



**Universidade Federal do Pará
Museu Paraense Emílio Goeldi
Programa de Pós-Graduação em Zoologia
Curso de Mestrado em Zoologia**

**Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre a Prevalência de
Parasitoses Intestinais em *Alouatta belzebul* (Primates,
Platyrrhini) na Amazônia Oriental**

Simone de Souza Martins

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
em Zoologia do convênio Universidade
Federal do Pará e Museu Paraense Emílio
Goeldi como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Zoologia

Orientador: Stephen Francis Ferrari Ph. D

Belém, Pará
2002

Simone de Souza Martins

**Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre a Prevalência de
Parasitoses Intestinais em *Alouatta belzebul* (Primates,
Platyrrhini) na Amazônia Oriental**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
em Zoologia do convênio Universidade
Federal do Pará e Museu Paraense Emílio
Goeldi como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Zoologia

Orientador: Stephen Francis Ferrari Ph. D

Belém, Pará
2002

Simone de Souza Martins

**Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre a Prevalência de
Parasitoses Intestinais em *Alouatta belzebul* (Primates,
Platyrrhini) na Amazônia Oriental**

Orientador:

Prof. Dr. Stephen Francis Ferrari
Departamento de Genética
Centro de Ciências Biológicas - UFPA

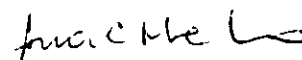


Banca Examinadora:

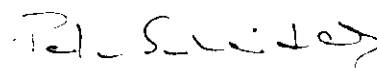
Prof. Dra. Célia Santos da Silva
Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas
Faculdade de Farmácia - UFRJ



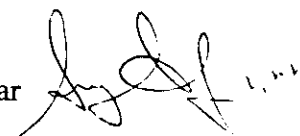
Prof. Dra. Ana Cláudia do Amaral Melo
Departamento de Patologia
Centro de Ciências Biológicas - UFPA



Prof. Dra. Maria Paula Cruz Schneider
Departamento de Genética
Centro de Ciências Biológicas - UFPA



Prof. Dra. Suely Aparecida Marques-Aguiar
Departamento de Zoologia - MPEG



Belém, 17 de maio de 2002

FICHA CATALOGRÁFICA

MARTINS, Simone de Souza

Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre a Prevalência de Parasitoses Intestinais em *Alouatta belzebul* (Primates, Platyrrhini) na Amazônia Oriental. Belém, Pará. Museu Paraense Emílio Goeldi / Universidade Federal do Pará, Curso de Mestrado em Zoologia, 2002.

xvi, 87 p.

Dissertação: Mestre em Zoologia.

Orientador: Stephen Francis Ferrari Ph. D – Departamento de Genética/CCB/UFPa.

1- Fragmentação. 2- Parasitismo. 3- *Alouatta belzebul*. 4- Amazônia.

I. Museu Paraense Emílio Goeldi / Universidade Federal do Pará.

II. Título.

*Valeu a pena? Tudo vale a pena se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus, ao mar o perigo e o abismo deu
Mas nele é que espalhou o céu."*

Fernando Pessoa

*"Descobri como é bom chegar quando se tem paciência.
E para se chegar, onde quer que seja, aprendi que não é preciso
dominar a força, mas a razão. É preciso, antes de mais nada,
querer."*

Amyr Klink

*Dedico a toda minha linda, doce e grande
família, a quem devo tudo o que tenho, o
que sou, o que vi e o que vivi.*

AGRADECIMENTOS

A Deus e a minha família, por terem me ensinado que ir atrás do sonho é melhor que sonhar! A minha mãe Marlene, ao meu pai Joel (in memoriam) e aos meus irmãos Celso, Joel, Celma, Solange e Sueli. Aos sobrinhos Marcele, Carolina, Vinícius, Iloah, Rafael e Pedro e aos amigos cunhados. Minha grande família! Agradeço a todos vocês, meus maiores incentivadores, que com muito carinho apoiaram minhas decisões, estimularam o meu prosseguir e me acompanharam em mais esta aventura! A distância e a saudade foram grandes, mas valeu a pena! Tudo vale a pena se a alma não é pequena!!!

Ao meu orientador e amigo, Professor Dr. Stephen Francis Ferrari. Um grande primatólogo que tive o privilégio de conhecer e de ser orientada! Agradeço por sua orientação pronta e objetiva, por suas críticas e sugestões, pela valiosa experiência profissional, confiança, incentivo e amizade e, não podia deixar de agradecer pela carinhosa hospitalidade com que recebe os "órfãos", onde me incluo, que chegam a Belém.

Aos órgãos financiadores de minhas pesquisas, cujos investimentos tornaram possível a realização deste estudo. CAPES, pela concessão de bolsa de estudos. PPG-7/FINEP e ELETRONORTE, pelo financiamento do trabalho de campo. MPEG/UFPA e FUJB/UFRJ, pela ajuda com custos e apoio logístico.

A Professora Dr. Maria Paula Cruz Schneider, coordenadora do projeto, e ao Professor Dr. Artur Luiz da Costa. Por proporcionarem aos "trabalhadores de campo", as condições necessárias para desenvolver uma pesquisa de qualidade.

A Professora Dr. Célia Santos da Silva, uma grande incentivadora e amiga. Por ter, mais uma vez, aberto as portas de seu laboratório e proporcionado todas as condições necessárias para o desenvolvimento, com total qualidade, das análises laboratoriais deste estudo. Pela confiança e importantes sugestões e críticas.

Ao Programa de Pós Graduação em Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, em especial ao diretor, Dr. Peter Mann de Toledo e a coordenadora, Dr. Ana Harada, por estarem sempre prontos a ouvir e dispostos a buscar soluções para a melhoria do curso.

Aos meus companheiros de campo, Ana Lúcia Pina, Eldianne Moreira e Ricardo Santos, que tornaram os longos dias de árduo trabalho, mais leves e felizes. Muitas boas lembranças levarei daqueles dias!

Aos funcionários da UHE-Tucuruí, Rubens Ghilardi, Ricardo Rios, Valter Roma, Tacachi Hatanaka e Edilene Nunes. Com receptividade e interesse, cuidaram de nosso bem estar durante a estada no campo.

A hospitalidade carinhosa dos mais que amigos Nazaré & Hermógenes Rocha e família, nosso porto seguro em Tucuruí.

Aos amigos da Ilha Germoplasma, Base 3 e 4, pela receptividade, empenho e amizade. Aos ajudantes de campo Manoel, Francisco (Menudo), Domingos, Antônio e Juscelino (Pepino), por estarem sempre dispostos a nos acompanhar na mata, a nos ensinar e aprender com nossa equipe.

Aos amigos do Curso de Mestrado do Museu Emílio Goeldi, Ana Cássia Ferreira, Cláudia Melo, Ricardo Santos, André Barros, Robson Gil, Gabriel Pinto, Kemel Kalif e Luciano Montag (Miúdo), Marcos Pérsio, Rute Amanda, Tommaso Giarrizzo, Sérgio Borges, Renata Valente, Luiz Coltro, Guto Ruffeil, Heloisa dos Santos. Pelos momentos de convívio, pelo bom papo e pelas divertidas farras juntos.

Aos professores, com os quais muito aprendi, e aos funcionários do Museu Emílio Goeldi, em especial a Ana Cristina, secretária da pós, que sempre esteve disposta a ajudar nos assuntos burocráticos. A Andrea Valente e ao Luiz Barbosa, pelas belas imagens de satélite que prepararam cuidadosamente.

Ao Tommaso Giarrizzo, que com muito carinho me ajudou em partes importantes da elaboração final deste trabalho.

As maravilhosas pessoas que muito contribuíram na elaboração de importantes tópicos desta dissertação, Tommaso Giarrizzo, Robson Gil, Ricardo Santos, Professoras Célia Santos e Ana Cláudia Melo.

Ao Dr. José de Sousa e Silva Jr., pela cuidadosa revisão do texto final e pelas importantes sugestões.

Aos amigos primatólogos, Ana Lúcia Pina, Eldianne Moreira, Paula Prado, Ricardo Santos, Iris Moura, Márcio Porti (Bitu), André Ravetta, Liza Veiga, Cláudia Costa (Cacau), Suleima Bastos, Daniela (fada), Luciane Souza, Patrícia Guedes, Vânia Garcia Limeira, José de Sousa e Silva Jr. (Cazuza), pelo convívio, aprendizado e longas e importantes conversas sobre nossos queridos primatas.

Aos amigos do laboratório-UFRJ, Andréia Fontenele, Fábio Cachem, Karina Araujo, Priscila Belém, pelo convívio e amizade. Aos professores Alexandre Pyrrho e Antônio Pereira, pelas sugestões, incentivo e amizade. Ao técnico Eptácio Sousa, ou somente "Sousa", amigo e grande colaborador nas análises clínicas.

A Habtec – Engenharia Ambiental, pela receptividade e fornecimento de importantes artigos científicos.

Aos meus amigos do Rio, Karen & Carlos, Gisella & Hélder, Patrícia (Baila) & Élpio, Paulinha, Clarissa, Luciana, Léo, Fred, Marcelo (Opilião), Fred (Gafanhoto), Déda, Valéria, Elaine, Johnderson, Elson. Por terem entendido minha ausência e torcido pelo meu sucesso! Valeu!

As muitas pessoas que conheci durante minha estada em Belém do Pará, meus amigos Paulo Henrique Castro, Ana Paula, Tony Nelson, Lene, Silvana Primo, Lúcia, Fred, Nazaré Rocha, Hermógenes Rocha (Carlito), os amigos do Marajó e tantas outras pessoas maravilhosas que foram, sem dúvida, essenciais na 'minha vida paraense'.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

A, até então, desconhecida Belém do Pará que entrou em minha vida e me mostrou que há outros belos brasis pra se viver! Lugar de tantos sabores, matas, bichos, índios, chuva linda e tantas pessoas, lendas e costumes que nunca imaginei! Égua! Valeu, Belém!

Enfim, meus ternos agradecimentos aos primatas, humanos e não-humanos! eterna fonte de inspiração!!!

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	xii
Lista de Figuras	xiii
Resumo	xv
Abstract	xvi
 I - Introdução	 1
I.1 - <i>Alouatta</i> Lacépède, 1799	1
I.2 - <i>Alouatta belzebul</i>	5
I.3 - Parasitismo em Primatas	8
I.3.1 - Histórico	8
I.3.2 - Pesquisa Parasitológica em Primatas	9
I.3.3 - Principais Endoparasitoses em Primatas Neotropicais	11
I.3.3.1 - Helmintos	11
I.3.3.2 - Protozoários	12
I.4 - Fragmentação de Hábitat	14
II - Objetivos	17
II.1 - Objetivo Geral	17
II.2 - Objetivos Específicos	17
III - Hipóteses	18
IV - Métodos	19
IV.1 - Área de Estudo	19
IV.2 - Coleta dos Dados	22
IV.2.1 - Definição dos Pontos de Coleta e Levantamento Populacional	22
IV.2.2 - Coleta e Processamento das Amostras Fecais	26
IV.3 - Análise dos Dados	28
V - Resultados	29
V.1 - Levantamento Populacional	29
V.2 - Análise das Amostras Fecais	31
V.2.1 - Análise Geral	31

V.2.2 - Principais Características Morfológicas dos Endoparasitas	
Encontrados	32
V.2.2.1 - Helmintos	32
V.2.2.2 - Protozoários	37
V.2.3 - Riqueza de Espécies de Endoparasitas	38
V.2.4 - Sexo do Hospedeiro	43
V.2.5 - Carga Parasitária	44
VI - Discussão	48
VI.1 - Levantamento Populacional	48
VI.2 - Análises Parasitológicas	48
VII - Conclusões	57
VIII - Bibliografia	58
Apêndices.....	73
Apêndice I	74
Apêndice II	76
Apêndice III	79
Apêndice IV	80
Apêndice V	81
Apêndice VI	81
Apêndice VII	82
Apêndice VIII	82
Apêndice IX	83
Apêndice X	84
Apêndice XI	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características da Fisionomia dos Pontos de Coleta	22
Tabela 2. Resultados dos Levantamentos Populacionais de <i>A. belzebul</i> Realizados nos Cinco Pontos de Coleta	29
Tabela 3. Densidade Populacional de <i>A. belzebul</i> nos Cinco Pontos de Coleta a partir de Análises de Série de <i>Fourier</i> (AYRES <i>et al.</i> , 2000). Veja Métodos para o Cálculo de Estimativas de Tamanho Médio de Grupo e População Total	30
Tabela 4. Número de Amostras Coletadas e de Grupos Estudados por Ponto de Coleta	31
Tabela 5. Táxons de Endoparasitas Registrados Durante o Estudo	32
Tabela 6. Frequência Relativa dos Indivíduos Infectados em Função do Número de Espécies de Endoparasitas Encontrados em Cada Ponto de Coleta	39
Tabela 7. Índices de Infecção nas Cinco Populações de <i>A. belzebul</i> das Áreas de Estudo	40
Tabela 8. Correlação de Pearson entre o Índice de Infecção por Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> , <i>Iodamoeba</i> , Nematódeo (larva não identificada) e <i>Trypanoxyuris minutus</i> e a Densidade Populacional de <i>A. belzebul</i> nos Cinco Pontos de Coleta	43
Tabela 9. Índice de Infecção entre os Sexos nos Pontos de Coleta	44
Tabela 10. Resumo Estatístico da Quantificação de Ovos Referentes aos Quatro Táxons de Endoparasitas Encontrados Durante o Estudo	45
Tabela 11. Resumo Estatístico da Quantificação de Ovos Referente às Amostras de <i>Trypanoxyuris minutus</i> e <i>Ascaris</i> sp. Coletadas nos Cinco Pontos de Coleta	46
Tabela 12. Registros Parasitológicos em Espécies de Primatas Neotropicais em Estudos Anteriores	49
Tabela 13. Principais Endoparasitas Descritos para o Gênero <i>Alouatta</i>	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécies de <i>Alouatta</i> Encontradas no Brasil (Extraído de AURICCHIO, 1995)..	2
Figura 2. Distribuição Geográfica do Gênero <i>Alouatta</i> (Adaptado de GREGORIN, 1996).....	3
Figura 3. Macho Adulto da Espécie <i>Alouatta belzebul</i> (Fotografia Cedida por Ana Lúcia C. B. Pina)	6
Figura 4. Distribuição Geográfica da Espécie <i>Alouatta belzebul</i> (Segundo GREGORIN, 1996)	7
Figura 5. Localização da Área de Estudo, Margem Direita do Rio Tocantins, TUCURUI, Pará. Legenda: Pontos de Coleta: 1 – Trilha 4; 2 – Trilha 15; 3 – Ilha João da Roça; 4 – Ilha do Marcelo e 5 – Ilha do Cornélio. Fonte: Imagem Landsat – 5 Órbita/Ponto 224/63 de 1996 nas Bandas 3 R, 4 G e 5 B	20
Figura 6. Vistas Parciais da Vegetação da Margem Direita do Rio Tocantins e Lago TUCURUI	21
Figura 7. Medidas Registradas a Cada Avistamento Durante o Levantamento pelo Método de Transecção Linear, Onde S = Distância Animal-Observador; P = Distância Animal-Trilha ou Distância Perpendicular; θ = Ângulo de Avistamento em Relação à Trilha; T = Trilha ou Percurso Total do Transecto (Adaptado de NCR, 1981)	24
Figura 8. Ovos de <i>Trypanoxyuris minutus</i> . Ovo com Massa de Células Germinativas (a) e Ovo com Larva em formação (b). Registrados em Indivíduo Não Identificado de <i>A. belzebul</i> no Ponto 5. Corados com Lugol e Observados ao M.O. (400x)	33
Figura 9. Extremidade Anterior de Fêmeas Adultas de <i>Trypanoxyuris minutus</i> . Coletadas de Fêmea Adulta de <i>A. belzebul</i> no Ponto 1. Parasito Corado com Lugol (a) e Preparado a partir do Método de Clarificação pelo Carmim Clorídrico (b). Observados ao M.O. (100x)	34
Figura 10. Larva de Nematódeo Não Identificada. Registrada em Indivíduo Não Identificado de <i>A. belzebul</i> no Ponto 3. Corada com Lugol e Observada ao M.O. (400x)	36
Figura 11. Desenho Esquemático de Cistos de Protozoários. Cisto de <i>Entamoeba</i> sp. (a) e Cisto de <i>Endolimax</i> sp. (b). M.O. (400x)	37

Figura 12. Cistos de Amebídeo Não Identificado. Registrados em Macho Adulto de <i>A. belzebul</i> do Ponto 1. Corados com Lugol e Observados ao M.O. (400x)	38
Figura 13. Relação entre Diversidade de Endoparasitas e Índice de Infecção	41
Figura 14. Índice de Infecção <i>versus</i> Densidade Populacional nos Pontos de Coleta ...	42
Figura 15. Número de Táxons Registrados <i>versus</i> Densidade Populacional nos Pontos de Coleta	42
Figura 16. Correlação de Pearson ($r = 0,930$; $p = 0,022$; $n = 5$) entre o Número Médio de Ovos de <i>T. minutus</i> e a Densidade Populacional de <i>A. belzebul</i>	46

RESUMO

Estudos parasitológicos em populações naturais de primatas neotropicais são relativamente raros, existindo poucos dados disponíveis sobre o guariba-de-mão-ruiva, *Alouatta belzebul*. No presente estudo, populações de *A. belzebul* foram amostradas em cinco locais na área do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no sudeste da Amazônia Brasileira, correspondendo à margem direita do Rio Tocantins. As áreas de coleta incluíram a floresta contínua e fragmentos de habitats em ilhas, com tamanhos que variaram de 180 a 484 hectares. O principal objetivo deste estudo foi a avaliação dos efeitos da perturbação do habitat sobre os padrões de infestação por endoparasitas. A densidade populacional foi estimada para cada ponto de coleta usando o método de transecção linear, que variou de 100-108 km percorridos por ponto. Amostras fecais foram coletadas de seis a quatorze grupos em cada local, com um total de 40-46 amostras por ponto ($n = 212$). As amostras fecais foram fixadas em MIF e observadas através de microscópio óptico, com aumentos de até 400x. A densidade populacional variou entre 66,4 e 191,5 indivíduos por km². No total, 76,4% das amostras foram positivas para pelo menos uma espécie de endoparasita. Foram identificadas doze táxons de endoparasitas, oito de helmintos e cinco de protozoários. Amostras individuais apresentaram até cinco diferentes espécies de endoparasitas. Em cada local de coleta, o número de espécies identificadas variou entre seis e doze e as taxas de infecção ficaram entre 67,5% e 86%. Não foram encontrados padrões sistemáticos na diversidade de parasitas ou nas taxas de infecção em relação a variáveis como, tamanho de população, densidade ou fragmentação de habitat. A diversidade e as taxas de infecção variaram mais entre os dois pontos de floresta contínua que nos locais fragmentados e, no geral, foram menores nos locais com menor densidade populacional. A única exceção foi o *Trypanoxyuris minutus*, um oxiurídeo bastante comum transmitido através do contato direto, para o qual foi encontrada uma correlação forte entre as taxas de infecção e a densidade populacional. No geral, foram encontradas poucas evidências capazes de sustentar a hipótese de que a fragmentação do habitat tem um efeito sistemático nos padrões de infestação em *A. belzebul*. Contudo, recomenda-se a realização de mais estudos detalhados antes de se estabelecer conclusões definitivas.

Palavras-chave: Fragmentação, Parasitologia, *Alouatta belzebul*, Amazônia.

ABSTRACT

Parasitological studies of natural populations of neotropical primates are relatively rare, and few data were available previously for the red-handed howler monkey, *Alouatta belzebul*. In the present study, populations of *A. belzebul* were sampled at five sites in the area of the reservoir of the Tucuruí hydro-electric dam in southeastern Brazilian Amazonia, corresponding to the right bank of the Rio Tocantins. Sites included continuous forest and fragments of habitat on islands varying in area from 180 to 484 hectares. A primary aim of the study was the evaluation of the effects of habitat perturbation on patterns of infestation for endoparasites. Population density was estimated at each site using standard line transect surveys of 100-108 km per site. Fecal samples were collected from six to fourteen groups at each site, with a total of 40-46 individual samples per site ($n = 212$). Samples were fixed in MIF (Mercury Chromed, Iodine and Formaldehyde), and observed under a 400x optic microscope. Population density varied between 66,4 and 191,5 individuals per square kilometer. Overall, 76,4% of the samples were positive for at least one species of endoparasite, and a total of thirteen species were identified, including eight species of helminthes and five protozoans. Individual samples contained as many as five different species of endoparasites. At a given site, the number of species identified varied between seven and twelve, and infection rates between 67,5% and 86%. No systematic pattern of parasite diversity or infection rates was found in relation to variables such as population size or density, or habitat fragmentation. Diversity and infection rates varied as much between the two continuous forest sites as among the forest fragments, and were lowest overall at the site with the lowest population density. The only exception was *Trypanoxyuris minutus*, a common oxyurid transmitted through direct contact, for which a strong correlation was found between infection rates and population density. Overall, little evidence was found to support the hypothesis that habitat fragmentation has a systematic effect on infestation patterns in *A. belzebul*, although more detailed studies will be recommend before more definitive conclusions can be drawn.

Key-words: Fragmentation, Parasitology, *Alouatta belzebul*, Amazonia.

I – INTRODUÇÃO

I.1 - *Alouatta* Lacépède, 1799

Os primatas do gênero *Alouatta*, conhecidos como bugios ou guaribas, incluem-se na infra-ordem Platyrrhini, os primatas Sul-Americanos. Os membros deste gênero são grandes e robustos, os machos adultos pesam por volta de 7 kg, enquanto as fêmeas adultas pesam em torno de 5 kg (FORD & DAVIS, 1992). De acordo com SCHNEIDER & ROSENBERGER (1996), *Alouatta* faz parte da família Atelidae e da subfamília Atelinae, onde são encontrados os platirríneos de maior porte: *Ateles*, *Brachyteles* e *Lagothrix*, além do próprio *Alouatta*.

Os guaribas possuem cauda preênsil, móvel e dotada de cristas papilares em sua parte distal-inferior. A cara é nua e fortemente pigmentada. A mandíbula acomoda um osso hióide bastante volumoso, principalmente nos machos, que forma uma câmara de ressonância, permitindo as características vocalizações (CROCKETT & EISENBERG, 1987; NEVILLE *et al.*, 1988; KINZEY, 1997). O queixo é coberto por uma barba muito mais proeminente nos machos do que nas fêmeas. Ocorre, também, um considerável dimorfismo sexual quanto ao peso, tamanho e coloração da pelagem (NEVILLE *et al.*, 1988; KINZEY, 1997). São arborícolas, assim como as demais espécies de primatas neotropicais.

Revisões sistemáticas envolvendo o gênero *Alouatta* foram desenvolvidas nas últimas décadas por CABRERA (1957), HERSHKOVITZ (1977), ROSENBERGER (1981), FORD (1986), GROVES (1993), SCHNEIDER & ROSENBERGER (1996) e GREGORIN (1996). Embora GREGORIN (1996) discorra sobre o polêmico conceito de espécie e subespécie, reconhecendo nove espécies brasileiras para o gênero *Alouatta* (*A. caraya*, *A. fusca*, *A. discolor*, *A. belzebul*, *A. ululata*, *A. nigerrima*, *A. senicula*, *A. straminea* e *A. puruensis*), esta classificação ainda não é considerada definitiva. Deste modo, no presente estudo será adotada a classificação segundo MITTERMEIER *et al.* (1988): *A. belzebul* Linnaeus 1766, *A. seniculus* Linnaeus 1766, *A. caraya* Humboldt 1813, *A. fusca* Geoffroy 1812, *A. palliata* Gray 1849 e *A. pigra* (= *Alouatta villosa*) Lawrence 1933. As quatro primeiras espécies

(Figura 1) habitam o Brasil, enquanto as demais ocorrem no noroeste da América do Sul e na América Central até o sul do México.

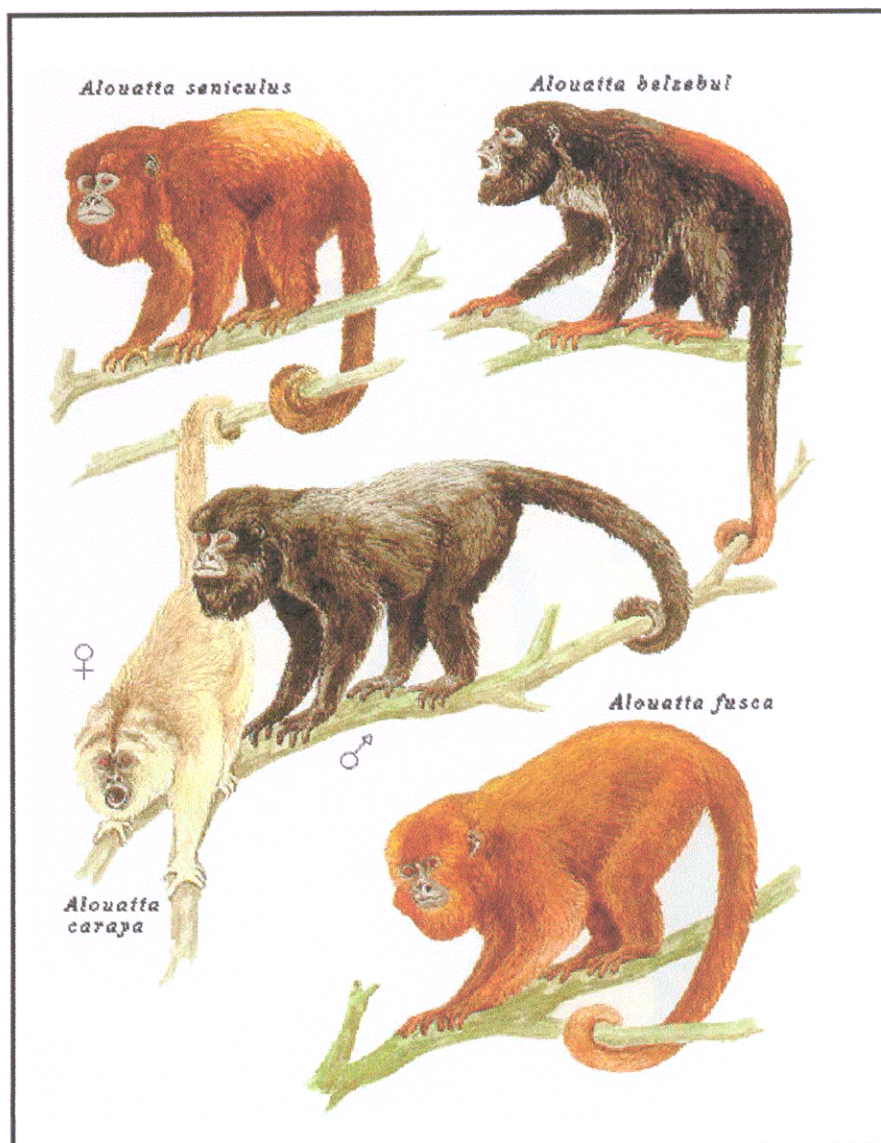


Figura 1 – Espécies de *Alouatta* encontradas no Brasil (extraído de AURICCHIO, 1995).

Alouatta é o gênero de primata mais amplamente distribuído da Região Neotropical, ocorrendo desde o sul do México até o norte da Argentina, ao longo de um grande número de formações florestais de diversos biomas (Figura 2). Todo o território brasileiro é habitado, em áreas geográficas distintas, pelas quatro espécies: *A. seniculus* é restrita à Região Amazônica, *A. belzebul* distribui-se pela Região Amazônica e Floresta Atlântica, *A. caraya* ocupa o Brasil Central e *A. fusca* restringe-se a Floresta Atlântica (BONVICINO, 1989; HIRSCH *et al.*, 1991; COIMBRA-FILHO, 1990). Este gênero ocupa diferentes tipos de habitats, incluindo florestas de terra firme, matas de encosta e de galeria, igapós, várzeas, cerrados e ambientes de caatinga (NEVILLE *et al.*, 1988; HIRSCH *et al.*, 1991).

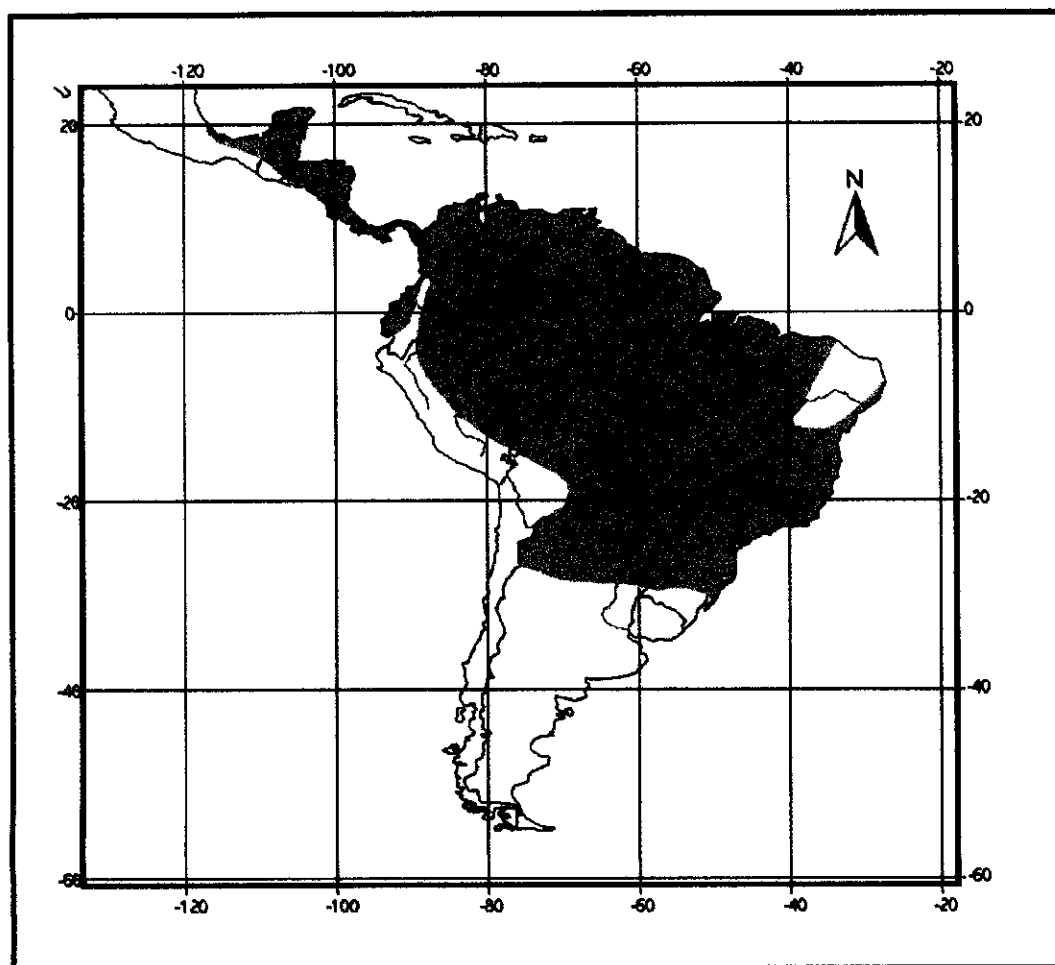


Figura 2 – Distribuição geográfica do gênero *Alouatta* (adaptado de GREGORIN, 1996)

Entre os primatas do Novo Mundo, *Alouatta* é considerado como o gênero de hábitos alimentares mais folívoro (MENDES, 1989; LIMEIRA, 1996). Entretanto, vários estudos têm registrado a preferência pelo consumo de frutos, quando estes estão disponíveis (BONVICINO, 1989; QUEIROZ, 1995; JARDIM & OLIVEIRA, 1997; SOUZA, 1999). Para CROCKETT & EISENBERG (1987), a classificação mais apropriada de *Alouatta*, com relação aos hábitos alimentares, é folívoro-frugívoro. Além de folhas e frutos, consomem também flores, pecíolos, sementes, exsudatos e brotos.

O uso do espaço varia em função da distribuição e da densidade de recursos alimentares, assim como em relação ao tamanho do grupo (CROCKETT & EISENBERG, 1987). Os guaribas são animais pouco ativos, permanecendo a maior parte de seu tempo em repouso (BONVICINO, 1989; BICCA-MARQUES, 1993; JARDIM, 1997; SOUZA, 1999; PINTO, 2001). Este comportamento está relacionado à dieta folívora, de baixa qualidade energética. Desta forma estes primatas estariam poupando a pequena quantidade de energia adquirida em sua alimentação (MILTON, 1980).

O tamanho dos grupos sociais de *Alouatta* pode variar de 4 a até 30 animais (RICHARD, 1985; CROCKETT & EISENBERG, 1987; NEVILLE *et al.* 1988; BONVICINO, 1989). Em geral, vivem em agrupamentos sociais que tendem à formação de tropas uni-macho com algumas fêmeas e sua prole, caracterizando o sistema de acasalamento poligínico (FLEAGLE, 1988; BONVICINO, 1989; MENDES, 1989). Entretanto em alguns grupos de *A. fusca* (MENDES, 1989) e *A. palliata* (CROCKETT & EISENBERG, 1987) foram encontrados mais de um macho adulto. CROCKETT & EISENBERG (1987) propõem que o fato de ocorrerem vários machos adultos pode estar relacionado à formação de grupos relativamente grandes, já que a taxa de fêmeas por macho é parecida com aquela observada em grupos menores.

Alouatta é o gênero de primata mais estudado entre os platirríneos, com exceção da espécie *A. belzebul*, ainda muito pouco conhecida. Apesar da vasta literatura sobre *Alouatta*, existem poucos trabalhos específicos sobre infecções parasitárias. Alguns estudos foram desenvolvidos em *A. caraya* (POPE, 1966; COPPO *et al.*, 1979; CRUZ *et al.*, 2000), *A. palliata* (STUART *et al.*, 1990; STONER, 1996), *A. fusca* (STUART *et al.*, 1993; MARTINS, 1999; MÜLLER *et al.*, 2000) e *A. seniculus* (GILBERT, 1997). Com *A. belzebul*, os trabalhos

existentes sobre os aspectos parasitológicos são apenas descritivos, tratando somente do registro da ocorrência ou da descrição da morfologia do parasita, e há poucos estudos recentes (STILES *et al.*, 1929; DEANE & DAMASCENO, 1961; DUNN, 1963; GUIMARÃES, 1971; DEANE, 1971; MUNIZ, 1994; SCHNEIDER (1866) *apud* VICENTE *et al.*, 1997).

A longo prazo, poucos trabalhos foram desenvolvidos com a espécie *A. belzebul*, apenas um na Mata Atlântica (BONVICINO, 1989) e os demais na Amazônia (JARDIM, 1997; SOUZA, 1999; PINA, 1999; PINTO, 2001, PINTO, 2002). Esta é a espécie menos conhecida do gênero e nenhum destes trabalhos enfocou os aspectos parasitológicos da espécie. O presente trabalho está inserido em um projeto que investiga os efeitos do processo de fragmentação antrópica do hábitat utilizando populações de *A. belzebul* na região de Tucuruí (SCHNEIDER, 1999).

1.2 - *Alouatta belzebul*

De acordo com GREGORIN (1996), o guariba-de-mão-ruiva, *Alouatta belzebul*, apresenta uma pelagem de coloração geralmente negra, com mãos, pés e terço apical da cauda avermelhados (Figura 3). Entretanto, é possível observar a existência de muitos indivíduos apresentando variações deste padrão. As mais comuns são as extremidades dos membros e da cauda de coloração castanha, castanho amarelada, olivácea ou totalmente negra. Ocorrem também indivíduos com a cabeça, nuca, cotovelo, joelho, coxa e base da cauda castanho a ruivo, além de alguns totalmente ruivos. O osso hióide apresenta um tentório desenvolvido e côncavo e um sulco lateral à abertura, a qual tem forma retangular.

A espécie é endêmica do Brasil (Figura 4), sendo encontrada na Amazônia Oriental, ao sul do Rio Amazonas e a leste do Rio Iriti-Xingu. Esta distribuição se estende às ilhas de Marajó e Caviana e ao centro-norte do Maranhão. *A. belzebul* ocorre também na Mata Atlântica, ao norte do Rio São Francisco (GREGORIN, 1996).



Figura 3 – Macho adulto da espécie *Alouatta belzebul* (fotografia cedida por Ana Lúcia C. B. Pina).

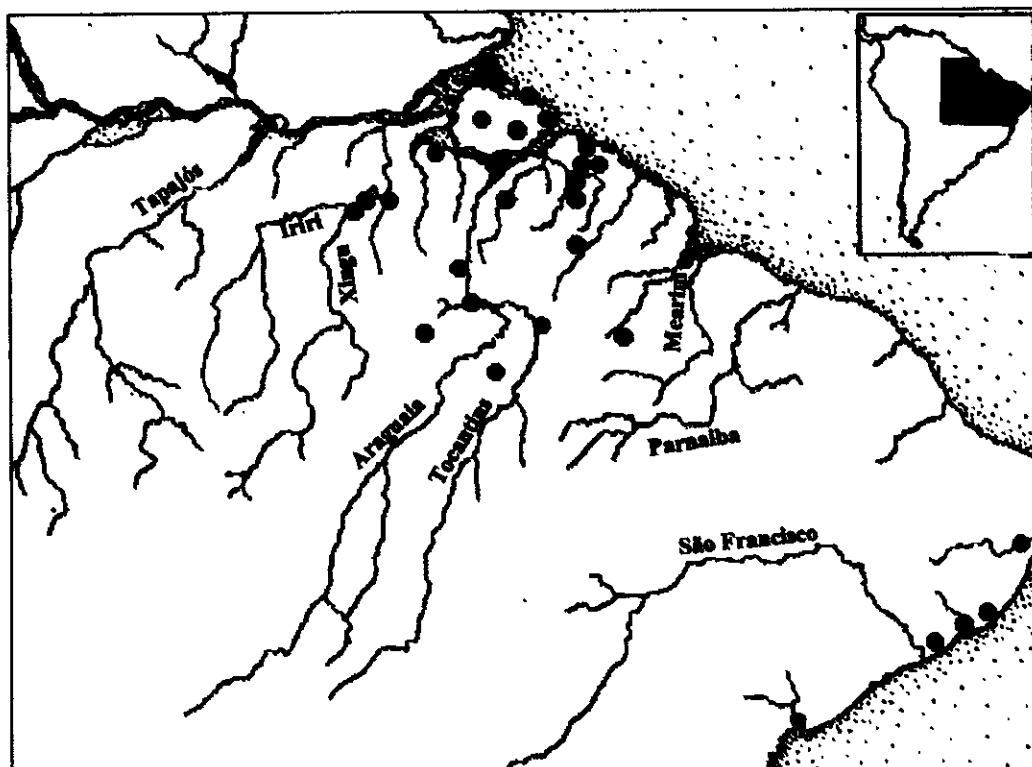


Figura 4 – Distribuição geográfica da espécie *Alouatta belzebul* (segundo GREGORIN, 1996).

Estes animais sofrem bastante pressão de caça, provavelmente por causa de seu tamanho corporal, relativamente grande e por ocorrerem em regiões onde a colonização humana é intensa (PERES, 1990, 1997; RYLANDS, 1994). LOPES (1993) e EMÍDIO-SILVA (1998) observaram que a exploração de produtos da floresta, como a caça e a extração de madeira, pode contribuir para uma considerável diminuição das populações de primatas em determinadas regiões da Amazônia Oriental. Por outro lado, BOBADILLA (1998) constatou altas densidades de *A. belzebul* na Estação Ecológica Ferreira Penna e na Fazenda Aratú, ambas localizadas em áreas isentas de pressão de caça no Estado do Pará.

Embora *A. belzebul* ainda não esteja ameaçada de extinção na Amazônia, como já ocorre no nordeste do Brasil (RYLANDS, 1994; CROCKETT, 1998), de acordo com FERRARI & LOPES (1990, 1996) e CROCKETT (1998) a densidade populacional da espécie pode decrescer em função da perda de hábitat, o que vem ocorrendo na Amazônia nas últimas décadas (ABRAMOVITZ, 1998; LOPES & FERRARI, 2000).

Assim, todas as informações coletadas sobre estes primatas, somadas àquelas já existentes, auxiliarão na melhor compreensão da ecologia da espécie, além de contribuir para a elaboração de planos de conservação e manejo. O emprego desses planos poderá ser de grande utilidade em áreas onde ocorre esta espécie, como é o caso das áreas fragmentadas de floresta Amazônica no município de Tucuruí, Pará. Esta região sofreu enorme impacto ambiental causado pela ação antrópica, promovido pela construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE-Tucuruí), em 1984-1985, que inundou uma área de, aproximadamente, 2.840 km² de florestas (ELETRONORTE, 2000; T. HATANAKA, com. pess.). Este impacto ambiental acarretou sérias mudanças na estrutura da fauna e flora da região, especialmente em altos índices de mortalidade entre os primatas (MASCARENHAS & PUERTO, 1988; PERES & JOHNS, 1992).

De um modo geral, o estudo parasitológico em populações silvestres de primatas é ainda incipiente e entre os poucos trabalhos realizados com a espécie *A. belzebul*, destacam-se os estudos de MUNIZ (1994). No qual é feito um completo levantamento sobre filárias, endoparasitos sangüíneos.

O presente estudo relata os primeiros dados sobre as infecções parasitárias de populações naturais de *A. belzebul*, além de informações relevantes quanto aos efeitos da fragmentação antrópica na prevalência destas parasitoses.

I.3 – Parasitismo em Primatas

I.3.1 – Histórico

Não é possível determinar com precisão a partir de quando se iniciou o interesse pelas relações parasita-hospedeiro em primatas não humanos, mas sabe-se que alguns parasitas

foram coletados de primatas há mais de 150 anos (KUNTZ, 1970). Registros indicam que no final do século XVIII, trematódeos foram coletados de babuínos (*Papio* sp.) da África e de macacos da América do Sul. Alguns anos mais tarde, trematódeos do gênero *Schistosoma* também foram coletados em cercopithecídeos da África do Sul.

A grande maioria dos estudos realizados até a década de 1950, tinha como objetivos principais descrever os parasitas, relacionar a coevolução entre parasitas e hospedeiros e, principalmente, tinha finalidades biomédicas (STILES *et al.*, 1929; ARANTES & FONSECA, 1931; INGLIS & DIAZ-UNGRIA, 1959). Estas últimas estavam mais freqüentemente relacionadas com o homem, no sentido de usar os macacos apenas como animais experimentais, utilizando-os em pesquisas que beneficiariam o homem e quase nunca o próprio primata. Pouco era considerado sobre a ecologia e o comportamento, pois não era habitual utilizar animais livres na natureza, mas sim aqueles que viviam em cativeiros, laboratórios e zoológicos, onde o comportamento poderia ser facilmente alterado.

A partir de 1950, estudos parasitológicos em primatas foram intensificados, assim como as técnicas de coleta e identificação dos parasitas foram sendo aperfeiçoadas. Estudos de campo foram se tornando mais habituais e com isso o conhecimento sobre a vida dos primatas em seu hábitat natural foi se ampliando, o que possibilitou novas descobertas sobre as relações parasita-hospedeiro (PRICE *et al.*, 1986; STUART & STRIER, 1995; SORCI *et al.*, 1997). Primatas neotropicais são hospedeiros potenciais de uma grande variedade de parasitas (Apêndice I), embora pouco seja conhecido sobre os efeitos do parasitismo na maioria das espécies, sobretudo em populações naturais.

I.3.2 – Pesquisa Parasitológica em Primatas

Variações interespecífica, intraespecífica e interindividual de infecção por parasitas podem estar correlacionadas com o ambiente, demografia, comportamento e alterações do ambiente causadas pela ação antrópica (STUART & STRIER, 1995). Entretanto, há poucas pesquisas parasitológicas em primatas neotropicais que relacionam outras áreas da ciência.

No caso específico dos primatas, o componente comportamental é uma variável importante para a compreensão de processos evolutivos hospedeiro-parasita. Entre as

adaptações que têm sido evidenciadas como indicativas deste processo, está a escolha não aleatória dos locais de defecação (GOODALL, 1962; FREELAND, 1980; BRAZA *et al.*, 1981; GILBERT, 1997; MARTINS, 1999) e a inclusão, na dieta, de alimentos que possuam alguma ação antiparasitária (WRANGHAM, 1995; BAKER, 1996; HUFFMAN *et al.*, 1996; KNEZEVICH, 1998).

Animais estressados ou debilitados desenvolvem infecções parasitárias que podem resultar em doenças graves, como complicações hepáticas, cardíacas e dos sistemas respiratório e nervoso, que podem levá-los à morte (DINIZ, 1997). Protozoários e helmintos estão entre os principais endoparasitas encontrados nos primatas. Os protozoários parasitam sangue, sistema nervoso central, músculos cardíaco e esqueléticos, órgãos genitais, intestinos e outros órgãos viscerais. Cerca de 250 espécies de helmintos já foram identificadas em primatas não-humanos. Os nematóides são os mais comuns, sendo os sinais clínicos pouco observados na maioria dos casos.

Animais jovens ou sob condição não-satisfatória às exigências de manejo, como deficiências imunológicas e nutricionais, apresentam doenças que podem levá-los à morte (DINIZ, 1997). Segundo GRINER (1983), os parasitas representam 85% dos processos infecciosos que acometem os primatas em cativeiro. Dados como estes, relativos a primatas em ambiente natural, ainda não encontram-se disponíveis.

Projetos de translocação (captura e introdução ou reintrodução) têm surgido como uma ferramenta para o manejo de populações de primatas, principalmente no caso de espécies ameaçadas. Para isto, é indispensável realizar estudos com os animais e com as áreas envolvidas, necessariamente antes, durante e após a translocação (RODRIGUÉZ-LUNA & CORTÉS-ORTIZ, 1994; MAGNUSSON, 1995; VIÉ & RICHARD-HANSEN, 1997). Entre estes estudos, os clínicos são de extrema importância, sobretudo os parasitológicos, para minimizar possíveis comprometimentos dos animais translocados e de outros animais já residentes.

O estudo dos padrões de infecção em populações silvestres de primatas pode fornecer importantes informações sobre as relações evolutivas (co-evolução de parasita e hospedeiro primata), ecológicas e para a conservação de espécies (COLLIAS & SOUTHWICK, 1952;

MÁLAGA, 1983; O'CONNOR, 1984; PRICE *et al.*, 1986; MENDES, 1989; STUART & STRIER, 1995; SORCI *et al.*, 1997).

I.3.3 – Principais Endoparasitoses em Primatas Neotropicais

I.3.3.1 – Helmintos

Os helmintos constituem um grupo muito numeroso, incluindo espécies de vida livre e espécies parasitas (NEVES, 2000). Entre as espécies parasitas, os representantes da Classe Nematoda são os mais comuns em primatas. Os nematódeos são vermes alongados, filiformes e fusiformes, de estrutura não-segmentada (URQUHART *et al.*, 1990). Apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos. A grande maioria compreende espécies de vida livre. Entretanto, as espécies parasitas, bem menos numerosas, são encontradas em quase todos os seres vivos (URQUHART *et al.*, 1990; BOWMAN, 1995).

Muitos nematódeos são freqüentemente encontrados em primatas neotropicais tais como os gêneros: *Ascaris*, *Strongyloides*, *Trichuris* e *Ancylostoma*. *Hymenopelis* e *Taenia* são os principais representantes da Classe Cestoda, também encontrados parasitando os primatas neotropicais (Apêndice I e II).

Neste grupo, destacam-se os oxiurídeos, tendo como principal representante o gênero *Trypanoxyuris*, largamente registrado em primatas neotropicais. Diferentes espécies deste oxiurídeo já foram descritas em muitas espécies de hospedeiros primatas (Apêndice II).

As formas do gênero *Trypanoxyuris* são parasitas intestinais, cujos ovos, após serem eliminados juntamente com as fezes ou através da eliminação de fêmeas grávidas, já se encontram férteis, prontos para iniciar um novo ciclo da infecção. O principal sintoma de sua presença é o prurido anal, pois as fêmeas grávidas localizam-se nesta região para realizar a oviposição, causando assim um desconforto. Em infecções maiores, este oxiurídeo pode provocar enterite (URQUHART *et al.*, 1990; BOWMAN, 1995). *Ascaris* é o helminto popularmente conhecido como lombriga, cuja transmissão se dá através da ingestão de ovos contendo a larva infectante, que pode atingir diversos órgãos do hospedeiro. Em infecções de baixa intensidade, normalmente não se observa alteração.

Porém, em infecções maciças, podem ocorrer lesões hepáticas e pulmonares (NEVES, 2000).

Strongyloides e *Ancylostoma* são transmitidos, geralmente, através da penetração das larvas infectantes na pele ou nas mucosas. Estas alcançam a circulação sanguínea, o coração e os pulmões. Também são encontradas no intestino do hospedeiro, onde completam seu ciclo (URQUHART *et al.*, 1990). A presença de pequeno número destes parasitas no intestino geralmente é assintomática. Entretanto, as infecções maciças originam formas graves de hiperinfecção e disseminação, evoluindo muitas vezes para o óbito (DINIZ, 1997; MORAES *et al.*, 2000). *Trichuris* é transmitido através da ingestão dos ovos embrionados contidos nas fezes do hospedeiro infectado. Nas pequenas infecções causadas por *Trichuris*, que compreende a grande maioria dos casos, não são observados sintomas. Em uma tricurfase moderada ou intensa, os danos causados por este parasito ficam confinados ao intestino e podem ser graves (MORAES *et al.*, 2000).

Os cestódeos, parasitas obrigatórios, são vermes hermafroditas que possuem o corpo em forma de fita, segmentado e provido de órgãos de fixação, no escólex. *Hymenolepis* e *Taenia* são os principais cestódeos parasitas de primatas neotropicais, sendo transmitidos pela ingestão de ovos contidos nas fezes ou de cisticercos presentes nos tecidos dos hospedeiros. *Hymenolepis*, em geral, não manifesta sintomatologia, entretanto, em uma hiperinfecção pode provocar sérias manifestações (NEVES, 2000). Os vermes adultos de *Taenia*, em geral, causam pouco dano ao hospedeiro, porém as larvas (= cisticercos) são responsáveis por sérios quadros patológicos. As tênias adultas vivem no intestino do hospedeiro definitivo, onde eliminam as proglotes grávidas (com ovos) juntamente com as fezes. As larvas são encontradas no tecido subcutâneo, muscular, cardíaco e cerebral dos hospedeiros intermediários (REY, 1992).

1.3.3.2 – Protozoários

Os protozoários estão incluídos no Sub-Reino Protozoa, no qual a grande maioria é de vida livre. As espécies parasitas apresentam as mais variadas formas, podendo ter formato esférico, oval ou alongado. De acordo com URQUHART *et al.* (1990) e NEVES

(2000), dependendo de sua atividade fisiológica, algumas espécies possuem fases bem definidas: trofozoíto (forma ativa), cisto ou oocisto (forma de resistência ou inativa) e gameta (forma sexuada).

Os principais representantes deste grupo, encontrados parasitando primatas neotropicais, são: *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Giardia*, *Trichomonas*, *Entamoeba*, *Iodamoeba*, *Endolimax*, *Isospora*, *Toxoplasma* e *Balantidium* (Apêndice I e II).

Os gêneros *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Giardia* e *Trichomonas* estão incluídos na Classe Zoomastigophorea. O *Trypanosoma* é o agente causador da tripanosomíase ou doença de Chagas e o vetor é um inseto triatomídeo (barbeiro). Possui diferentes ciclos biológicos nos hospedeiros vertebrado (mamíferos) e invertebrado (insetos), apresentando várias formas evolutivas (URQUHART *et al.*, 1990). A *Leishmania* é encontrada no trato digestivo dos hospedeiros invertebrados (insetos hematófagos, pertencentes à família Phlebotomidae) e no interior de células do sistema fagocítico dos hospedeiros vertebrados (mamíferos). A transmissão ocorre através da picada do inseto flebotomídeo infectado. As leishmanioses podem ser cutânea e visceral. A cutânea atinge pele e mucosas e a visceral, que pode ser extremamente severa, levando ao óbito, pode atingir vários órgãos (Apêndice I) (NEVES, 2000). A *Giardia* é um parasito intestinal, causador da giardíase que pode ser assintomática ou o hospedeiro pode apresentar diarreia aguda (URQUHART *et al.*, 1990; BOWMAN, 1995). O *Trichomonas* causa danos ao trato urogenital. Entretanto, a tricomonose, na maioria dos casos, somente é detectada através de exames clínicos (MORAES *et al.*, 2000).

Na Classe Rhizopodea estão incluídas as amebas, tendo como principais gêneros: *Entamoeba*, *Iodamoeba* e *Endolimax*. *Entamoeba* pode ser distinguida de acordo com o número de núcleos que os cistos maduros possuem ou, ainda, pelas características dos trofozoítos. Os cistos de *Entamoeba histolytica* apresentam quatro núcleos, podendo tornar-se patogênica através da ação de seus trofozoítos (BOWMAN, 1995; MORAES *et al.*, 2000). Vivem no intestino grosso, podendo provocar ulcerações intestinais, ou no fígado, pulmão, rim, pele e cérebro. A via de infecção é a ingestão de cistos maduros. *Iodamoeba* é uma pequena ameba, comensal de intestino, bastante comum que, na maioria dos casos, não é patogênica. *Endolimax* é uma das menores amebas parasitas de mamíferos, sendo

comensal e vivendo na luz da região cólica de seus hospedeiros. Na grande maioria dos casos, é assintomática (URQUHART *et al.*, 1990; BOWMAN, 1995; NEVES, 2000).

Na Classe Sporozoea estão incluídos os gêneros *Toxoplasma* e *Isospora*. O primeiro é encontrado em vários tecidos e células e em líquidos orgânicos (saliva, leite, esperma etc) do hospedeiro. O oocisto, uma das formas infectantes deste protozoário e a mais resistente, é eliminado com as fezes do hospedeiro para o meio externo, onde torna-se maduro. A transmissão ocorre, mais freqüentemente, através da ingestão dos cistos. A patogenia é variada, podendo ser assintomática ou manifestar perda de peso e anemia ou ainda, ser bastante grave, provocando encefalite, hidrocefalia, hepatomegalia, cegueira e morte (URQUHART *et al.*, 1990). O oocisto de *Isospora* é encontrado nas fezes do hospedeiro e ao ser eliminado para o meio externo torna-se infectante. A patogenia da isosporose envolve desde alterações leves na mucosa do intestino até casos graves, as vezes fatais (MORAES *et al.*, 2000).

Por fim, o gênero *Balantidium*, pertencente a Classe Ciliata, vive usualmente na luz do intestino grosso de seus hospedeiros e é, geralmente, um agente infeccioso secundário. A transmissão se dá através da ingestão dos cistos e a sintomatologia é semelhante à que ocorre na amebíase (BOWMAN, 1995; MORAES *et al.*, 2000; NEVES, 2000).

I.4 - Fragmentação de Hábitat

A fragmentação de hábitat é um fator presente em qualquer ecossistema, sendo resultante, principalmente, de transformações geomorfológicas e de mudanças climáticas. Em comparação com o processo natural, a fragmentação antrópica provoca mudanças muito mais bruscas e acentuadas, e, até certo ponto, irreversíveis nas condições de vida, levando a modificações rápidas na composição e na diversidade das comunidades (LORD & NORTON, 1990; METZGER, 1999; FERRARI, 2000). O processo de fragmentação e isolamento de populações leva a extinções determinísticas e estocásticas, cujos riscos aumentam à medida que o tamanho da população é reduzido (OUBORG, 1993).

O tamanho e o grau de isolamento dos fragmentos são, em geral, os parâmetros mais importantes para a explicação das variações de riqueza de espécies. A riqueza diminui – ou

seja, espécies são extintas localmente – quando o fragmento fica menor que as áreas mínimas necessárias para a sobrevivência de populações (TANGNEY *et al.*, 1990; SAUNDERS *et al.*, 1991). Entretanto, algumas espécies podem ser beneficiadas pelo processo de fragmentação. Entre os Platyrrhini, destacam-se as espécies dos gêneros *Alouatta* e *Callithrix*, que podem apresentar a densidade populacional aumentada, ou por serem tolerantes a perturbações no hábitat ou pela eliminação de competidores (FERRARI, 1993, 2000). Apesar dos guaribas adequarem-se bem a uma ampla variedade de condições ecológicas, freqüentemente resistindo à fragmentação de seu hábitat, os mesmos podem ser inevitáveis vítimas dos efeitos secundários desse processo, como o aumento da pressão de caça e de epidemias (NEVILLE *et al.*, 1988; RYLANDS & KEUROGHLIAN, 1988; CHIARELLO & GALETTI, 1994; PERES, 1997; HORWICH, 1998; PINTO, 2001).

Animais confinados a fragmentos de mata ou ilhas parecem ser mais suscetíveis a doenças. COLLIAS & SOUTHWICK (1952) atribuíram a uma epidemia de febre amarela silvestre a queda na densidade da população de *Alouatta palliata* na Ilha Barro Colorado, Panamá. Estudos sobre aves em áreas fragmentadas, demonstraram a ocorrência de uma intensificação do parasitismo nos recém-nascidos e da predação dos ninhos, suficiente para provocar uma forte baixa na natalidade capaz de causar extinções (LOISELLE & HOPPES, 1983; URBAN & SHUGART, 1986).

Quanto mais alterada for a área onde os animais se encontram, maiores as chances destes apresentarem altas cargas parasitárias e maior diversidade de parasitas (JIMENEZ, 1988; CRUZ *et al.*, 2000). Este fato foi observado por MARTINS (1999), onde em um fragmento de mata grandemente alterado e degradado, todos os guaribas examinados encontravam-se infectados. Isto sugere que as complexas relações ecológicas entre o parasita e seus hospedeiros podem ter sido alteradas pela interferência do homem, reforçando a idéia de que os parasitas são valiosos indicadores ecológicos para estudos de espécies livres, podendo ser fonte de informação para soluções preventivas de conservação (STUART *et al.*, 1993).

A Amazônia ainda apresenta amplas extensões de floresta, embora os grandes desmatamentos das últimas três décadas tenham resultado na remoção de pelo menos 16% da cobertura original, na parte brasileira do bioma (ABRAMOVITZ, 1998). O problema maior

do ponto de vista conservacionista é que a extensão do desmatamento ultrapassa a metade da cobertura em algumas regiões, como o sudeste da Amazônia, a leste do rio Xingu (LOPES & FERRARI, 2000). Neste contexto, a UHE de Tucuruí – que inundou 2840 km² de floresta – foi considerada, por muitos especialistas, como um exemplo de impacto em extensa área da Floresta Amazônica, provocando alterações na paisagem e na estrutura das populações (GOLDEMBERG & PÁDUA, 1986; VALÉRIO, 1986; PERES & JOHNS, 1992; KOHLHEPP, 1999).

Apesar de seu impacto, a área oferece uma oportunidade excelente para a avaliação dos efeitos da fragmentação de populações de espécies nativas da região nas áreas protegidas pela Eletronorte S.A., empresa responsável pela usina. Nestas áreas, são encontradas ilhas cobertas de floresta de tamanhos e características variados, que estão isoladas há mais de quinze anos.

Na Amazônia, o conhecimento sobre os efeitos da fragmentação de hábitat em mamíferos, especialmente em primatas, é ainda incipiente, dada a pequena parcela de estudos já realizados abrangendo este assunto. São raras as informações disponíveis sobre as relações entre parasitismo de populações silvestres e alterações ambientais, como a fragmentação de hábitat, sobretudo aquelas causadas pela ação antrópica. O presente estudo visa abordar a relevância destas relações e contribuir para um melhor entendimento da biologia de *Alouatta belzebul*, a espécie de guariba menos estudada na natureza.

II – OBJETIVOS

II.1 – Objetivo Geral

Registrar os endoparasitas presentes em populações silvestres do guariba-de-mão-ruiva, *Alouatta belzebul*, na região do Rio Tocantins, Pará, e avaliar os efeitos da fragmentação de hábitat sobre o grau de infecção.

II.2 – Objetivos Específicos

- 1) Identificar as espécies de endoparasitas encontradas em cada população e definir o grau de infecção em seus membros, através da coleta e análise de amostras fecais;
- 2) Definir padrões de variação de infecção parasitária intra e interpopulacional e relacioná-los a fatores como tamanho de grupo, densidade populacional e aspectos da fragmentação, como o tamanho de hábitat;
- 3) Examinar a utilidade de parâmetros parasitológicos para a avaliação sistemática dos efeitos de fragmentação de hábitat em *Alouatta* e para o manejo de populações.

III – HIPÓTESES

- 1) O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente maiores em ilhas em comparação com a mata contínua;
- 2) O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente maiores em populações de maior densidade;
- 3) O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente diferentes em populações de diferentes tamanhos.

IV – MÉTODOS

IV.1 – Área de Estudo

A área de estudo compreende uma série de ilhas e a atual margem direita do Rio Tocantins, no Município de Tucuruí (coordenadas em UTM: X= 647800, Y = 9583600), localizado a cerca de 500 km ao sul de Bélem, Pará (Figura 5). As ilhas foram formadas a partir da inundação provocada pela construção da barragem da UHE-Tucuruí, entre 1984 e 1985 (ELETRONORTE, 2000).

O relevo é caracterizado por colinas baixas escarpadas, com forte presença de ravinas e vales. O Rio Tocantins e o lago formado pelo reservatório da UHE-Tucuruí marcam a hidrografia da área. O clima é tropical, com temperaturas elevadas e duas estações distintas, determinadas pela intensidade pluviométrica. As temperaturas mais elevadas são registradas entre os meses de agosto a novembro ($>32^{\circ}\text{C}$) e as menores temperaturas de janeiro a abril ($<23^{\circ}\text{C}$), no mesmo período em que as chuvas são mais acentuadas, variando em torno de 500 mm por mês (Apêndice III).

A vegetação predominante é a floresta tropical úmida, em sua maioria primária. A área de estudo compreende dois tipos desta floresta, a densa e a aberta. A floresta densa (formação típica de Hiléia Amazônica) é caracterizada pela presença de grandes árvores, cujo dossel superior é irregular em altura, podendo apresentar indivíduos emergentes que atingem porte superior a 40 metros (Figura 6). O sub-bosque é pouco denso e composto de indivíduos em crescimento. De acordo com a posição topográfica que ocupa, pode haver variações como floresta mista (floresta densa e floresta aberta) e floresta densa com ocorrência de palmeiras (babaçu, açaí, bacaba, inajá etc). A floresta aberta caracteriza-se por uma densidade menor de indivíduos de grande porte, com maior espaçamento entre eles, o que faz com que as copas, de um modo geral, não se toquem. Três fisionomias de floresta aberta são encontradas nesta região: com palmeiras, com cipós e com bambus.



Figura 5 - Localização da área de estudo, margem direita do Rio Tocantins, Tucuruí, Pará.
 Legenda: Pontos de coleta: 1 - Trilha 4; 2 - Trilha 15; 3 - Ilha João da Rocha;
 4 - Ilha do Marcelo e 5 - Ilha do Cornélio.
 Fonte: Imagem Landsat - 5 órbita/ponto 224/63 de 1996 nas bandas 3 R, 4 G e 5 B.



Figura 6 – Vistas parciais da vegetação da margem direita do Rio Tocantins e Lago Tucuruí.

Além de *Alouatta belzebul*, outras cinco espécies de primatas estão presentes na área de estudo: *Aotus infulatus*, *Cebus apella*, *Chiropotes satanas*, *Saguinus midas* e *Saimiri sciureus*. Além de primatas, a área abriga uma grande diversidade de mamíferos, que inclui carnívoros de grande porte (*Panthera*, *Puma*) e ungulados (*Mazama* sp., *Tayassu tajacu*, *Tapirus terrestris* e *Tayassu pecari*).

IV.2 – Coleta dos Dados

IV.2.1 – Definição dos Pontos de Coleta e Levantamento Populacional

A partir de imagens de satélites e mapas, fornecidos pela Eletronorte, foram determinados cinco pontos de coleta na margem direita do Rio Tocantins. Destes, três são ilhas e os demais localizam-se na floresta contínua (Figura 5). As coletas na floresta contínua foram feitas nas trilhas de números 4 (Ponto 1) e 15 (Ponto 2) já implantadas pela Eletronorte desde a época da inundação do reservatório. As ilhas foram denominadas João da Roça (Ponto 3), ilha do Marcelo (Ponto 4) e ilha do Cornélio (Ponto 5), onde foram implantados sistemas de trilhas de 2,5 km, marcadas a cada 100 metros, em função do projeto de pesquisa de SCHNEIDER (1999). O tamanho de cada ilha, que variou de 180 a 484 ha (Tabela 1), foi calculado utilizando o programa Scion Image, Versão Beta 4.0.2, a partir de informações contidas no mapa da área.

Tabela 1. Características da Fisionomia dos Pontos de Coleta

Ponto de Coleta	Identificação dos Pontos de Coleta	Tipo de Floresta	Tamanho (ha)	Coordenadas Geográficas (UTM*)
1	Trilha 4	Contínua	-	X= 663600, Y= 9529000
2	Trilha 15	Contínua	-	X= 661400, Y= 9534200
3	Ilha João da Roça	Ilha	484	X= 673200, Y= 9526200
4	Ilha do Marcelo	Ilha	360	X= 661000, Y= 9540000
5	Ilha do Cornélio	Ilha	180	X= 670000, Y= 9525800

* Universal Time Meridiam

Para o levantamento populacional de *Alouatta belzebul* foi utilizado o método de transecção linear, com percurso mínimo de 100 km, dividido entre as duas estações climáticas, numa tentativa de minimizar o fator sazonalidade (FERRARI *et al.*, 2002.a). Os levantamentos seguiram um método padronizado (NRC, 1981; BROCKELMAN & ALI, 1986) já utilizado com sucesso em estudos de populações de primatas amazônicos (PERES, 1997; IWANAGA, 1998; LOPES & FERRARI, 2000; RAVETTA, 2001). Os levantamentos foram realizados de abril de 2000 a abril de 2001, juntamente com Ana Lúcia C. B. Pina e Eldianne M. Lima, integrantes da equipe do projeto coordenado pela Dra. Maria Paula C. Schneider, UFPA (SCHNEIDER, 1999; FERRARI *et al.*, 2002.b). O referido projeto tem como objetivo avaliar os efeitos de fragmentação de hábitat sobre a variabilidade genética em populações de *Alouatta belzebul*. O presente trabalho foi inserido neste projeto.

O método de levantamento consiste em percorrer cuidadosamente a trilha (transecção) a uma velocidade constante de aproximadamente 1,5 km/h, registrando a presença de mamíferos, no caso específico, de *A. belzebul*. Os avistamentos foram realizados com o auxílio de um binóculo Canon 8 x 32, as medidas foram tomadas com trena e bússola (Figura 7) e os dados coletados foram registrados em fichas de campo (Apêndice IV). Para cada avistamento, foram registradas as seguintes informações:

1. hora e localização dentro do sistema de trilhas;
2. tipo de hábitat (Apêndice V);
3. tipo de detecção do avistamento (auditiva ou visual);
4. distância animal-observador, S (Figura 7);
5. distância animal-trilha, ou distância perpendicular, P (Figura 7)
6. ângulo de avistamento, θ° , em relação à trilha (Figura 7);
7. altura aproximada, em relação ao solo, do primeiro animal avistado;
8. atividade do primeiro animal avistado no momento do avistamento (Apêndice VI);
9. tamanho e composição sexo-etária do grupo (Apêndice VII);
10. outras informações relevantes (clima, item alimentar consumido, espécies associadas etc.).

Os levantamentos foram realizados entre às 6:00 h e às 17:00 h, sendo interrompidos toda vez que a visibilidade fosse reduzida devido a baixa incidência de luz ambiental ou a ocorrência de condições climáticas adversas, como chuva ou vento forte, que geralmente modificam o comportamento dos animais, que tendem a procurar abrigo. Para minimizar ruídos causados pelo recenseador, as trilhas foram varridas antes de cada levantamento.

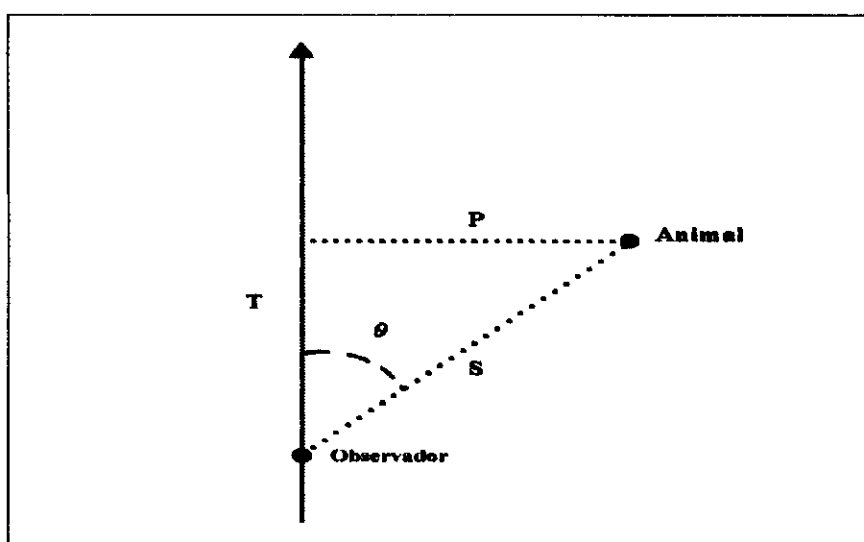


Figura 7 – Medidas registradas a cada avistamento durante o levantamento pelo método de transecção linear, onde S = distância animal-observador; P = distância animal-trilha ou distância perpendicular; θ = ângulo de avistamento em relação à trilha; T = trilha ou percurso total do transecto (adaptado de NRC, 1981).

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados do programa Access 97 desenvolvido por FERRARI (1998) e organizados por ponto de coleta e dia de levantamento. Dois índices de abundância foram utilizados: a taxa de avistamento (avistamentos por 10 km percorridos) e a densidade populacional (grupos ou indivíduos por

km²) baseada no programa *Fourier* de AYRES *et al.* (2000). A taxa de avistamento (Ta) é calculada através da fórmula:

$$Ta = (n_i / l) \times 10$$

Onde n_i = número de avistamentos da espécie i , e l = percurso total do levantamento em quilômetros.

A taxa de avistamento pode fornecer uma estimativa mais objetiva de abundância de uma espécie para comparações entre diferentes áreas de estudo, principalmente quando o número de avistamentos é insuficiente para o cálculo de estimativas confiáveis de densidade populacional (BUCKLAND *et al.*, 1993; FERRARI *et al.*, 1998). No presente caso, entretanto, um número adequado de avistamentos (> 40) foi coletado em todos os pontos de estudo, permitindo o cálculo de estimativas relativamente confiáveis.

A densidade populacional fornece o número de animais presentes por unidade de área, geralmente km². A densidade (d) de grupos por km² é estimada por:

$$d = n_i / (2w \times l) \times 1000$$

Onde n_i = número de avistamentos da espécie i , l = percurso total do levantamento em quilômetros, e w = largura estimada da faixa de visibilidade em metros. No programa *Fourier* (AYRES *et al.*, 2000), w é determinado por uma curva de melhor encaixamento das distâncias perpendiculares registradas, baseada em uma série de probabilidades de Fourier.

Para obter a estimativa de densidade populacional, ou seja, o número de indivíduos por km², d foi multiplicada pelo tamanho médio de agrupamento registrado em cada ponto de coleta. Numa tentativa de evitar subestimativas significativas inerentes ao método, os avistamentos nos quais foram registrados menos de três animais foram omitidos no cálculo do tamanho médio de agrupamento. Apesar do esforço para registrar a composição do grupo durante o avistamento, é praticamente inevitável que o tamanho do grupo registrado, em uma dada proporção dos avistamentos, seja menor que o tamanho real.

O patamar de quatro indivíduos como tamanho mínimo foi adotado, baseado nos resultados de outros estudos de campo com o gênero *Alouatta* (RICHARD, 1985; CROCKETT

& EISENBERG, 1987; NEVILLE *et al.* 1988) e com a espécie *A. belzebul* (BONVICINO, 1989; JARDIM, 1997; SOUZA, 1999; PINA, 1999; PINTO, 2001). Mesmo assim, parece provável que a média seja subestimada, já que alguns avistamentos com quatro ou mais indivíduos poderiam ser de grupos maiores ainda. Para a estimativa do tamanho total da população de um ponto de coleta, a estimativa de densidade populacional foi multiplicada pelo tamanho da área de floresta.

IV.2.2 – Coleta e Processamento das Amostras Fecais

A coleta das fezes foi feita durante a estação seca, nos meses de outubro de 2000 e agosto e setembro de 2001. As amostras fecais foram coletadas do solo, impreterivelmente no momento da defecação dos animais. Para isto, no dia anterior ao início do trabalho, os animais eram localizados e acompanhados até o local de pernoite. Assim era grande a possibilidade de coletar amostras de suas fezes no dia seguinte, uma vez que, habitualmente, os guaribas defecam ao amanhecer, antes de iniciarem suas atividades diárias. A identificação das amostras coletadas seguiu o mesmo critério de categorias sexo-etárias aplicado no método de transecção (Apêndice VII).

As fezes foram coletadas do solo com o auxílio de espátulas de madeira e acondicionadas em coletores de fezes de 50 ml, contendo o fixador MIF (Apêndice VIII), na proporção 1:3 (1 parte de fezes para 3 partes de líquido fixador). Neste momento, as fezes eram bem homogeneizadas com o líquido fixador, de maneira que este fosse totalmente absorvido pelas fezes, garantindo assim a preservação de todo o material coletado (NETO & CORRÊA, 1991; DE CARLI, 1994). Todos os frascos foram devidamente etiquetados e numerados. Em cada etiqueta constava a data e hora da defecação, identificação sexo-etária do indivíduo, grupo ao qual pertencia, local de coleta e coletor (Apêndice IX). Além dos registros nas etiquetas, uma caderneta de anotações também foi utilizada para estes e outros registros ou observações. Os frascos contendo as amostras fixadas foram mantidos em temperatura ambiente e transportados para o laboratório, onde as amostras foram processadas e analisadas.

Antes do acondicionamento no fixador, uma rápida observação macroscópica foi realizada. Esta inspeção é muito valiosa porque permite observar a consistência, a cor, presença de sangue ou muco, presença de larvas, vermes adultos ou partes destes. Estas observações podem fornecer importantes informações sobre o estado infeccioso do animal. As formas parasitárias encontradas durante esta inspeção, foram cuidadosamente coletadas e lavadas em solução salina a 0,9% ou em água destilada e fixadas em formol a 10%, AFA ou em Raillet Henry (Apêndice VIII), para posterior identificação. Os diferentes fixadores são usados para a melhor aplicação das técnicas de identificação dos parasitos, pois, na maioria das vezes, o fixador é específico para cada técnica.

Uma parte dos vermes adultos encontrados foi submetida a técnica de clarificação (= diafanização). Esta técnica é aplicada para uma melhor visualização de estruturas internas do parasito, assegurando sua identificação (Apêndice X).

A análise microscópica das amostras fecais foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Parasitologia, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a supervisão da Dra. Célia Santos da Silva.

Dentre as técnicas de rotina mais freqüentemente utilizadas em exames laboratoriais para a análise de fezes, três foram adotadas neste trabalho (NETO & CORRÊA, 1991; DE CARLI, 1994; HERMETO *et al.*, 1994):

1. Método de Lutz (1919) – método de sedimentação espontânea das fezes em água, também conhecido como método de Hoffman, Pons & Janer (1934);
2. Método de Faust & col. (1939) – método de centrifugo-flutuação das fezes em solução de sulfato de zinco;
3. Método de quantificação de ovos (Oograma): contagem de ovos por grama de fezes - adaptação do método de Simões Barbosa (DE CARLI, 1994).

Os métodos de Lutz e Faust têm apenas caráter qualitativo, detectam presença ou ausência de formas parasitárias, tais como: ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários. O método de quantificação de ovos estima a carga parasitária conforme cálculo pré estabelecido (Apêndice X).

Após a aplicação das técnicas, diversas lâminas foram preparadas. Na maioria dos casos, foram utilizados corantes, como o lugol, para uma melhor visualização e identificação de ovos e cistos. Após a preparação das lâminas, estas foram analisadas ao microscópio óptico, marca Nikon, modelo SE, em aumentos de 100x e 400x. Os resultados das análises foram registrados em fichas (Apêndice XI). Foram feitos desenhos esquemáticos e fotografias, para o registro das formas parasitárias encontradas. As fotografias foram feitas com o auxílio do microscópio óptico, marca Nikon, modelo Eclipse E200, munido de sistema fotográfico próprio.

IV.3 – Análise dos Dados

Os dados foram processados em planilhas Microsoft Excel® 97, organizados por ponto de coleta, grupo social, indivíduo (classe sexo-etária), e formas parasitárias encontradas. As características parasitológicas de cada população foram apresentadas conforme o tipo de dado, sendo os parâmetros mais importantes a diversidade total, carga média, classe sexo-etária, grupo social e população.

O índice de infecção foi calculado através da fórmula:

$$IF = \frac{\text{Total de Amostras Positivas}}{\text{Total de Amostras Examinadas}}$$

Total de Amostras Examinadas

Esse cálculo foi aplicado de acordo com STUART *et al.* (1993), sendo efetuado para cada táxon de endoparasita em todos os pontos de coleta. A carga parasitária foi estabelecida a partir do cálculo aplicado na técnica de quantificação de ovos – oograma (Apêndice X).

Estes parâmetros parasitológicos foram analisados sistematicamente no contexto dos parâmetros demográficos (densidade populacional, tamanho total da população) e ecológicos (tamanho de fragmento). Interações entre pares de fatores, como densidade populacional e carga parasitária ou índice de infecção, também foram avaliadas quantitativamente através de coeficientes de correlação (Pearson). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos programas BioEstat® 2.0 e Statistica® 5.5.

V – RESULTADOS

V.1 – Levantamento Populacional

Foi percorrido um total de 522,9 km de levantamento de transecção linear nos cinco pontos de coleta (Tabela 1). Além de *Alouatta belzebul*, outras cinco espécies de primatas estavam presentes na área de estudo: *Cebus apella*, *Chiropotes satanas*, *Saguinus midas*, *Saimiri sciureus* e *Aotus infulatus*. Esta última não foi observada diretamente devido aos hábitos noturnos, mas segundo relatos de funcionários da Eletronorte, está presente na maioria das áreas. Esta informação é apoiada por uma série de exemplares coletados na região e depositados na coleção de mamíferos do Museu Paraense Emílio Goeldi (MASCARENHAS & PUERTO, 1988; SILVA JÚNIOR & FERNANDES, 1999). Foram registrados ainda carnívoros, roedores, ungulados e xenartras. Os resultados da diversidade local de mamíferos foram divulgados por FERRARI *et al.* (2002.b).

Em todos os pontos de coleta foram percorridos mais de 100 km de levantamento de transecção linear, distribuídos durante as estações seca e chuvosa. As taxas de avistamento de grupos por 10 km percorridos apresentaram pequenas variações, sendo a maior taxa encontrada na ilha de menor tamanho, o Ponto 5 (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados dos levantamentos populacionais de *A. belzebul* realizados nos cinco pontos de coleta.

Ponto	Área do Fragmento (ha)	Km Percorridos	Número de Avistamentos	Taxa de Avistamento (por 10 km percorridos)
1	Floresta Contínua	105,0	85	8,00
2	Floresta Contínua	102,6	109	10,53
3	484	100,1	77	7,59
4	360	107,1	68	6,26
5	180	108,1	158	14,52

A Tabela 3 indica que o tamanho dos grupos de *A. belzebul* variou pouco entre os pontos de coleta, embora as estimativas de densidade, tanto de grupos como de indivíduos, tenham apresentado diferenças da ordem de 300%. Mesmo assim, não foi encontrado um padrão sistemático de densidade em relação ao tamanho de fragmento, já que as duas ilhas maiores (Pontos 3 e 4) apresentam densidades muito parecidas e os pontos de mata contínua têm densidades intermediárias. A diferença entre os Pontos 1 e 2, ambos de floresta contínua, foi considerável, indicando a existência de variação intrapopulacional importante. De acordo com as diferenças de densidade, a estimativa da população total da ilha do Cornélio (Ponto 5) foi praticamente a mesma daquela da ilha João da Roça (Ponto 3), apesar da diferença no tamanho dos fragmentos (Tabela 2). Apesar de ter o dobro do tamanho do Ponto 5, a população total da ilha do Marcelo (Ponto 4) foi quase 30% menor.

Tabela 3. Densidade populacional de *A. belzebul* nos cinco pontos de coleta a partir de análises de série de *Fourier* (AYRES *et al.*, 2000). Veja Métodos para o cálculo de estimativas de tamanho médio de grupo e população total.

Ponto	Grupo Médio		Densidade (por km ²) de:		
	(indivíduos)	Desvio Padrão	Grupos	Indivíduos	População Total
1	6,6	1,7	12,7	83,2	-
2	6,6	2,1	19,1	126,3	-
3	6,5	1,6	10,9	71,1	344,2
4	6,8	1,3	9,8	66,4	241,0
5	6,8	2,5	28,3	191,5	344,7

V.2 – Análise das Amostras Fecais

V.2.1 – Análise Geral

Foi coletado um total de 212 amostras de fezes de *A. belzebul* nos cinco pontos de estudo, sendo distribuídas de forma relativamente equilibrada entre os pontos, embora o número de grupos tenha sido variado (Tabela 4). Apesar do esforço para registrar a composição dos grupos durante a coleta, alguns indivíduos não puderam ser identificados.

Tabela 4. Número de amostras coletadas e de grupos estudados por ponto de coleta.

Ponto	Número de:		Número mínimo de indivíduos por grupo	Número máximo de indivíduos por grupo
	Amostras	Grupos		
1	43	9	4	12
2	46	9	4	6
3	40	12	4	8
4	43	6	4	12
5	40	14	4	11
Total	212	50	4	12

A partir da inspeção macroscópica, foram observados vermes adultos, em algumas amostras. Do total de amostras analisadas, 164 (77,4%) estavam positivas, com pelo menos um endoparasita presente. Foram identificados doze táxons diferentes de endoparasitas, sendo a maioria helmintos (Tabela 5).

Tabela 5. Táxons de endoparasitas registrados durante o estudo.

Helmintos	Protozoários
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	<i>Iodamoeba</i> sp.
<i>Ascaris</i> sp.	<i>Endolimax</i> sp.
<i>Trichuris</i> sp.	<i>Giardia</i> sp.
<i>Fasciola</i> sp.	<i>Entamoeba</i> sp.
Hymenolepididae	Amoebida*
Ancilostomídeo	
Nematoda (larvas*)	

* não identificados

V.2.2 – Principais Características Morfológicas dos Endoparasitas Encontrados

A grande maioria das formas parasitárias encontrada teve a identificação restrita no nível do gênero. Algumas características morfológicas diagnósticas da espécie não foram observadas ou, sendo incertas, optou-se por não fazer qualquer tipo de afirmação acerca da identificação. Uma exceção foi a espécie *Trypanoxyuris minutus*, helminto bastante comum em *Alouatta*, identificado a partir de ovos e adultos observados nas fezes.

V.2.2.1 – Helmintos

Classe Nematoda

Trypanoxyuris minutus

Ovos:

Os ovos encontrados apresentavam formato ovalado e alongado. A dupla membrana era visível e deixava transparecer o conteúdo celular. Em muitos ovos foi observado a larva já formada no interior dos ovos, sendo esta a forma infectante (Figura 8).

Adultos:

Os vermes adultos encontrados foram todos fêmeas, grávidas ou não. Estas circundavam externamente o bolo fecal tendo sido coletadas logo após a defecação. As fêmeas de *T. minutus* apresentam o corpo filiforme e de cor branca e medem em torno de 1 cm. Foi possível observar a cutícula estriada, o esôfago do tipo claviforme, alongado anteriormente e terminado em um bulbo, e as aletas cefálicas, sutis expansões cuticulares da extremidade anterior, laterais à boca (Figura 9).

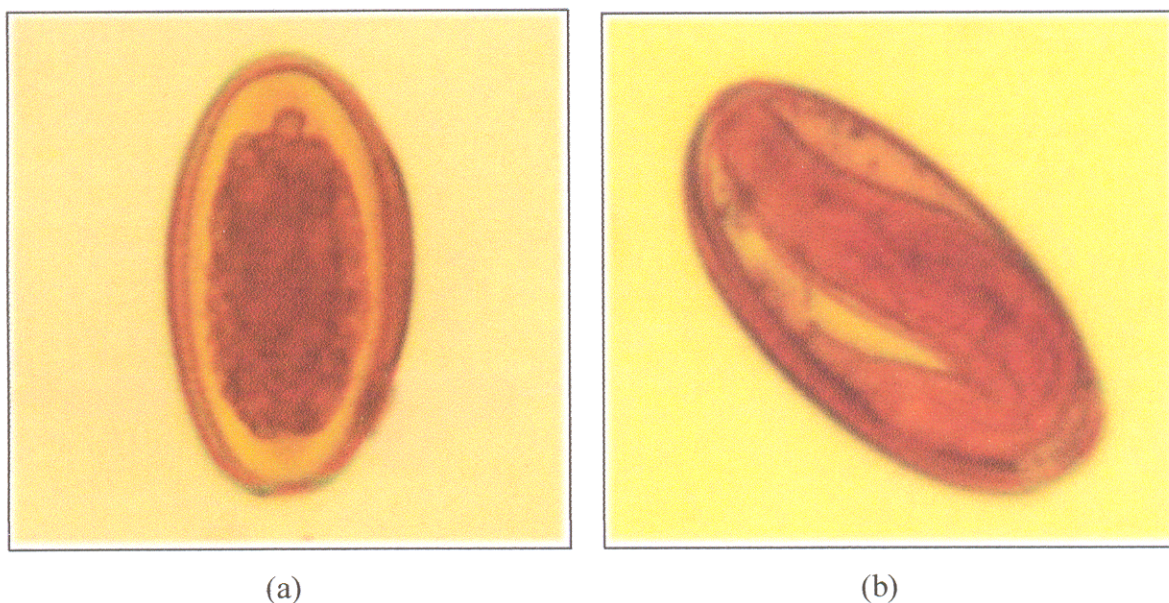
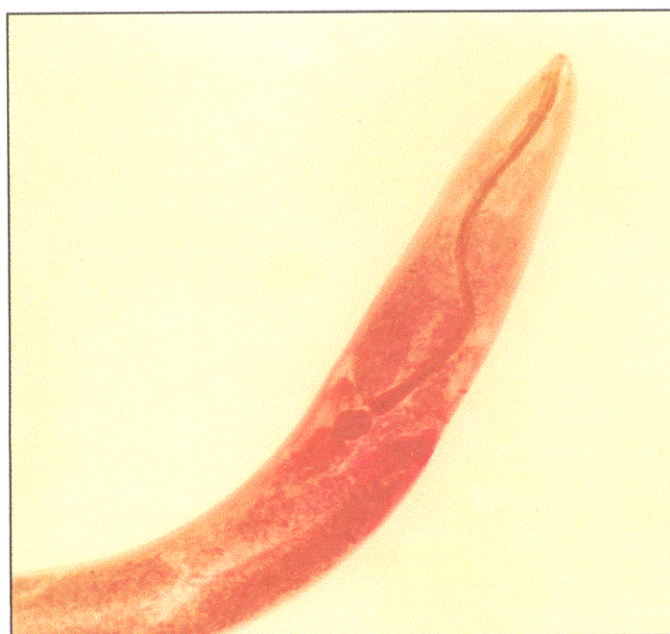


Figura 8 – Ovos de *Trypanoxyuris minutus*. Ovo com massa de células germinativas (a) e ovo com larva em formação (b). Registrados em indivíduo não identificado de *A. belzebul* no Ponto 5. Corados com lugol e observados ao M.O. (400x).



(a)



(b)

Figura 9 – Extremidade anterior de fêmeas adultas de *Trypanoxyuris minutus*. Coletadas de fêmea adulta de *A. belzebul* no Ponto 1. Parasito corado com lugol (a) e preparado a partir do método de clarificação pelo carmim clorídrico (b). Observados ao M.O. (100x).

Ascaris sp.

Ovos:

Os ovos observados eram de formato arredondado, com espessa casca lisa. Somente foram observados ovos férteis descorticados (sem membrana protetora externa), com massa de células germinativas visível.

Trichuris sp.

Ovos:

Ovos de casca castanha e espessa, alongados, com formato elíptico e opérculos localizados nas extremidades. Os opérculos, característica para diagnóstico, não se mostraram muito pronunciados nas formas observadas.

Ancilostomídeo

Ovos:

Os ovos eram alongados e com membrana transparente. Observou-se massa de células germinativas e larvas já formadas no interior destes ovos.

Outros Nematódeos

Larvas:

Estas larvas foram encontradas em diversas amostras e eram tipicamente características de nematódeos – larvas liberadas pelos ovos ainda no intestino do hospedeiro. Contudo, as características morfológicas observadas ao microscópio óptico não foram suficientes para um diagnóstico preciso. Eram alongadas e de cauda pontiaguda. A extremidade anterior era arredondada, sem a observação de estruturas quaisquer (Figura 10). Embora, possivelmente sejam larvas de *Strongyloides*, não foi possível a identificação destas larvas no nível de resolução do microscópio óptico (aumento de até 400x) e nas fases de desenvolvimento evolutivo em que se encontravam.



Figura 10 – Larva de nematódeo não identificada. Registrada em indivíduo não identificado de *A. belzebul* no Ponto 3. Corada com lugol e observada ao M.O. (400x).

Classe Cestoda

Hymenolepididae

Ovos:

Ovos esféricos e transparentes. Foi possível observar o espaço entre as membranas externa e interna. Estes ovos pertenciam à família Hymenolepididae, mas não possuíam características morfológicas que pudessem identificar a espécie.

Classe Trematoda

Fasciola sp.

Ovos:

Ovos alongados e operculados, sem observação do conteúdo interno. Foram encontrados em apenas uma amostra e é raro seu registro em primatas neotropicais (DINIZ, 1997).

V.2.2.2 – Protozoários

Classe Zoomastigophorea

Giardia sp.

Cistos pequenos e ovalados ou arredondados, apresentando de dois a quatro núcleos.

Classe Rhizopodea

Ordem Amoebida

Entamoeba sp.

Cistos pequenos e esféricos, podendo possuir até oito núcleos também esféricos. O número de núcleos varia de acordo com a espécie. Estes, dependendo da espécie, apresentam grânulos de cromatina justapostos e distribuídos na parte interna da membrana nuclear, formando assim a cromatina periférica (Figura 11.a).

Endolimax sp.

Foi uma das menores amebas encontradas. Cistos ovais com quatro pequenos núcleos (Figura 11.b).

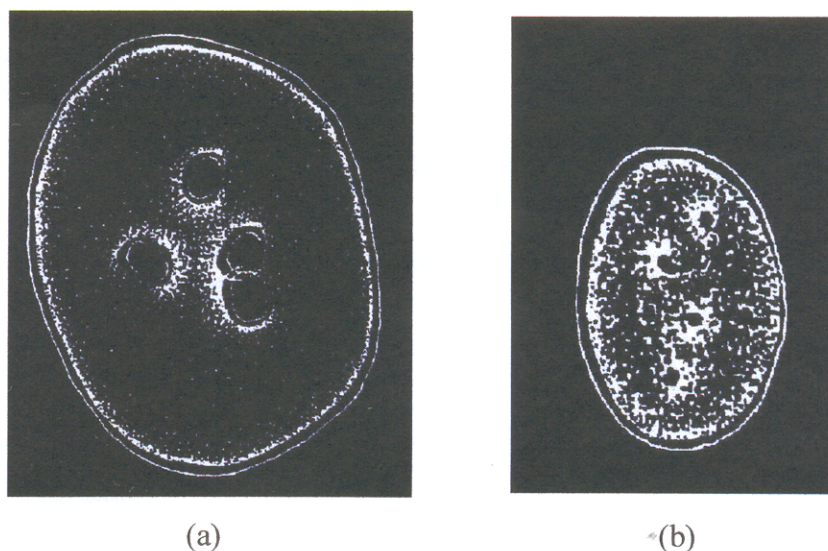


Figura 11 – Desenho esquemático de cistos de protozoários. Cisto de *Entamoeba* sp. (a) e cisto de *Endolimax* sp. (b). M.O. (400x) (ilustração de Arion Aranda).

Iodamoeba sp.

Cistos de contorno irregular, com um só núcleo, sem cromatina periférica e com o cariossoma grande e central. Apresentam um ou dois grandes vacúolos de glicogênio, que quando corados pelo lugol adquirem a coloração castanho escuro.

Outros Amebídeos

Estes foram reunidos em um único grupo, não sendo identificados devido à não observância de características morfológicas essenciais para uma diagnose segura da espécie (Figura 12).

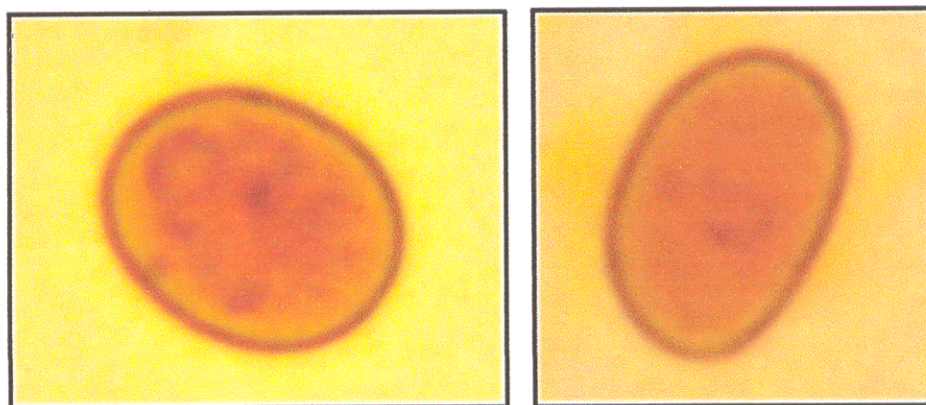


Figura 12 – Cistos de amebídeo não identificado. Registrados em macho adulto de *A. belzebul* do Ponto 1. Corados com lugol e observados ao M.O. (400x).

V.2.3 – Riqueza de Espécies de Endoparasitas

Alguns parasitas foram encontrados em todos os pontos de coleta, outros em apenas um. A maioria das amostras apresentava uma ou duas espécies de endoparasitas, sendo cinco o número máximo encontrado, em uma única amostra do Ponto 1 (Tabela 6). O número médio de espécies por amostra positiva variou pouco, em torno de duas espécies.

Tabela 6. Frequência relativa dos indivíduos infectados em função do número de espécies de endoparasitas encontrados em cada ponto de coleta.

Número de Táxons	Pontos				
	1	2	3	4	5
1	45,9%	41,2%	51,7%	27,0%	33,3%
2	32,4%	38,2%	20,7%	35,1%	33,3%
3	16,2%	11,8%	6,9%	29,7%	25,9%
4	2,7%	8,8%	20,7%	8,1%	7,4%
5	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
n	37	34	29	37	27

O maior número de espécies foi registrado no Ponto 1, onde todos os táxons identificados neste estudo estavam presentes (Tabela 7). Este ponto teve também o maior índice de amostras infectadas. Contudo, não existe uma relação clara entre diversidade e grau de infecção nos demais pontos já que o Ponto 5 teve o segundo maior número de táxons, mas a menor proporção de amostras infectadas (Figura 13). Mais uma vez, foram encontradas divergências entre os dois pontos de floresta contínua. Embora os mais altos índices de infecção por amebídeos não identificados tenham sido encontrados na floresta contínua, outros amebídeos (*Endolimax*, *Entamoeba* e *Iodamoeba*) não mostraram esta mesma relação, apresentando variações entre os pontos de floresta contínua e ilhas.

Tabela 7. Índices de infecção nas cinco populações de *A. belzebul* das áreas de estudo.

Táxons	Índice de Infecção (% das amostras coletadas) em:					Média
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	
Amebídeo*	27,9	17,4	5,0	0,0	2,5	10,6
Ancilostomídeo	4,6	6,5	10,0	23,3	17,5	12,4
<i>Ascaris</i>	7,0	11,0	17,5	18,6	5,0	11,8
<i>Endolimax</i>	7,0	6,5	7,5	0,0	7,5	5,7
<i>Entamoeba</i>	2,3	0,0	0,0	9,3	5,0	3,3
<i>Fasciola</i>	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
<i>Giardia</i>	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Hymenolepididae	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Iodamoeba</i>	60,4	37,0	45,0	58,1	35,0	47,1
Nematódeo (larva*)	7,0	41,3	37,5	53,5	25,0	32,9
<i>Trichuris</i>	2,3	0,0	0,0	0,0	2,5	1,0
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	28,0	19,6	20,0	25,6	40,0	26,6
n amostral	43	46	40	43	40	212
n táxons	12	7	7	6	9	8,2
Amostras negativas	6	12	11	6	13	48
Índice de Infecção	86,0	74,0	72,5	86,0	67,5	77,8

*não identificados

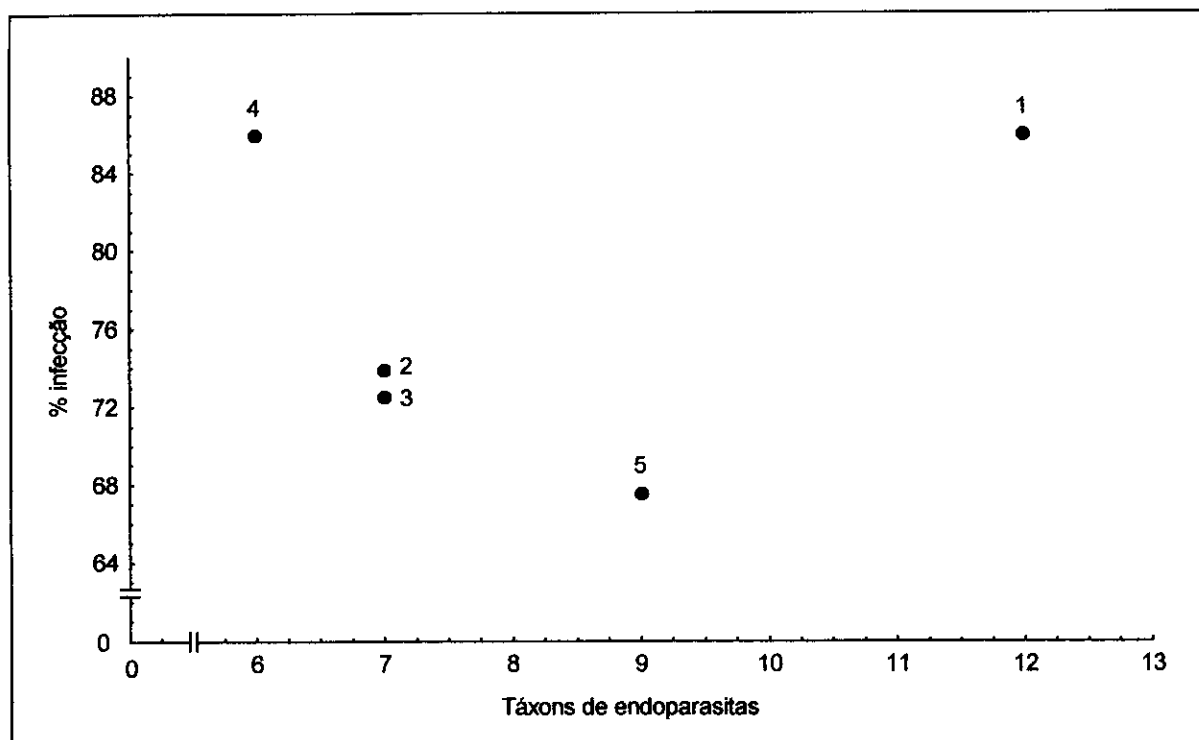


Figura 13 – Relação entre diversidade de endoparasitas e índice de infecção

Cinco táxons foram encontrados em todos os pontos, sendo *Iodamoeba* e *Trypanoxyuris minutus* os mais comuns, com índices de infecção relativamente altos em todos os pontos. Curiosamente, as larvas de nematódeo foram comparativamente raras no Ponto 1. Por outro lado, três táxons (*Fasciola*, *Giardia* e *Hymenolepididae*) foram somente encontrados neste ponto, embora com índices relativamente baixos. Outros táxons, como *Entamoeba* e *Trichuris*, apresentaram uma distribuição irregular, ocorrendo em apenas alguns pontos de floresta contínua e ilhas.

Na comparação entre floresta contínua e ilhas, não foi encontrado um padrão claro entre o índice de infecção e o tamanho dos fragmentos ou a densidade populacional de guaribas (Figura 14). O mesmo foi observado em relação à diversidade de táxons de endoparasitas (Figura 15). No caso do tamanho da população, mesmo se analisarmos somente as ilhas, o ponto com a população menor (Ponto 4) tem um dos maiores índices de infecção e o menor número de táxons registrado.

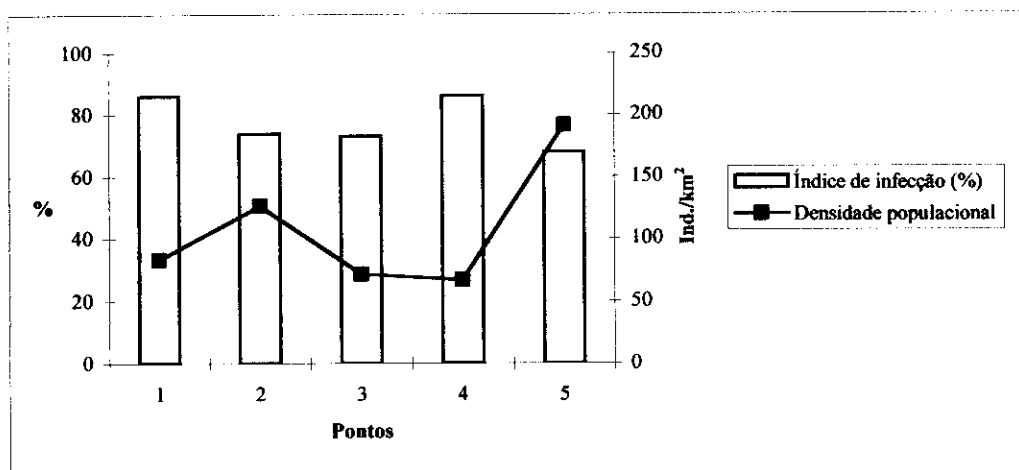


Figura 14 – Índice de infecção *versus* densidade populacional nos pontos de coleta.

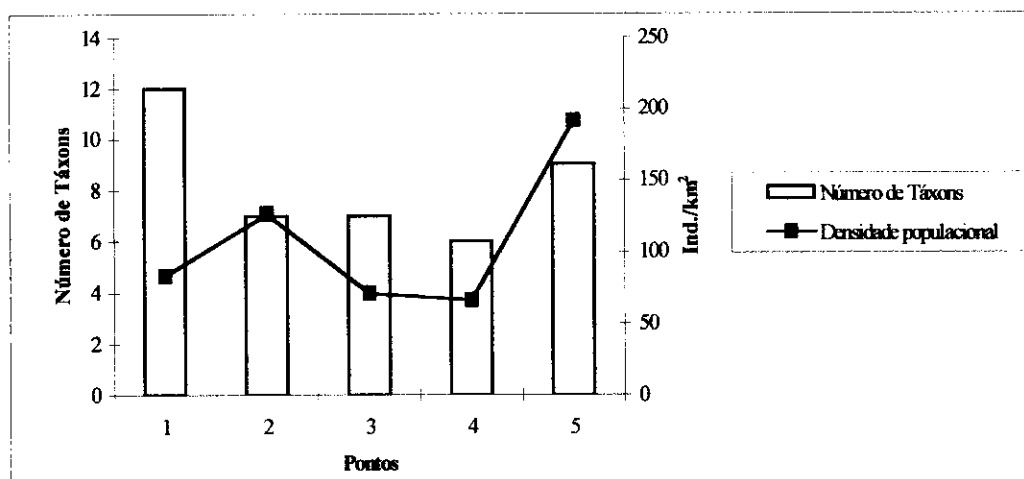


Figura 15 – Número de táxons registrados *versus* densidade populacional nos pontos de coleta.

Não foi encontrada uma relação clara (correlação significativa) entre os índices de infecção das cinco formas parasitárias encontradas em todos os pontos de coleta e a densidade de *A. belzebul* nos mesmos pontos (Tabela 8). De fato, foram encontradas correlações negativas para a maioria dos táxons. Para *Trypanoxyuris minutus*, foi encontrada uma correlação positiva forte ($r = 0,71$), embora não significativa,

possivelmente devido ao tamanho de amostra reduzido. Neste caso, então, a análise indica que o índice de infecção aumenta junto com a densidade populacional, sendo necessário uma amostra maior para confirmar este padrão.

Tabela 8. Correlação de Pearson entre o índice de infecção por Ancilostomídeo, *Ascaris*, *Iodamoeba*, Nematódeo (larva não identificada) e *Trypanoxyuris minutus* e a densidade populacional de *A. belzebul* nos cinco pontos de coleta.

Densidade x Índice de Infecção por:	<i>r</i>	<i>r</i> ²	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
Ancilostomídeo	0,09	0,008	0,16	0,89	5
<i>Ascaris</i>	-0,75	0,56	-1,95	0,15	5
<i>Iodamoeba</i>	-0,77	0,60	-2,11	0,13	5
Nematódeo (larva*)	-0,24	0,06	-0,43	0,70	5
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	0,71	0,51	1,77	0,18	5

* não identificado

V.2.4 – Sexo do Hospedeiro

Do total de amostras coletadas, 86 (40,6%) foram identificadas em relação à classe sexo-etária (Apêndice VII). Foi possível identificar o sexo de 38 indivíduos, desta sub-amostra observou-se 18 fêmeas (47,4%) e 20 machos (52,6%). Não foram identificadas fêmeas no Ponto 3 e machos no Ponto 5, comprometendo a análise entre os pontos. Contudo, isto não impediu a análise entre os sexos, uma vez que foi possível comparar os índices de infecção entre os machos e as fêmeas dos pontos amostrados. O índice geral de infecção foi praticamente igual para os dois sexos, embora algumas diferenças possam ser observadas em relação a certos táxons, como *Trypanoxyuris minutus*, *Iodamoeba* e larvas de nematódeos, cujos índices foram mais elevados para os machos do que para as fêmeas, na maioria das áreas de estudo (Tabela 9).

Tabela 9. Índice de infecção entre os sexos nos pontos de coleta.

Táxons	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Total	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Amebídeo (%)	80,0	66,7	42,9	16,7	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	38,9	25,0
Ancilostomídeo (%)	20,0	16,7	0,0	16,7	-	0,0	25,0	50,0	0,0	-	11,1	20,0
<i>Ascaris</i> (%)	0,0	16,7	0,0	0,0	-	0,0	50,0	25,0	0,0	-	11,1	10,0
<i>Endolimax</i> (%)	20,0	33,3	14,3	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	11,1	10,0
<i>Giardia</i> (%)	0,0	33,3	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	10,0
Hymenolepididae (%)	20,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	5,6	0,0
<i>Iodamoeba</i> (%)	20,0	50,0	42,9	0,0	-	75,0	50,0	75,0	50,0	-	38,9	45,0
Nematódeo (larva) (%)	0,0	0,0	14,3	33,3	-	25,0	75,0	100,0	0,0	-	22,2	35,0
<i>Trichuris</i> (%)	0,0	16,7	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	5,0
<i>Trypanoxyuris minutus</i> (%)	20,0	33,3	28,6	16,7	-	25,0	50,0	75,0	50,0	-	33,3	35,0
Infectados/n amostral	5/5	6/6	5/7	3/6	-	4/4	4/4	4/4	2/2	-	16/18	17/20
Índice de infecção (%)	100,0	100,0	71,4	50,0	-	100,0	100,0	100,0	100,0	-	88,9	85,0

F = Fêmea; M = Machos

V.2.5 - Carga Parasitária

Através da técnica de quantificação de ovos (oograma), foi possível estimar o grau de infecção dos animais estudados em cada área de coleta. Somente ovos de Ancilostomídeo, *Ascaris*, *Trichuris* e *Trypanoxyuris minutus* foram quantificados (Tabela 10). Os demais helmintos não foram registrados através do método quantitativo, mas através de métodos de análise qualitativos. Os resultados demonstraram que a abundância das quatro espécies de helmintos quantificados não apresentou muita variabilidade. Com exceção de *T. minutus*, que apresentou um valor máximo de ovos (1200), bem superior aos valores máximos encontrados para os demais helmintos, todos apresentaram médias relativamente próximas.

Tabela 10. Resumo estatístico da quantificação de ovos referentes aos quatro táxons de endoparasitas encontrados durante o estudo.

Táxons	Número de amostras	Número estimado de ovos (média) – $\pm$ DP – (mínimo-máximo) por grama de fezes
Ancilostomídeo	12	183,3 $\pm$ 93,7 (100-400)
<i>Ascaris</i>	17	141,2 $\pm$ 71,2 (100-300)
<i>Trichuris</i>	2	100,0 $\pm$ 0,0 (100-100)
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	44	175,0 $\pm$ 176,7 (100-1200)

A quantidade média de ovos dos helmintos encontrados oscilou entre 100/grama de fezes para *Trichuris* e 183,3/grama de fezes para Ancilostomídeo. Foi reconhecida uma maior variabilidade em *Trypanoxyuris minutus* que apresentou um desvio padrão de 176,7, tendo um mínimo de 100 e um máximo de 1200 ovos por grama de fezes (Tabela 10).

Somente *T. minutus* e *Ascaris* foram quantificados em todos os pontos de coleta (Tabela 11). Entretanto, no caso de *Ascaris*, devido à pouca variação registrada, o número reduzido de amostras na maioria dos pontos impediu uma análise mais segura da variação entre pontos. Desta forma, foi possível realizar uma análise mais consistente somente no caso de *T. minutus*, para o qual foi encontrada uma correlação significativa entre a carga parasitária e a densidade populacional (Figura 16).

Tabela 11. Resumo estatístico da quantificação de ovos referente às amostras de *Trypanoxyuris minutus* e *Ascaris* sp. coletadas nos cinco pontos de coleta.

Ponto	Número estimado de ovos (média) – $\pm$ DP – (mínimo-máximo) por grama de fezes de:	
	<i>Trypanoxyuris minutus</i>	<i>Ascaris</i>
1	163,6 $\pm$ 102,7 (100-400), n = 11	100,0 $\pm$ 0,0 (100-100), n = 2
2	150,0 $\pm$ 75,6 (100-300), n = 8	200,0 $\pm$ 115,5 (100-300), n = 4
3	114,3 $\pm$ 37,8 (100-200), n = 7	142,8 $\pm$ 53,4 (100-200), n = 7
4	116,7 $\pm$ 40,8 (100-200), n = 6	100,0 $\pm$ 0,0 (100-100), n = 3
5	266,7 $\pm$ 305,5 (100-1200), n = 12	100,0 (100-100), n = 1

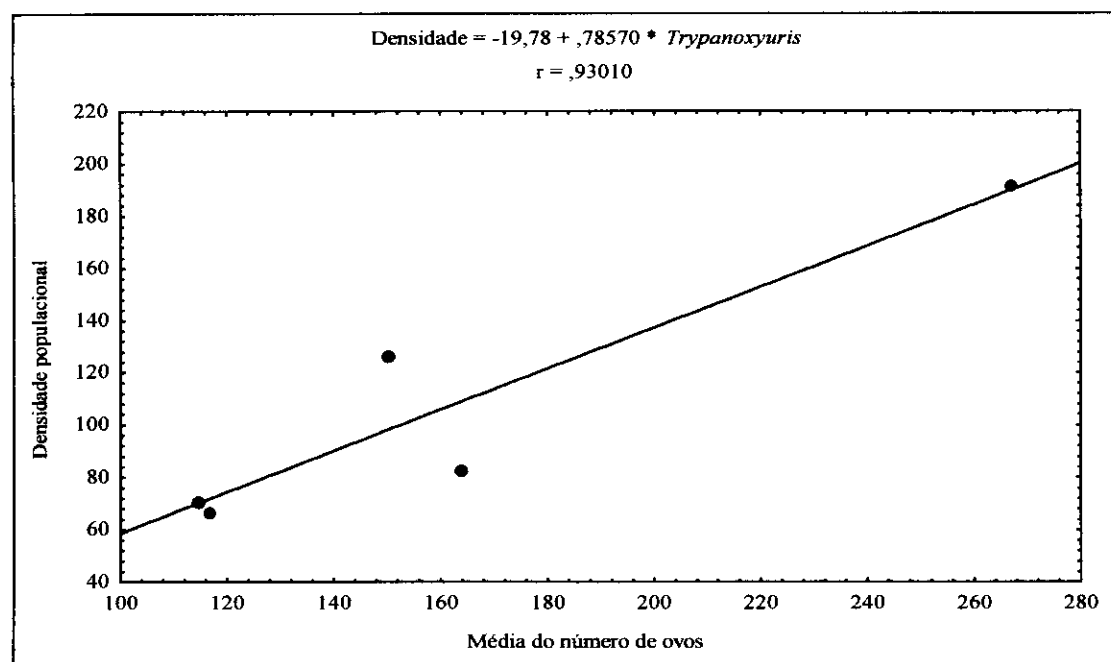


Figura 16 – Correlação de Pearson ($r = 0,930$; $p = 0,022$; $n = 5$) entre o número médio de ovos de *T. minutus* e a densidade populacional de *A. belzebul*.

É importante notar que o número elevado de ovos de *T. minutus* registrado no Ponto 5 foi influenciado por um único indivíduo, o qual apresentou mais de 400 ovos. Entretanto, mesmo excluindo-se este indivíduo da análise, o valor médio para este ponto continua sendo o maior registrado (média = 181,2; desvio padrão = 87,4) e a correlação com a densidade populacional é ainda bastante forte ($r = 0,81$; $p = 0,096$), embora, desta vez, não significativa.

VI – DISCUSSÃO

VI.1 – Levantamento Populacional

O levantamento de 100 km, utilizado neste estudo em cada ponto de coleta, foi adequado para o cálculo da densidade populacional de *Alouatta*, por fornecer de 77 a 158 avistamentos por ponto, números bem superiores ao mínimo aceitável, que é de 40 avistamentos.

O tamanho médio dos grupos, de aproximadamente seis animais, aproxima-se das médias encontradas para esta e outras espécies do gênero (POPE, 1966; DEFLER, 1981; MENDES, 1989; BONVICINO, 1989; JARDIM, 1997; SOUZA, 1999). Não foi encontrada variação do tamanho dos grupos em função do tamanho dos fragmentos. Isto sugere a inexistência de uma relação sistemática entre tamanho de fragmento e densidade populacional. Mesmo com o fragmento maior (Ponto 3) possuindo mais que o dobro do tamanho do fragmento menor (Ponto 5) e apresentando, aproximadamente, a metade da taxa de avistamento deste, é possível notar que ambos apresentaram semelhanças no tamanho total da população. Contudo, os dois fragmentos maiores (Ponto 3 e 4) e os dois pontos de floresta contínua não apresentaram diferenças relevantes.

As abundâncias de *A. belzebul* nos Pontos 1 e 2 foram avaliadas através de análise comparativa entre os levantamentos realizados na época da inundação do reservatório da UHE Tucuruí (entre os anos de 1984 e 1985) e os atuais (GHILARDI JR., 1986; FERRARI *et al.*, 2002.b). Apenas no Ponto 1 a abundância atual foi significativamente menor. Sabendo-se que neste local não há pressão de caça, a diminuição da abundância pode ser um reflexo da alteração do ambiente promovida pela ação antrópica a partir da construção do reservatório. No entanto, esta constatação é surpreendente, uma vez que *Alouatta* é um dos grupos de primatas mais tolerantes a ambientes perturbados (FERRARI, 2000).

VI.2 – Análises Parasitológicas

As análises parasitológicas de *A. belzebul* indicaram que, do total de amostras analisadas (n=212), 77,4% estavam positivas para pelo menos um endoparasita, com um total de doze diferentes táxons, entre helmintos e protozoários.

Os estudos citados na Tabela 12 são alguns dos estudos parasitológicos mais completos já realizados em primatas Neotropicais, tanto em animais de cativeiro, como em animais livres na natureza. A maioria apresentou uma amostragem inferior a 100 amostras e a ocorrência de pequeno número de táxons de parasitas. O presente estudo apresenta o maior n amostral, além de encontrar o maior número de parasitas. Embora revele um grau de infecção apenas mediana em relação aos estudos citados, apresenta uma das maiores freqüências de amostras positivas já encontradas em *Alouatta*.

Tabela 12. Registros parasitológicos em espécies de primatas neotropicais em estudos anteriores.

Primatas	Localidade	Nº de amostras	Amostras positivas (%)	Nº de Táxons de parasitas	Fonte
<i>Alouatta caraya</i> * *	Argentina	88	58,0	4	Coppo <i>et al.</i> (1979)
<i>Cebus apella</i> * *	Argentina	16	93,8	4	Coppo <i>et al.</i> (1979)
<i>Aotus trivirgatus</i> * *	Argentina	6	66,7	2	Coppo <i>et al.</i> (1979)
<i>Alouatta palliata</i> *	Costa Rica	155	48,4	4	Stuart <i>et al.</i> (1990)
<i>Alouatta fusca</i> *	Brasil (MG)	62	0,0	0	Stuart <i>et al.</i> (1993)
<i>Callicebus personatus</i> *	Brasil (MG)	17	82,5	3	Melo <i>et al.</i> (1997)
<i>Callithrix jacchus</i> * * *	Brasil (RN)	178	68,2	11	Ximenes (1997)
<i>Alouatta fusca</i> *	Brasil (RJ)	51	82,3	5	Martins (1999)
<i>Alouatta caraya</i> *	Argentina	44	38,6	8	Cruz <i>et al.</i> (2000)
<i>Alouatta fusca</i> * *	Brasil (SC)	165	23,6	4	Müller <i>et al.</i> (2000)
<i>Alouatta belzebul</i> *	Brasil (PA)	212	77,8	12	Presente estudo

* animais livres; * * animais de cativeiro; * * * animais de cativeiro + animais livres

Mesmo recebendo especial atenção por parte dos pesquisadores nos últimos anos, a grande maioria dos estudos acerca da parasitologia de primatas Neotropicais é ainda apenas descritiva, ou seja, trata somente do registro de ocorrência ou da descrição morfológica do parasita, geralmente não levando em conta outros aspectos, como os ecológicos. Existe uma grande diversidade de parasitas descrita para o gênero *Alouatta*. Entretanto, *A. belzebul* é a espécie menos conhecida do gênero neste aspecto (Tabela 13).

Tabela 13. Principais endoparasitas descritos para o gênero *Alouatta*

<i>Alouatta</i> spp. / Endoparasitas	Localidade	Fonte
<i>Alouatta belzebul</i>		
<i>Ascaris</i> sp.	Brasil	Stiles <i>et al.</i> (1929) / Presente estudo
<i>Trypanosoma</i> sp.	Brasil	Deane & Damasceno (1961)
<i>Plasmodium brasilianum</i>	Brasil	Deane (1971)
<i>Mansonella</i> sp.	Brasil	Muniz (1994)
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	Brasil	Schneider (1866) <i>apud</i> Vicente <i>et al.</i> (1997) / Presente estudo
<i>Trichuris</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Strongyloides</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Fasciola</i> sp.	Brasil	Presente estudo
Hymenolepididae	Brasil	Presente estudo
Ancilostomídeo	Brasil	Presente estudo
<i>Giardia</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Iodamoeba</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Entamoeba</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Endolimax</i> sp.	Brasil	Presente estudo
<i>Alouatta caraya</i>		
<i>Plasmodium brasilianum</i>	Brasil	Deane & Ferreira-Neto (1973)
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Argentina/Brasil	Travi <i>et al.</i> (1986) / Funayama & Barreto (1970)
<i>Trypanosoma mycetæ</i>	Argentina/Brasil	Hoare (1972)
<i>Balantidium aragãoi</i>	Brasil	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Giardia intestinalis</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Entamoeba</i> sp.	Brasil	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Trichomonas</i> sp.	Brasil	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Bertiella mucronata</i>	Argentina/Brasil	Pope (1966); Coppo <i>et al.</i> (1979) / Cruz <i>et al.</i> (2000)
<i>Ancylostoma</i> spp.	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Ancylostoma quadridentata</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	- / Costa Rica	Boero <i>et al.</i> (1968) / Stuart <i>et al.</i> (1990)
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	Argentina/Brasil/ Costa Rica	Pope (1966); Coppo <i>et al.</i> (1979) / Inglis & Diaz-Ungria (1959) / Stuart <i>et al.</i> (1990)
<i>Filaria</i> sp.	Brasil	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Strongyloides</i> sp.	Argentina/ Costa Rica	Cruz <i>et al.</i> (2000) / Stuart <i>et al.</i> (1990)

Tabela 13. (continuação)

<i>Alouatta fusca</i>		
<i>Plasmodium simium</i>	Brasil	Deane (1967)
<i>Plasmodium</i> sp.	Brasil	Deane (1971)
<i>Trypanosoma mycetæ</i>	Brasil	Deane & Damasceno (1961)
<i>Trypanosoma hippicum</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Trypanosoma venezuelense</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Giardia</i> sp.	Brasil	Müller <i>et al.</i> (2000)
<i>Entamoeba</i> sp.	Brasil	Martins (1999); Müller <i>et al.</i> (2000)
<i>Endolimax</i> sp.	Brasil	Martins (1999)
<i>Ancylostoma</i> sp.	Brasil	Müller <i>et al.</i> (2000)
<i>Trichuris dispar</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	Venezuela/Brasil	Inglis & Diaz-Ungria (1959); Diaz-Ungria (1965) / Martins (1999); Müller <i>et al.</i> (2000)
<i>Alouatta palliata</i>		
<i>Plasmodium brasilianum</i>	Panamá	Clark (1931); Dunn & Lambrecht (1963)
<i>Plasmodium simium</i>	Panamá	Rossan <i>et al.</i> (1975)
<i>Plasmodium falciparum</i>	Panamá	Rossan & Baerg (1975)
<i>Trypanosoma mycetæ</i>	Guatemala/Panamá	Dunn <i>et al.</i> (1963); Hoare (1972) / Sousa <i>et al.</i> (1974)
<i>Trichomonas</i> sp.	Panamá	Hegner, 1935
<i>Giardia</i> sp.	Panamá	Hegner, 1935
<i>Entamoeba</i> sp.	Panamá	Hegner, 1935
<i>Isospora arctopitheci</i>	Panamá	Hendricks (1977)
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	Panamá	Thatcher & Porter (1968)
<i>Alouatta pigra</i>		
"Não há registros parasitológicos"		
<i>Alouatta seniculus</i>		
<i>Plasmodium brasilianum</i>	Brasil/Colômbia	Deane & Almeida (1967) / Dunn & Lambrecht (1963)
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Venezuela	Hoare (1972)
<i>Trypanosoma hippicum</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Trypanosoma lambrechtii</i>	Brasil	Deane <i>et al.</i> (1970)
<i>Trypanosoma mycetæ</i>	Guiana Francesa	Dunn <i>et al.</i> (1963); Hoare (1972)
<i>Trypanosoma venezuelense</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Balantidium</i> sp.	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Toxoplasma</i> sp.	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)
<i>Trichuris dispar</i>	-	Stiles <i>et al.</i> (1929)

Tabela 13. (continuação)

<i>Trypanoxyuris minutus</i>	Brasil/Colômbia/ Suriname/ Venezuela/ Guiana Francesa	Stiles <i>et al.</i> (1929); Inglis & Diaz-Ungria (1959)/ Huggins (1969) / Van Thiel (1925) / Diaz-Ungria (1965) / Hugot (1985)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	-	Canavan (1929)

Com exceção de *Ascaris* sp. e *Trypanoxyuris minutus*, nenhum outro táxon registrado no presente estudo havia sido descrito antes para *A. belzebul*. Portanto, estes são os primeiros registros de Ancilostomídeo, *Trichuris* sp., *Fasciola* sp., Hymenolepididae, *Giardia* sp., *Iodamoeba* sp., *Entamoeba* sp. e *Endolimax* sp. nesta espécie de primata.

Embora a interação parasita-hospedeiro ainda não esteja bem esclarecida - principalmente no que diz respeito à patogênese da infecção em primatas do Novo Mundo - e pouco seja conhecido sobre a sintomatologia de parasitoses nestes primatas, existe a suposição de que alguns parasitas podem desencadear patologias, ou seja, provocar alguma lesão no organismo do hospedeiro (FOX *et al.*, 1984; DINIZ, 1997). Dentre os protozoários identificados neste estudo, *Giardia* e *Entamoeba*, poderiam ser patogênicos, assim como grande parte dos helmintos encontrados, principalmente estando em níveis elevados.

Alguns sintomas, que facilitariam o diagnóstico, são difíceis de observar na natureza. Entretanto, algumas alterações no comportamento, como agitação, falta de apetite, isolamento e pruridos demasiados, poderiam denunciar ou, pelo menos, sugerir a possibilidade da existência de algum tipo de parasitose. Nos animais observados neste estudo, notou-se, em muitas ocasiões, um intenso prurido cutâneo, sugerindo a ocorrência de ectoparasitas. Em alguns, foi possível observar a ocorrência de infestação por bernes (família Cuterebridae). Registrou-se o óbito de uma fêmea adulta de *A. belzebul*, a qual estava infectada com um grande número de bernes. Não haviam outros sinais aparentes de causa *mortis*.

Os táxons mais comuns em todos os locais de estudo, *Iodamoeba* e *T. minutus*, apresentaram índices de infecção relativamente altos, se comparados aos índices dos demais táxons. No geral, *Iodamoeba* é considerado um amebídeo comensal, sendo

muito raro uma ação patogênica em seus hospedeiros. Contudo, sua ação em primatas não humanos ainda não está clara.

T. minutus provoca, na maioria dos casos, apenas um prurido perianal, causando um desconforto para o animal. É raro o desencadeamento de lesões intestinais graves, assim como o surgimento de infecções secundárias (DINIZ, 1997). O ato de esfregar a região perianal nos galhos, muitas vezes observado neste estudo, pode confirmar o prurido nesta região, para a qual as fêmeas grávidas se encaminham para a oviposição. Este comportamento pode promover a transmissão. Ao esfregar-se nos galhos, os guaribas podem deixar ali fêmeas grávidas e ovos já férteis, facilmente ingeridos por outros membros do grupo ou pelo próprio animal, caracterizando uma autoinfecção e favorecendo a continuidade da infecção.

O comportamento social dos guaribas, vivendo em grupos familiares onde o contato entre os membros é relativamente grande, permite a transmissão direta de *T. minutus*. O ciclo biológico deste oxiurídeo, favorecendo a viabilidade dos ovos, facilita o contágio. Em muitos casos, o conjunto destas características prolonga o estado infeccioso do animal.

Além de ovos, foram também encontrados vermes adultos de *T. minutus*, somente fêmeas, que devido ao comportamento ligado à oviposição, são carregadas com o bolo fecal no momento da defecação, sendo facilmente encontradas circundando as fezes. Vermes machos dificilmente são encontrados nas fezes, ou por suas pequenas dimensões (HUGOT, 1985) ou por morrerem logo após a cópula.

Alguns estudos indicam que os primatas utilizam estratégias para o controle de endoparasitoses, como a escolha de locais para a defecação ou a utilização de alimentos com alguma ação antiparasitária. GILBERT (1997) observou uma série de comportamentos em grupos de *A. seniculus*, que poderiam estar relacionadas a estratégias para evitar a contaminação. De acordo com GILBERT (1997), os guaribas não defecam em locais ao acaso, preferindo áreas livres de vegetação, o que evitaria a contaminação de fontes alimentares. Outros estudos com *Alouatta* (BRAZA *et al.*, 1981; BONVICINO, 1989, MARTINS, 1999) e *Pan troglodytes* (GOODALL, 1962) também registraram a utilização de locais específicos para a defecação.

Alguns autores sugerem que muitos alimentos ingeridos por primatas poderiam controlar as infecções ou, até mesmo, impedir o estabelecimento de algum parasita,

reduzir a carga parasitária ou induzir a eliminação. Alguns estudos com chimpanzés (*Pan troglodytes*), mangabey (*Cercocebus albigena*), macaco Rhesus (*Macaca mulatta*) e macaco-prego (*Cebus capucinus*) indicaram que a ingestão de algumas espécies vegetais, incluídas na dieta, pode ter alguma ação no controle das parasitoses. Entre estes vegetais estão as espécies de *Citrus*, *Clematis dioica* ("Barba de velho"), *Rubia cordifolia*, *Aspilia* sp. *Vernonia* sp. e *Hibiscus* sp. (WRANGHAM, 1995; BAKER, 1996; OLUPOT *et al.*, 1997; HUFFMAN *et al.*, 1996; HUFFMAN & CATON, 2001). A geofagia, utilizada amplamente entre os vertebrados para suplemento alimentar de minerais, também pode ser sugestiva de controle de infecções (SETZ, 1997; KNEZEVICH, 1998).

O Ponto 1 apresentou a maior riqueza de espécies parasitas mostrando-se distinto dos demais pontos de coleta. O Ponto 2, também de floresta contínua, parece estar mais próximo dos resultados encontrados para as ilhas. Não foi encontrada uma relação entre os pontos de floresta contínua e os fragmentos capaz de individualizar de forma clara estes pontos. Entre as ilhas, somente no Ponto 5, em relação a *T. minutus*, ficou confirmada a hipótese de que os animais de áreas menores com grande densidade populacional estariam mais infectados.

Apesar de não existir uma relação clara entre diversidade ou grau de infecção com o tamanho dos fragmentos ou a densidade populacional entre os pontos de floresta contínua e ilhas, é possível que haja uma variação intrapopulacional, refletida nas populações atuais das ilhas/fragmentos isolados.

Das hipóteses levantadas originalmente, somente uma foi aceita, mesmo assim, apenas parcialmente.

Hipótese 1: O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente maiores em ilhas em comparação com a floresta contínua.

Rejeitada. Ponto 1 (floresta contínua) apresentou a maior diversidade de espécies de endoparasitas e um dos maiores índices de infecção. O menor índice de infecção foi encontrado em uma ilha (Ponto 5).

Hipótese 2: O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente maiores em populações de maior densidade.

Aceita parcialmente. Não foi encontrada qualquer relação sistemática entre densidade populacional e as taxas gerais de diversidade e infecção. Entretanto, foi encontrada uma correlação forte com densidade populacional no caso específico de infecção por

Trypanoxyuris minutus. Não foi encontrado um padrão semelhante entre as demais espécies. Isto é uma sugestão de que o fator determinante no caso de *T. minutus* pode ser o modo de infecção, por via de contato.

Hipótese 3: O índice de infecção e a diversidade de espécies de parasitas serão significativamente diferentes em populações de diferentes tamanhos.

Rejeitada. Não foi encontrada qualquer relação entre infecção e tamanho de população.

O número de amostras de fezes coletado foi satisfatório, adequado para comparações entre os pontos, já que a forma de coleta e a época do ano (estação seca) foram as mesmas. Entretanto, uma situação ideal seria: 1) identificação de todos os indivíduos de acordo com as características sexo-etárias; 2) coletas sistemáticas de um número $\geq$ a três amostras de fezes por indivíduo, em dias subseqüentes; 3) coletas sistemáticas durante as estações seca e chuvosa. Contudo, algumas falhas detectadas neste estudo, não atrapalharam o objetivo básico, que foi a análise das diferenças entre pontos.

STUART *et al.* (1990) alertaram para as diferenças que podem ocorrer no microambiente e no comportamento dos bandos devido a alterações no hábitat. Essas diferenças podem contribuir para uma alta prevalência de infecções. JIMENEZ (1988) observou que quanto mais alterada for a área onde encontram-se os animais, maior serão as chances destes apresentarem altas cargas parasitárias e maior diversidade de parasitas. De acordo com STONER (1996), o impacto de infecções parasitárias em populações de animais silvestres, particularmente primatas, é um fator importante que pode afetar negativamente a densidade e a distribuição de espécies. CRUZ *et al.* (2000), estudando três áreas com diferentes graus de fragmentação, encontraram para o fragmento mais alterado um índice de infecção maior que o encontrado para os demais e sugeriram que o índice de infecção está diretamente relacionado ao grau de fragmentação do ambiente.

Os resultados do presente estudo indicaram não haver uma clara relação entre as parasitoses e as alterações no ambiente, causadas pela fragmentação antrópica, visto que as infecções parasitológicas foram baixas e as densidades populacionais encontradas para *A. belzebul* foram altas, em praticamente todas as áreas. Além de não terem sido registrados padrões sistemáticos entre as parasitoses e a densidade populacional, população total ou tamanho do fragmento.

Em face da escassez de estudos referentes a endoparasitas de primatas neotropicais, especialmente no Brasil, o presente estudo espera haver contribuído para um melhor entendimento de questões como as relações parasita-hospedeiro primata e entre estes e o meio em que vivem, para definir estratégias de manejo e conservação.

VII – CONCLUSÕES

- 1) *A. belzebul* apresentou densidades populacionais relativamente altas em todos os pontos de coleta, sendo observada uma variação considerável entre populações e dentro de uma mesma população. Não foi encontrado qualquer padrão sistemático de densidade em relação à fragmentação de hábitat;
- 2) Foram identificados doze táxons de endoparasitas para *A. belzebul*, sendo que apenas *Trypanoxyuris minutus* e *Ascaris* tinham sido identificados anteriormente para este primata. Tanto o número de táxons registrados como as taxas de infecção, foram relativamente altos em comparação com estudos anteriores em *Alouatta*.
- 3) Não foi observado um padrão de diversidade ou grau de infecção em relação ao tamanho do fragmento, à densidade populacional, ou na comparação de floresta contínua com fragmentos de hábitat. Entretanto, foi encontrada considerável variação intrapopulacional, com implicações importantes para a amostragem de populações na natureza;
- 4) Apesar de certas limitações do estudo, não foram encontradas evidências de que a perturbação de hábitat tenha uma influência sistemática sobre os padrões de infecção por endoparasitas em *A. belzebul*. Entretanto, estudos adicionais seriam necessários para uma melhor avaliação das relações parasita-hospedeiro primata em ambientes perturbados.

VIII – BIBLIOGRAFIA

- ABRAMOVITZ, J. N. **Taking a Stand: Cultivating a New Relationship with the World's Forest**. Worldwatch Institute, Washington, EUA, 1998.
- ARANTES, J. B. & FONSECA, F. Pesquisas sobre Trypanosomas – II. *Trypanosoma manguinhense*, sp. n., Parasita do Bugio *Alouatta caraya* (Humboldt, 1809). **Mem. Inst. Butantan**, 6: 223-226, 1931.
- ARTIGAS, P. T. Estudos helminthologicos – I. *Paraoxyuronema brachytelesi* n. sp., Parasita de *Brachyteles arachnoides* (Geoffroy, 1806), Oxyuronemidae (Nematoda). **Mem. Inst. Butantan**, 10: 77-85, 1937.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. Editora Terra Brasilis, São Paulo, 1995. 167 pp.
- AYRES, M.; AYRES, M. J.; AYRES, D. L. & SANTOS, A. S. **BioEstat 2.0 – Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Sociedade Civil Mamirauá, Tefé, Amazonas, 2000. 259 p.
- BAKER, M. Fur Rubbing: Use of Medicine Plants by Capuchin Monkeys (*Cebus capucinus*). **Am. J. Primatol.**, 38: 263-270, 1996.
- BICCA-MARQUES, J. C. Padrão de Atividades Diárias do Bugio-Preto *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae): Uma Análise Temporal e Bioenergética. Em: **A Primatologia no Brasil – 4**. M. S. Yamamoto & M. B. C. Souza (eds.). Salvador, BA, 1993. p. 35-49.
- BOBADILLA, U. L. Abundância, Tamanho de Agrupamento e Uso do Hábitat por Cuxiús de Uta Hick *Chiropotes satanas utahicki* Hershkovitz 1985 em Dois Sítios na Amazônia Oriental: Implicações para a Conservação. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará. 1998. 56 p.
- BOERO, J. J.; MAYER, H. F. & PROSEN, A. J. *Ascaris lumbricoides* en el mono aullador, *Alouatta caraya*. Reflexiones sobre su Hellazgo. **Rev. Facul. Ciencias Vet. La Plata**, 10 (3): 331-335, 1968.
- BONVICINO, C. R. Ecologia e Comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. **Rev. Nordestina Biol.**, 6 (2): 149-179, 1989.
- BOWMAN, D. D. **Parasitology for Veterinarians**. 6° Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1995. 369-373 p.

- BRAZA, F.; ALVAREZ, F. & AZCARATE, T. Behaviour of the Red Howler Monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. **Primates**, 22(4): 459-473, 1981.
- BROCKELMAN, W. Y. & ALI, R. Methods of Surveying and Sampling Forest Primate Populations, *In: Primate Conservation in the Tropical Forest*. C. W. Marsh & R. A. Mittermeier (eds.). New York, 1986. p. 21-62.
- BUCHLEY, J. J. C. On Two New Species of *Enterobius* from the Monkey *Lagothrix humboldtii*. **J. Helmitoth.**, 9: 133-140, 1931.
- BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P. & LAKE, J. L. **Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations**. 1^o Edition, Chapman & Hall. London and New York, 1993. 446 p.
- CABRERA, A. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur, I-Metatheria, Unguiculata, Carnívora. **Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"**, 4 (1): 1-307, 1957.
- CAMERON, T. W. M. The Species of *Enterobius* Leach in Primates. **J. Helminth.**, 7: 161-182, 1929.
- CANAVAN, W. P. N. Nematode Parasites of Vertebrates in the Philadelphia Zoological Garden and Vicinity. **Parasitology**, 21 (1): 63-102, 1929.
- CARVALHEIRO, J. R. & BARRETTO, M. P. Estudos sobre Reservatórios e Vetores Silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XIII: Infecção Natural do Macaco *Cebus apella* Elliot, 1910, por *Tripanosomo* semalhante ao *T. cruzi*. **Rev. Bras. Biol.**, 26 (2): 101-114., 1966.
- CHIARELLO, A. G. & GALETTI, M. Conservation of the Brown Howler Monkey in South-East Brazil. **Orix**, 28(1): 37-42, 1994.
- CLARK, H. C. Progress in the Survey for Blood Parasites of the Wild Monkey of Panama. **Am. J. Trop. Med.**, 9 (1): 11-20, 1931.
- COIMBRA-FILHO, A. F. Sistemática, Distribuição Geográfica e Situação Atual dos Símios Brasileiros (Platyrrhini-Primates). **Rev. Bras. Biol.**, 50 (4): 1063-1079, 1990.
- COLLIAS, N. & SOUTHWICK, C. A Field Study of Population Density and Social Organization in Howling Monkeys. **Proc. Am. Philos. Soc.**, 96 (2): 146-152, 1952.
- COPPO, J. A.; MORIENA, R. A. & LOMBARDEO, O. J. El Parasitismo en los Primates del CAPRIM. **Acta. Zoo. Lilloana**, 35 (1): 9-12, 1979.

- CROCKETT, C. M. Conservation Biology of the Genus *Alouatta*. **Int. J. Primatol.**, 19 (3): 549-578, 1998.
- CROCKETT, C. M. & EISENBERG, J. F. Howlers: Variations in Group Size and Demography, *In: Primates Societies*, B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wranghan & T. T. Struhsaker (eds.). The University of Chicago Press, Chicago and London, 1987. p. 54-68.
- CRUZ, A. C. M. S.; BORBA, J. T.; PATIÑO, E. M.; GÓMEZ, L. & ZUNINO, G. E. Habitat Fragmentation and Parasitism in Howler Monkeys (*Alouatta caraya*). **Neotrop. Prim.**, 8 (4): 146-148, 2000.
- DEANE, L. M. Monkey Malaria in Brazil – A Summary of Studies Performed in 1964-1966. **Rev. Bra. Biol.**, 27: 213-228, 1967.
- DEANE, L. M. Malária de Macacos no Estado do Pará, Brasil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 13 (3): 169-174, 1971.
- DEANE L. M. & ALMEIDA, F. B. Natural Infection of Red Howler Monkeys, *Alouatta seniculus straminea*, with *Plasmodium brasilianum*, in the State of Amazonas, Brasil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 9 (5): 359-369, 1967.
- DEANE, L. M. & DAMASCENO, R. M. G. Tripanosomídeos da Região Amazônica. **Rev. Int. Med. Trop. São Paulo**, 3 (2): 61-70, 1961.
- DEANE, L. M.; D'ANDRETTA JR. C.; KAMEYAMA, I. Malária Simiana no Brasil Central: Encontro do *Plasmodium brasilianum* em Guariba do Estado de Mato Grosso. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 12: 144-148, 1970.
- DEANE L. M. & FERREIRA-NETO, J. A. Malária em Macacos no Estado de Goiás, Brasil: Encontro de Guaribas, *Alouatta caraya*, infectados com *Plasmodium brasilianum*. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**. 15: 107-111, 1973.
- DE CARLI, A. G. **Diagnóstico Laboratorial das Parasitoses Humanas - Métodos e Técnicas**. Editora MEDSI, Rio de Janeiro, 1994. 315 p.
- DEFLER, T. R. The Density of *Alouatta seniculus* in the Eastern Llanos of Colombia. **Primates**, 22 (4): 564-569, 1981.
- DIAZ-UNGRIA, C. Nematodes de Primates Venezolanos. **Soc. Venezol. Ciencias Nat.**, 25: 393-398, 1965.

- DINIZ, L. S. M. **Primatas em Cativeiro – Manejo e Problemas Veterinários**. Editora Ícone, São Paulo, 1997. 196 p.
- DUNN, F. L. Acanthocephalans and Cestodes of South American Monkeys and Marmosets. **J. Parasitol.**, 49 (5): 717-722, 1963.
- DUNN, F. L. & LAMBRECHT, F. L. The Hosts of *Plasmodium brasilianum* Gonder and Von Berenberg-Gossler, 1908. **J. Parasitol.**, 49 (2): 316-319, 1963.
- DUNN, F. L.; LAMBRECHT, F. L. & PLESSIS, R. Trypanosomes of South American Monkeys and Marmosets. **Am. J. Trop. Med. Hygiene**, 12: 524-534, 1963.
- ELETRONORTE. **Macrozoneamento – Da Área de Influência, Da Montante, Do Lago-Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí**. Documento-Base para Discussões, Não Publicado, Tucuruí, Pará, 2000. 40 p.
- EMÍDIO-SILVA, C. A Caça de Subsistência Praticada pelos Índios Parakanã (Sudeste do Pará): Características e Sustentabilidade. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 145 p.
- FERRARI, S. F. Ecological Differentiation in the Callitrichidae. *In: Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology*. A. B. Rylands (ed.). Oxford University Press, Oxford, 1993. p. 314-328.
- FERRARI, S. F. **Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre Populações de Mamíferos no Médio e Baixo Rio Tapajós, Pará**. Subprojeto do PROBIO/ Ministério do Meio Ambiente. Belém, Pará, 1998. 14 p.
- FERRARI, S. F. Fragmentação de Hábitat e Manejo de Populações de Mamíferos. Em: **Caderno de Resumos do Encontro Internacional de Integração Técnico-Científica para o Desenvolvimento Sustentável do Cerrado e Pantanal**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2000. 72 p.
- FERRARI, S. F.; COUTINHO, P. E. G.; CRUZ-NETO, E. H.; IWANAGA, S.; MESSIAS, M. R.; RAMOS, E. M.; RAMOS, P. C. S. & SILVEIRA, M. A. **Relatório da Equipe de Mastofauna ao Governo do Estado de Rondônia**. Não Publicado, Tecnosolo S.A./DHV Consultants, Porto Velho, Rondônia, 1998. 37 p.

- FERRARI, S. F.; GHILARD, JR. R.; LIMA, E. M.; PINA, A. L. C. B. & MARTINS, S. S. Mudanças a Longo Prazo nas Populações de Mamíferos da Area de Influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Pará. **Livro de Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia**. Itajaí, Santa Catarina, 2002.b. 540-541p.
- FERRARI, S. F.; IWANAGA, S.; SOUZA, L. L.; COSTA, C. G.; RAVETTA, A. L.; FREITAS, F. C. & COUTINHO, P. E. G. Influência da Sazonalidade sobre os Resultados de Levantamentos de Transecção Linear de Populações de Mamíferos na Amazônia Central. **Livro de Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia**. Itajaí, Santa Catarina, 2002.a. 540p.
- FERRARI, S. F. & LOPES, M. A. A Survey of Primates in Central Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zoo.**, 6 (2): 169-179, 1990.
- FERRARI, S. F. & LOPES, M. A. Primate Populations in Eastern Amazônia. *In: Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber (eds.). Plenum Press, New York, 1996. 53-67 p.
- FLEAGLE, J. G. **Primates: Adaptation and Evolution**. Academic Press, State University of New York, 1988. 486 p.
- FORD, S. M. Systematics of New World Monkeys. *In: Comparative Primate Biology - Systematics, Evolution and Anatomy*. Vol. 1. D. Swindler & J. Erwin (eds.). New York, 1986. p. 73-135.
- FORD, S. M. & DAVIS, L. C. Systematic and Body Size: Implications for Feeding Adaptations in New World Monkeys. **Am. J. Phy. Anthropology**, 88: 415-468, 1992.
- FOX, J. G.; BENNETT, J. C. & LOEW, F. M. **Laboratory Medicine – Primates**. Academic Press, San Diego, 1984.
- FREELAND, W. J. Mangabey (*Cercocebus albigena*) Movement Patterns in Relation to Food Availability and Fecal Contamination. **Ecology**, 61: 1297-1303, 1980.
- FUNAYAMA, G. K. & BARRETO, M. P. Estudos sobre Reservatórios e Vetores Silvestres de *Trypanosoma cruzi*. XLII - Infecção Natural do Símio *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) pelo *T. cruzi*. **Rev. Inst. Med. Trop São Paulo**, 12 (4): 257-265, 1970.
- GHILARDI JR., R. **Relatório do Projeto de Acompanhamento de Fauna**. Não publicado, 1986. 33 p.

- GILBERT, K. A. Red Howling Monkey Use of Specific Defecation Sites as a Parasite Avoidance Strategy. **Anim. Behav.**, 54: 451-455, 1997.
- GOLDEMBERG, J. & PÁDUA, M. T. J. Impacto Ecológico Negativo das Usinas Hidrelétricas. **Rev. Bras. Eng. – Cad. Barragens**, 1 (1): 19-34, 1986.
- GOODALL, J. M. Nest Building Behavior in the Free Rancing Chimpanzee. **Ann. New York Acad. Sci.**, 102: 455-467, 1962.
- GREGORIN, R. Variação Geográfica e Taxonomia das Espécies Brasileiras do Gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae). **Dissertação de Mestrado**. São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), 1996. 226 p.
- GRINER, L. A. **Pathology of ZooAnimals – II – Mammals**, Zoological Society of San Diego. San Diego: Zoological Society of San Diego, 1983.
- GROVES, C. P. Order Primates. *In: Mammals Species of the World – Taxonomic and Geographic Reference*. D. E. Wilson & D. M. Reeder (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 1993. p. 243-277.
- GUIMARÃES, J. H. Notes on the Hosts of Neotropical Cuterebrini (Diptera, Cuterebridae), with New Records from Brazil. **Pap. Avulsos Zool. Univ. São Paulo**, 25 (19): 89-94, 1971.
- HEGNER, R. Intestinal Protozoa from Panama Monkeys. **J. Parasitol.**, 21: 60-61, 1935.
- HENDRICKS, L. D. Host Range Characteristics of the Primate Coccidian, *Isospora arctopithecii* Rodhain 1933 (Protozoa: Eimeriidae). **J. Parasitol.**, 63 (1): 32-35, 1977.
- HERMETO, M. V.; BICALHO, R. S. ; SILVA, R. E.; MELO, A. L. & PEREIRA, L. H. Oogram Studies in Mice Infected with *Schistosoma mansoni* and Treated with Dexamethasone. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 36 (2): 99-103, 1994.
- HERSHKOVITZ, P. **Living New World Monkeys (Platyrrhini) - With an Introduction to Primates**. Vol. 1. University of Chicago Press, Chicago, 1977, 1117 p.
- HIRSCH, A.; LANDAU, E. C.; TEDESCHI, A. C. M. & MENEGHETI, J. O. Estudo Comparativo das Espécies do Gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua Distribuição Geográfica na América do Sul. Em: **A Primatologia no Brasil – 3**. A. B. Rylands & A. T. Bernardes (eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, 1991. p. 239-262.

- HOARE, C. A. **The Trypanosomes of Mammals**, Blackwell Scientific, Edinburgh, 1972.
- HORWICH, R. H. Effective Solutions for Howler Conservation. **Int. J. Primatol.**, 19 (3): 579-598, 1998.
- HUFFMAN, M. A. & CATON, J. M. Self-induced Increase of Gut Motility and the Control of Parasitic Infections in Wild Chimpanzees. **Int. J. Primatol.**, 22 (3): 329-346, 2001.
- HUFFMAN, M. A.; PAGE, J. E.; SUKHDEO, M. V. K.; GOTOH, S.; KALUNDE, M. S.; CHANDRASIRI, T. & TOWERS, G. H. N. Leaf-Swallowing by Chimpanzees: A Behavioral Adaptation for the Control of Strongyle Nematode Infections. **Int. J. Primatol.**, 17 (4): 475-503, 1996.
- HUGHINS, E. J. Spirurid and Oxyurid Nematodes from a Red Howler Monkey in Columbia. **J. Parasitol.**, 55: 680, 1969.
- HUGOT, J. P. Sur le Genre *Trypanoxyuris* (Oxyuridae, Nematoda) II. Sous-Genre *Hapaloxuris* Parasite de Primates Callitrichidae. **Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris**, Sér. A, Zoologie, 4: 1007-1019, 1984.
- HUGOT, J. P. Sur le Genre *Trypanoxyuris* (Oxyuridae, Nematoda) III. Sous-Genre *Trypanoxyuris* Parasite de Primates Cebidae et Atelidae. **Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris**, Sér. A, Zoologie, 1: 131-155, 1985.
- HUGOT, J. P.; MORAND, S. & GUERRERO, R. *Trypanoxyuris croizati* n. sp. and *T. callicebi* Hugot & Vaucher, 1985 (Nematoda: Oxyuridae), Two Vicariant Forms Parasitic in *Callicebus* spp. (Primates, Cebidae). **Sistem. Parasitol.**, 27 (1): 35-43, 1994.
- HUGOT, J. P. & VAUCHER, C. Sur le Genre *Trypanoxyuris* (Oxyuridae, Nematoda), IV. Sous-genre *Trypanoxyuris* Parasite de Primates Cebidae et Atelidae (suite). Etude Morphologique de *Trypanoxyuris callicebi* n. sp. **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris**, Sér. A, Zoologie, 7: 633-636, 1985.
- INGLIS, W. G. & COSGROVE, G. E. The Pin-worm Parasites (Nematoda: Oxyuridae) of the Hapalidae (Mammalia: Primates). **Parasitology**, 55: 731-737, 1965.
- INGLIS, W. G. & DIAZ-UNGRIA, C. Nematodes de Venezuela, III. Nematodes Parasitos Vertebrados Venezolanos, I. Una Revision del Genero *Trypanoxyuris* (Ascaridina: Oxyuridae). **Mem. Soc. Cienc. Nat. La. Salle.**, 19 (54): 176-212, 1959.

- INGLIS, W. G. & DUNN, F. L. Some Oxyurids (Nematoda) from Neotropical Primates. **Z. ParasitKde**, 24: 83-87, 1964.
- IWANAGA, S. Atelíneos (Primates: Atelidae) no Estado de Rondônia: Distribuição Geográfica, Abundância, Ecologia e *Status* de Conservação. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 91 p.
- JARDIM, M. M. A. Estratégias de Forrageamento e Uso do Espaço por *Alouatta belzebul* (Primates, Cebidae) na Estação Científica Ferreira Penna, Melgaço, Pará. **Dissertação de Mestrado**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 121 p.
- JARDIM, M. M. A. & OLIVEIRA, L. F. Uso do Espaço de *Alouatta belzebul* (Primates, Cebidae) em Função da Temporalidade de Recursos. Em: **Caxiuanã**. Lisboa P. L. B. (org.). Museu Paraense Emilio Goeldi, Pará, 1997. p. 417-436.
- JIMENEZ, E. A.V. Identificación del Helminthos del Tracto Digestivo del Mono Aullador (*Alouatta palliata*) en Poblaciones Silvestres. **Tesis**. Facultad Medicina Veterinaria e Zootecnica, Universidad Veracruzana, Veracruz, México, 1988. 71 p.
- KINZEY, W. G. **New World Primates – Ecology, Evolution and Behavior**. New York, 1997.
- KNEZEVICH, M. Geophagy as a Therapeutic Mediator of Endoparasitism in a Free-Ranging Group of Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*). **Am. J. Primatol.**, 44: 71-82, 1998.
- KOHLHEPP, G. Grandes Projetos de Barragens no Brasil: Problemas Ecológicos e Sócio-Econômicos. **Rev. Est. Amb.**, 1 (1): 50-61, 1999.
- KUNTZ, R. E. Introduction and Concept for a Nonhuman Primate Parasite Workshop. **Lab. Anim. Care.**, 20 (2): 324-328, 1970.
- LIMEIRA, V. L. A. G. Comportamento Alimentar, Padrão de Atividades e Uso do Espaço por *Alouatta fusca* (Primates, Platyrrhini) em um Fragmento Degradado de Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro & Museu Nacional, 1996. 135 p.
- LOISELLE, B. A. & HOPPES, W. G. Nest Predation in Insular and Mainland Lowland Rainforest in Panama. **Condor**, 85: 93-95, 1983.

- LOPES, M. A. Conservação do Cuxiú-Preto, *Chiropotes satanas satanas* (Cebidae, Primates) e de Outros Mamíferos na Amazônia Oriental. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993. 158 p.
- LOPES, M. A. & FERRARI, S. F. Effects of Human Colonization on the Abundance and Diversity of Mammals in Eastern Brazilian Amazonia. **Conserv. Biol.**, 14: 1658-1665, 2000.
- LORD, J. M. & NORTON, D. A. Scale and Spatial Concept of Fragmentation. **Conserv. Biol.**, 4: 197-202, 1990.
- LUZ, V. L.; CARVALHO, A. C. T. & PEREIRA, L. H. Sobre Alguns Parasitas Encontrados em Inspeção Preliminar de *Alouatta fusca* (Primates Cebidae) da Região de Caratinga, MG. Em: **Livro de Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Juiz de Fora, Minas Gerais, 1987.
- MAGNUSSON, W. E. Reintrodução: Uma ferramenta Conservacionista ou Brinquedo Perigoso?. **Neotrop. Primates**, 3 (3): 82-84, 1995.
- MÁLAGA, C. A. Los Primates No-Humanos y la Investigación Biomedica: Su Importancia em la Conservación de las Especies. En: **La Primatologia en LatinoAmerica**. C. J. Saavedra, R. A. Mittermeier & I. B. Santos (eds.). Peru, 1983. p. 277-281.
- MARTINS, S. S. *Alouatta fusca* Geoffroy 1812 (Primates, Ateleidae): Estudo do Comportamento em um Fragmento de Floresta Atlântica e Ocorrência de Endoparasitas. **Monografia de Bacharelado**. Rio de Janeiro, Universidade do Rio de Janeiro (Unirio), 1999. 91 p.
- MASCARENHAS, B. M. & PUERTO, G. Nonvolant Mammals Rescued at the Tucuruí Dam in Brazilian Amazon. **Prim. Conserv.**, 9: 91-93, 1988.
- MELO, A. L.; NERI, F. M. & FERREIRA, M. B. Helminths de Sauás, *Callicebus personatus nigrifrons* (Spix, 1823, Primates: Cebidae), Coletados Em Resgate Faunístico durante a Construção da Usina Hidrelétrica Nova Ponte-MG. Em: **A Primatologia no Brasil - 6**. M. B. C. Souza & A. A. L. Menezes (eds.). Natal, RN, 1997. p. 193-198.
- MENDES, S. L. Estudo Ecológico de *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. **Rev. Nordestina Biol.**, 6 (2): 71-104, 1989.

- METZGER, J. P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. **An. Acad. Bras. Ci.**, 71 (3-I): 445-463, 1999.
- MILTON, K. **The Foraging Strategy of Howler Monkey – A Study in Primate Economics**. Columbia University Press, New York, 1980. 165 p.
- MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & COIMBRA-FILHO, A. F. Systematics: Species and Subspecies – An Update. *In: Ecology Behavior of Neotropical Primates*. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. Coimbra-Filho & G. A. B. Fonseca (eds.). World Wildlife Fund, Washington, D. C., Vol. 2, 1988.a. p. 13-75.
- MORAES, R. G.; LEITE, I. C. & GOULART, E. G. **Parasitologia e Micologia Humana**. Editora Cultura Médica, Rio de Janeiro, Brasil, 4ª edição, 2000. 771 p.
- MÜLLER, G. C. K.; KRAMBECK, A.; HIRANO, Z. M. B. & SILVA-FILHO, H. H. Levantamento Preliminar de Endoparasitas do Tubo Digestivo de Bugios *Alouatta guariba clamitans*. **Neotrop. Primates**, 8 (3): 107-108, 2000.
- MUNIZ, J. A. P. C. Filárias Parasitas de Primatas Não Humanos da Amazônia Brasileira. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. 86 p.
- NETO, V. A. & CORRÊA, L. L. **Exame Parasitológico das Fezes**. Editora Sarvier, São Paulo, 5ª Edição, 1991. 92 p.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. Editora Atheneu, São Paulo, 10ª edição, 2000. 428 p.
- NEVILLE, M. K.; GLANDER, K. E.; BRAZA, F. & RYLANDS, A. B. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. *In: Ecology Behavior of Neotropical Primates*. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. Coimbra-Filho & G. A. B. Fonseca (eds.). Word Wildlife Fund, Washington. D. C., Vol. 2, 1988. p. 349-453.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Techniques for the Study of Primates Population Ecology**. National Academy Press, Washington D. C., 1981. 233 p.
- O'CONNOR, B.M. Co-evolutionary Patterns Between Astigmatid Mites and Primates. *In: Acarology VI*. D. F. Griffithis & C. E. Bowman (eds:). Ellis Horwood, Chicester, England, Vol.1, 1984. p. 19-28.

- OLUPOT, W.; CHAPMAN, C. A.; WASER, P. M. & ISABIRYE-BASUTA, G. Mangabey (*Cercocebus albigena*) Ranging Patterns in Relation to Fruit Availability and Risk of Parasite Infection in Kibale National Park, Uganda. **Am. J. Primatol.**, 43: 65-78, 1997.
- OUBORG, N. J. Isolation, Population Size and Extinction: The Classical and Metapopulation Approaches Applied to Vascular Plants Along the Dutch Rhine-System. **Oikos**, 66: 298-308, 1993.
- PEREIRA, L. H.; RESENDE, D. M.; MELO, A. L. & MAYRINK, W. Primatas Plátirinos e Leishmanioses da Região Neotropical Americana. Em: **A Primatologia no Brasil – 4**. M. E. Yamamoto & M. B. C. Souza (eds.). Salvador, BA, 1993.b. p. 245-254.
- PEREIRA, L. H.; RESENDE, D. M.; MELO, A. L. & PINTO, W. A. Primatas Plátirinos como Modelos Experimentais da Doença de Chagas: Infecção Natural e Experimental pelo *Trypanosoma cruzi*. Em: **A Primatologia no Brasil – 4**. M. E. Yamamoto & M. B. C. Souza (eds.). Salvador, BA, 1993.a. p. 255-263.
- PERES, C. A. Effects of Hunting on Western Amazonian Primate Communities. **Biol. Conserv.**, 54: 47-59, 1990.
- PERES, C. A. Effects of Habitat Quality and Hunting Pressure on Arboreal Folivore Densities in Neotropical Forests: A Case Study of Howler Monkeys (*Alouatta* spp.). **Folia Primatol.**, 68: 199-222, 1997.
- PERES, C. A. & JOHNS, A. D. Patterns of Primate Mortality in a Drowning Forest: Lessons from the Tucuruí Dam, Brazilian Amazonia. **Prim. Conserv.**, 12-13: 7-10, 1992.
- PINA, A. L. C. B. Dinâmica Sócio-Ecológica em uma População de Guaribas-das-Mãos-Vermelhas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna, Pará, **Dissertação de Mestrado**, Belém, Universidade Federal do Pará, 1999. 89 p.
- PINTO, A. C. B. Padrão de Atividades, Dieta e Dispersão de Sementes por *Alouatta belzebul* em Florestas Primária e Explorada na Amazônia Oriental. **Dissertação de Mestrado**, Belém, Universidade Federal do Pará, 2001. 62p.
- PINTO, L. P. Dieta, Padrão de Atividades e Área de Vida de *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaíta, Norte de Mato Grosso. **Dissertação de Mestrado**, São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, 2002. 116 p.

- PISSINATTI, A.; CRUZ, J. B. & COIMBRA-FILHO, A. F. Aspectos Clínicos, Patológicos e Tratamento de Muriquis, *Brachyteles arachnoides*, em Cativo (Ceboidea – Primates). Em: **A Primatologia no Brasil – 5**. S. F. Ferrari & H. Schneider (eds.). Rio de Janeiro, RJ, 1997. p. 185-194.
- POPE, B. L. Some Parasites of the Howler Monkey of Northern Argentina. **J. Parasitol.**, 52 (1): 166-168, 1966.
- PRICE, P. W.; WESTOBY, M.; RICE, B.; ATSATT, P.R.; FRITZ, R. S.; THOMPSON, J. N. & MOBLEY, K. Parasite Mediation in Ecological Interactions. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 17: 487-505, 1986.
- QUEIROZ, H. L. **Preguiças e Guaribas: Os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá**. Sociedade Civil Mamirauá, Tefé, Amazonas, 1995. 161 p.
- RAVETTA, A. L. O Coatá-de-Testa-Branca (*Ateles marginatus*) do Baixo Rio Tapajós, Pará: Distribuição, Abundância e Conservação. **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. 66 p.
- REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1992. 243-246 p.
- RICHARD, A. F. **Primates in Nature**. W. H. Freeman and Company, New York, 1985. 558 p.
- RODRIGUES-LUNA E. & CORTÉS-ORTIZ L. Translocacion y Seguimiento de un Grupo de Monos *Alouatta palliata* Liberado en una Isla (1988-1994). **Neotrop. Primates**, 2 (2): 1-5, 1994.
- ROSENBERGER, A. L. Systematics: The Higher Taxa. In: **Ecology Behavior of Neotropical Primates**. A.F. Coimbra-Filho & R. A. Mittermeier (eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Vol. 1, 1981. p. 9-24.
- ROSSAN, R. N. & BAERG, D. C. Development of Falciparum Malaria in a Panamanian Subspecies of Howler Monkey. **Am. J. Trop. Med. Hygiene**, 24: 1035-1036, 1975.
- ROSSAN, R. N.; BAERG, D. C. & YOUNG, M. D. Five Species of Panamanian Monkeys as New Experimental Host of *Plasmodium*. **J. Parasitol.**, 61 (4): 768-769, 1975.

- RYLANDS, A. B. Guariba-Preto, Guariba-das-Mãos-Ruivas, *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766). Em: **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Fonseca, G. A. B., Rylands, A. B., Costa, C. M. R., Machado R. B. & Leite, Y. L. R. (eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 1994. p. 161-170.
- RYLANDS, A. B. & KEUROGHLIAN, A. Primate Population in Continuous Forest and Forest Fragments in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 18 (3-4): 291-307, 1988.
- SANTOS, F. G. A.; BICCA-MARQUES, J. C.; CALEGARO-MARQUES, C.; FARIAS, E. M. P. & AZEVEDO, M. A. O. On the Occurrence of Parasites in Free-Ranging Callitrichids. *Neotrop. Primates*, 3 (2): 46-47, 1995.
- SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conserv. Biol.*, 5: 18-32, 1991.
- SCHNEIDER, M. P. C. **Avaliação da Viabilidade de Populações a Longo Prazo Através de Análise Genômica: *Alouatta belzebul* (Primates, Platyrrhini) Quinze Anos Depois da Construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará)**. Projeto Aprovado e Financiado pelo PPG-7, 1999. 11 p.
- SCHNEIDER, H. & ROSENBERGER, A. L. Molecules, Morphology and Platyrrhine Systematics. In: **Adaptive radiations of Neotropical Primates**. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garder (eds.). New York, 1996. p. 3-19.
- SETZ, E. Z. F. Estudos de Campo em Primatologia – Aproveitando Observações Esparsas. **Minicurso - VIII Congresso Brasileiro de Primatologia & V Reunião Latino-Americana de Primatologia**, João Pessoa, Paraíba, 1997.
- SILVA JÚNIOR, J. S. & FERNANDES, M. E. B. A Northeastern Extension of the Distribution of *Aotus infulatus* in Maranhão, Brazil. *Neotrop. Primates*, 7 (3): 76-80, 1999.
- SOLOMON, S. G. On a New Species of *Enterobius* from the Marmoset (*Callithrix jacchus*). *J. Helminth.*, 11 (2): 95-100, 1933.
- SORCI, G.; MORAND, S. & HUGOT, J. P. Host-Parasite Coevolution: Comparative Evidence for Covariation of Life History Traits in Primates and Oxyurid Parasites. *Proc. R. Soc. Lond.*, 264: 285-289, 1997.

- SOUSA, O. E.; ROSSAN, R. N. & BAERG, D. C. The Prevalence of Trypanosomes and Microfilariae in Panamanian Monkey. **Am. J. Trop. Med. Hygiene**, 23 (3): 862-868, 1974.
- SOUZA, L. L. Comportamento Alimentar e Dispersão de Sementes por Guaribas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna (Caxiuanã/Melgaço/Pará). **Dissertação de Mestrado**. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1999. 168 p.
- STILES, C. W.; HASSALL, A. & NOLAN, O. Key-Catalogue of Parasites Reported for Primates (Monkeys and Lemurs) with their Possible Public Health Importance and Key-Catalogue of Primates are Reported. **Hygienic Lab. Bull.**, 152: 409-601, 1929.
- STONER, K. E. Prevalence and Intensity of Intestinal Parasites in Mantled Howling Monkeys (*Alouatta palliata*) in Northeastern Costa Rica: Implications for Conservation Biology. **Conserv. Biol.**, 10 (2): 539-546, 1996.
- STUART, M. D.; GREENSPAN, L. L.; GLANDER, K. E. & CLARKE, M. R. A Coprological Survey of Parasites of Wild Mantled Howling Monkeys, *Alouatta palliata palliata*. **J. Wild. Dis.**, 26 (4): 547-549, 1990.
- STUART, M.; PENDERGAST, V.; RUMFELT, S. P.; GREENSPAN, L.; GLANDER, K. & CLARKE, M. Parasites of Wild Howlers (*Alouatta* spp.). **Int. J. Primatol.**, 19 (3): 493-512, 1998.
- STUART, M. D. & STRIER, K. B. Primates and Parasites: A Case for a Multidisciplinary Approach. **Int. J. Primatol.**, 16 (4): 577-593, 1995.
- STUART, M. D.; STRIER, K. B. & PIERBERG, S. M. A Coprological Survey of Parasites of Wild Muriquis, *Brachyteles arachnoides* and Brown Howling Monkeys, *Alouatta fusca*. **J. Helminth.**, 60 (1): 111-115, 1993.
- TANGNEY, R. S.; WILSON, J. B. & MARK, A. F. Bryophyte Island Biogeography: A Study in Lake Manapouri, New Zealand. **Oikos**, 59: 21-26, 1990.
- THATCHER, V. E. & PORTER JR., J. A. Some Helminth Parasites of Panamanian Primates. **Trans. Am. Microsc. Soc.**, 87: 186-196, 1968.
- TRAVASSOS, L. Revisão do gênero *Enterobius* Leach, 1853, Nematodes, Oxyuroidea, Oxyuridae. **Fauna Bras.**, 2: 1-11, 1925.

- TRAVI, B. L.; COLILLAS, O. J. & SEGURA, E. L. Natural Trypanosome Infection in Neotropical Monkeys with Special Reference to *Saimiri sciureus*. In: **Current Perspectives in Primate Biology**, Van Nostrand Reinhold, New York, 1986. p. 296-306.
- URBAN, D. L. & SHUGART, H. H. Avian Demography in Mosaic Landscapes: Modeling Paradigm and Preliminary. In: M. L. Verner; M. L. Morrisson & C. J. Ralph (eds.). **Wildlife 2000 – Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates**, The University of Wisconsin Press, Madison, 1986. p. 273-279.
- URQUHART, G. M.; ARMOUR, J. DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M. & JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1990. 306 p.
- VALÉRIO, C. B. Efeitos de Grandes Barragens Sobre a Fauna e Flora. **Rev. Bras. Eng. – Cad. Barragens**, 1 (1): 85- 96, 1986.
- VAN THIEL, P. H. Deux Nématodes Nouveaux d'un Singe Hurlleur de Surinam. **Ann. Parasitol.**, 3: 171-182, 1925.
- VEVERS, G. M. Some New and Little Known Helminths from British Guiana. **J. Helminth.** 1: 35-45, 1923.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C. & PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Rev. Bras. Zool.** 14 (Supl.1): 1-452, 1997.
- VIÉ, J. C. & RICHARD-HANSEN, C. Primate Translocation in French Guiana – A Preliminary Report. **Neotrop. Primates**, 5 (1): 1-3, 1997.
- WOLFF, P. L. The Parasites of New World Primates: A Review. En: **Memorias del Diplomado de Medicina y Manejo de Fauna Silvestre**. Modulo IV: Medicine y Manejo de Primates, FMVZ, UNAM, México, 1993. p. 246-262.
- WRANGHAM, R. W. Relationship of Chimpanzee Leaf-Swallowing to a Tapeworm Infection. **Am. J. Primatol.**, 37: 297-303, 1995.
- XIMENES, M. F. F. M. Parasitismo por Helminthos e Protozoários no Sagüi Comum (*Callithrix jacchus*). Em: **A Primatologia no Brasil – 6**. M. B. C. Sousa & A. A. L. Menezes (eds.). Natal, RN, 1997. p. 249-256.

APÊNDICES

Apêndice I

Principais grupos de endoparasitas registrados em primatas neotropicais, via de transmissão, órgãos atingidos e sintomatologia (URQUHART *et al.*, 1990; REY, 1991; BOWMAN, 1995; MORAES *et al.*, 2000; NEVES, 2000)

Endoparasitas	Primatas Neotropicais	Via de Transmissão	Sistema, Órgão ou Tecido atingidos	Sintomatologia ^(*)
Helminintos				
Classe Nematoda				
Família Oxyuridae				
Gênero <i>Trypanoxyuris</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	direta e indireta	intestinos	prurido perianal e enterite
Família Ascarididae				
Gênero <i>Ascaris</i>	Atelidae	direta	sangue, linfa, fígado, coração e pulmões	edema, urticária, convulsões, subnutrição, apendicite e pancreatite agudas
Família Strongyloidea				
Gênero <i>Strongyloides</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	direta	circulação, coração, pulmões, intestinos	enterite, diarreia, vômitos, irritação cutânea, febre alta, dispnéia, insuficiência respiratória, edema pulmonar e hemorragia,
Família Ancylostomidae				
Gênero <i>Ancylostoma</i>	Callitrichidae e Atelidae	direta	circulação, coração, pulmões, intestinos	prurido, edema, cólicas, diarreia, vômitos e anemia
Família Trichuridae				
Gênero <i>Trichuris</i>	Callitrichidae e Atelidae	direta	intestinos	ulcerações, sangramentos, anemia, colite, desinteria, vômitos, prolapso retal

Apêndice I (continuação)

Classe Cestoda					
Família Hymenolepididae					
Gênero <i>Hymenolepis</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	direta	intestinos		dor abdominal, diarreia, ulcerações, convulsões
Família Taeniidae					
Gênero <i>Taenia</i>	Callitrichidae e Cebidae	direta	cavidade abdominal, fígado, coração, pulmões, SN		hemorragia, inflamação, dispnéia, lesões cardíacas e cerebrais
Protozoários					
Classe Zoomastigophorea					
Família Trypanosomatidae					
Gênero <i>Trypanosoma</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	vetor (barbeiro)	órgãos viscerais, SNC, sangue		edema local, febre, hepatoesplenomegalia, insuficiência cardíaca e perturbações neurológicas
Gênero <i>Leishmania</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	vetor (inseto flebotomídeo)	pele e mucosas, órgãos linfóides, sangue, pulmões, rins		ulcerações cutâneas, hepatoesplenomegalia
Família Hexamitidae					
Gênero <i>Giardia</i>	Callitrichidae e Atelidae	direta	intestinos		diarreia aguda, dores abdominais
Família Trichomonadidae					
Gênero <i>Trichomonas</i>	Atelidae	direta	trato urogenital		assintomática ou manifestações no trato urogenital
Classe Rhizopodea					
Família Endamoebidae					
Gênero <i>Entamoeba</i>	Callitrichidae, Cebidae e Atelidae	direta	intestinos, fígado, cérebro		ulcerações no intestino e fígado
Gênero <i>Iodamoeba</i>	Callitrichidae	direta	intestinos, fígado, cérebro		assintomática ou manifestações intestinais
Gênero <i>Endolimax</i>	Callitrichidae	direta	intestinos, fígado, cérebro		assintomática ou manifestações intestinais

Classe Sporozoea				
Família Eimeriidae				
Gênero <i>Isopora</i>	Callitrichidae e Atelidae	direta	intestinos	febre, diarreia, vômito, cólicas, síndrome da má absorção
Família Sarcocystidae				
Gênero <i>Toxoplasma</i>	Callitrichidae e Atelidae	direta	órgãos viscerais, SNC	anemia, encefalite, hepatomegalia, cegueira
Classe Ciliata				
Família Balantidiidae				
Gênero <i>Balantidium</i>	Atelidae	direta	intestinos	assintomática ou manifestações intestinais

(*) sintomatologia baseada em estudos com humanos

Apêndice II

Principais espécies de endoparasitas registradas em primatas neotropicais

Endoparasitas	Primatas Neotropicais	Referências Bibliográficas
Helmintos		
<i>Trypanoxyuris tamarini</i>	<i>Saguinus nigricollis</i>	Inglis & Dunn, 1964
<i>Trypanoxyuris oedipi</i>	<i>Saguinus oedipus</i>	Inglis & Cosgrove, 1965
<i>Trypanoxyuris goeldii</i>	<i>Callimico goeldii</i>	Inglis & Cosgrove, 1965
<i>Trypanoxyuris callithricis</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	Solomon, 1933
<i>Trypanoxyuris croizati</i>	<i>Callicebus torquatus</i>	Hugot <i>et al.</i> , 1994
<i>Trypanoxyuris callicebi</i>	<i>Callicebus moloch</i>	Hugot & Vaucher, 1985
<i>Trypanoxyuris trypanuris</i>	<i>Pithecia pithecia</i>	Vevers, 1923
<i>Trypanoxyuris satanas</i>	<i>Chiropotes (C. satanas e C. chiropotes)</i>	Hugot, 1985

<i>Trypanoxyuris microon</i> e <i>Trypanoxyuris</i>	<i>Aotus trivirgatus</i>	Linstow, 1907 (<i>apud</i> Hugot, 1985); Coppo <i>et al.</i> , 1979
<i>interlabiata</i>		
<i>Trypanoxyuris sceleratus</i>	<i>Saimiri sciureus</i>	Travassos, 1925
<i>Trypanoxyuris clementinae</i>	<i>Cebus</i> (<i>C. apella</i> e <i>C. albifrons</i>)	Hugot, 1985
<i>Trypanoxyuris minutus</i>	<i>Alouatta</i> (<i>A. seniculus</i> , <i>A. caraya</i> , <i>A. fusca</i> , <i>A. belzebul</i> e <i>A. palliata</i>)	Inglis & Diaz-Ungria, 1959; Pope, 1966; Stuart <i>et al.</i> , 1988; Vicente <i>et al.</i> , 1997
<i>Trypanoxyuris atelis</i>	<i>Ateles</i> sp.	Cameron, 1929
<i>Trypanoxyuris lagothricis</i>	<i>Lagothrix</i> sp.	Buchley, 1931
<i>Trypanoxyuris brachytelesi</i>	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Artigas, 1937
<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Alouatta</i> (<i>A. caraya</i> e <i>A. seniculus</i>)	Boero <i>et al.</i> , 1968; Stuart <i>et al.</i> , 1990; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Ascaris elongata</i>	<i>Alouatta belzebul</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Strongyloides</i> sp.	<i>Alouatta</i> (<i>A. fusca</i> e <i>A. palliata</i>), <i>Brachyteles</i> <i>arachnoides</i> , <i>Ateles</i> , <i>Lagothrix</i> , <i>Callithrix</i> , <i>Saimiri</i> , <i>Cebus</i> ,	Luz <i>et al.</i> , 1987; Stuart <i>et al.</i> , 1990; Stuart <i>et al.</i> , 1993; Wolff, 1993
<i>Strongyloides stercoralis</i>	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Pissinatti <i>et al.</i> , 1997
<i>Strongyloides cebus</i>	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1993
<i>Ancylostoma</i> sp.	<i>Alouatta palliata</i> , <i>Saguinus fuscicollis</i>	Santos, <i>et al.</i> , 1995; Stoner, 1996; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Ancylostoma quadridentata</i>	<i>Alouatta caraya</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Alouatta</i> , <i>Saguinus</i> , <i>Ateles</i> , <i>Saimiri</i>	Wolff, 1993; Santos <i>et al.</i> , 1995; Ximenes, 1997; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trichuris dispar</i>	<i>Alouatta</i> (<i>A. fusca</i> e <i>A. seniculus</i>)	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Hymenolepis</i> sp.	<i>Alouatta</i> , <i>Callicebus</i> , <i>Saguinus</i>	Dunn, 1963; Melo <i>et al.</i> , 1997
<i>Taenia</i> sp.	<i>Saimiri</i> , <i>Callithrix</i> , <i>Callicebus</i> , <i>Alouatta fusca</i>	Luz <i>et al.</i> , 1987; Wolff, 1993; S. F. Ferrari, com. Pess.

Protozoários

<i>Trypanosoma minasense</i>	<i>Alouatta (A. caraya e A. belzebul)</i>	Arantes & Fonseca, 1931
<i>Trypanosoma mycetæ</i>	<i>Alouatta (A. caraya, A. seniculus, A. belzebul, A. fusca, A. palliata)</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Alouatta (A. caraya, A. seniculus), Cebus apella, Saimiri, Ateles, Aotus, Callicebus, Callithrix, Cebuella</i>	Pereira <i>et al.</i> , 1993.a; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trypanosoma. Manguinhense</i>	<i>Alouatta caraya</i>	Arantes & Fonseca, 1931
<i>Trypanosoma hippicum</i>	<i>Alouatta (A. seniculus e A. fusca)</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trypanosoma venezuelense</i>	<i>Alouatta (A. seniculus e A. fusca)</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trypanosoma lambrechtii</i>	<i>Alouatta seniculus</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Trypanosoma prowazeki</i>	<i>Alouatta caraya</i>	Arantes & Fonseca, 1931
<i>Trypanosoma sp</i>	<i>Cebus apella, Saguinus, Saimiri, Cacajao</i>	Carvalho & Barretto, 1966; Diniz, 1997
<i>Leishmania sp.</i>	<i>Aotus, Cebus, Chiropotes, Saguinus</i>	Carvalho & Barretto, 1966; Pereira <i>et al.</i> , 1993.b
<i>Giardia intestinalis</i>	<i>Alouatta caraya</i>	Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Giardia lamblia</i>	<i>Alouatta caraya, Callithrix jacchus</i>	Ximenes, 1997; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Giardia sp.</i>	<i>Alouatta fusca</i>	Müller <i>et al.</i> , 2000
<i>Trichomonas sp.</i>	<i>Alouatta (A. caraya e A. palliata)</i>	
<i>Entamoeba coli</i>	<i>Callithrix jacchus, Alouatta fusca</i>	Luz <i>et al.</i> , 1987; Ximenes, 1997
<i>Entamoeba hystolitica</i>	<i>Alouatta, Ateles, Callithrix, Cebus, Saimiri, Lagothrix</i>	Luz <i>et al.</i> , 1987; Ximenes, 1997
<i>Entamoeba sp.</i>	<i>Alouatta fusca</i>	Müller <i>et al.</i> , 2000
<i>Iodamoeba butschii</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	Ximenes, 1997
<i>Endolimax nana</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	Ximenes, 1997
<i>Isospora sp.</i>	<i>Callithrix, Alouatta palliata</i>	Diniz, 1997; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Toxoplasma sp.</i>	<i>Alouatta, Leontopithecus, Saguinus</i>	Diniz, 1997; Stuart <i>et al.</i> , 1998
<i>Balanidium sp.</i>	<i>Cebus, Ateles, Alouatta</i>	Diniz, 1997; Stuart <i>et al.</i> , 1998

Apêndice III

Dados Climatológicos da Bacia do Rio Tocantins, Município de Tucuruí, Pará (Fonte: Eletronorte)

Ano 2000	Temperatura Média (°C)		Chuva (mm)
	Máxima	Mínima	
Meses			
Janeiro	30,10	22,67	313,5
Fevereiro	29,80	22,22	579,0
Março	30,50	22,50	501,2
Abril	30,87	22,92	392,6
Maio	31,25	23,35	202,2
Junho	31,54	23,24	156,6
Julho	31,16	23,04	99,6
Agosto	32,25	23,03	5,2
Setembro*	-	-	-
Outubro	32,10	23,68	14,6
Novembro	32,41	23,80	44,4
Dezembro	31,20	23,55	117,1

Ano 2001	Temperatura Média (°C)		Chuva (mm)
	Máxima	Mínima	
Meses			
Janeiro	30,30	22,23	562,0
Fevereiro	29,96	22,09	305,4
Março	29,28	22,51	548,8
Abril*	-	22,62	627,4
Maio*	-	23,46	260,8
Junho*	-	22,84	176,4
Julho*	-	22,96	10,4
Agosto*	-	23,26	0,0
Setembro*	-	23,32	28,6
Outubro*	-	23,66	82,8
Novembro*	-	24,08	76,3
Dezembro*	-	23,59	375,0

* dados não fornecidos pela Eletronorte

Apêndice V

Codificação de tipos de habitats associados a cada avistamento de transecção linear

Tipo de Habitat	Código
Bambuzal	BM
Capoeira	CA
Cerrado	CE
Mata de Galeria	MG
Mata de Igapó	IG
Mata Secundária	MS
Mata de Terra Firme	TF
Outros	OU

Apêndice VI

Categorias comportamentais utilizadas nos registros do primeiro animal observado

Categoria	Código	Descrição do Comportamento
Descanso	DC	Animal parado, sem outra atividade aparente
Deslocamento	DL	Animal movimentando-se, sem reação em relação ao observador
Fuga	FG	Animal reagindo à presença do observador, movimentando-se rapidamente em direção oposta à do observador
Forrageio	FO	Animal procurando, manipulando ou ingerindo algum alimento
Outros	OU	Qualquer outro tipo de comportamento que não se encaixa nas categorias anteriores

Apêndice VII

Codificação das categorias sexo-etárias

Categoria	Código
Adulto	XA
Fêmea Adulta	XFA
Macho Adulto	XMA
Imaturo	XIM
Fêmea Imatura	XFI
Macho Imaturo	XMI
Filhote	XFL

Apêndice VIII

Solução Salina à 0,9%

Cloreto de Sódio	0,9 g
Água Destilada q.s.p.	100 ml

Formol 10%

Formaldeído	10 ml
Água Destilada	90 ml

A.F.A. – Álcool/ Formol/Ácido Acético

Álcool Etílico 70%	90 ml
Formol à 37%	7 m
Ácido Acético Glacial	3 ml

M.I.F. – Mercurocromo/Iodo/Formol

Água Destilada	250 ml
Tintura de Mercurocromo	200 ml
Formol à 40%	25 ml
Glicerina	5 ml

Raillet-Henry

Folmaldeído	5 ml
Ácido Acético	2 ml
Solução Salina	93 ml

Apêndice IX**Etiqueta para Identificação das Amostras Fecais de *A. belzebul***

	n ^o :
Data:	
Hora:	
Local:	
Identidade:	
Coletor:	
Obs.:	

Apêndice X

1. Técnica de Exame Parasitológico Hoffmann, Pons & Janer, 1934

Etapas:

- Filtrar em gaze cirúrgica dobrada, as fezes fixadas em MIF;
- Transferir o filtrado para copo de sedimentação, adicionar água e homogeneizar bem;
- Deixar em repouso durante 1 hora ou mais;
- Com pipeta Pasteur, colher pequena porção de sedimento do fundo do copo e depositá-lo em lâmina, adicionar uma gota de lugol (corante), homogeneizar e cobrir com uma lamínula;
- Examinar ao microscópio óptico, com aumentos de 100x e 400x.

2. Técnica de Exame Parasitológico Faust & col., 1939

Etapas:

- Filtrar em gaze cirúrgica dobrada, as fezes fixadas em MIF;
- Adicionar pequena quantidade de água e homogeneizar bem;
- Transferir o líquido para tubos de ensaio;
- Centrifugar a 2.500 rpm, durante 1 minuto;
- Desprezar o líquido sobrenadante;
- A matéria depositada no fundo do tubo é ressuspensa em água e centrifugada por mais 2 ou 3 vezes, até que o líquido sobrenadante fique claro;
- Depois da última lavagem, o líquido sobrenadante é desprezado e o tubo é cheio com 2 ml de solução de sulfato de zinco (densidade 1.180);
- Centrifugar novamente por 1 minuto a 2500 rpm;
- Retirar a película superficial da solução de sulfato de zinco com auxílio de alça de platina, depositá-la em lâmina, adicionar uma gota de lugol (corante), homogeneizar e cobrir com uma lamínula;
- Examinar ao microscópio óptico, com aumentos de 100x e 400x.

3. Método de quantificação de ovos por grama de fezes – oograma (adaptação da técnica de Simões Barbosa)

Etapas:

- Transferir para um tubo de ensaio graduado, pequeno volume de material fixado em MIF;
- Completar o tubo de ensaio com água destilada, misturando de maneira a homogenizar o material fixado com a água adicionada;
- Centrifugar a 2.500 rpm, durante 1 minuto;
- Determinar o volume do sedimento;
- Desprezar o líquido sobrenadante;
- A matéria depositada no fundo do tubo é ressuspensa em água e centrifugada por mais 3 ou mais vezes, até que o líquido sobrenadante fique claro;
- Diluir o sedimento em 1: 5, em água destilada;
- Retirar uma alíquota de 50 microlitros, com auxílio de ponteira e pipeta; depositá-la em lâmina, adicionar uma gota de lugol (corante), homogeneizar e cobrir com uma lamínula;
- Examinar ao microscópio óptico, com aumentos de 100x e 400x;
- Contar ovos encontrados em toda a lâmina e multiplicar o número total de ovos encontrados por um fator (x 100), a fim de obter a conversão para o número de ovos/grama de fezes;
- Repetir os 3 últimos procedimentos de 3 a 5 vezes.
- Calcular uma média do número total de ovos contados em todas as lâminas preparadas.

Exemplo: primeira lâmina – 5 ovos encontrados

segunda lâmina – 3 ovos encontrados

terceira lâmina – 0

quarta lâmina – 2 ovos encontrados

quinta lâmina – 1 ovo encontrado

Média = $\frac{5 + 3 + 0 + 2 + 1}{5} = 2,2 \times 100 = 220$ ovos por grama de fezes

4. Técnica de Clarificação (coloração pelo carmim clorídrico)

Etapas:

- Corar os parasitas em carmim clorídrico por, no mínimo, 2 horas;
- Diferenciar em álcool clorídrico (não há um tempo pré-determinado para a efetuação desta etapa de coloração);
- Desidratar em uma série de álcoois, durante 5 minutos em cada banho:
 - 1) Desidratar em álcool 70%, por 5 minutos;
 - 2) Desidratar em álcool 80%, por 5 minutos;
 - 3) Desidratar em álcool 90%, por 5 minutos;
 - 4) Desidratar em álcool absoluto, por 5 minutos;
- Clarificar em creosoto de faia (não há um tempo pré-determinado para a efetuação desta etapa de coloração);
- Montar a lâmina em resina sintética (bálsamo do Canadá ou entellan).

Apêndice XI

Ficha de Resultados das Análises Parasitológicas

nº: _____		
Ficha de Resultados <i>Alouatta belzebul</i>		
Técnica empregada: _____		
Data da análise: _____	Local: _____	
Data da coleta: _____	Hora: _____	Local: _____
Nº da amostra: _____	Indivíduo: _____	Grupo: _____
Nº do exame: _____		
Observações: _____		
Resultados:		
Identificação de helmintos: _____		
Identificação de protozoários: _____		
Outros: _____		
Desenho esquemático das formas encontradas:		

Pós-Graduação
ZOOLOGIA

MPEG/UFPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ / MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi - Coordenação de Zoologia - Programa de Pós-graduação em Zoologia - Av. Perimetral, 1901 - Terra Firme - CEP: 66077-530 - Tel./Fax: (0xx91) 217-6100 - Tel./Fax.: (0xx91) 274-1615 - E-mail: pgzool@museu-goeldi.br

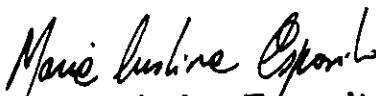
ATESTADO DE CONCLUSÃO

ATESTAMOS para os devidos fins que a Sra. **Simone de Souza Martins**, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-graduação em Zoologia, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, concluiu o **Curso de Mestrado** sob a orientação do **Dr. Stephen Francis Ferrari**, tendo defendido no dia 17 de maio de 2002, sua Dissertação de Mestrado intitulada: **"Efeitos da Fragmentação de Hábitat sobre a Prevalência de Parasitoses Intestinais em *Alouatta belzebul* (Primates, Platyrrhini) na Amazônia Oriental"**.

A Banca Examinadora, constituída pelos professores: Dra. Célia Santos da Silva (UFRJ), Dra. Ana Claudia do Amaral Melo (UFPA), Dra. Maria Paula Cruz Schneider (UFPA) e Dra. Suely Aparecida Marques-Aguiar (MPEG), aprovou a Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata, atribuindo a média geral 10 (**Excelente**).

ATESTAMOS, ainda, que a documentação da interessada será encaminhada ao Departamento de Pós-graduação da PROPESP, da Universidade Federal do Pará, para verificação e posterior expedição do Diploma.

Belém (PA), 20 de maio de 2002



Dra. Maria Cristina Esposito
Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Zoologia
MPEG/UFPA