. *Moniezia benedeni* (cestódeo comumente encontrado em bovinos e ovinos) foi encontrada em um alce (*Alces americanus* Clinton, 1822) no estado de Minesota em 1933 (JELLISON, 1936). Três anos após *Moniezia* sp. é relatada em hipopótamo (*Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758) em uma pesquisa sobre *Moniezia* em espécies selvagens por Sandground<sup>3</sup>, 1936 apud Sibaja-Morales *et al.*, 2009. Samuelid e Lowid (1970) em um trabalho sobre endoparasitas de queixadas (*Dicotyles tajacu angulatus*) Sanderson, (1941) no Texas relata o encontro de *Moniezia benedeni* coletada do intestino delgado. Após 25 anos também no Texas, Corn (1985) encontra *Moniezia* sp. em porco do mato (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1795) porém não consegue identificar a espécie.

*Moniezia* foi encontrada em Yaks (*Bos grunniens* Linnaeus, 1766) na China por Rangarao e Sharma (1994) e Hogg (2004) e em lhamas (*Lama guanicoe* (Müller, 1776)) na Argentina, por Beldomenico *et al.*, (2003). *M. expansa* e *M. benedeni* foram encontradas em impala (*Aepycerus melampus* (Kock, 1995)) e em antílope (*Kobus ellipsiprymnus ellipsiprymnus* (Rüppell, 1835)) em Uganda, Ocaido *et al.* (2004).

---

<sup>3</sup> Sibaja-Morales, K. D., J. B. D. Oliveira, *et al.* Gastrointestinal Parasites and Ectoparasites of *Bradypus variegatus* and *Choloepus Hohhmanni* Sloths in captivity from Costa Rica. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* v.40, p.1. 2009.

Outro grupo de animais que sofre com estas trocas interparasitárias são antílopes (*Saiga Saiga tatarica* (Linnaeus, 1766)) no Cazaquistão. Ao migrarem para outras regiões por razões climáticas entram em contato com animais domésticos como ovelhas, gado, cabras e camelos e após pastarem nos mesmos lugares, contraem *Moniezia* (MORGAN *et al.*, 2004).

Recentemente, Nogueira e Cruz (2007) encontram *Moniezia* sp. no intestino delgado de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) em Corumbá e *Moniezia benedeni* é encontrada em cateto (*Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758)) e queixada (*Tayassu pecari* (Link, 1795; Fisher, 1817)) no México (CASTAN *et al.*, 2008). Gomez-Puerta *et al.* (2008) reportam o primeiro relato de *Moniezia expansa* em porco doméstico no Peru.

A *Moniezia* provoca perdas econômicas à produção de bovinos, ovinos, eqüinos e caprinos. Em infecções maciças os sinais clínicos iniciam-se por palidez de mucosa, emagrecimento e sede. Então surgem alterações do aparelho digestivo, como aumento do volume abdominal, constipação alternada com diarreia e constatação de proglotes nas fezes dos animais. Com a evolução do quadro, o animal apresenta-se caquético com diarreia persistente a qualquer medicação, marcha difícil, anemia e morte (FRANCO, 2008).

As alterações em primatas são desconhecidas, apesar de que no Egito, *Moniezia expansa* ter sido reportada como infecção zoonótica quando um adolescente de quinze anos apresentou proglotides e ovos da *Moniezia expansa* nas fezes (SHAZLY, 2004).

O aprofundamento da diagnose e da filogenia deste gênero merece ser explorado por técnicas da biologia molecular de maneira a desvendar os caminhos de dispersão do gênero e solucionar a validade de *M. rugosa*. O encontro de indivíduos adultos em muriquis também oferecerá resposta, se este vier a ser recolhido por morte natural ou acidental e for encaminhado a taxonomistas experientes.

Ressalta-se assim, a importância de mais estudos sobre a monieziose na região, por esta representar um possível impacto dos animais domésticos sobre primatas em extinção, como o *Brachyteles*.

Estes fatos, somados às escassas evidências da validade de *Moniezia rugosa*, possibilitam levantar a hipótese de que este cestódeo seja sinônimo junior de *M.*

*expansa* e que tenha sido descrita somente por ter sido encontrada em um novo hospedeiro, fato comum no século XIX. Vale ressaltar que apesar de o gênero *Moniezia*, amplamente disperso em ungulados do Velho Mundo, nunca foi encontrado em primatas fora da América do Sul.

*Brachyteles arachnoides* e *B. hypoxanthus* possuem um longo histórico de confusão taxonômica, uma vez que este, por muitas vezes, foi considerado sinônimo júnior daquele. De fato, as citações do encontro de *Moniezia* em *Brachyteles arachnoides* (BLANCHARD,1891; STILES & HASSAL,1929; SPASSKII,1951;YAMAGUTI,1959; HILL,1962; DUNN,1963) referem-se a *B. hypoxanthus*. Artigas (1937), ao encontrar parasitas em *Brachyteles arachnoides*, somente supõe ser *Moniezia rugosa*, não havendo registro gráfico, dimensões ou qualquer evidencia válida desse cestoda. Assim sendo, o relato apresentado neste trabalho é o primeiro encontro inequívoco do gênero *Moniezia* em *Brachyteles arachnoides*.

### **Ovos não identificados (NI)**

Dois ovos encontrados não puderam ser identificados. O ovo NI morfotipo I aproxima-se daqueles descritos para cestódeos e o morfotipo II para trematódeos.

Existem poucos relatos de cestódeos para primatas brasileiros, Travassos (1965) cita *Raillietina multitesticulata*, *Hymenolepis semidarum*, *Inermicapsifer remotus*, *Oochoristica megastoma* e *Moniezia rugosa*.

Para trematódeos, Thatcher (1993) destaca *Phaneropsolus longipenis* encontrado no intestino de mico de cheiro (*Saimiri sciureus* (Linnaeus, 1758)) no Suriname. O mesmo autor também menciona *Phaneropsolus orbicularis* encontrado nos intestinos de *Aotus*, *Cebus*, *Saimiri* e *Tamarinus* no Brasil, Colômbia e Panamá.

No entanto, nenhuma sugestão pode ser apresentada para qualquer hipótese de diagnose exceto a continuidade das coletas e novas análises.

### 5.1. Considerações finais

Os resultados obtidos neste trabalho, embora limitados a um único grupo de muriquis num espaço também curto de tempo, trazem novidades para compreensão da dinâmica desta espécie no Parque, como as duas novas ocorrências de helmintos possivelmente oriundo da interação da espécie com outras, inclusive humanos e reflexo da história de ocupação e manejo da área.

É fato que as unidades de conservação vêm sofrendo impactos das áreas de entorno e o PARNASO não está em situação diferente. Porém é comum atribuir gravidade a impactos tradicionalmente descritos na literatura e sob pouco controle da gestão das UCs e minimizar impactos advindos do manejo implementado e que raramente são mensurados.

O encontro de helmintos possivelmente oriundo de animais de criação levanta a questão sob a necessidade de programas de controle de qualidade sanitária nos rebanhos e atividades pecuárias no entorno das UCs. A necessidade de implementação de programas desta natureza no entorno do PARNASO é imperiosa e certamente deverá envolver órgãos do Ministério da Agricultura e Pecuária e Secretaria de Agricultura e Pecuária do estado do Rio de Janeiro, cooperativas locais, pequenos e grandes produtores. Da mesma forma, a possibilidade de contaminação de espécies de primatas por agentes etiológicos de doenças humanas levanta a questão sobre a abertura de trilhas e o incremento de atividades turísticas nas áreas de domínio vital de espécies em extinção, como é o caso dos muriquis. No ano de 2009, com o incentivo turístico no Parque, uma passarela foi construída na área de coleta deste estudo, desde então não se viu na área quaisquer vestígios deixados pelos muriquis, nem fezes. É fato também que os rios do Parque são procurados maciçamente pela população que os lotam nos fins de semana, férias e feriados.

Parece então ser fundamental, o monitoramento e limpeza de dejetos humanos nestas trilhas e nos rios, córregos e lagos e seus arredores avaliações periódicas da presença de patógenos humanos. Obviamente, um bom programa de educação com avaliações subsequentes são úteis, além obviamente do uso planejado e limitado das áreas do Parque.

Muitas são as propostas para proporcionar condições de sobrevivência de espécies em extinções, como o manejo de populações (VIEIRA *et al*, 2003). Alguns

dos programas de manejo que envolvam atividades de translocação e reintrodução ressaltam a importância de um conhecimento profundo e detalhado da demografia e genética das populações a serem manejadas (VIEIRA op.cit). No entanto, trabalhos mais sofisticados prescindem de estudos básicos, como fundamentalmente o levantamento dos grupos existentes de muriquis e de outros primatas. Embora o PARNASO seja cenário histórico dos processos de avanço das fronteiras do desenvolvimento, desde a chegada dos primeiros portugueses ao Rio de Janeiro, sua importante declividade e altitudes preservaram de certa forma sua biodiversidade. Faltam estudos que mensurem efetivamente as transformações sofridas desde então.

Os estudos sobre áreas fragmentadas, como o PARNASO privilegiam normalmente fatores como riqueza e diversidade de espécies, mas muitas vezes negligenciam as condições de saúde dessa biodiversidade. Sendo assim, ressaltamos a importância dos helmintos como indicadores de perturbação ambiental (MACKENZIE, 1999; MARCOGLIESE, 2005; HUDSON, 2006).

## 6. CONCLUSÕES

- ✓ O grupo de *Brachyteles arachnoides* estudado apresentou-se parasitado pelas seguintes morfoespécies de helmintos, a saber: Ascarididae, Ancylostomatidae, Strongyloididae, *Trypanoxyuris minutus*, *Trypanoxyuris* sp., *Moniezia* sp. e dois ovos de helmintos não identificados.
- ✓ As famílias Ascarididae e Ancylostomatidae são relatadas pela primeira vez para *Brachyteles*.
- ✓ O gênero *Moniezia* é relatado pela primeira vez para *Brachyteles arachnoides*.
- ✓ A espécie *Trypanoxyuris minutus* é relatada pela primeira vez para *Brachyteles arachnoides*.
- ✓ O encontro de ovos de *Moniezia* sp (ungulados domésticos), *Trypanoxyuris minutus* (*Alouatta guariba*), Ascarididae e Ancylostomidae indica o fluxo de parasitas entre *Brachyteles arachnoides* e outras espécies habitantes do PARNASO, possivelmente até de humanos;

- ✓ O potencial zoonótico das espécies identificadas em *Brachyteles arachnoides* pode ser caracterizado pela ocorrência de ovos das famílias Ascarididae, Ancylostomatidae e *Moniezia*;
- ✓ Os dados levantados e discutidos por meio da presença e ciclo dos helmintos encontrados indicam condições ambientais particulares que os reafirmam como importantes indicadores ambientais.

## 6.1 Recomendações

- ✓ Prosseguimento a aprofundamento dos estudos sobre a fauna helmintológica do *Brachyteles arachnoides* no Parque Nacional Serra dos Órgãos (PARNASO) e em outras áreas de provável ocorrência.
- ✓ Implantação urgente de programa conjunto de qualidade sanitária dos rebanhos no entorno do PARNASO que integre os órgãos de vigilância sanitária animal e humana com os órgãos responsáveis pela Unidade de Conservação.
- ✓ Implantação de monitoramento de patógenos humanos nas áreas do PARNASO e consideração da ocorrência destes no planejamento das ações de manejo, principalmente as turísticas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, C.M.S.; CANALES, E.D & PAEZ, R. Fragmentación de hábitat y parasitos gastrointestinales em *Mono aullador*, *Alouatta palliata mexicana*, em La región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *XI Congresso Brasileiro de Primatologia* – Porto Alegre, RS, Brasil. 2005.65p.

AGUIRRE, A. C. *O mono Brachyteles arachnoides (E. Geoffroy). Situação atual da espécie no Brasil*. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro: 53 p. 1971.

AMATO, J. F. R.; AMATO S. B.; CALEGARO-MARAQUES, C. & BICCA-MARQUES J. C. 2002. *Trypanoxyuris (Trypanoxyuris) minutus* associated with the death of a wild southern Brown Howler Monkey, *Alouatta guariba clamitans*, in Rio Grande do Sul, Brazil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.69, n°4, p.99-102.

ANDERSEN, A. N. Using ants as bioindicators: Multiscale issues in ant community ecology. *Conservation Ecology*, Austrália: v.1, n.1. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol1/iss1/art8/> Acesso em: 15/08/2007.

ANDERSON, R.M. & MAY, R.M (Ed). *Population biology of infectious diseases*. Berlin, Springer Verlag.

ANDRIOLO, A. *Desafios para a conservação da fauna*. In: CUBAS Zalmir S. et al. (Ed.). *Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, 2006. 1354 p., p.19-25.

ARAÚJO, A.; FERREIRA, L. F.; CONFALONIERI, U.; CHAME, M. Hookworms and the peopling of America. *Caderno de Saúde Pública*, v.2, n.4. 1988.

ARTIGAS, P. D. T. *Paraoxyuronema brachytelesi*, g.n., sp.n., parasita de *Brachyteles arachnoides* (Geoffr., 1806), Oxyuronemidae, fam.n (Nematoda). *Memórias do Instituto Butantan*. 10:II 1935.

BELDOMENICO, P. M.; UHART, M.; BONO, M.F.; MARULL, C.; BALDI R.; PERALTA J.L. Internal parasites of free-ranging guanacos from Patagonia. *Veterinary Parasitology* v.118, p.71-77. 2003.

BLANCHARD, R. Sur Les Helminthes des Primates. *Memoires de la Societé Zoologique de France pour L'annee*. Tome IV, 1891.

BREVES, P.M.S. B; PORTO, M.; CHAME M.; PISSINATTI, A. Ocorrência de *Brachyteles arachnoides* (E. Geoffroy, 1806) no Estado do Rio de Janeiro. Congresso de Primatologia XIII – FURB, Blumenau 11 a 15 de Dezembro de 2009.

CALLEN, E. O. & CAMERON, T. W. M. A pre-historic diet revealed in coprolites. *New scientist*, v.7, p.35-40. 1960.

CAMPOS, D. M. B. *Strongyloides cebus* Darling, 1911: Confirmação da espécie. *Revista de Patologia Tropical*, v.14, n. 2, p.173-219.1985.

CASTAN, S. R.; FERGUSON, B. G. ; GURIS, D. ; GONZALEZ D.; LOPEZ, S. ; PAREDES, A. ; WEBER, M. Comparative Parasitology of Wild and Domestic Ungulates in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Comp. Parasitol.*, v.75, n.1, p.115-126. 2008.

CATÃO-DIAS, J. L. Doenças e seus impactos sobre a biodiversidade. *Ciência e Cultura*, v.55, n.3, July/Sept, 2003.

CHAME, M. FERREIRA, L.F.; ARAÚJO, A. J. G. e CONFALONIERI, U. Experimental paleoparasitology: na approach to the diagnosis of animal coprolites. *Paleopathology newsletter*, 76:7-9. 1991.

CHAME, M. ; BATOULI-SANTOS, AL., BRANDÃO, ML. As migrações Humanas e Animais e a introducao de Parasitos Exoticos Invasores que afetam a Saúde Humana no Brasil. Disponível em: <http://www.fumdam.org.br/fumdhamentos7/artigos/1%20Marcia%20Chame%20e%20cia.pdf> Acesso em: 25 mai.2009.

CHAME, M & SIANTO, L. Fundamentos da Paleoparasitologia. In: FERREIRA, LF, REINHARD, F; ARAUJO, A. (Ed). *As doenças parasitárias no passado e sua evolução pelo estudo dos parasitos em material arcaico*. In prelo.

CITES. Convenção sobre o Comércio Internacional das espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, Apêndice I. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>. Acesso em: 1 nov. 2008.

CORN, J. L. Factors affecting the helminth community structure of adult collared peccaries in southern Texas. *Journal of Wildlife Diseases*, v.21 n.3, p.254-263. 1985.

CRONEMBERG, C. V. D.; CASTRO, E. *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos Teresópolis: Parque Nacional da Serra dos Órgãos*. 2007

CUNHA, A. A.; GRELE, A. E. V and BOUBLI, J.P. Distribution, population size and conservation of the endemic muriquis (*Brachyteles* spp.) of the Brazilian Atlantic Forest. *Fauna & Flora International, Oryx*, v.43, n.2, p.1-4. 2009.

D'AMELIO, S. e GERASI L. Evaluation of environmental deterioration by analysing fish parasite biodiversity and community structure. *Parassitologia (Rome)*, v.39, n.3, Sept. p.237-241. 1997.

DEAN, Warren. *A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo: Cia. Das letras, 1995.

DIAZ-UNGRIA, C. Nematodes parasites, nouveaux ou intéressants, du Venezuela. *Ann. parasitol*, v.38, p.392-914. 1963.

DIESING, C. M. *Systema Helminthum*. Vindobane: Sumptibus Academiae Caesarea Scientiarum, v.II. 1851.

DUNN, F. L. A. Acanthocephans and Cestodes of South American Monkeys and Marmosets. *The Journal of Parasitology*, v.49, n.5, p.717-722.1963.

FRANCO, D.F. Teniose Bovina. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. Ano VI n.11.2008. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria/> Acesso em: 30 mai 2008.

FREELAND, W.J. Pathogens and evolution of primate sociality. *Biotropica*, v.8,p. 12-24.1976.

\_\_\_\_\_. Mangabey (*Cercocebus albigena*) movement patterns in relation to food availability and fecal contamination. *Ecology*, v.61, p.1297-1303.1980.

GARCIA, V. L. A. Muriquis no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. *Neotropical Primates* v.10, n.2. 2002.

\_\_\_\_\_. Status of the muriqui (*Brachyteles*) populations remaining in the state of Rio de Janeiro, Brazil: Projeto Muriqui-Rio. *Neotropical Primates* v.13 (Suppl.), December. 2005.

GEORGE-NASCIMENTO, M. A. Ecological helminthology of wildlife animal hosts from South America: a literature review and a search for patterns in marine food webs. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 60: 181-202 p. 1987.

GILLESPIE, T. R and CHAPMAN, C.A. Forest Fragmentation, the Decline of an Endangered Primate, and Changes in Host-Parasite Interactions Relative to

an Unfragmented Forest. *American Journal of Primatology* v. 70, n. 222-230, 2008.

GODOY, K. C. I; ODALIA-RIMOLI, A.; RIMOLI, J. Infecção por Endoparasitas em um Grupo de Bugios-Pretos (*Alouatta caraya*) em um Fragmento Florestal no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Neotrop. Primate*, v.12, n.2, p.63-68. 2004.

GOMEZ-PUERTA, L. A.; LOPEZ-URBINA, M. T.; GONZALEZ, A.E. Occurrence of *Moniezia expansa* (Rud, 1810) Blanchard, 1891 (Cestoda: Anoplocephalidae) in domestic pig (*Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1758) in Peru. *Veterinary Parasitology* v.158, p.380-381. 2008.

HAMMER, O. Palaeontological Statistics, 2009. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past/download.html>. Acesso em 5/02/2010.

HILL, W. C. O. *Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy*. V. *Cebidae*, part. B. 1962. 537 p.

HOLLIDAY, N. J. Species responses of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) during post-fire regeneration of boreal forest. *Canadian Entomologist*, v.123, p.1369-1389. 1991.

HOGG, K. Internal parasites of yak (*Bos grunniens*) of the Gannan, Gansu Province, P.R. China. *Session V: Diseases and Health Service*. 2004.

HUDSON, P. J.; DOBSON, A. P.; LAFFERTY, K.D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology & Evolution*, v.21, n.7, Jul, p.381-385. 2006.

HUGOT, J.P. Sur le genre *Trypanoxyuris* (Oxyuridae, Nematoda). III. Sous-genre *trypanoxyuris* parasite de primates cebidae et atelidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 7(section A 1) 1985.131-135p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 25/10/2008.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: Natureza local. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnaso/> Acesso em 30/11/2009.

INEA. Instituto Estadual de Meio Ambiente: A Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/mata/conteudo.asp>. Acesso em 30/11/2009.

INGLIS, W.G. The Oxyurid Parasites (Nematoda ) of Primates. *Zoological Society of London*. v. 136, p.103-122.1960.

IUCN. International Union for Conservation of Nature, Red List. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/> Acesso em: 15/10/2008.

JELLISON, W. L. The occurrence of the cestode, *Moniezia benedeni* (Anaplocephalidae) in the American moose. *Proceedings Helminthological Soc*, Washington, v.3, p.16. 1936.

KOWALESWKI, M.M e ZUNINO G.E. Impact of deforestation on a population of *Alouatta caraya* in northern Argentina. *Folia Primatol.*, v.70, n.3, p.163-166.1999.

KREBS, C. J. Programs for Ecological Methodology, 2nd ed. 1998.

KREMEN, C. COLWELL; R. KERWIN, T. L; MURPHY, D. D. NOSS, R. F.; SANJAYAN, M. A. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. *Conservation Biology*, v.7, n.4, 1993, p.796-808. 1993.

LAURENCE, W. F. *Tropical forest remnants: ecology, mangement, and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 615 p.

LITTLE, M .D. Comparative morphology of six species of Strongyloides (Nematoda) and redefinition of the genus. *Journal of Parasitology*, v.52, nº1, p.69-84.1966.

LIWSTON, O. Von. *Compendium der Helminthologie*. Hannover. Hahn' sehe Buchhandlung. 1878. 580 p.

LUHE, M. Mitteilungen uber einige wenig bekannte bez. neue sudamerikanische taenien des k.k. naturhistorischen Hof - Museums in Wien In: (Ed.). *Naturgeschichte*. Berlin, 1895. 441p.

LUTZ, A. O *Schistosomun mansoni* e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.19, p.121-155. 1919.

MACKENZIE, K. Parasites as Indicators of Host Populations. *International Journal for Parasitology*, v.17, n.2, p.345-352. 1987.

\_\_\_\_\_. Parasites as indicators of environmental change and pollution in marine ecosystems. *Qatar University Science Journal*, v.19, 99, p.128-136. 1999.

\_\_\_\_\_. Parasites as Pollution Indicators in Marine Ecosystems: a Proposed Early Warning System. *Marine Pollution Bulletin*, v.38, n.11, p. 955±959. 1999.

MARCOGLIESE, D. J. and CONE. K. Parasite communities as indicators of ecosystem stress. *Parasitologia (Rome)*, v.39, n.3, Sept., p.227-232. 1997.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theatre. *EcoHealth* v.1, p.151-164. 2004.

\_\_\_\_\_. Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health? *International Journal for Parasitology*, v.35, n.7, Jun, p.705-716. 2005.

MARTINS, S. *Efeitos da fragmentação de habitat sobre a prevenção de parasitoses intestinais em Alouatta belzebul (Primates, Platyrrhini) na Amazônia Oriental*. Belém, 2002. 86 f. Dissertação de Mestrado (Curso de Mestrado) em Zoologia, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. Universidade Federal do Pará, 2002.

MARTINS, S.; FERRARI, S.F. & SILVA, C. S.S. Gastro-intestinal parasites of free-ranging red-handed howlers (*Alouatta belzebul*) in Eastern Amazonia In: S. F. F. J. Rímoli (Ed.). *A Primatologia no Brasil - 9*. Aracaju, 2008. p.114-124. Disponível em:

<http://www.biologiageralexperimental.bio.br/edicoes/primata/114-124.pdf>.

Acesso em: 10 jun.2009.

MAY, R. M. & ANDERSEN, R. M. Population Biology of Infectious Diseases 2. *Nature (London)*, v.280, n.5722, p.455-461. 1979.

MILTON, K. Diet and Social Structure of Free Ranging Woolly Spider Monkeys *Brachyteles arachnoides*. *American Journal of Physical Anthropology*, v.63, n.2, p.195. 1984.

\_\_\_\_\_. Habitat Diet and Activity Patterns of Free-Ranging Woolly Spider Monkeys *Brachyteles arachnoides*. *International Journal of Primatology*, v.5, n.5, p.491-514. 1984 a.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N; THONSEN, J.B.; FONSECA, G.A.; OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology*, v. 12, p. 516-520, 1998.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 18/12/2009.

MOLIN, R. *Versuch einer Monographie der Filarien. Sitzungsber. D. K. Akad. Wissensch.*, Wien. Math.-Naturw. C.I. p.365-461.1858

MORGAN, E. R.; MILNER-GULLAND, E. J.; TORGERSON, P. R.;MEDLEY G. F. Ruminating on complexity: macroparasites of wildlife and livestock. *Trends in Ecology and Evolution* v.19, n.4. 2004.

MOURTHÉ, M. C. ; BOUBLI, J. ; TOKUDA, P.; STRIER, K. Free ranging miqui (*Brachyteles hypoxanthus*) water drinking behavior at RPPN Feliciano Miguel Abdala, a semideciduous forest fragment. *XI Congresso Brasileiro de Primatologia*. Porto Alegre, 2005. 135 p.

MUNDIM, M.J.S. *et al* . Helminths e protozoários em fezes de javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 56, n. 6, Dec. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010209352004000600015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010209352004000600015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 23 Fevereiro de 2010. doi: 10.1590/S0102-09352004000600015.

NIEMELÄ, J. ; LANGOR, D. ; SPENCE, J. Effects of clear-cut harvesting on boreal ground-beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) in western Canada. *Conservation Biology*, v.7, n.3, 1993, p.551-561. 1993.

NISHIMURA, A.; FONSECA, G. A. B.; MITTERMEIER, R. A.; YOUNG, A. L.; STRIER, K. B. and VALLE, C. M. C. The miqui, genus *Brachyteles*. In: MITTERMEIER A. F. *et al*. (Ed.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates* Washington, D C: World Wildlife Fund, v.2, p.557-610. 1988

NOGUEIRA, M. F. e CRUZ, T. F. D. Doenças da capivara. Corumbá, MS: 74 p. 2007 Disponível em : [http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=Livro030](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=Livro030) . Acesso em 15 mai 2008.

ORIHÉL T. C. and SEIBOLD H. R. Nematodes of the Bowel and Tissues. In: R. N. T-W-Fiennes (Ed.). *Pathology of Simian Primates Part II: Infectious and parasitic Diseases*. London, 1972, 770 p.

OCAIDO, M.; SIEFER, L.; BARANGA, J. Helminth risks associated with mixed game and livestock interactions and around Lake Mburo National Park Uganda. *Journal of Ecology, Afr. J. Ecol*, v.42, p.42-48. 2004.

PACHECO, L. R.; NERI, F.M. FRAHIA, V.T. MELO, A.L. Parasitismo natural em Sauás, *Callicebus nigrifons* (Spix, 1823): variação na eliminação de ovos de nematoda e Cestoda. *Neotropical Primates* v.11, n.1. 2003.

PETRONI, L. M. *Caracterização da Área de Uso e Dieta do Mono-Carvoeiro (Brachyteles arachnoides, Cebidae-Primates), na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba*, Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PINTO, R. M. Ocorrência de *Subulura jacchi* (Marcel, 1857) Railliet & Henry, 1913 (Nematoda, Subuluroidea) em novo hospedeiro: *Callithrix aurita coelestis* (M. Ribeiro, 1924) *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v.4, n.13, p.143-145. 1970.

POOLE, R.W. Introduction to quantitative ecology. Tokyo: Mc Graw-Hill, 1974. 532p.

POSSAMAI, C. B.; YOUNG, R.J.; OLIVEIRA, R.C.R.; MENDES S.L. ; STRIER, K. B. Age-Related Variation in Copulations of male Northern Muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). *Folia Primatologica*, v.76, n.1. 2005.

PRIETO, O.H. ; SANTA CRUZ,A.M. ; SCHEIBIER,N. ; BORDA, J.T & GOMEZ,L.G. Incidence and External Morphology of the Nematode *Trypanoxyuris (Hapaloxuyris)callitrichis*, Isolated from Black-and-Gold Howler Monkeys (*Alouatta caraya*) in Corrientes, Argentina. *Laboratory Primate Newsletter*. v.41,n.3. 2002. Disponível em: <http://www.brown.edu/research/primate/lpn41-3.html> Acesso em 15 ago2009.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral –Folhas SF.v. 23-24. Rio de Janeiro – Vitória. *Geologia* 32: 56-66. 1983.

RANGARAO, G. S. C. and SHARMA, R. L. Parasitic infections of Indian yak *Bos (poephagus) grunniens* an overview. *Veterinary Parasitology* v.53, p.75-82. 1994.

REGO. A.A. Expedições e Coletas Helminológicas no Brasil. *Cienc. Cult.* V.34, n° 4, p.507-510.1982.

REINHARD, K. J. & BRYANT Jr., V. M. Coprolites analysis. In: M. B. Schiffer (Ed.). *Archaeological Method and Theory: The University of Arizona Press*, v. 4, 1992. p.245-288.

REIS, N.R.D. Gênero *Brachyteles* Spix 1823. In: T. Books (Ed). *Primatas Brasileiros*. Rio de Janeiro,2008.

REY, L. Parasitologia. 4ª edição, Guanabara-Koogan, 2007.

RODRIGUEZ, J. P. ; PEARSON, D.; BARRERA, R. A test for the adequacy of bioindicator taxa: Are tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae) appropriate indicators for monitoring the degradation of tropical forests in Venezuela? *Biological Conservation*, v.83, n.1, Jan., p.69-76. 1998.

ROTHMAN, J. and BOWMAN D. D. A Review of the Endoparasites of Mountain Gorillas In: D. D. Bowman (Ed.). *Companion and Exotic Animal Parasitology*. Ithaca, New York: International Veterinary Information Service (www.ivis.org) 2003.

RUDOLPHI, C. A. *Entozoorum Synopsis cui accedunt mantissima duplex et indices locupletissimi.*: Berolini. 1819.

RYLANDS, A. B; MITTERMEIER, R. A.; RODRIGUEZ-LUNA, E. Conservation of Neotropical Primates: Threatened species and an analysis of

primate diversity by country and region. *Folia Primatologica*, v.68, n.3-5, 1997, p.134-160. 1997.

SAMUELID, W. M. and LOWID.W. A. Parasites of the Collared Peccary from Texas. *Journal of Wildlife Diseases* v.6, p.16-23. 1970.

SANTOS, M.V.S. Levantamento de Helmintos intestinais em Bugio-Ruivo, *Alouatta guariba* (Primates, Atleidae) na Mata de Ribeirão Cachoeira, no Distrito de Souza/Campinas, SP. Msc.Thesis. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. 2005.

SARDELLA,N,H & FUGASSA,M,H. Parasites in rodent coprolites from the historical archaeological site Alero Mazquiarán, Chubut Province, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* vol. 104. No.1 2009.

SCHUMM, L., SILVA V. V. FERREIRA, A.M.M. Evolução de fragmentos florestais na bacia hidrográfica do Rio Paquequer, Teresópolis – RJ. *VI Congresso de Ecologia do Brasil*. Fortaleza 2003.

SHAZLY, E.; M.ORSY A. M.; DAWOUD T.A . Human moniezia *expansa* : the first Egyptian parasitic zoonosis. *Journal Egypt Soc Parasitology*, v.34, n.2, Aug. 2004.

SIANTO, L ; REINHARD, K. J. ; CHAME,M; CHAVES,S.; MENDONSA, S.; GONÇALVES ,M,L.; FERNANDES,LF.; FERREIRA, L.F.; ARAUJO, A. The Finding of Echinostoma (Trematoda: Digenea) and Hookworm Eggs in Coprolites Collected From a Brazilian Mummified Body Dated 600-1,200 Years Before Present. *Journal of Parasitology*. 91(4), pp. 972-975, 2005.

SIBAJA-MORALES, K. D.; OLIVEIRA J. B.; JIMENEZ-ROCHA, A.E; GAMBOA, J.H; GAMBOA, H.P; MURILLO, F.A; SANDI, J; NUNEZ, Y; BALDI, M. Gastrointestinal Parasites and Ectoparasites of *Bradypus variegatus* and *Choloepus Hohhmanni* Sloths in captivity from Costa Rica. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* v.40, p.1. 2009.

SILVA, R. B.; FILHO, A & KAWAZOE. Identificação e Análise de Endoparasitas Intestinais de *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) de uma Floresta Tropical Urbana de Campinas, São Paulo, Brasil. *Congresso e V Reunião Latino-Americana de Primatologia João Pessoa*, Paraíba, Brasil 1997.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, v. 52, p. 225–34, 2002.

SON, V.D. Intestinal Parasites of *Macaca fascicularis* in a Mangrove Forest, Ho Chi Minh City, Vietnam. *Laboratory Primate Newsletter*, v.41,n.2.2002.

SOS MATA ATLÂNTICA. Informações: Mata Atlântica. Disponível em:

<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=mata>.

Acesso em 30/11/2009.

SOUZA JUNIOR, J.C. *Perfil sanitário de bugios ruivos, Alouatta guariba clamitans (Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae): um estudo com animais recepcionados e mantidos em perímetro urbano no município de Indaial, Santa Catarina – Brasil*. MSc. Thesis. Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. 85p.

SPASSKII, A. 1951. Anoplocephate tapeworms of domestic and wild animals. In: *Essentials of Cestodology* (K. L. Skrajabin). Eng. Trns. Birron and Cole, Nat. Sci. Found. Washing. 1951.

STILES, C.W. e NOLAN M.O. Key-Catalogue of Primates for which Parasites are reported. *Hygienic Laboratory Bulletin*, v. 152. 1929. 409 p.

STRIER, K. B. The behavior and Ecology of the Woolly Spider Monkey, or Muriqui (*Brachyteles arachnoides* – E. Geoffroy 1806), Thesis, Harvard University, p.352, 1986.

\_\_\_\_\_. Demography and Conservation of an Endangered Primate, *Brachyteles arachnoides*. *Conservation Biology*, v.5 (2), p.214-218. 1991 a.

\_\_\_\_\_. *Faces in the Forest: The Endangered Muriqui Monkeys of Brazil*. New York: Oxford University Press. B. 1992.

STUART, M.D.; GREENSPAN, L.L.; GLANDER, K.E; CLARKE, M.R. A coprological Survey of Parasites of Wild Mantled Howling, *Alouatta palliata palliata*. *Journal of Wildlife Diseases*, p.547-549. 1990.

STUART, M. D.; STRIER, K. B; PIERBERG, S. M. A coprological survey of parasites of wild murequins, *Brachyteles arachnoides*, and brown howling monkeys, *Alouatta fusca*. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, v.60, n.1, p.111-115. 1993.

STUART, M. D. PENDERGAST, V; RUMFELT, S, PIERBERG, S, GREENSPAN, L GALNDER, K & CLARKE, M. Parasites of Wild Howlers (*Alouatta* spp). *Int. J. Primatol.* V.19, n°5, 1998. p.1035-1040.

THATCHER, V.E. Trematódeos Neotropicais. *Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas*. Ministério de Ciência e Tecnologia. 1993.

TRAVASSOS, L. Contribuição para o conhecimento da fauna helmintologica brasileira. VI Revisão dos acantocéfalos brasileiros, Parte I. Família Gigantorhynchidae Hamann, 1892. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v.9, n.(1), p.5-62. 1917.

\_\_\_\_\_. Um novo Trichistroylidae de "*Brachyteles aracnoides*" (E. Geoffroy): "*Graphidioides berlai*" n.sp. (Nematoda, Strongyloidea). *Rev. Brasil. Biol.* 3(2): 199-201 p. 1943.

\_\_\_\_\_. Contribuição para o Inventário Crítico da Zoologia no Brasil. Rio de Janeiro: *Instituto Oswaldo Cruz* (Publicações avulsas). 1965.

VALENÇA, M. M; OLIVEIRA, J.B; CRUZ, M.A.O.M; CAVALCANTI, M.D; SÁ. M.E.P. *Trypanoxyuris (Hapaloxyuris) callithricis* (Oxyurida, Oxyuridae) in Wild *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), in Northeast Brazil. *Laboratory Primate Newsletter* v.39. 2000.

VALLE, A. *Bolletino della Societa Adriatica di Scienze Naturali in Trieste*: Lloyd Austríaco. 1898.

VICENTE, J. J; PINTO, R. M; FARIA, Z. *Spirura delicata* sp.N. (Spiruridae, Spirurinae) from *Leontocebus mystax* (Callithrichidae) and a check list of other nematodes of some Brazilian primates. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.87, n.Supl. I, p.305-308. 1992.

VICENTE, J. J. ; RODRIGUES, H.O; GOMES, D.C; PINTO, R. M. Nematódeos do Brasil. Parte V: Nematódeos de Mamíferos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1997. 452 p.

VIEIRA, M.V e FARIA, D.M. *Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: mamíferos*. In: RAMBALDI, Denise Marçal, OLIVEIRA, Daniela América Suárez (orgs) *Fragmentação de Ecossistemas. Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas* Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p.

VITAZKOVA, S. K. e WADE. E. Parasites of Free-Ranging Black Howler Monkeys (*Alouatta pigra*) from Belize and México. *American Journal of Primatology*, v.68, p.1089-1097. 2006.

WILSON,D.E e REEDER,D.M. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.

WILSON, K., BJORNSTAD, O.N., DOBSON, A.P., MERLER, S., POGLAY EN,G., RANDOLPH, S.E., READ, A.F. e SKORPING,A. Heterogeneities in macroparasite infections: patterns and process. IN: *The Ecology of Wildlife Diseases*. Hudson, P.J., Rizzoli, A., Grenfell,B.T., Heesterbeek,H. e Dobson,A.P. Eds. Oxford Biology University press. 2007. 6-45pp.

YAMAGUTI, S. The cestodes of vertebrates. *Systema Helminthun II*: Interscience, New York, 860 p. 1959.

## 8. APÊNDICE

Helmintos encontrados por amostras mensais de fezes de miqui, *Brachyteles arachnoides* coletadas no Parque Nacional Serra dos Órgãos, PARNASO, RJ, 2008

MAI																			
A1																			
Ascarididae																			
Strongylidae																			
JUN																			
A2		A3		A4		A5		A6											
Ascarididae		Ancylostomatidae		-		-		-											
JUL																			
A7		A8		A9		A10		A11		A12		A13		A14		A15		A16	
-		Ascarididae		-		-		Strongylidae NI 1 NI 2		-		-		-		-		<i>Trypanoxyuris minutus</i>	
AGO																			
A17		A18		A19		A20		A21		A22		A23		A24		A25		A26	
<i>Trypanoxyuris</i> Sp		Ascarididae		-		-		Strongylidae		-		-		-		-		-	
A27		A28		A29		A30													
-		-		-		Strongylidae													
SET																			
A31		A32		A33		A34		A35		A36									
-		Ascarididae		-		Ascarididae		Ascarididae		Ascarididae									
NOV																			
A37		A38		A39		A40		A41											
<i>Moniezia</i> sp Strongylidae		Strongylidae		<i>Trypanoxyuris minutus</i>		Ancylostomatidae		Strongylidae											

NI: não identificado



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)