

**LUCIANE LOPES DE SOUZA**

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR E DISPERSÃO DE SEMENTES  
POR GUARIBAS (*Alouatta belzebul*) NA ESTAÇÃO CIENTÍFICA  
FERREIRA PENNA (CAXIUANÃ/MELGAÇO/PARÁ)**

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

**Orientador: Stephen Francis Ferrari (PhD)**

**BELÉM**

**1999**

LUCIANE LOPES DE SOUZA

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR E DISPERSÃO DE SEMENTES  
POR GUARIBAS (*Alouatta belzebul*) NA ESTAÇÃO CIENTÍFICA  
FERREIRA PENNA (CAXIUANÃ/MELGAÇO/PARÁ)**

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

Orientador: Stephen Francis Ferrari (PhD)

BELEM

1999

**LUCIANE LOPES DE SOUZA**

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR E DISPERSÃO DE SEMENTES POR  
GUARIBAS (*Alouatta belzebul*) NA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA  
(CAXIUANÃ/MELGAÇO/PARÁ)**

**Inscrição aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso  
Mestrado em Zoologia da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio  
Goeldi pela seguinte comissão examinadora:**

**Prof<sup>o</sup> Dr. STEPHEN FRANCIS FERRARI**

(Orientador)

Departamento de Psicologia, Universidade Federal do Pará

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> IMA CÉLIA GUIMARÃES VIEIRA**

Departamento de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> SUELY APARECIDA MARQUES-AGUIAR**

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> MARIA LÚCIA HARADA**

Departamento de Genética, Universidade Federal do Pará

**Prof<sup>o</sup> Dr. DAVID CONWAY OREN**

(membro suplente)

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

**Belém, 13 de Abril de 1999.**

*Se a gente olha de cima, parece tudo parado.  
Mas por dentro é diferente.  
A floresta está sempre em movimento.  
Há uma vida dentro dela que se transforma sem parar.  
Vem o vento. Vem a chuva.  
Caem as folhas. E nascem novas folhas.  
Das flores saem os frutos e os frutos são alimento.  
Os pássaros deixam cair as sementes.  
Das sementes nascem novas árvores.  
E vem a noite. Vem a lua.  
E vêm as sombras que multiplicam as árvores.  
As luzes dos vagalumes são estrelas na terra.  
E com o sol vem o dia. Esquenta a mata.  
Ilumina as folhas. Tudo tem cor e movimento.*

**Livro das Árvores (Índios Ticuna)**

Aos meus pais, Graça e Luiz, e meus  
irmãos por serem a parte fundamental  
dessa conquista e da minha história.

## AGRADECIMENTOS

À *CAPES* pela concessão da bolsa, por financiar as viagens de campo e pela valiosa colaboração com a pesquisa em suas diversas áreas.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. *Stephen Francis Ferrari* por me fazer entender e apreciar o universo primatológico, pela orientação sempre paciente e bem humorada e, principalmente, pela confiança no meu trabalho durante todos estes anos de convivência.

A Dr<sup>a</sup> *Ima Célia Vieira* do Departamento de Botânica do MPEG, minha co-orientadora não oficial, por guiar os meus passos na busca de conhecimentos sobre dispersão de sementes e por permitir a utilização de sua Câmara de Germinação nos testes de laboratório.

Ao Curso de Mestrado em Zoologia, e principalmente ao ex-coordenador Dr. *José Maria Cardoso*, pelo apoio e incentivo. E às secretárias *Josy*, *Denise* e *Telma* por toda a ajuda.

Na fase de creditar disciplinas, agradeço o companheirismo e carinho dos colegas de Mestrado, especialmente: *Ariadne Peres*, *Simone Iwanaga*, *Renan Bernardi*, *Maurício Zorro* e *Mônica Rocha*.

Ainda nesta fase, aos professores do Mestrado em Zoologia do MPEG, em especial, Dr. *José Maria Cardoso*, Dr<sup>a</sup> *Suely Marques Aguiar* e Dr<sup>a</sup> *Marlúcia Martins*, os quais me incentivaram a aprimorar meus horizontes científicos.

Na fase de coleta no campo, gostaria de agradecer à coordenação da ECFPn, na pessoa do Dr. *Pedro Lisboa*, por permitir a utilização da infra-estrutura para o desenvolvimento deste trabalho.

Ainda na mesma fase, agradeço imensamente aos assistentes de campo *Bené* (nego), por dividir comigo todas as preocupações, "sonos" e alegrias da convivência com os guaribas e *Flávio* (pão), por seu incentivo constante e positivo no início do trabalho.

Nesta mesma fase, sou eternamente grata ao amigo e enfermeiro *Ronaldo Martins* por seus cuidados e sua preciosa colaboração no trabalho com as bacias, as excisatas e, até mesmo, com a nossa refeição no campo, sua ajuda teve fundamental importância durante a coleta.

A todos os funcionários da ECFPn que tornaram os dias em Caxiuanã mais agradáveis e alegres e não mediram esforços para colaborar com o trabalho, em especial: *Flávio*, *Dona Francisca* (tia) e *Martinho*.

Às pessoas que colaboraram na observação e registros dos testes de germinação no campo *Bené* e *Ronaldo*, e no laboratório *Janaina* e *Eliane*, agradeço por sua dedicação e boa vontade.

Ao técnico botânico do departamento do MPEG, *Oswaldo Cardoso*, que examinou cuidadosamente o material botânico e com boa vontade identificou as espécimes vegetais no campo.

Ao Dr. *Antônio Sérgio* da Botânica (MPEG) pela ajuda atenciosa na correção dos nomes científicos.

Ao fotógrafo do MPEG, *Antônio Pinheiro*, pelo empenho na produção das fotos que enriqueceram o trabalho.

À *Lúcia Macambira* da Entomologia do MPEG pelo empenho na identificação dos cupins.

Aos biólogos e colegas de campo *Renan, Renata, Ana Lúcia, Luciano e Helen Sotão* por compartilharem comigo momentos inesquecíveis da vida em Caxiuanã.

À amiga *Cinthy (Cindy)* por sua colaboração durante as medidas das árvores e por enviar pra mim belas fotos de Caxiuanã.

À bióloga *Márcia Jardim*, pelo fornecimento dos seus dados sobre os guaribas de Caxiuanã e por suas preciosas “dicas” em relação ao trabalho desenvolvido na ECFPn.

Na fase de análise dos dados e elaboração da dissertação, aos primatólogos *Kátia Corrêa e José Rímoli* por sua contribuição, sempre atenciosa, com sugestões e críticas que enriqueceram este trabalho.

Aos funcionários das bibliotecas do MPEG, UFPa, CCB, PRIMATAM e C. N. de Primatas que forneceram, atenciosamente, as referências por mim solicitadas.

Aos colegas primatólogos: *Kátia, Zé, Paulo (xú), Cida Lopes, Paulinha, Ana, Lú, Eldianne, Iris, Claudio Emídio e André* pela convivência agradável e por seu carinho.

Aos amigos que nunca me faltaram e fizeram parte dos muitos momentos de alegria desde a época acadêmica: *Flávia Ohana e Ted Wilson*.

Ao Prof<sup>o</sup> *Gilberto Aguiar*, a primeira pessoa filomática que me mostrou a importância e a seriedade de se fazer ciência.

À minha *família*, especialmente minha vó *Célia*, que colaborou para a minha formação pessoal e sempre me incentivou a lutar pela concretização dos meus ideais.

Aos *guaribas* por sua riqueza ecológica e comportamental.

E, acima de tudo, ao supremo *Criador*... meu principal alicerce.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 ASPECTOS ECOLÓGICOS GERAIS.....	15
1.2 USO DO TEMPO E ESPAÇO.....	19
1.3 DIETA.....	23
1.4 DISPERSÃO DE SEMENTES.....	30
1.5 <i>Alouatta belzebul</i> .....	33
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>36</b>
2.1 GERAL.....	36
2.2 ESPECÍFICOS.....	36
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	37
3.1.1 <i>Clima</i> .....	41
3.1.2 <i>Primatas coexistentes e Predadores Potenciais dos Guaribas na ECFPn</i> .....	42
3.2 GRUPOS DE ESTUDO.....	43
3.2.1 <i>Estudo Preliminar</i> .....	43
3.2.2 <i>Composição dos Grupos de Estudo</i> .....	46
3.3 ANÁLISE COMPORTAMENTAL.....	48
3.4 USO DO TEMPO E ESPAÇO.....	52
3.5 COMPOSIÇÃO DA DIETA.....	54
3.6 DISPERSÃO DE SEMENTES.....	55
3.6.1 <i>Tempo de Retenção e Distância da Dispersão</i> .....	55
3.6.2 <i>Testes de Germinação</i> .....	56
3.7 ANÁLISE DOS DADOS.....	60
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
4.1 PADRÃO DE ATIVIDADES DOS GRUPOS DE ESTUDO.....	66
4.1.1 <i>Comparação entre Métodos de Análise</i> .....	67
4.1.2 <i>Variações Diária e Sazonal</i> .....	72
4.1.3 <i>Comparações Intergrupais</i> .....	74
4.2 ÁREA DE VIDA E PERCURSO DIÁRIO.....	75
4.3 ENCONTROS INTERGRUPAIS E INTERESPECÍFICOS.....	87
4.4 COMPOSIÇÃO DA DIETA.....	90
4.4.1 <i>Descrição das Espécies Vegetais Exploradas</i> .....	90
4.4.2 <i>Comparação entre Métodos de Análise</i> .....	96
4.4.3 <i>Variações Diária e Sazonal na Utilização dos Recursos</i> .....	98
4.4.4 <i>Comparações Intergrupais</i> .....	105

4.5	DISPERSÃO DE SEMENTES.....	107
4.5.1	<i>Características Morfológicas dos Frutos e Sementes Consumidos.....</i>	107
4.5.2	<i>Tempo de Retenção e Distância da Dispersão .....</i>	110
4.5.3	<i>Testes de Germinação .....</i>	115
5	<b>DISCUSSÃO .....</b>	120
5.1	USO DO TEMPO .....	120
5.2	USO DO ESPAÇO.....	123
5.3	DIETA .....	128
5.4	DISPERSÃO DE SEMENTES.....	135
6	<b>CONCLUSÃO.....</b>	140
7	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	142
	<b>APÊNDICES .....</b>	164

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Distribuição geográfica das espécies de <i>Alouatta</i> (segundo Crockett, 1998).....	16
Figura 2 - Macho jovem de <i>A. belzebul</i> (Caxiuanã).....	34
Figura 3 - Mapa da localização geográfica da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn).....	38
Figura 4 - Vista aérea da FLONA de Caxiuanã, mostrando a área da base física da ECFPn (seta) às margens do rio Curuá (Fonte: Lisboa, 1997).....	39
Figura 5 - Vista parcial do dossel denso com árvores (de até 44 metros de altura) da vegetação de terra firme na ECFPn.....	40
Figura 6 - Mapa esquemático do sistema de trilhas da ECFPn (Caxiuanã). Os quadrados marcados representam as áreas onde grupos de guaribas foram localizados durante o mês de julho de 1997.....	45
Figura 7 - Bacias contendo sementes (experimental e controle) no interior da mata na ECFPn.....	58
Figura 8 - Variação mensal da precipitação (mm) na ECFPn.....	61
Figura 9 - Padrão de atividades do grupo L de acordo com os métodos de frequência (a) e proporcional (b).....	68
Figura 10 - Padrão de atividades do grupo A de acordo com os métodos de frequência (a) e proporcional (b).....	70
Figura 11 - Variação diária do tempo gasto pelo grupo L em cada comportamento durante o período de estudo, de acordo com o método de frequência.....	73
Figura 12 - Localização das áreas de vida dos grupos de <i>A. belzebul</i> do presente estudo e do grupo M (Jardim & Oliveira, 1997).....	76
Figura 13 - Área de uso do grupo L mostrando os quadrados utilizados exclusivamente em cada período considerado.....	78
Figura 14 - Área de uso do grupo A mostrando os quadrados utilizados exclusivamente em cada período considerado.....	79
Figura 15 - Mapa esquemático da área de vida do grupo L mostrando a frequência relativa de ocupação dos quadrados de acordo com o número de scans.....	81
Figura 16 - Mapa esquemático mostrando a “core área” total do grupo L nos primeiros 90 % de scans e nos primeiros 50 % de scans na ocupação dos quadrados.....	83
Figura 17 - Percursos diários máximos realizados pelo grupo L durante o mês de fev/98, sendo que: — (03/02/98); - - - (04/02/98); — (05/02/98); - - - (06/02/98).....	85

- Figura 18 - Percursos diários mínimos realizados pelo grupo L durante o mês de jul/98, sendo que: — (23/07/98); — (24/07/98); — (25/07/98); — (28/07/98); — (29/07/98)...86
- Figura 19 - Taxa de encontros intergrupais e interespecíficos para o grupo L em cada período considerado.....90
- Figura 20 - Porcentagem dos registros de alimentação do grupo L atribuídos as 33 espécies de plantas identificadas (ver Tabela 17 para identificação das espécies).....94
- Figura 21 - Porcentagem dos principais itens na dieta do grupo L de acordo com o método de frequência (a) com N= 705 registros e o proporcional (b) com N= 437,67 scans.....97
- Figura 22 - Variação diária e sazonal do comportamento alimentar do grupo L nos dois períodos considerados.....99
- Figura 23 - Variação mensal no número de espécies de plantas cujos frutos foram explorados pelo grupo L durante o período de estudo.....100
- Figura 24 - Flutuação diária da utilização de folhas e frutos pelo grupo L durante o “inverno”.....101
- Figura 25 - Flutuação diária da utilização de folhas e frutos pelo grupo L durante o “verão”.....102
- Figura 26 - Variação mensal do consumo de folhas novas e maduras por membros do grupo L durante nov/97 a ago/98.....103
- Figura 27 - Distâncias de dispersão realizadas pelo grupo L durante o “inverno”.....112
- Figura 28 - Distâncias de dispersão realizadas pelo grupo L durante o “verão” .....113

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Medidas da área de vida, tamanho de grupo e densidade de diferentes espécies de <i>Alouatta</i> .....	20
Tabela 2 - Medidas da área de vida, tamanho de grupo e densidade de outras espécies de atelíneos.....	21
Tabela 3 - Medidas dos percursos diários em metros (PD) de diferentes espécies de <i>Alouatta</i> em comparação com outros atelíneos.....	23
Tabela 4 - Composição química e disponibilidade dos principais itens na dieta dos herbívoros arborícolas (adaptado de Milton, 1993b).....	26
Tabela 5 - Porcentagem de tempo gasto por diferentes espécies de <i>Alouatta</i> na ingestão dos principais itens alimentares. Para identificação dos estudos ver Apêndice 1.....	28
Tabela 6 - Composição dos grupos e mudanças de classe etária por membros do grupo L e A durante o período de outubro/97 a agosto/98 (*)......	47
Tabela 7 - Os prováveis progenitores dos jovens, infantes e recém-nascidos dos grupos de estudo.....	48
Tabela 8 - Descrição das categorias comportamentais básicas.....	51
Tabela 9 - Distribuição sazonal do número de dias, horas, scans e registros coletados dos grupos de estudo.....	67
Tabela 10 - Orçamento de atividades do grupo L durante o período efetivo de estudo de acordo com o método de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).....	69
Tabela 11 - Orçamento de atividades do grupo A de acordo com os métodos de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).....	71
Tabela 12 - Variação sazonal no orçamento de atividades do grupo L de acordo com o método proporcional ( $p < 0,01$ ).....	74
Tabela 13 - Variação intergrupar no orçamento de atividades durante o período equivalente de estudo (janeiro a agosto de 1998) de acordo com o método proporcional ( $p < 0,01$ ).....	75
Tabela 14 - Variações sazonais no tamanho da área de vida (ha) e área de uso exclusivo dos grupos de <i>A. helzebul</i> nos dois períodos considerados.....	77
Tabela 15 - Os cinco quadrados mais frequentados pelo grupo L durante out/97 a ago/98 (N = 2787 scans). Para localização dos quadrados ver Figura 15.....	80
Tabela 16 - Variações sazonais no tamanho da área de vida e percurso diário médio realizados pelo grupo L.....	84

Tabela 17 - Espécies de plantas exploradas por <i>A. belzebul</i> durante o presente estudo e aquelas em comum com grupo M no estudo de Jardim (1997). Cipós estão marcados (†), arbustos (Ψ) e epífitas (φ). Todas as outras são árvores. Os números entre parênteses referem-se as espécies da Figura 20.....	91
Tabela 18 - Espécies economicamente importantes cujos frutos são explorados por <i>A. belzebul</i> na ECFPn.....	93
Tabela 19 - Comparação da composição da dieta do grupo L de acordo com os métodos de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).....	98
Tabela 20 - Variação sazonal na composição da dieta do grupo L durante o período efetivo de estudo de acordo com o método de frequência.....	103
Tabela 21 - Utilização das fontes alimentares pelo grupo L. O número de espécies se refere somente as identificadas durante o período de estudo.....	105
Tabela 22 - Comparação da dieta de três grupos de <i>A. belzebul</i> monitorados na ECFPn (adaptado de Souza <i>et al.</i> , no prelo).....	106
Tabela 23 - Diferenças no número de taxa explorados pelos guaribas no estudo de Jardim (1997) e no presente estudo. Entre parênteses, o número de espécies. Para a identificação das espécies em comum entre os grupos M e L ver Tabela 17.....	107
Tabela 24 - Características morfológicas dos frutos das espécies exploradas por <i>A. belzebul</i> na ECFPn.....	108
Tabela 25 - Medidas das sementes ingeridas por <i>A. belzebul</i> na ECFPn.....	110
Tabela 26 - Variação sazonal no tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo dos membros do grupo L na ECFPn.....	111
Tabela 27 - Variação sazonal das distâncias de dispersão de sementes por membros do grupo L na ECFPn.....	111
Tabela 28 - Taxa de germinação das amostras experimental e controle (no campo) com o tamanho amostral equivalentes. P = número de sementes plantadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.....	116
Tabela 29 - Taxa de germinação das amostras experimental e controle (no laboratório) com o tamanho amostral equivalentes. P = número de sementes plantadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.....	117
Tabela 30 - Viabilidade das sementes não germinadas no teste de laboratório. N = número total de sementes testadas; SG = número de sementes germinadas; SV = número de sementes com embrião viável.....	118
Tabela 31 - Padrão de atividades de grupos de <i>A. belzebul</i> na ECFPn de acordo com o método proporcional.....	121
Tabela 32 - Tamanho das áreas de vida e de sobreposição dos grupos de <i>A. belzebul</i> na ECFPn (adaptado de Pina <i>et al.</i> , no prelo).....	125

## RESUMO

O comportamento de dois grupos silvestres de guaribas (*Alouatta belzebul*) foi monitorado na Estação Científica Ferreira Penna (Pará) ao longo de um período de 13 meses em 1997/98, visando registrar suas características ecológicas, principalmente sua dieta e a dispersão de sementes. Dados comportamentais quantitativos foram obtidos através do método de varredura instantânea. Os guaribas foram sempre pouco ativos, dedicando mais da metade de seu tempo ao descanso e proporções bem menores às atividades de locomoção, alimentação e comportamento social. A utilização da área de vida foi fortemente influenciada pela distribuição de recursos alimentares, especialmente fontes de frutos. A composição básica da dieta foi folívora-frugívora, embora no inverno (novembro-abril) o item mais consumido foi fruto (54,1 % de registros para o grupo principal, denominado "L"), enquanto no verão (maio-agosto), folhas foram muito mais consumidas (84,5 %, grupo L). O tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo foi em média  $22:49 \pm 6:12$  h, e sementes ingeridas foram dispersadas a uma distância média de  $172,0 \pm 113,8$  m, embora esta distância tenha sido significativamente maior no inverno. As taxas de germinação de sementes registradas em testes realizados no campo e no laboratório foram inconclusivos a respeito dos efeitos da ingestão sobre sua viabilidade. Em apenas alguns casos, como *Ficus guianensis*, a principal fonte de fruto, a taxa de germinação de sementes ingeridas foi significativamente maior em comparação com o controle (não-ingéridas). Mesmo assim, em nenhum caso a ingestão teve um efeito negativo marcante sobre a viabilidade. De um modo geral, o presente estudo reforça a idéia de que *A. belzebul* é um guariba típico, ecologicamente, embora relativamente frugívoro, exercendo um papel importante no ecossistema de floresta amazônica como dispersor de sementes.

## ABSTRACT

The behaviour of two free-ranging groups of red-handed howler monkeys (*Alouatta belzebul*) was monitored at the Ferreira Penna Research Station (Pará) over a thirteen-month period in 1997/98, in order to record their ecological characteristics, especially their diet and seed dispersal. Quantitative behavioural data were obtained using instantaneous scan sampling. Invariably, the howler monkeys were relatively inactive, dedicating more than half their activity time to resting, and much smaller proportions to locomotion, feeding and social behaviour. Use of the home range was strongly influenced by the distribution of food patches, in particular fruiting trees. The diet was basically folivorous-frugivorous, although fruit was the item consumed most frequently (54.1 % of feeding records for the principal group, denominated "L") in the "winter" months (November-April), whereas leaves were consumed far more frequently (84.5 %, group L) in the "summer" (May-August). Seeds took  $22:49 \pm 6:12$  h, on average, to pass through the digestive tract, and ingested seeds were dispersed a mean distance of  $172,0 \pm 113,8$  m, although this distance was significantly greater in the winter. Germination rates recorded in tests in both field and laboratory were inconclusive on the effects of ingestion on viability. The germination rate of ingested seeds was significantly greater than the control (un-ingested) in only a few cases, such as that of *Ficus guianensis*, the principal source of fruit. Even so, ingestion did not have a marked negative effect on viability in any case. Overall, the present study reinforces the view of *A. belzebul* as a typical howler monkey, ecologically, albeit relatively frugivorous, and playing an important role as a seed disperser in the Amazon forest ecosystem.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Aspectos Ecológicos Gerais

Dentre todos os platirrinos, macacos do Novo Mundo, o gênero *Alouatta* (Lacépède, 1799) conhecido, vulgarmente, por guariba ou bugio é o que possui a mais ampla distribuição geográfica (Figura 1), sendo encontrado em ecossistemas arbóreos, desde o sul do México até o norte da Argentina (Neville *et al.*, 1988; Hirsch *et al.*, 1991). *Alouatta* forma com *Ateles*, *Lagothrix* e *Brachyteles* o grupo de primatas neotropicais de grande porte, constituindo um clado bastante distinto dos demais gêneros, a subfamília Atelinae, segundo análises morfológicas e moleculares (Rosenberger, 1981; 1992; Schneider *et al.*, 1993; Schneider & Rosenberger, 1996).

Os atelineos possuem características morfológicas do esqueleto exclusivas, tais como: membros e tronco adaptados para o comportamento suspensório, além de uma cauda longa e totalmente preênsil, desprovida de pêlos na região apical-ventral e com cristas papilares, que funciona como um quinto membro (Fleagle, 1988; Rosenberger, 1983; 1992). Por outro lado, existem características morfológicas (Rosenberger, 1981, 1992), comportamentais (Hartwig *et al.*, 1996) e genéticas (Schneider *et al.*, 1993) de *Alouatta* que o colocam em uma posição basal em relação aos outros gêneros desta subfamília.

A cauda preênsil auxilia na locomoção suspensória, utilizada com muita frequência por estes animais, embora *Alouatta* utilize, predominantemente, o quadrupedalismo distinguindo-o dos outros gêneros (Napier, 1976; Fleagle, 1988; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995; Johnson & Shapiro, 1998). Os guaribas, em particular, utilizam bastante a cauda para auxiliar na alimentação e para realizar o

comportamento de “ponte” onde, geralmente, as fêmeas adultas seguram ramos de árvores adjacentes para facilitar a passagem de juvenis ou infantes (Crockett & Eisenberger, 1987).



**Figura 1:** Distribuição geográfica das espécies de *Alouatta* (segundo Crockett, 1998).

A taxonomia intragenérica dos guaribas ainda não está bem definida, em parte devido algumas espécies, como por exemplo *Alouatta seniculus* e *Alouatta belzebul*, apresentarem uma grande variação cariotípica (Consigliere *et al.*, 1998). Existem, de acordo com a maioria dos autores, seis espécies reconhecidas do gênero: *Alouatta palliata*, *Alouatta seniculus*, *Alouatta fusca*, *Alouatta belzebul*, *Alouatta pigra* e

*Alouatta caraya* (Wollheim, 1983; Terborgh, 1986; Crockett & Eisenberg, 1987). Algumas outras formas, como por exemplo *Alouatta (palliata) coibensis* e *Alouatta (seniculus) sara* são consideradas espécies verdadeiras por Mittermeier *et al.* (1988) e Groves (1993), respectivamente.

Os animais do gênero *Alouatta* possuem a face nua e levemente pigmentada. Uma das diferenças interespecíficas é a massa corporal que varia em torno de 4 a 10 kg, sendo observado acentuado dimorfismo sexual em relação ao tamanho do corpo, do osso hióide e, em algumas espécies, da cor da pelagem (Crockett & Eisenberger, 1987; Fleagle, 1988; Hirsch *et al.*, 1991). Este osso apresenta-se muito desenvolvido, principalmente nos machos, funcionando como uma caixa de ressonância que amplifica a vocalização (*long-call*) típica desses animais que pode ser ouvida a longa distância (Moynihan, 1976; Crockett & Eisenberger, 1987). Este tipo de vocalização ocorre como uma forma de comunicação intergrupar e marcação de território para tentar evitar a presença de invasores (Hladik, 1978; Crockett & Eisenberg, 1987) ou em ocasiões de competição por recursos alimentares (Jardim, 1997).

Os membros deste gênero são diurnos e vivem, grande parte do seu tempo, nos estratos médio a superior das florestas e em diversos tipos de habitats, desde matas de terra firme primária e secundária, florestas decíduas, caatinga, cerrado (Neville *et al.*, 1988) e florestas inundadas como mangues, várzeas e igapós (Fernandes & Aguiar, 1993; Queiroz, 1995). Na Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA Caxiuanã), o sítio do presente estudo, *A. belzebub* têm preferência de 90,6 % por ambientes de terra firme (Bobadilla, 1998).

Dentre os 14 gêneros de primatas neotropicais da Amazônia, *Alouatta* e *Cebus*, são verdadeiramente ubíquos, sendo encontrados vivendo em simpatria com outros

gêneros (Voss & Emmons, 1996). *Alouatta*, em particular, apresenta um elevado grau de adaptabilidade, especialmente na dieta, para sobreviver às diversas condições ambientais em diferentes sítios (Crockett & Eisenberger, 1987; Glander, 1990; Biccamarques, 1994; Thoisy & Richard-Hansen, 1997; Silver *et al.*, 1998).

O gênero *Alouatta* é o platirrino melhor estudado na natureza devido, em grande parte, à sua ampla distribuição geográfica (Neville *et al.*, 1988). As pesquisas pioneiras de Carpenter (1934) com *A. palliata* no Barro Colorado (Panamá) marcaram o início dos estudos a longo prazo com primatas no campo. Entretanto, a ecologia e o comportamento de algumas espécies, especialmente *A. belzebul*, são ainda pouco conhecidos. Além de levantamentos realizados na Amazônia (Ayres & Milton, 1981; Peres, 1989; Fernandes *et al.*, 1995; Ferrari & Lopes, 1996; Bobadilla & Ferrari, 1998) e na Mata Atlântica (Langguth *et al.*, 1987; Almeida *et al.*, 1995; Coimbra-Filho & Rylands, 1995), existem somente dois estudos ecológicos mais detalhados (ver Apêndice 1), um no nordeste (Bonvicino, 1989) e o outro no norte do país (Jardim, 1997).

O sistema de acasalamento é poligínico, sendo tipicamente um macho dominante (denominado vulgarmente de “capelão”), duas ou mais fêmeas reprodutivas, jovens e infantes. Entretanto, em *A. palliata* foram encontrados dois ou mais machos reprodutivos em um único grupo, formando sistemas sociais “multimacho-multifêmea” (Crockett & Eisenberg, 1987), com grupos relativamente grandes.

## 1.2 Uso do Tempo e Espaço

Os guaribas são animais pouco ativos, passando a maior parte do seu tempo descansando (Crockett & Eisenberg, 1987; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Neves & Rylands, 1991; Chiarello, 1993; Queiroz, 1995), uma característica que reflete a importância de folhas em sua dieta (Milton, 1980; 1981; Mendes, 1989). Embora proporcione deficiências metabólicas, a folivoria implica em baixos custos energéticos para o forrageio já que as folhas são os alimentos mais disponíveis no hábitat (Milton, 1993b).

A área de vida de um grupo de primatas é definida como o local no qual os membros do grupo exercem, a longo prazo, todas as suas atividades (Oates, 1987). Segundo Milton & May (1976) os folívoros tendem a ter uma área de vida menor do que os frugívoros devido ao tamanho corporal, pois os primatas de grande porte que consomem folhas economizam sua energia, principalmente nos meses de escassez de recursos, reduzindo sua área de vida. Entretanto, fatores como taxa metabólica, tamanho de grupo, competição por recursos, flutuação sazonal e densidade das fontes alimentares em um determinado hábitat ou microhábitat também influenciam na determinação do tamanho da área utilizada pelos primatas (Oates, 1987).

Tipicamente, os guaribas formam grupos sociais permanentes e relativamente pequenos, de 2 a 23 membros (Chapman & Balcomb, 1998), com exceção de um registro de grupos com até 40 membros em uma população de *A. palliata* (Tabela 1, estudo AP5). Gaulin *et al.* (1980) encontraram intensa correlação entre o tamanho de grupos de *Alouatta* e a distribuição espacial de fontes alimentares de sua preferência como espécies do gênero *Ficus*, contribuindo com mais de 50% na dieta dos guaribas.

que parecem ser especialistas na exploração de seus frutos e folhas (Milton, 1980). Em áreas com maior abundância de espécies de *Ficus* foram encontrados sucesso reprodutivo diferencial em *Alouatta* e baixos níveis de competição intragrupal por alimentos do que em locais com escassez desse recurso (Gaulin *et al.*, 1980).

**Tabela 1:** Medidas da área de vida, tamanho de grupo e densidade de diferentes espécies de *Alouatta*. Os códigos representam os estudos citados no Apêndice 1.

Espécie	Área de Vida média (ha)	Tamanho do Grupo	Nº de indivíduos por ha	Duração do Estudo (meses)	Código
<i>Alouatta palliata</i>	31,0	15,5*	0,50	12	AP3
	9,9	24	2,42	14	AP4
	108,0	40	0,37	24	AP5
<i>Alouatta seniculus</i>	60,0	9,12*	0,15	12	AP7
	22,0	9	0,41	10	AS1
	7,5	8	1,07	10	AS5
<i>Alouatta caraya</i>	45,0	6	0,13	24	AS7
	5,9	5,5*	0,93	15	AC1
<i>Alouatta fusca</i>	-	6,4*	2,8	28	AC3
	7,94	6,79*	1,17	14	AF1
	4,13	6	1,19-1,77	12	AF2
<i>Alouatta pigra</i>	10,87	13	1,20	12	AF4
	125,0	5,5*	0,04	12	AG2
	50,0	5,9*	0,12	13	AG5
<i>Alouatta belzebul</i>	10,4	6	0,58	14	AG6
	9,50	7,4*	0,78	12	AB1
	13,06	7	0,54	6	AB2

\* : média do tamanho dos grupos de estudo.

O alto grau de folivoria do gênero *Alouatta* implica em características socioecológicas distintas dos outros atelíneos, inclusive em relação à área de vida e ao tamanho de grupo (Tabela 2). Os atelíneos, com exceção de *Alouatta*, apresentam tamanhos de grupos grandes e não coesos e extensas áreas de vida, exploradas na procura por alimentos (Strier, 1992; Iwanaga, 1998). Entretanto, Chapman (1990) verificou que *Ateles geoffroyi* e *Alouatta palliata* formam subgrupos pequenos quando os recursos alimentares estão agrupados e em baixa densidade, e subgrupos grandes quando os recursos estão uniformemente distribuídos e em alta densidade.

**Tabela 2:** Medidas da área de vida, tamanho de grupo e densidade de outras espécies de atelíneos.

Espécie/Sítio	Área de vida média (ha)	Tamanho do Grupo	Densidade	Duração do Estudo (meses)	Fonte
<i>Brachyteles arachnoides</i>					
Minas Gerais, Brasil	168	26	0,16 ind/ha	14	Strier, 1992
São Paulo, Brasil	-	31	0,01-0,03 ind/ha	45	Carvalho Jr., 1996
<i>Ateles paniscus</i>					
Voltzberg, Suriname	255	18	-	24	Roosmalen, 1985
<i>Ateles belzebuth</i>					
Roraima, Brasil	316	21	0,07 ind/ha	22	Nunes, 1995
<i>Lagothrix lagotricha</i>					
Rio Apaporis, Colombia	740	20-23	-	36	Defler, 1987
Amazonas, Brasil	860	40	0,05 ind/ha	11	Peres, 1994

As características populacionais de *Alouatta*, tais como densidade, área de vida, tamanho de grupos sociais e taxa macho/fêmea parecem variar, inter e intraespecificamente, de acordo com fatores ecológicos como distribuição de fontes alimentares e competição (Milton, 1982; Crockett & Eisenberg, 1987). Entretanto, Chapman & Balcomb (1998) encontraram pouca correlação entre estes fatores ecológicos e a variabilidade interespecífica dos parâmetros demográficos de guaribas, sugerindo uma associação maior destes com eventos ocorridos na história recente dos grupos, tais como: alteração do hábitat, caça, ausência da produtividade alimentar e doenças. Um estudo recente sobre a densidade populacional de *A. seniculus* apontou a pressão de caça como um fator determinante para o declínio da densidade de guaribas em sítios da Amazônia ocidental (Peres, 1997). Além disso, Ferrari & Lopes (1996) mostraram que a densidade de populações de *A. belzebul* na Amazônia oriental foi muito baixa em áreas onde existia intensa pressão de caça e maiores em locais com pouca atividade de caça.

Na FLONA Caxiuanã, a influência de caça na densidade dos guaribas é praticamente inexistente. *A. belzebul* possui maior densidade (17,3 ind/km<sup>2</sup>) do que os

outros primatas do local (*Saguinus*: 10,1 ind/km<sup>2</sup>; *Cebus*: 4,6 ind/ km<sup>2</sup> e *Chiropotes*: 2,9 ind/km<sup>2</sup>) (Bobadilla, 1998), e também em comparação com outros sítios da Amazônia oriental onde há presença de caça intensiva (Ferrari & Lopes, 1996).

Em acordo com sua área de vida limitada e sua dieta folívora, os guaribas geralmente se deslocam pouco durante o dia (Tabela 3), em contraste com o que ocorre com os outros atelíneos, mais frugívoros. Entretanto, no caso específico do estudo de *A. belzebul* realizado na FLONA Caxiuanã (Jardim, 1997), o menor percurso registrado foi maior que a média de todos os outros estudos e, a média aproximadamente o dobro do tamanho. As razões para tal diferença são pouco claras, mas podem ser relacionadas, pelo menos em parte, à dieta predominantemente frugívora registrada por esta autora, e ao período curto do estudo.

**Tabela 3:** Medidas dos percursos diários em metros (PD) de diferentes espécies de *Alouatta* em comparação com outros atelíneos. Os códigos representam os estudos citados no Apêndice 1.

Espécie	PD (média)		Duração do	Código
	PD (média)	PD (min-máx)	Estudo (meses)	
<i>Alouatta palliata</i>	443,0	300-600	12	AP3
	596,0	20-1261	14	AP4
	123,4	11-503	12	AP7
<i>Alouatta seniculus</i>	706,0	324-1088	10	AS1
	320,5	132-775	10	AS5
<i>Alouatta caraya</i>	341,0	112-1200	15	AC1
<i>Alouatta fusca</i>	603,5	197-1010	14	AF1
	1312,0	-	12	AF4*
<i>Alouatta pigra</i>	250,0	40-700	12	AG2
	520,0	-	14	AG6
<i>Alouatta belzebul</i>	450,0	350-650	12	AB1
	1474,0	861-2409	6	AB2
Espécie/Sítio				Fonte
<i>Brachyteles arachnoides</i>				
Minas Gerais, Brasil	1283	141-3403	14	Strier, 1986
<i>Ateles paniscus</i>				
Voltzberg, Suriname	5000	-	26	Roosmalen, 1985
<i>Ateles geoffroyi</i>				
Barro Colorado, Panamá	1203	460-2400	9	Milton, 1993a
<i>Ateles belzebuth</i>				
Roraima, Brasil	1750	250-4580	22	Nunes, 1998
<i>Lagothrix lagothricha</i>				
Rio Apaporis, Colombia	3000	-	36	Deffler, 1987
Rio Pacaya, Peru	-	100-950	96	Soini, 1987
Amazonas, Brasil	>1000	-	11	Peres, 1994

\*: percurso médio diário durante o verão (no inverno foi 624 m).

### 1.3 Dieta

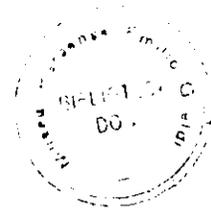
De todas as atividades realizadas pelos animais talvez as mais destacadas sejam a procura e a obtenção de alimento, o comportamento de forrageio (O'Brien *et al.*, 1990). O deslocamento no espaço em busca do alimento depende, principalmente, dos padrões de distribuição temporais e espaciais dos recursos alimentares. Em geral, os primatas folívoros são relativamente pouco ativos, pois o principal item na sua dieta – as folhas – pode ser encontrado e adquirido no ambiente mais facilmente do que outros

recursos alimentares, como frutos ou presas animais. Por este motivo, *Alouatta* pode ser considerado um “banqueteador” (*banqueteer*), pois locomove-se de maneira direcionada em busca de fontes de alimento amplas e previsíveis, ao contrário dos frugívoros e insetívoros que são considerados típicos “forrageadores” (Oates, 1987).

O comportamento alimentar é uma característica básica e fundamental de qualquer animal (Martin, 1990). Uma série de fatores exercem influência sobre este comportamento nos primatas e podem ser divididos em: internos que inclui o tamanho corporal, morfologia dental, anatomia e volume do trato digestivo do consumidor (Garber, 1987; Martin, 1990), e externos como a fenologia das fontes alimentares (Peres, 1997) e as características bioquímicas das folhas, incluindo o conteúdo energético e concentração de compostos secundários (Santini, 1985; Ganzhorn & Wright, 1994). De um modo geral, a dieta dos primatas pode ser balanceada para manter todas as necessidades de crescimento e compensar a energia gasta com a locomoção e reprodução (Martin, 1990).

As premissas da teoria do forrageio ótimo estão relacionadas aos modelos de dieta, os quais tentam explicar as estratégias morfológicas e comportamentais desenvolvidas por primatas para maximizar a energia adquirida com os alimentos e minimizarem o tempo na sua obtenção, tentando evitar os riscos de predação (Richard, 1985).

O tamanho corporal pode ser um fator-chave relacionado às adaptações na ecologia alimentar dos primatas (Illius & Gordon, 1993). Esta característica é gradativamente maior a medida que as folhas predominem na composição da dieta desses animais (Martin, 1990). Dessa forma, os atelíneos são considerados os primatas mais frugívoros e folívoros do Neotrópico, sendo que *Brachyteles* e, principalmente,



*Alouatta* são os mais folívoros (Neville, *et al.* 1988; Strier, 1991). *Alouatta* é o grupo mais dimórfico sexualmente em relação ao tamanho corporal, o que parece estar associado a sua maior folivoria em relação aos outros gêneros, mais frugívoros (Ford, 1994).

Espécies sintópicas de atelíneos estão sujeitas à competição interespecífica por recursos alimentares, porém os primatas, de um modo geral, desenvolveram estratégias adaptativas em relação a dieta, estratégias de forrageio, uso vertical e horizontal do espaço, padrões de locomoção e tamanho corporal que os possibilita coexistir em um mesmo hábitat (Izawa, 1975; Terborgh, 1983; 1985; Milton, 1987; Chapman, 1988; Yoneda, 1988; Strier, 1992; Iwanaga, 1998).

Em particular, *Alouatta* consome uma variedade de partes de plantas, incluindo folhas novas e maduras, frutos verdes e maduros, flores, brotos de folha e de flores e pecíolos (Gaulin *et al.*, 1980; Neville *et al.*, 1988; Bonvicino, 1989; Queiroz, 1995). Dessa forma, os primatas deste gênero são consumidores primários e possuem uma variedade de itens de alta qualidade na dieta, particularmente folhas novas com alto teor protéico e frutos com considerável nível de carboidratos não-estruturais (Garber, 1987; Milton, 1982), permanecendo sempre com um balanço energético e nitrogenado no organismo (Nagy & Milton, 1979).

A manutenção deste equilíbrio em *Alouatta* é complexa, envolvendo três parâmetros fundamentais: o conteúdo de carboidratos, proteínas e compostos secundários nas partes da planta que servem de alimento para os animais. A adaptação do sistema de defesa das plantas se torna evidente com a presença dos componentes secundários (taninos, alcalóides e terpenóides) que podem ter um sabor desagradável ou serem letais (Milton, 1993b), repelindo os prováveis consumidores (Oates, 1987). Os

carboidratos estruturais ou fibras (celulose, hemicelulose e lignina) e os carboidratos não-estruturais (açúcares) possuem funções opostas. As fibras são indigeríveis pelos mamíferos e não fornecem energia para o consumidor em seu estado natural, enquanto os açúcares são fontes básicas de energia e são facilmente metabolizados pelos animais (Milton, 1993b).

As folhas, principalmente, folhas novas são alimentos ricos em proteínas, fibras e compostos secundários, enquanto frutos possuem quantidades elevadas de açúcares e reduzida de fibras. As flores, por sua vez, contêm grandes quantidades de proteínas e baixos níveis de fibras. Por outro lado, folhas são fontes mais abundantes no ambiente do que frutos e flores (Tabela 4). De um modo geral, os itens que fornecem altos valores nutricionais para a dieta dos herbívoros e, em especial de *Alouatta*, tendem a ser mais escassos na floresta (Milton, 1982; 1993b). Por estes motivos, o conteúdo energético dos frutos e protéico das folhas contribuem para a seletividade dos primatas em relação a estes recursos (Milton, 1993b; Dunbar, 1988; Ganzhorn & Wright, 1994).

**Tabela 4:** Composição química e disponibilidade dos principais itens na dieta dos herbívoros arborícolas (adaptado de Milton, 1993b).

<b>Item alimentar</b>	<b>Calorias acessíveis</b>	<b>Proteína</b>	<b>Fibra</b>	<b>Defesas químicas</b>	<b>Disponibilidade</b>
Flores	moderada	moderada a elevada	baixa a moderada	variável	< 3 meses
Frutos	elevada	baixa	moderada	baixa	< 3 meses
Folhas novas	baixa	elevada	moderada	moderada	metade do ano
Folhas maduras	baixa	moderada	elevada	moderada	ao longo do ano

Em contrapartida, a seleção natural favoreceu em *Alouatta* a aquisição de especializações morfo-fisiológicas do trato digestivo e dentição (Milton, 1993b; Rosenberger, 1992) e comportamentais que contribuem para a diminuição da necessidade de investir tempo e energia procurando somente por alimentos de alta

qualidade para a dieta, aumentando com isso, a eficiência do forrageio (Garber, 1987; Dunbar, 1988). A forma e o tamanho dos molares e pós-caninos dos folívoros são maiores em relação aos frugívoros e aos onívoros, fornecendo-lhes benefícios na dieta quanto à mastigação dos alimentos (Rosenberger, 1992). E ainda, *Alouatta* tem a capacidade de reter informações sobre a distribuição espacial dos recursos, padrões fenológicos e produtividade dos sítios alimentares, diminuindo as rotas que levam as fontes alimentares e otimizando a quantidade de energia gasta com o forrageio (Garber, 1987).

Os colobíneos e indrídeos do Velho Mundo são primatas altamente especializados para folivoria, pois apresentam um estômago saculado, alargado e alongado que facilita a ação dos microorganismos na fermentação e digestão de fibras das folhas (Martin, 1990; Milton, 1998). Embora, *Alouatta* possua um estômago simples, não saculado e com baixos coeficientes de diferenciação intestinal para um folívoro arborícola, estes animais consomem uma proporção de folhas similar aos primatas especializados para a folivoria. Por este motivo, *Alouatta* é considerado um folívoro mais adaptado comportamentalmente do que morfologicamente (Peres, 1997).

Existe ainda uma seletividade na ingestão de folhas, pois os guaribas preferem consumir folhas novas do que maduras (Milton, 1979; 1980; Bonvicino, 1987; Peres, 1997). Em geral, folhas novas são mais digeríveis e mais nutritivas por apresentarem maior quantidade de proteínas e devido possuir menos fibras do que folhas maduras. Já foi observado até mesmo competição intragrupal por este recurso durante o período de escassez (Jones, 1980). Dessa forma, fatores como conteúdo de proteínas e fibras interagem para determinar a preferência dos guaribas por folhas novas (Milton, 1998).

Nos estudos realizados por Bonvicino (1989) e Jardim & Oliveira (1997) com *A. belzebul*, foi verificado um consumo relativamente grande de frutos, o que leva a crer que esta espécie possa ser mais frugívora do que a maioria das outras do gênero. Um estudo de *A. pigra* (Coelho *et al.*, 1976) também apresentou alto grau de frugivoria (Tabela 5, estudo AG1), porém o período de coleta não abrangeu o ciclo anual, o que pode ter determinado a diferença em relação ao estudo mais recente desta espécie (Silver *et al.*, 1998 - estudo AG5). Souza *et al.* (no prelo) mencionam a importância de estudos ecológicos durante o ciclo anual, pois *A. belzebul* apresentou uma dieta folívora-frugívora diferentemente dos resultados obtidos por Jardim (1997) no mesmo sítio de estudo. De qualquer forma, estes dados indicam que os guaribas são preferencialmente frugívoros, na medida em que frutos encontram-se disponíveis no ambiente.

**Tabela 5:** Porcentagem de tempo gasto por diferentes espécies de *Alouatta* na ingestão dos principais itens alimentares. Para identificação dos estudos ver Apêndice 1.

Espécie	Fruto	Folha	Flor	Duração do	
				Estudo (meses)	Código
<i>Alouatta palliata</i>	42,0	48,0	10,0	12	AP3
	13,0	69,0	12,0	14	AP4
	28,5	49,0	22,5	24	AP5
	51,0	49,0	0,2	12	AP7
<i>Alouatta seniculus</i>	42,0	53,0	5,0	10	AS1
	13,5	56,0	4,0	5	AS4*
	47,3	45,5	1,5	10	AS5
	25,5	57,0	12,6	24	AS7
<i>Alouatta caraya</i>	26,7	70,5	2,8	15	AC1
	37,0	53,0	8,7	16	AC2
<i>Alouatta fusca</i>	10,0	80,0	10,0	7	AF1
	1,4	77,7	10,9	14	AF2
	5,0	73,0	12,0	12	AF3
	18,96	53,1	10,62	12	AF5*
<i>Alouatta pigra</i>	81,0	10,0	-	2	AG1†
	41,0	45,0	11,0	13	AG5
<i>Alouatta belzebul</i>	59,0	13,3	27,6	12	AB1
	70,76	28,64	0,6	6	AB2*

\*: outros itens foram considerados pelos autores no cálculo da composição da dieta.

†: o autor não destacou o item flores nos cálculos da porcentagem de alimentos.

Segundo Julliot (1996a), os guaribas apresentam uma certa seletividade na escolha de frutos, consumindo preferencialmente frutos coloridos que possuem polpa succulenta. Outra evidência de seletividade alimentar foi demonstrada por Estrada (1984) e Crockett & Eisenberg (1987) onde os guaribas apresentavam preferência por folhas novas e frutos maduros, principalmente devido aos componentes químicos destas partes da planta (Estrada & Coates-Estrada, 1986, 1993; Silver *et al.*, 1998). Por consumirem uma grande quantidade de frutos maduros, estes animais são importantes agentes dispersores de sementes, por endo e exozocoria, para os ecossistemas em que são encontrados (Janson, 1983; Bonvicino, 1989; Estrada & Coates-Estrada, 1986, 1993; Neves & Rylands, 1991).

Casos especiais de ingestão de variados itens são encontrados na dieta de *Alouatta*. A predação de sementes por *A. caraya* tem sido registrada durante a estação seca (Oliveira-Filho & Galetti, 1996). Rodrigues & Marinho-Filho (1995) observaram membros de *A. caraya* consumindo, durante a estação chuvosa, raízes de plantas herbáceas que contém quantidades consideráveis de água. O consumo de proteína animal é insignificante e se resume em pequenos insetos (cupins, formigas e vespas), que na maioria das vezes são comidos acidentalmente (Crockett & Eisenberg, 1987) ou mesmo larvas que parasitam sementes de frutos de espécies importantes na dieta dos guaribas (Bravo & Zunino, 1998).

A ingestão de terra por primatas somente tem sido evidenciada para alguns gêneros neotropicais entre eles, *Ateles* e *Alouatta* (Izawa, 1993; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994). A geofagia por *Alouatta* é relativamente incomum, principalmente por se tratar de um primata altamente herbívoro, sendo sugerido que

ocorre pela necessidade de suprimento de minerais em sua dieta (Hirabuki & Izawa, 1990) ou a infestação de endoparasitas (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994).

#### 1.4 Dispersão de Sementes

A evolução proporcionou às plantas o desenvolvimento de características morfológicas e fisiológicas para atrair potenciais disseminadores de suas sementes e garantir a dispersão. Dispersão pode ser definida como o deslocamento da semente que garanta a sobrevivência da espécie e evite o acúmulo dos descendentes em pequenas áreas (Modesto e Siqueira, 1981). O transporte das sementes para longe da planta-mãe evita a competição de suas plântulas por recursos como água, luz e nutrientes. As estratégias adaptativas utilizadas pelas plantas estão relacionadas ao número de sementes por fruto, tamanho, cor e forma do fruto, composição química (nutrientes e compostos secundários) e à produtividade de frutos pela planta (Terborgh, 1983; Herrera, 1986; Rogers *et al.*, 1998). Por sua vez, as características morfológicas (tamanho corporal, esqueleto, boca, dentes e trato digestivo), fisiológicas (tempo de retenção das sementes no sistema digestivo e visão) e comportamentais (manuseio das sementes, padrões de deslocamento e percurso) dos agentes dispersores influenciam na eficiência da disseminação das sementes de diferentes plantas (Garber & Lambert, 1998; Lucas & Corlett, 1998).

Em muitos ecossistemas tropicais, grande parte da biomassa de vertebrados frugívoros dispersores de sementes é representada por primatas (Terborgh, 1986; Lambert & Garber, 1998). Por mais que os estudos sobre dispersão de sementes por primatas enfatizem questões importantes como o comportamento alimentar do

dispersor, a taxa de germinação das sementes ingeridas, a distância que a semente é depositada em relação à planta-mãe e a quantidade de sementes dispersadas (Howe, 1985; Lieberman & Lieberman, 1986; Rowell & Mitchell, 1991; Pedroni & Sanchez, 1997; Lucas & Corlett, 1998; Overdorff & Strait, 1998; Rogers *et al.*, 1998) ainda é evidente a necessidade de estudos a longo prazo para avaliar a taxa de sobrevivência das plântulas após a dispersão.

Algumas espécies de plantas necessitam da dispersão endozoocórica para que suas sementes possam germinar (Modesto & Siqueira, 1981). O tempo de germinação depende do grau de escarificação na casca (ou testa) da semente durante a passagem pelo trato digestivo do dispersor (Janzen, 1983; Vazquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1984). As sementes que são dispersas por endozoocoria apresentam a testa mais grossa e resistente, por isso a passagem pelo trato digestivo e a ação de enzimas, não prejudica a viabilidade das sementes, pelo contrário, estas são encontradas intactas nas suas fezes, sendo capazes de germinar (Estrada & Coates-Estrada, 1986; Howe, 1985; Chapman, 1989; Julliot, 1994; Pedroni & Sanchez, 1997; Pruetz *et al.*, 1998).

Os primatas são considerados importantes no processo de regeneração das florestas por sua capacidade de ingerir grande quantidade de sementes que são depositadas intactas nas fezes para longe da árvore-mãe e em locais que possibilitem sua germinação e crescimento (Chapman & Onderdonk, 1998). O longo tempo de retenção do alimento no aparelho digestivo caracteriza *Alouatta* e complementa sua eficiência como dispersor, pois existe forte tendência para o aumento da distância entre os sítios de defecação das sementes e a árvore-mãe (Nagy & Milton, 1979; Estrada & Coates-Estrada, 1986).

Para avaliar se a passagem das sementes pelo trato digestivo dos primatas exerce alguma influência na sua viabilidade são utilizados testes de germinação (Lieberman & Lieberman, 1986; Fleming & Sosa, 1994; Pedroni & Sanchez, 1997; Pruetz *et al.*, 1998). Estes testes revelaram que, 100 % das sementes de uma espécie de cactácea ingeridas por *A. fusca* germinaram (Pedroni & Sanchez, 1997), enquanto que 50 % das espécies vegetais cujas sementes foram consumidas por *A. helzebul* mostraram germinação positiva (Bonvicino, 1987).

Segundo Chapman (1989), Pannel (1989) e Fleming & Sosa (1994) os frugívoros, de um modo geral, podem exercer grande influência no sucesso reprodutivo das plantas, pois evitam a predação pré- e pós-dispersão, facilitando a colonização e sobrevivência das plântulas em novos habitats. No entanto, a legitimidade da dispersão (tratamento das sementes pelo dispersor), sua eficiência (deposição em habitats favoráveis) e efetividade (quantidade das plântulas produzidas) variam entre as espécies dispersoras, sendo necessários estudos mais detalhados nesta área (Fleming & Sosa, 1994), até mesmo para que seja definida a relação coevolutiva planta-dispersor (Lambert & Garber, 1998).

Os estudos sobre dispersão de sementes por primatas são ainda insuficientes para determinar o potencial desses animais como dispersores nos ecossistemas, visto que existe uma grande variação entre espécies de plantas e seus requerimentos para dispersão. Vários fatores influenciam na determinação do papel dos primatas como dispersores de sementes. No processo de dispersão existem três fases: *pré-dispersão* (depende das características morfo-fisiológicas do fruto para atrair os animais); *dispersão* (depende do comportamento e da morfofisiologia do animal para o manuseio, ingestão e transporte das sementes); e *pós-dispersão* (depende das condições climáticas

e predadores que podem influenciar na germinação, no estabelecimento e maturação das plântulas). Na última fase, a quantidade de plantas que sobrevivem à predação é crítica, por isso, é complicado determinar a influência ecológica e evolutiva que os primatas exercem sobre as características das plantas e regeneração das florestas (Estrada & Coates-Estrada, 1986; Garber & Lambert, 1998).

### 1.5 *Alouatta belzebul*

*Alouatta belzebul*, o guariba-de-mãos ruivas (Figura 2), é endêmico do Brasil, sendo encontrado na Amazônia meridional e oriental e na Mata Atlântica nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas (Wolfheim, 1983; Bonvicino, 1989). As populações destes ecossistemas são separadas por regiões de caatinga e cerrado, caracterizando uma distribuição disjunta (Almeida *et al.*, 1995). Existe uma variedade de formas de coloração da pelagem, desde o totalmente preto até o inteiramente vermelho (Langguth *et al.*, 1987; Bonvicino *et al.*, 1989; Schneider *et al.*, 1991). Esta variação tem sido utilizada em estudos taxonômicos, resultando na identificação de quatro subespécies de *A. belzebul*: *Alouatta b. discolor*, *Alouatta b. belzebul*, *Alouatta b. ululata* e *Alouatta b. nigerrima* (Bonvicino *et al.*, 1989; Coimbra-Filho, 1990; Fernandes, 1994). Segundo um recente estudo taxonômico com dados morfológicos do gênero, Gregorin (1996) atribui a estas formas o *status* de espécie devido, entre outros motivos, à ausência de zonas de hibridização entre as populações e os padrões distintos em relação à cor da pelagem e anatomia dos ossos hióide e nasais.



**Figura 2:** Macho jovem de *A. belzebul* (Caxiuanã).

Embora as subespécies *Alouatta b. ululata* do Maranhão e *Alouatta b. belzebul* do nordeste brasileiro estejam com um *status* de criticamente ameaçadas (Langguth *et al.*, 1987; Bonvicino, 1989; Crockett, 1998), *A. belzebul* está incluída na categoria das espécies com baixo risco de extinção (Rylands *et al.*, 1995; Crockett, 1998). De qualquer forma, alterações no hábitat (desmatamento e inundações por construções de represas) e as constantes atividades de caça em áreas amazônicas são fatores que

poderão inserir *A. belzebul* na lista das espécies ameaçadas de extinção nesta região (Fonseca *et al.*, 1994; Ferrari & Lopes, 1990; Ferrari & Lopes, 1996; Crockett, 1998).

Estudos sobre a ecologia e o comportamento dos primatas na Amazônia são escassos e *A. belzebul* pode ser considerada a espécie do gênero menos estudada na natureza (Langguth *et al.*, 1987). A contribuição com informações sobre *Alouatta* fornecida pelo presente estudo é relevante, visto que a FLONA Caxiuanã é um local onde outros atelíneos estão ausentes, sendo assim padrões da ecologia e comportamento de *Alouatta* podem ser avaliados na ausência de potenciais competidores e comparados a sítios onde existe tal competição. Por estes motivos, a importância de se realizar um estudo mais abrangente com este grupo de primatas tornou-se evidente, principalmente tendo como base um conjunto de informações relativamente bem conhecidas das outras espécies do gênero, as quais auxiliarão em futuras comparações interespecíficas. Este estudo pretende ainda colaborar para a formação de uma base de dados a longo prazo sobre este primata na Amazônia oriental.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

O presente estudo tem por objetivo geral obter informações qualitativas e quantitativas sobre a ecologia alimentar dos guaribas (*Alouatta belzebul*) da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), Floresta Nacional de Caxiuanã no Pará, e seu papel no ecossistema como dispersor de sementes. Também, os dados obtidos irão contribuir para uma base de dados sobre a população de *A. belzebul* na ECFPn.

### 2.2 Específicos

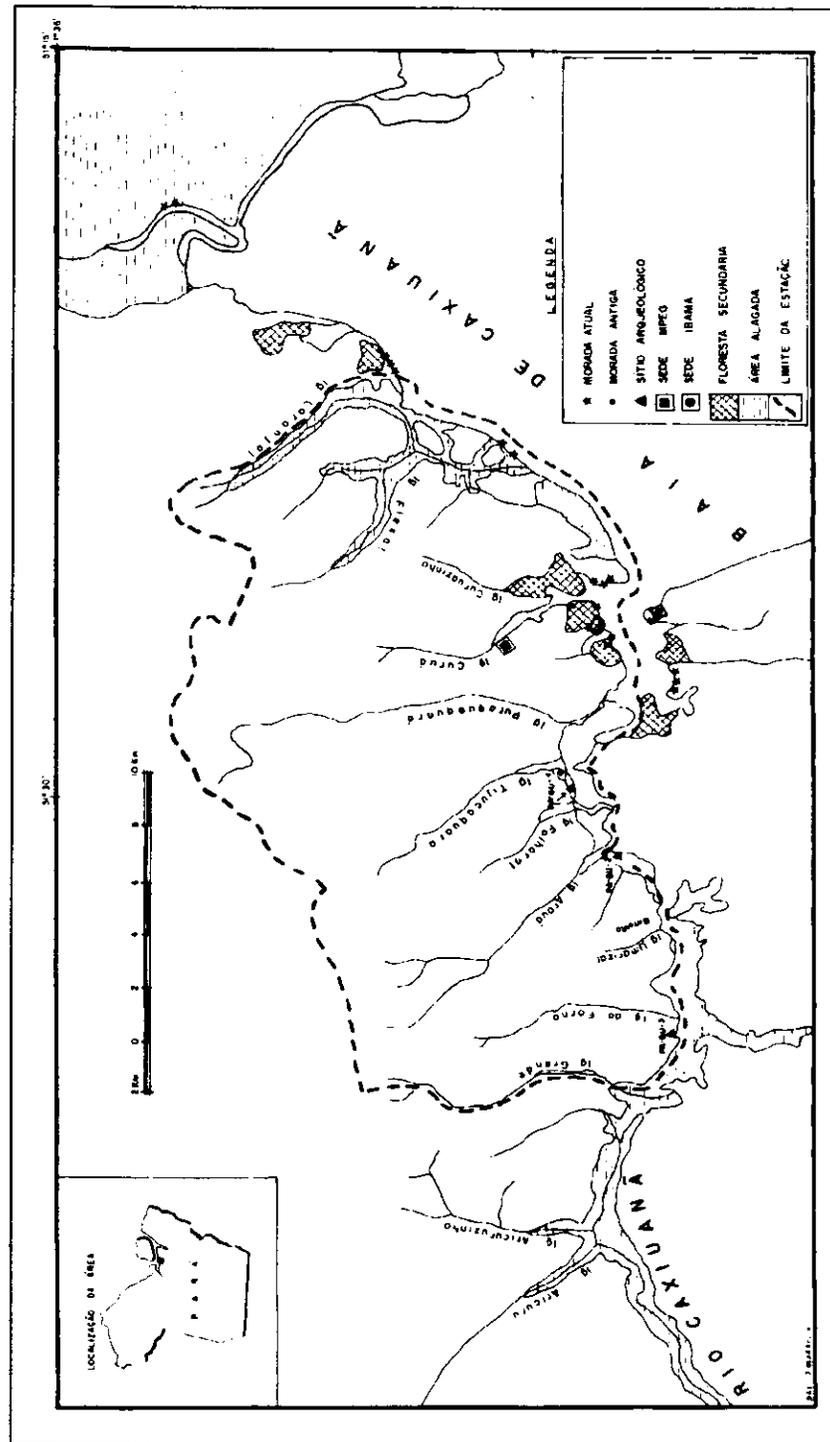
- 1) Caracterizar os padrões básicos de atividades e uso de espaço de *A. belzebul* na ECFPn e suas respectivas variações diárias e sazonais, em relação à distribuição tempo-espacial de recursos;
- 2) Definir a composição da dieta da espécie em termos de itens consumidos, espécies exploradas e variações sazonais;
- 3) Avaliar o papel de *A. belzebul* na dispersão qualitativa no que se refere ao efeito do trato digestivo na viabilidade das sementes ingeridas e a distância da dispersão das sementes neste ecossistema;
- 4) Comparar os resultados obtidos, sistematicamente, com os estudos existentes sobre o gênero, visando identificar possíveis padrões em relação a táxon, hábitat e variações sazonais.

### 3 METODOLOGIA

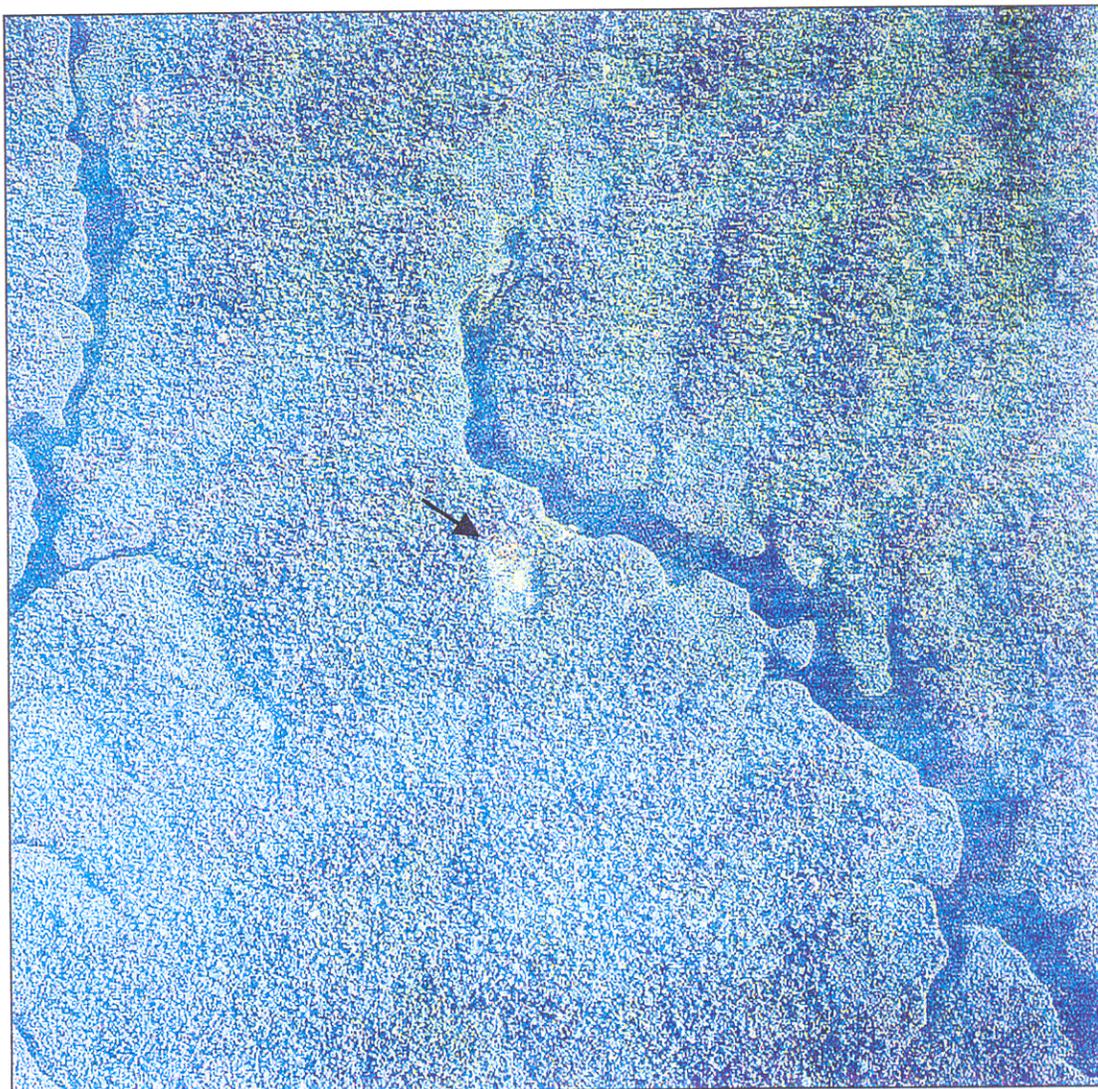
#### 3.1 Área de Estudo

A Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), com uma área de 33.000 ha, ocupa o extremo setentrional da FLONA Caxiuanã (1° 42'30" S, 51° 31'45" O) no Município de Melgaço (Pará), distando 400 km de Belém (Figura 3). A ECFPn é vinculada diretamente ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e possui uma base física com infraestrutura apropriada para atender pesquisadores e visitantes. Esta base localiza-se às margens do rio Curuá (Figura 4).

A ECFPn apresenta uma alta diversidade florística, com um total de 1013 espécies da flora identificadas até o presente momento, sendo que 882 são da floresta de terra firme (Lisboa *et al.*, 1997). Considerando somente as famílias em comum, esta diversidade é superior quando comparada à áreas de florestas tropicais da América Central em La Selva (Costa Rica) e Barro Colorado (Panamá), e muito similar a outra área da Amazônia Central (Reserva Ducke), que apresentou 442 espécies, enquanto que em Caxiuanã já foram listadas 458 espécies (Lisboa *et al.*, 1997).



**Figura 3:** Mapa da localização geográfica da Estação Científica Ferreira Penna (Fonte: Silveira *et al.*, 1997).



**Figura 4:** Vista aérea da FLONA Caxiuanã, mostrando a área da base física da ECFPn (seta) às margens do rio Curuá.

A FLONA Caxiuanã tem cerca de 85 % de sua extensão coberta por floresta primária de terra firme, possuindo árvores de até 44 m de altura (Figura 5), sendo que as três famílias da flora com os gêneros mais abundantes são Sapotaceae (*Pouteria* spp.), Chrysobalanaceae (*Licania* spp.) e Lauraceae (*Ocotea* spp.). Esta vegetação está intercalada por florestas de inundação (várzea e igapó) que apresentam um aspecto peculiar, pois a drenagem é feita por rios de água preta. As manchas de savana são caracterizadas pela vegetação herbácea de gramíneas. Entretanto, existem também

pequenas porções da floresta desmatadas ou recobertas com vegetação secundária ocupando 3 % da floresta, e áreas abandonadas de sítios de pomares que pertenciam a antigos moradores do local (Almeida *et al.*, 1993; Lisboa *et al.*, 1997).



**Figura 5:** Vista parcial do dossel denso com árvores (de até 44 metros de altura) da vegetação de terra firme na ECFPn.

A ECFPn é uma área de conservação destinada exclusivamente à pesquisa da fauna e flora locais, e a exploração de seus recursos é feita de maneira sustentável (Lisboa, 1997). O estudo foi desenvolvido em uma porção da floresta primária de terra

firme com algumas áreas de igapó, localizada próximo à base física da ECFPn, onde já existia um sistema de trilhas dividido por uma trilha principal em dois grandes lados, o norte (N) e o sul (S); as trilhas paralelas e perpendiculares à principal subdividem os lados em quadrados de 50 x 50 m. Este sistema facilitou bastante o acompanhamento dos grupos de guaribas.

### 3.1.1 *Clima*

O clima da região é quente e úmido, sendo a temperatura média anual de 26° C, com as médias mínima de 22° C e máxima de 32° C. Esta região possui um período chuvoso bem pronunciado nos meses de janeiro a maio e um período menos chuvoso que compreende os meses de setembro a dezembro. A média pluviométrica anual é de 2.000 a 2.500 (Almeida *et al.*, 1993).

Desde janeiro de 1996 entrou em funcionamento em Caxiuanã, a Estação Meteorológica, que está localizada nos arredores da base física da ECFPn a qual tem fornecido dados valiosos sobre o ambiente físico e climático da região (Lisboa, 1997).

### 3.1.2 *Primatas coexistentes e Predadores Potenciais dos Guaribas na ECFPn*

*A. belzebul* é o único atelineo na ECFPn, porém já foi confirmada a presença de mais cinco espécies de primatas: *Callithrix argentata*, *Cebus apella*, *Chiropotes satanas*, *Saguinus midas* e *Saimiri sciureus* (Ferrari & Lopes, 1996; Bobadilla & Ferrari, 1998), sendo provável que ocorram pelo menos outras duas espécies *Aotus infulatus* e *Callicebus moloch*.

Os principais predadores de *Alouatta* na natureza são onças (*Panthera onca* e *Felis concolor*), iraras (*Eira barbara*), jibóias (*Boa constrictor*) e gaviões-reais (*Harpia harpyja*) (Díaz *et al.*, 1986; Sherman, 1991; Peetz *et al.*, 1992; Crockett, 1996; Cuarón, 1997). B. Costa de Araújo (com. pess.) confirma a presença na ECFPn de todas estas espécies, no entanto, somente dois avistamentos de iraras foram observados na área de estudo durante o período de coleta.

O guariba é o primata mais procurado para alimentação pelos moradores locais, no entanto, a caça é ausente nas proximidades da área de estudo e não intensiva na FLONA devido, em grande parte, à fiscalização do IBAMA e ao hábito arisco e críptico dos animais.

## 3.2 Grupos de Estudo

### 3.2.1 *Estudo Preliminar*

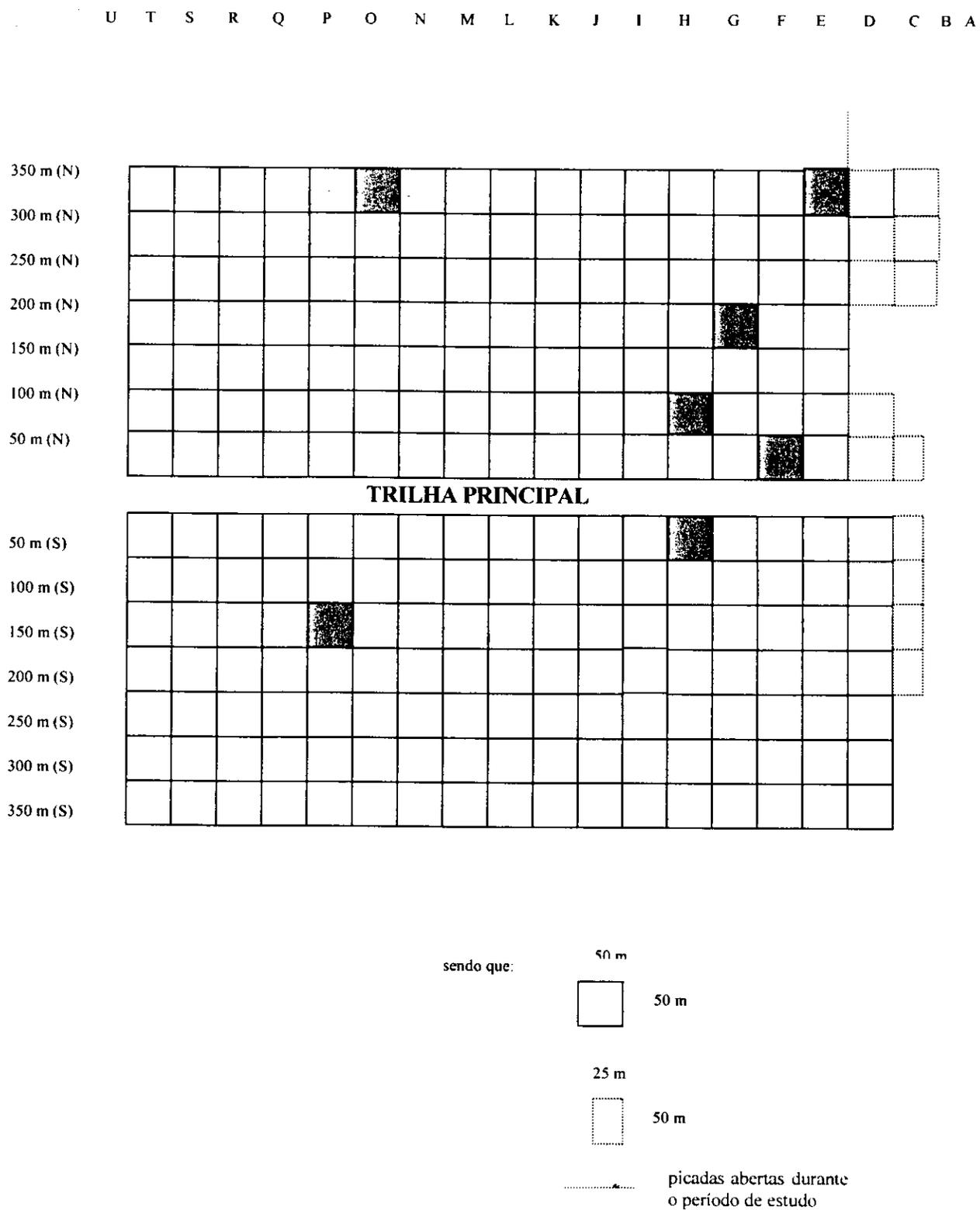
No período de julho a outubro de 1997 foi realizado um estudo preliminar, onde procurou-se reconhecer a área e o sistema de trilhas pré-estabelecido na ECFPn, além de realizar um levantamento dos grupos de guaribas presentes no local. O estudo preliminar compreendeu a definição do grupo principal, seguida da identificação dos indivíduos do grupo e sua habituação que consiste no reconhecimento do número de indivíduos por grupo e da composição sexo-etária de cada grupo. A habituação foi realizada através da procura e monitoramento diário e contínuo dos grupos, tentando adaptá-los à presença do observador, até que o seu comportamento pudesse ser registrado sem nenhuma interferência (Setz, 1991). Além disso, os métodos foram testados para que a confiabilidade dos dados obtidos fosse assegurada.

Pelo menos seis grupos de guaribas foram avistados no mês de julho de 1997, sendo dois ao sul do sistema de trilhas e cerca de quatro ao norte, e suas posições em relação às trilhas da área foram plotadas em um mapa esquemático (Figura 6). Neste mês, na tentativa de iniciar a habituação dos animais, dois dos grupos encontrados na quadra norte, foram acompanhados sistematicamente durante um dia inteiro cada um, sendo que um deles foi observado por um período completo, desde o momento que os animais acordaram até o horário que dormiram.

O primeiro grupo era constituído por seis indivíduos, com aparentemente um macho adulto, três fêmeas e dois filhotes, enquanto que o segundo era formado por cinco indivíduos, porém não foi possível conhecer a composição completa deste grupo. Um dos grupos da quadra sul, com onze indivíduos avistados, foi encontrado na mesma

área descrita por Jardim & Oliveira (1997), por este motivo consideramos ser o mesmo grupo estudado pelos autores, denominado aqui de grupo M (veja Souza *et al.*, no prelo).

No entanto, somente em outubro de 1997 ocorreu a definição do grupo principal de estudo e o seu monitoramento sistemático por dias consecutivos, resultando na total habituação dos indivíduos à presença dos observadores. Esta etapa totalizou 16 dias (10 completos e 6 incompletos) de acompanhamento do grupo, com 139,5 horas de observação direta dentro de 492 scans obtidos através do método de varredura instântanea ou "*scan sampling*" (Altmann, 1974).



**Figura 6:** Mapa esquemático do sistema de trilhas da ECFPn (Caxiuanã). Os quadrados marcados representam as áreas onde grupos de guaribas foram localizados durante o mês de julho de 1997.

Ainda neste período preliminar, testou-se a planilha de registro, anotando-se sistematicamente, no momento em que um grupo era avistado, o local do avistamento, a identidade sexo/etária do indivíduo avistado, suas atividades e a altura (em relação ao chão) de cada membro visível, visando testar e avaliar os métodos que foram utilizados no período efetivo de estudo. As principais árvores da trajetória de locomoção, fontes de alimentação e árvores de dormida, foram marcadas também neste período com fitas plásticas coloridas para posterior análise de uso de espaço e identificação taxonômica das espécies exploradas como alimento. Os procedimentos para os testes de germinação também foram testados. E ainda, em áreas não pertencentes ao sistema de trilhas, mas utilizadas pelos guaribas, foram abertas picadas para facilitar o acompanhamento dos grupos.

O grupo principal foi denominado de grupo L e para posteriores comparações intergrupais coletou-se dados de outro grupo (grupo A). A habituação do grupo A foi realizada por outra observadora que desenvolveu uma pesquisa específica sobre o comportamento social dos guaribas de Caxiuanã, assim, durante os meses de outubro/97 a agosto/98, os grupos foram monitorados por dois observadores diferentes (Souza *et al.*, no prelo; Pina, 1999).

### **3.2.2 *Composição dos Grupos de Estudo***

Os dois grupos de estudo, grupos L e A, ocupam territórios vizinhos próximos à base física da ECFPn. A composição sexo-etária dos grupos de estudo foi definida no decorrer do período de habituação e os três nascimentos ocorridos, no período de estudo, estão incluídos na composição dos grupos. Ocorreram mudanças de classe etária de alguns membros dos grupos L e A ao longo do período de estudo (Tabela 6).

**Tabela 6:** Composição dos grupos e mudanças de classe etária por membros do grupo L e A durante o período de outubro/97 a agosto/98 (\*).

Grupo/Identidade	Sexo	Meses										
		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<b>Grupo L</b>												
Zio	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Zeus	F	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Li	F	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
La	F	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sapeca	M	I	I	I	I	I	J	J	J	J	J	J
Dany	F	RN	RN	RN	I	I	I	I	J	J	J	J
Levy	F	RN	RN	RN	I	I	I	I	J	J	J	J
Zico	M								RN	RN	RN	RN
Zinho	M										RN	RN
<b>Grupo A</b>												
Zan	M				A	A	A	A	A	A	A	A
Pen	F				A	A	A	A	A	A	A	A
Su	F				A	A	A	A	A	A	A	A
Dan	M				J	J	J	J	SA	SA	SA	SA
Lu	M				I	I	I	I	J	J	J	J
Caxú	M								RN	RN	RN	RN

\*: A = adulto, SA = subadulto, J = jovem, I = infante e RN = recém-nascido.

As classes de idade consideradas no presente estudo foram as seguintes: adulto, subadulto, jovem, infante e recém-nascido (Bonvicino, 1987; Mendes, 1989). Os recém-nascidos eram considerados totalmente dependentes, ou seja, somente se locomoviam nas costas ou ventre das fêmeas adultas e mamavam nas mães; os infantes eram considerados parcialmente independentes, ou seja, já se locomoviam sozinhos a maioria das vezes (com exceção nos intervalos entre copas, dependendo ainda do auxílio das fêmeas), podendo ser vistos mamando nas mães; os jovens, totalmente independentes, se locomoviam sozinhos até no momento dos saltos; os subadultos, de tamanho corporal um pouco menor que os adultos; e os adultos foram representados pelos indivíduos de grande porte e que sempre participavam das vocalizações *long-call* nos encontros intergrupais.

No final do estudo, o grupo L era composto por nove indivíduos e o grupo A por seis. Os membros destes grupos eram reconhecidos, sexualmente, pela genitália que

diferenciava os machos das fêmeas e, individualmente, através de marcas feitas por ectoparasitas (larvas de moscas) ou pequenos defeitos no corpo como, por exemplo, o dedo quebrado de Zan. As fêmeas Dany e Levy depois que cresceram ficaram difíceis de serem identificadas, pois pertenciam a mesma classe sexo-etária, porém devido a diferença no tamanho corporal e marcas de ectoparasitas, na maioria das vezes, era possível sua identificação. Os prováveis progenitores dos jovens, infantes e recém-nascidos dos grupos estão indicados na Tabela 7.

**Tabela 7:** Os prováveis progenitores dos jovens, infantes e recém-nascidos dos grupos de estudo.

Grupo L		Grupo A	
Identidade	Prováveis Progenitores	Identidade	Prováveis Progenitores
Sapeca	Zio e Zeu	Dan	Zan e Pen
Dany	Zio e La	Lu	Zan e Su
Levy	Zio e Li	Caxú	Zan e Pen
Zico	Zio e La		
Zinho	Zio e Li		

### 3.3 Análise Comportamental

No presente estudo, a coleta efetiva dos dados com o grupo L foi de novembro/97 a agosto/98 e com o grupo A de janeiro a agosto/98. Os dias de observação, neste período, ocorreram durante a segunda quinzena de um mês e a primeira quinzena do mês seguinte, sendo que estas amostras mensais eram separadas por, pelo menos, um dia. O período de coleta abrangeu as duas estações mais intensas da Amazônia (seca e chuvosa), para tentar obter dados sobre variações sazonais, anuais e intergrupais, em comparação com o estudo de Jardim (1997), dos padrões ecológicos e comportamentais dos guaribas de Caxiuanã.

O grupo L foi acompanhado durante 4-7 dias por mês, de preferência consecutivos, com pelo menos 4 dias completos, sendo no total 71 dias de observação (incluindo o mês de habituação), enquanto o grupo A foi observado durante 1-3 dias por mês, totalizando 17 dias. Foi considerado um dia completo de observação, quando os grupos eram monitorados desde o despertar, normalmente às 6 h da manhã, até que todos ficassem parados na árvore de dormir geralmente às 19 h, tentando totalizar pelo menos 12 horas em cada dia de observação. Os dias incompletos foram utilizados apenas para análise complementar da dieta e área de uso. Ao definir este padrão de coleta pretendeu-se obter um maior número de informações sobre o orçamento geral de atividades, com maior ênfase ao comportamento alimentar, uso de espaço e interações intergrupais.

Os dados quantitativos sobre o comportamento dos grupos de estudo foram coletados usando o método de varredura instantânea anteriormente mencionado, no qual uma amostra (= um "scan") de cinco minutos foi coletada a intervalos de quinze minutos para que fossem registrados um maior número de membros do grupo. Este procedimento parece ser o intervalo mais adequado para primatas que passam grande parte do seu tempo descansando como os guaribas.

No início de cada "scan", foram registradas a hora e a posição do grupo em relação ao sistema de trilhas e, para cada animal avistado durante o primeiro minuto (exceto os recém-nascidos que são totalmente dependentes), as seguintes informações (= um registro):

- a) sua atividade;
- b) sua altura em relação ao chão (em metros);
- c) o diâmetro (em centímetros) do suporte utilizado;

- d) o tipo de substrato utilizado (árvore, cipó, chão, etc.);
- e) a classe sexo-etária do animal;
- f) a distância e a identificação do indivíduo mais próximo, quando possível;
- g) e outras informações relevantes (p.ex.: no caso de alimentação o tipo de item alimentar ingerido pelo animal, o nome vulgar da espécie consumida, etc.).

Para os membros do gênero estudado, algumas categorias básicas foram definidas (Tabela 8), conforme o padrão de atividades mais exibido pelos animais (Neville *et al.*, 1988; Bonvicino, 1987; Queiroz, 1995; Jardim, 1997). Em cada intervalo entre as amostras foram realizadas anotações “*ad libitum*” (Altmann, 1974; Setz, 1991) de acontecimentos relevantes, que incluem interações interespecíficas ou acontecimentos raros do comportamento dos animais. Para coletar todos os dados, tanto dentro do scan como no período restante, foram utilizados binóculo (SIMMONS - 7 x 35), cronômetro (Casio) e caderno de campo.

**Tabela 8:** Descrição das categorias comportamentais básicas.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Alimentação (ALI)	Manusear, ingerir, mastigar ou deglutir um dado item alimentar
Descanso (DESC)	Estar parado (deitado, sentado ou pendurado pela cauda), com olhos fechados ou abertos, sem nenhuma atividade aparente, sendo aqui também incluído a autocatação, que consiste na separação dos pêlos à procura de ectoparasitas.
Locomoção (LOC)	<i>Veloz:</i> o deslocamento rápido do indivíduo, normalmente, passando de uma árvore para outra sem outra atividade aparente. <i>Lenta:</i> o deslocamento do indivíduo na troca de posição em uma determinada árvore de alimentação ou descanso, sem estar realizando nenhuma outra atividade.
Vocalização (VOC)	Emissão do ronco característico dos guaribas
Interação Social (IS)	<i>Brincadeiras:</i> como o corre-corre, pendurar pela cauda e balançar atos realizados por todos os filhotes juntos. <i>Comportamentos agonísticos:</i> gritos e agressões que ocorrem principalmente com os adultos. <i>Alocatação:</i> separação dos pêlos de outro membro do grupo à procura de ectoparasitas. <i>Interação mãe-filhote:</i> dar de mamar aos filhotes, servir de "ponte" para a passagem dos filhos entre as copas, etc. <i>Cópula ou tentativa de cópula:</i> os machos rodeiam as fêmeas montando ou não em seu dorso.

O método de varredura instântanea, muito utilizado em estudos de campo com primatas, fornece dados quantitativos sobre as atividades de todos os indivíduos dos grupos de estudo. Por este motivo, este método foi escolhido para a realização da análise comportamental e, ainda, devido à necessidade de padronização dos métodos utilizados para quantificar o comportamento dos primatas no campo, principalmente, para efeitos comparativos com o estudo de Jardim (1997). A padronização de métodos aumenta a confiabilidade de comparações entre estudos diferentes (Ferrari & Rylands, 1994).

### 3.4 Uso do Tempo e Espaço

Para quantificar o uso de espaço pelos guaribas dos grupos de estudo, foram marcadas as principais árvores de rota, principalmente, as que eram utilizadas na mudança de direção da locomoção, com fitas plásticas contendo um código de letras e números (R1, R2, R3, etc.), as árvores de descanso diurno (DE1, DE2, DE3, etc.) e as árvores de dormida (DO1, DO2, DO3, etc.).

Para obter informações quantitativas da área de vida e do percurso diário dos grupos, os quadrados ocupados por eles e as medidas em metros da árvore na qual, pelo menos 50 % dos animais se encontravam, em relação ao sistema de trilhas e deste ponto as marcas de intersecção dos quadrados, foram registrados durante os scans e, em seguida, plotados em mapas, obtendo-se a área total dos grupos (dias completos e incompletos) e as rotas diárias somente nos dias completos de observação.

A contagem de quadrados visitados para estimar a área de vida é uma metodologia já utilizada em estudos com primatas (Ferrari, 1988; Mendes, 1989; Corrêa, 1995; Queiroz, 1995; Jardim, 1997). O número total de quadrados utilizados foram somados, convertendo a área total em hectares, com base em que cada quadrado mede 50 x 50 m e que a largura da trilha principal do sistema de trilhas, que separa o lado sul do norte, equivale a 5 m. O cálculo da "core área" ou área frequentemente utilizada por um grupo foi definida a partir dos 50 % e 90 % primeiros scans de ocupação dos quadrados. Este procedimento foi baseado em estudos anteriores com outras espécies de primatas (Ferrari, 1988; Corrêa, 1995). No cálculo da área de vida total e da core area foram incluídos os quadrados utilizados pelo grupo I, também no período de habituação (mês de outubro de 1997).

Para que os resultados do percurso diário dos grupos de estudo fossem mais precisos, os quadrados de 50 x 50 m foram subdivididos em 25 x 25 m com auxílio de trena e fitas plásticas. Estas medidas foram estimadas durante o monitoramento dos grupos e confirmadas em novembro de 1998 nos mapas com as rotas diárias do grupo.

Para o cálculo de percurso diário foi utilizado um mapa do sistema de trilhas da ECFPn, onde as rotas diárias percorridas pelo grupo foram plotadas e medidas posteriormente com um curvímeter Tokyo-Sakurai, que calcula a distância percorrida pelo grupo no mapa. No final, os valores obtidos em centímetros são convertidos para metros. Estes resultados também foram analisados em função da disponibilidade dos recursos alimentares.

Devido ao esforço de coleta realizado com o grupo A ser insuficiente para a obtenção de informações comparativas e acuradas, as estimativas da "core area" e do percurso diário foram estabelecidas e analisadas somente para o grupo L.

Para a equivalência dos dados observacionais dos encontros intragrupais e interespecíficos ocorridos com o grupo L nos períodos de "inverno" e "verão", foi calculada uma taxa dos encontros intergrupais e interespecíficos para cada período considerado. A taxa foi obtida pelo número total de encontros do grupo L com cada espécie de primata, dividido pelo número de dias de observação em cada um dos períodos. Como o número de encontros observados, para algumas espécies, foi pequeno (p. ex.: < 5), os valores obtidos nessa divisão foram multiplicados pelo peso 10, para cada espécie em questão.

### 3.5 Composição da Dieta

No caso do comportamento alimentar, foram registrados, nos scans, o tipo de alimento e sua fase de maturação (folha madura ou nova, fruto maduro ou verde, flor, broto e outros), a espécie vegetal consumida pelo animal (pelo menos o nome vulgar), a parte do fruto ingerido por eles (pericarpo, sementes, etc.), a cor do fruto e o número de sementes por fruto. O horário de entrada em cada árvore de alimentação de mais de 50 % dos membros do grupo e a hora de saída destes da mesma árvore eram anotados para se avaliar o tempo de alimentação em cada fonte alimentar. O número de visitas a cada fonte e o número de árvores usadas por espécie foram quantificados para verificar variações sazonais e avaliar a existência de preferência dos guaribas por determinadas fontes alimentares.

As árvores utilizadas pelos animais como fontes alimentares foram marcadas com fitas plásticas coloridas e identificadas com um código de letras e números (A1, A2, A3, etc.). Desse modo, através da coleta de material das plantas (folha, fruto ou flor) e da observação direta do técnico botânico, Oswaldo Cardoso, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), pode-se realizar a identificação taxonômica no Herbário "João Murça Pires" do Departamento de Botânica do MPEG, da maioria das espécies exploradas pelos grupos em cada época do período de estudo.

Para realizar comparações da composição de espécies exploradas por diferentes grupos de guaribas em Caxiuanã utilizou-se o Índice de Similaridade de Krebs (Krebs, 1972) a partir do seguinte cálculo:

$$K = \frac{n \times 2}{N_1 + N_2}$$

onde  $K$  = índice de similaridade de Krebs,  $n$  = número de taxa (espécies ou gêneros) em comum,  $N_1$  = número total de taxa utilizados por grupo M (Jardim, 1997) e  $N_2$  = número total de taxa utilizados pelo grupo L.

### 3.6 Dispersão de Sementes

#### 3.6.1 *Tempo de Retenção e Distância da Dispersão*

O tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo dos guaribas foi estimado considerando somente os dias depois do primeiro dia completo de observação, para se ter certeza do intervalo de tempo entre a ingestão das sementes de cada espécie até o momento do primeiro aparecimento das mesmas nas fezes, com exceção dos casos em que as sementes apareciam 5 horas depois da alimentação, pois considerou-se este período muito curto, visto que as sementes poderiam ter sido ingeridas em visitas anteriores ou não registradas.

Com base nestas informações também foi possível calcular a distância da dispersão de sementes pelos guaribas, pois foram plotados em mapas da área os pontos de alimentação e de defecação retirados dos diferentes intervalos do tempo de passagem pelo trato digestivo das principais espécies de frutos que foram utilizadas pelos guaribas. Estes pontos foram ligados e as distâncias calculadas de acordo com o somatório dos valores em metros, com base nas dimensões de cada quadrado (50 x 50

m), visando verificar se havia linearidade nas distâncias de dispersão percorridas pelo grupo L.

### 3.6.2 *Testes de Germinação*

Testes de germinação foram realizados para obter informações sobre a influência da passagem pelo trato digestivo na viabilidade das sementes ingeridas pelos grupos de guaribas. Os testes foram aplicados no campo em condições naturais e no laboratório sob condições de luz e temperatura controladas. Fezes frescas dos grupos de estudo (N = 51 amostras) foram coletadas, sendo anotados a hora e os locais de defecação. Geralmente, os grupos tinham três defecações por dia: pela manhã logo ao acordarem nos sítios de pernoite, outra depois do descanso no meio do dia e a última depois da alimentação ao entardecer.

Nos testes de germinação, tanto no campo quanto no laboratório, foram comparadas amostras de sementes que passaram pelo trato digestivo dos guaribas (amostra experimental) com sementes que não passaram pelo trato (amostra controle). Nesta etapa, além das fezes também foram coletadas amostras de frutos maduros, caídos no chão, das mesmas espécies e fontes das sementes encontradas nas fezes. Estes frutos foram coletados no momento em que os grupos se alimentavam nessas fontes, pois durante a alimentação os movimentos que ocorriam na árvore proporcionavam a queda dos frutos, facilitando a exclusão dos podres e imaturos.

Na base física da ECFPn, as sementes do grupo experimental e controle foram extraídas das fezes, sem lavar (I. C. Vieira, com. pess.), separadas de acordo com o morfotipo (que inclui tamanho, forma e espécie, caso tenha sido previamente

identificada), etiquetadas e guardadas em sacos de papel para posterior identificação taxonômica. Sementes ingeridas ou não-ingерidas imaturas e parasitadas foram excluídas dos testes. A triagem nas fezes era feita com o auxílio de uma lupa manual para que sementes pequenas como as de *Ficus* (apuí) não fossem descartadas. Das sementes não ingeridas foi removido o arilo. E em seguida, as amostras experimentais e controle foram medidas com auxílio de paquímetro e os frutos com uma régua escala (50 cm) para obter informações sobre comprimento e largura. Além disso, a cor dos frutos e das sementes foram anotadas.

No campo, as sementes usadas no teste de germinação foram colocadas em bacias plásticas contendo vermiculita (marca Elcatex) e colocadas na mata (Figura 7). A vermiculita é um composto inorgânico, neutro com boa capacidade de absorção e retenção de água muito utilizada em testes com espécies florestais e recomendada pela baixa contaminação de microorganismos (Figliolia *et al.*, 1993). As amostras, sempre que possível, continham o mesmo número de sementes para a posterior comparação da porcentagem de germinação (segundo Krefting & Roe, 1949). As bacias, no total de 59, permaneceram na mata durante pelo menos três meses para verificar se poderia ocorrer germinação a longo prazo de algumas sementes.

Em ambos os tratamentos, considerou-se a germinação de uma semente à partir do aparecimento e rompimento da testa pela radícula (Black, 1970; Mayer & Shain, 1974; Modesto & Siqueira, 1981; Lieberman & Lieberman, 1986). No tratamento no campo, as sementes foram etiquetadas destacando a identificação da bacia (B1, B2, B3, etc.) e o número de sementes que cada uma apresentava. Um pano branco e poroso foi colocado sobre a bacia para proteção contra predadores e contaminação por outras sementes. Os panos permaneceram nas bacias até que a plântula atingisse

aproximadamente 20 cm de altura para que o seu crescimento não fosse impedido. As sementes que germinavam eram transferidas e plantadas em um local na mata, possibilitando o acompanhamento não sistemático do crescimento da plântula.



**Figura 7:** Bacias contendo sementes experimental e controle no interior da mata na ECFPn.

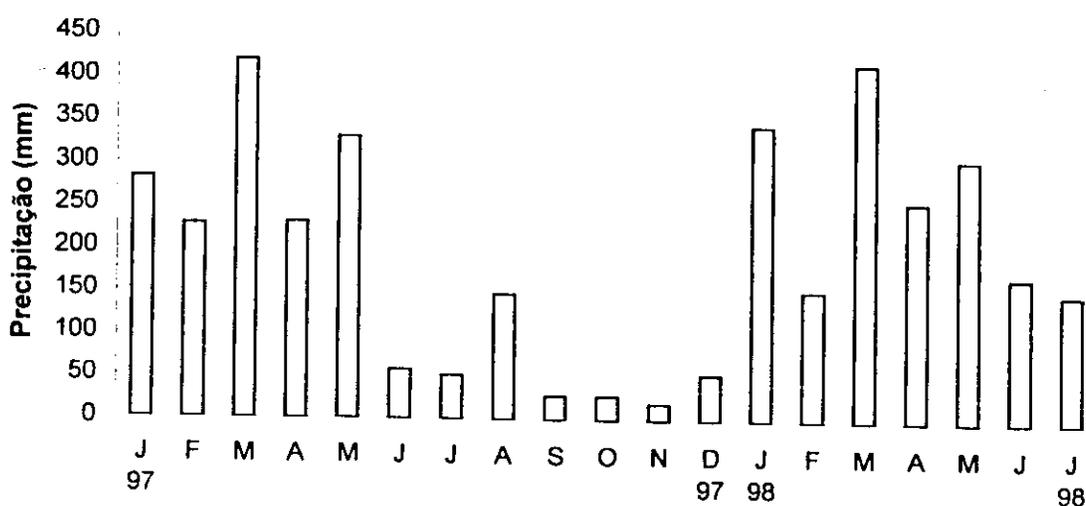
O teste no laboratório foi realizado na Sala de Ecologia (Departamento de Botânica – MPEG), com a utilização de uma Câmara de Germinação (CDG) marca FANEM modelo 347, submetida à temperatura controlada (30° C) e à ausência de luz (I. C. Vieira, com. pess.). As sementes foram transportadas de Caxiuanã para Belém acondicionadas em sacos de papel que permaneceram na geladeira ( $\pm 30^\circ$  C) até o momento do teste. No laboratório, as sementes foram colocadas separadamente de acordo com a espécie em gerboxes (caixas plásticas com 10x10 cm de tamanho próprias para este tipo de teste) tendo como substrato lenços de papel absorvente umedecidos com água destilada cerca de 90 %, logo em seguida colocadas na CDG. Para evitar a contaminação por fungos foi realizada, previamente, a assepsia com álcool (70 %) e formol (10 %) da CDG e dos gerboxes e as sementes regadas somente com água destilada.

Em ambos os tratamentos, as sementes foram regadas e observadas todos os dias, com exceção dos finais de semana, por problemas de acesso aos locais do experimento tanto no campo quanto no laboratório. Nas observações, era anotado em planilhas o número de sementes germinadas em cada bacia ou gerbox. Nos testes de laboratório, eram registradas também a presença ou ausência de fungos. Devido a contaminação e proliferação destes nos primeiros gerboxes, as sementes contaminadas foram lavadas usando três medidas de água sanitária (NaOCl) para uma medida de água destilada, colocadas para secar e em seguida recolocadas na CDG (de acordo com a Dr<sup>a</sup> Noemi Vianna Martins Leão do Laboratório de Sementes da EMBRAPA). Os testes foram realizados no campo durante o período de coleta, porém no laboratório somente após este período.

### 3.7 Análise dos Dados

Os dados obtidos nos scans foram inseridos em planilhas do Programa Microsoft Excel, e organizados por dia, mês e estação do ano e relacionados a variáveis como hora do dia, estação e grupo de estudo para verificar a ocorrência de diferenças sistemáticas significativas. Esta análise fornece informações sobre os parâmetros básicos do comportamento alimentar (incluindo a proporção de folhas, frutos e flores na dieta), o orçamento geral de atividades e o uso de espaço dos grupos de estudo.

Para definir as estações a serem consideradas no presente estudo foram obtidas informações sobre as condições climáticas na ECFPn dos anos de 1997 e 1998 na Estação Meteorológica de Superfície e extraídas do Sumário Climatológico Diário. Ocorreram poucas variações na temperatura média mensal durante o período de estudo, com a máxima de 27,8° C no mês de dezembro/97 e a mínima de 26,1°C no mês de junho/98. Na região, ocorrem tipicamente dois períodos distintos, de chuvas (janeiro a junho) e de seca (julho a dezembro), com algumas variações (Figura 8). Para facilitar as comparações com o estudo de Jardim (1997) e para manter o padrão utilizado por Souza *et al.* (no prelo), os dados foram analisados em relação a dois períodos: o "inverno" (novembro/97 a abril/98) e o "verão" (maio a agosto de 1998).



**Figura 8:** Variação mensal da precipitação (mm) na ECFPn.

A diferença entre tamanho e esforço amostral entre os dois grupos estudados foi acentuada, por este motivo, as análises sazonais e diárias do padrão de atividades e composição da dieta serão calculadas, principalmente, com os dados disponíveis do grupo principal de estudo (grupo L). Os dados complementares do grupo A serão apresentados e discutidos com base nas informações de Pina (1999), Pina *et al.* (no prelo) e Souza *et al.* (no prelo).

O orçamento de atividades para os dois grupos estudados e a composição da dieta foram calculados de acordo com o método de frequência ou absoluto que é obtido pelo número de registros de cada categoria comportamental ou item alimentar, dividido pelo total de registros de todos os comportamentos ou itens alimentares. Foi calculada, no caso do padrão de atividades, a porcentagem diária e total do tempo gasto em cada comportamento para os dois grupos de estudo e sazonal para o grupo L. As análises do comportamento alimentar foram realizadas em função das variações diárias e sazonais.

Para amenizar certos vieses metodológicos ao utilizar o método de frequência, o padrão de atividades e composição da dieta também foram calculados através do método proporcional, que tem sido utilizado no estudo com primatas (Strier, 1986; Bicca-Marques, 1991; Carvalho Jr., 1996; Jardim, 1997), para tentar minimizar problemas relacionados com a visibilidade dos indivíduos do grupo em diversos comportamentos, especialmente no caso de animais de hábito críptico como os guaribas. Este método consiste no seguinte cálculo:

$$\frac{\Sigma (\text{n}^\circ \text{ de registros do comportamento na amostra} / \text{total de registros na amostra})}{\text{n}^\circ \text{ de amostras}}$$

Os valores resultantes deste cálculo, para cada mês de coleta, foram multiplicados por 100 para obtermos uma porcentagem dos valores proporcionais. Na comparação entre métodos de análise e estações consideradas, foi utilizado o valor do  $z$  binomial para verificar se as diferenças encontradas nos dois casos foram significativas ou não. O Binomial foi calculado de acordo com a fórmula:

$$z = \frac{X - M}{\sqrt{N \times p \times q}}$$

onde:  $X$  = número de registros da categoria no primeiro método ou período),  $M = N \times p$ , sendo que  $N$  = número total de registros de comportamentos ou itens alimentares nos dois métodos ou períodos considerados e  $p$  = proporção do total de registros coletados para um dos métodos ou período,  $q$  = proporção do total de registros coletados no outro

método ou período. Optou-se por  $\alpha = 0,01$  com o escore  $z = \pm 2,58$  para minimizar a possibilidade de erros do tipo 1, ou “falso positivo” (Martin & Bateson, 1993).

As proporções calculadas através do método de proporção foram convertidas em valores de registros para possibilitar a comparação entre os métodos de análise. A conversão dos valores proporcionais em registros foi realizada dividindo-se a proporção dos registros de cada comportamento ou item alimentar pelo total de registros obtidos pelo método absoluto.

Para verificar se o padrão de atividades diferiu, significativamente, entre os grupos de estudo, durante o mesmo período de coleta, também foi aplicado o teste binomial de  $z$ . O orçamento de atividades dos guaribas foi analisado de acordo com a sazonalidade, a hora do dia e o período total de estudo.

O ciclo diário das diferentes atividades foi obtido pelo somatório dos registros de cada comportamento ou item alimentar em cada faixa de horário e dividido pelo total de registros de todas as atividades ou itens alimentares em cada hora do dia. Este cálculo foi analisado em função da sazonalidade e do período total do estudo. Nesta análise foram excluídas as amostras de 6 h ( das 6 às 6:59 h) e 19 h ( das 19 às 19:59 h), pois apresentavam valores muito pequenos de acordo com o orçamento geral de atividades ( $N= 135$  e  $N=16$ , respectivamente) e poderiam comprometer ou influenciar a análise da alocação desses comportamentos em relação as horas do dia.

A área de vida foi calculada através da contagem de quadrados ocupados pelos grupos durante todo o período de observação, e das rotas diárias foram obtidos os percursos médios no inverno e no verão. Para verificar se houveram diferenças sazonais significativas dos percursos médios diários, foi utilizada a prova estatística paramétrica  $t$  pareado (bicaudal), assumindo que os valores provenham de uma população com

distribuição normal e tamanhos amostrais diferentes. Foi aplicado o teste alternativo de Welch para amostras com diferentes desvios padrões (Siegel, 1979). Estas informações foram agrupadas para avaliar o uso de espaço mensal, sazonal e anual destes padrões.

Para testar o grau das variações sazonais na utilização do número de árvores e visitas realizadas pelo grupo L durante o período efetivo de estudo, os dados foram submetidos a prova não paramétrica  $U$  de Mann-Whitney para verificar se houve diferenças significativas entre os períodos de inverno e verão (Siegel, 1979).

No cálculo da porcentagem de germinação das sementes, experimentais e controle, foram consideradas, tanto para análise no campo quanto no laboratório, apenas as sementes germinadas durante 40 dias, tempo padrão de germinação da maioria das espécies (Vieira *et al.*, 1991; Vieira *et al.*, 1996). O teste não paramétrico exato de Fisher ( $F$ ) foi escolhido devido ser um método adequado para tamanhos amostrais pequenos (Siegel, 1979) e aplicado para verificar a existência de diferenças significativas na capacidade germinativa das sementes entre as amostras experimentais e controle.

Para calcular o tempo médio da passagem das sementes pelo trato digestivo, o tempo em horas da alimentação até a defecação dos guaribas para cada espécie foi convertido em minutos. De todos os eventos foi obtida uma média geral, sazonal e por espécie do tempo de passagem das sementes através do sistema digestivo dos guaribas do grupo L. Para verificar se existiam variações sazonais significativas foi aplicado a prova  $t$  com aproximação de Welch, pois tinham mais casos no inverno do que do verão. Para verificar se existiram diferenças significativas entre as distâncias de dispersão realizadas pelo grupo L nos períodos considerados, também foi aplicado o

teste  $t$  não pareado com aproximação de Welch, para minimizar o efeito de desvio padrão diferentes.

Todos os testes estatísticos foram operados no programa Graphpad Instat tm (V2.04a) e os gráficos construídos no programa Microsoft Excel.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Padrão de Atividades dos Grupos de Estudo

O grupo L foi observado durante 55 dias (45 completos e 10 incompletos), sendo que 90 % dos meses possuem 5 dias completos de observação por mês. Nas 576,25 horas de observação direta foram obtidos 2226 scans com 5279 registros durante o período efetivo de estudo. Os 17 dias (8 completos e 9 incompletos) dedicados ao monitoramento do grupo A totalizaram 157,25 horas de observação direta distribuídas em 556 scans com 1082 registros coletados (Tabela 9).

**Tabela 9:** Distribuição sazonal do número de dias, horas, scans e registros coletados dos grupos de estudo.

Grupo/Período	Dias de Observação	Horas de Observação	Scans realizados	Registros coletados	Registros por scan
<b>Grupo L</b>					
“Inverno”	31	331,75	1293	2952	2,28
“Verão”	24	244,45	933	2327	2,49
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>576,25</b>	<b>2226</b>	<b>5279</b>	<b>2,37</b>
<b>Grupo A</b>					
“Inverno”	8	73,25	239	492	2,06
“Verão”	9	84,00	317	590	1,86
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>157,25</b>	<b>556</b>	<b>1082</b>	<b>1,95</b>

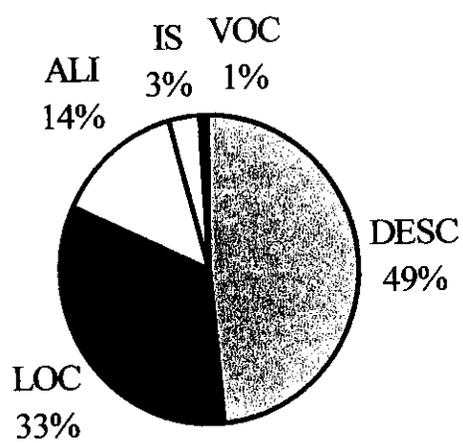
Durante todo o período de estudo, foi obtido para o grupo L maior número de registros por scan do que para o grupo A, o que parece ser consequência da diferença no tamanho dos dois grupos (grupo L com 9 indivíduos e grupo A com 6 indivíduos). O número de registros por scan para o grupo L foi maior no período de verão do que no inverno e pode ser resultante do aumento do número de indivíduos deste grupo neste período, ao contrário do que foi observado para o grupo A que apresentou menos registros por scan no verão, provavelmente, devido a problemas de visibilidade nos diferentes comportamentos. As acentuadas diferenças no tamanho amostral entre os dois

grupos dificultam a comparação dos padrões de atividades e dieta exibido pelos mesmos. Com base neste fato, toda e qualquer comparação feita no presente estudo será analisada de maneira restrita e cautelosa.

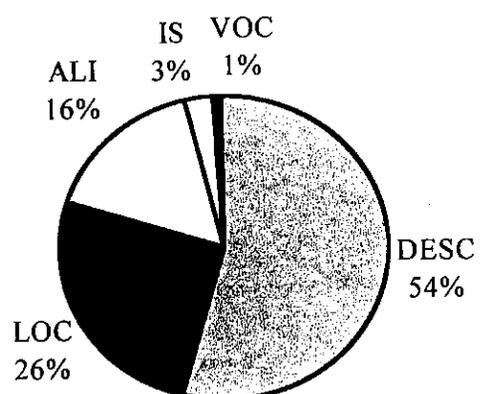
#### ***4.1.1 Comparação entre Métodos de Análise***

De acordo com as análises de frequência e proporcional, os grupos de estudo dedicaram mais da metade do seu tempo para o descanso (DESC), seguido das atividades de locomoção (LOC), alimentação (ALI), interações sociais (IS) e vocalização (VOC). No entanto, segundo o método proporcional, o tempo gasto pelo grupo L para as atividades de descanso e alimentação foi maior em relação aos valores obtidos pelo método de frequência, ao contrário do que ocorreu com a locomoção (Figura 9). Estas diferenças entre os resultados obtidos através dos dois métodos foram, estatisticamente, significativas com a aplicação do teste  $z$  ( $p < 0,01$ ), ao contrário das diferenças observadas para as interações sociais e vocalização (Tabela 10).

(a)



(b)



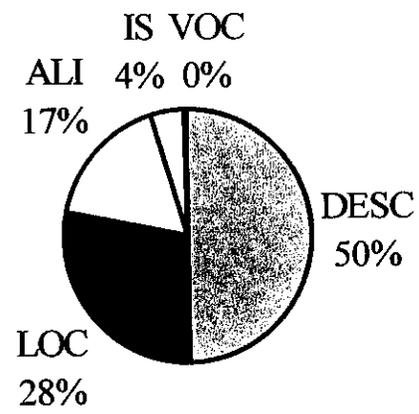
**Figura 9:** Padrão de atividades do grupo L de acordo com os métodos de frequência (a) e proporcional (b).

**Tabela 10:** Orçamento de atividades do grupo L durante o período efetivo de estudo de acordo com os métodos de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).

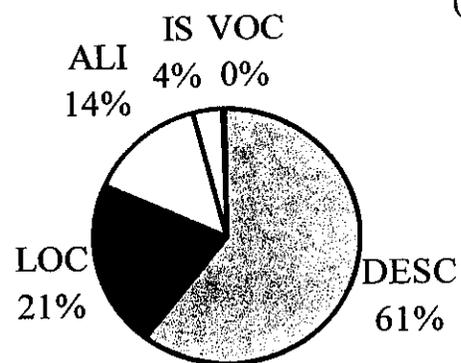
<b>Comportamento</b>	<b>Frequência</b>	<b>Proporcional</b>	<b>z</b>
DESC	48,49 %	54,15 %	-4,06
LOC	33,38 %	25,89 %	7,07
ALI	13,98 %	16,29 %	-3,05
IS	3,18 %	2,76 %	1,24
VOC	0,97 %	0,90 %	0,33
<b>Total</b>	<b>5279 registros</b>	<b>2709 scans</b>	

Para o grupo A ocorreu um aumento significativo do tempo gasto com o repouso e uma grande redução para a locomoção pelo método proporcional (Figura 10). No entanto, ao contrário do que ocorreu com grupo L, a diferença observada para a atividade de alimentação entre os dois métodos não foi significativa de acordo com o teste z, o mesmo foi observado para as interações sociais e vocalização (Tabela 11).

(a)



(b)



**Figura 10:** Padrão de atividades do grupo A de acordo com os métodos de frequência (a) e proporcional (b).

**Tabela 11:** Orçamento de atividades do grupo A de acordo com os métodos de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).

<b>Comportamento</b>	<b>Frequência</b>	<b>Proporcional</b>	<b>z</b>
DESC	49,72 %	60,51 %	-3,38
LOC	28,37 %	21,19 %	3,36
ALI	17,28 %	14,41 %	1,68
IS	4,44 %	3,71 %	0,84
VOC	0,18 %	0,18 %	0,03
<b>Total</b>	<b>1082 registros</b>	<b>556 scans</b>	

Estas diferenças no padrão de atividades ocorridas nos grupos de estudo confirmam que o método proporcional tem a tendência de compensar a ausência de registros de membros não visíveis em comportamentos crípticos como descanso e subestimar quando o comportamento é conspícuo, visto que pelo método de frequência os animais visíveis são geralmente registrados. No caso da alimentação para o grupo L, as diferenças encontradas não definem um padrão muito claro, pois o esperado é que, durante a alimentação, os indivíduos do grupo sejam mais visíveis, proporcionando uma redução desta atividade pela análise proporcional como foi observado para o grupo A.

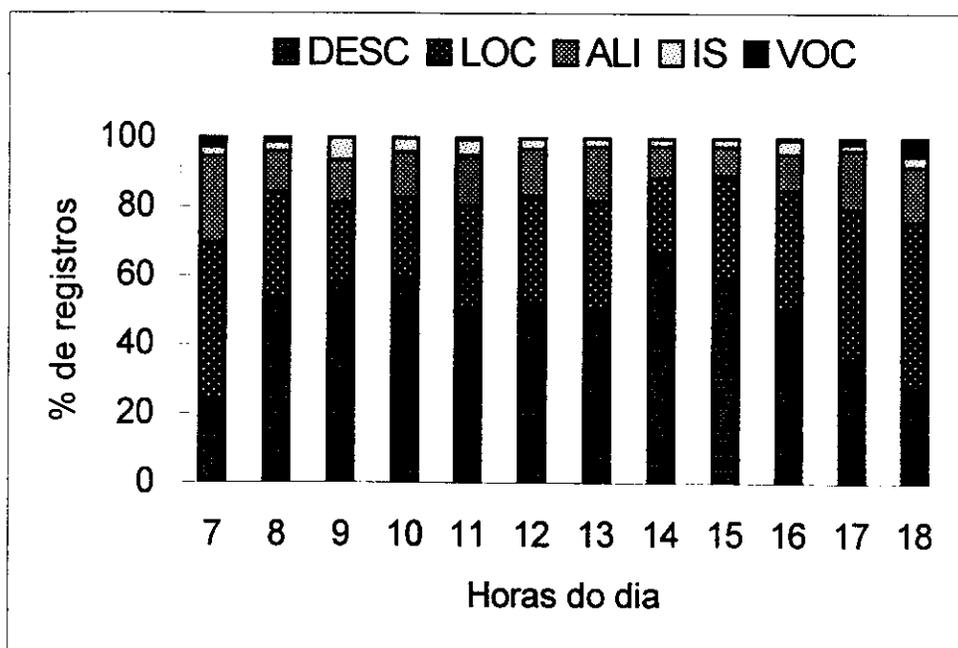
Embora existam riscos de superestimar a atividade de descanso pelo método proporcional, visto que este assume que todos os membros do grupo não avistados estão realizando as mesmas atividades dos animais (ou animal) que foram registrados no scan, parece mais viável apresentar os resultados obtidos por este método, pois a probabilidade de uma subestimativa real deste comportamento ocorrer pela análise de frequência é maior do que uma subestimativa da locomoção e alimentação pelo método proporcional, considerando que o descanso é a atividade mais desenvolvida pelos guaribas durante o dia (ver tópico sobre Variações Diária e Sazonal). Assim, pretende-se tentar evitar a influência desses vieses metodológicos em função da visibilidade e, conseqüentemente, alterações na confiabilidade dos dados, além de viabilizar

comparações mais consistentes com o grupo M, visto que Jardim (1997) também utilizou este método.

#### 4.1.2 *Variações Diária e Sazonal*

A tendência dos guaribas serem mais ativos no início da manhã, entrarem em repouso no meio do dia e no final da tarde exibirem outro pico de atividade, quando se deslocam em busca de alimento até chegarem a sua árvore de dormir, geralmente, às 19 h foi confirmada pelo presente estudo. A Figura 11 mostra a flutuação no orçamento de atividades ao longo do dia, na qual nota-se dois picos mais elevados de descanso antes e depois das 12 h. Além disso, o grupo I. dedicou mais tempo com alimentação e locomoção no início do dia e no final da tarde.

As vocalizações também ocorreram, tipicamente, com maior frequência no amanhecer e no entardecer próximo aos locais de dormida, incluindo observações não sistemáticas de outros grupos da ECFPn, o que confirma o característico coro matinal e vespertino dos guaribas (Bonvicino, 1987; Jardim, 1997). O tempo de duração das vocalizações de *A. helzebul* na ECFPn foi variado, mas de um modo geral, durou entre 10 a 40 minutos. No entanto, em noites de lua cheia, vocalizações noturnas se estenderam até às 23 h e, em algumas ocasiões, foram ouvidas por volta das 3 h da madrugada.



**Figura 11:** Variação diária do tempo gasto pelo grupo L em cada comportamento durante o período de estudo, de acordo com o método de frequência.

Variações na alocação do tempo gasto em cada comportamento durante as horas do dia foram observadas para o grupo L. Durante o período de inverno, observou-se que os grupos de estudo ficavam mais tempo em suas árvores de dormir, onde na maioria das vezes procuravam localizar-se no topo dessas árvores, expondo-se aos raios solares para secar seus pêlos após uma noite de chuva. Por isso, em certos dias desse período, os animais se deslocavam para procurar alimentos após às 8 h. Este comportamento também foi exibido pelo grupo A, com um despertar mais tardio, depois das 12 h.

O grupo L gastou mais tempo em comportamentos como descanso, seguido de locomoção, alimentação, interações sociais e vocalização tanto no inverno quanto no verão. No entanto, houve diferença significativa entre os períodos considerados de acordo com método proporcional, para as atividades de descanso, locomoção, social e vocalização, e não significativa para a alimentação, segundo o teste  $z$  aplicado (Tabela 12).

**Tabela 12:** Variação sazonal no orçamento de atividades do grupo L de acordo com o método proporcional ( $p < 0,01$ ).

Comportamento	"Inverno"		"Verão"		z
	N scans	%	N scans	%	
DESC	627,64	48,92	575,30	61,60	-4,09
LOC	377,28	29,41	214,44	22,96	2,83
ALI	205,99	16,06	137,39	14,71	0,75
IS	54,92	4,28	4,54	0,49	5,37
VOC	17,16	1,34	2,33	0,25	2,69
<b>Total</b>	<b>1283</b>		<b>934</b>		

O aumento considerável no comportamento de descanso e a redução na locomoção pelo grupo L no verão pode estar relacionado a escassez de frutos neste período (Souza *et al.*, no prelo), sugerindo que trata-se de uma estratégia de forrageio na tentativa de conservar a pouca energia adquirida com os alimentos e minimizar os custos energéticos na procura por estes. No caso da alimentação, a ausência de diferenças significativas pode indicar que os guaribas não precisaram aumentar o tempo, consumindo grandes quantidades de folhas no verão, para suprir suas necessidades nutricionais devido a escassez de frutos. Ao invés disso, compensaram esta carência maximizando energia, passando mais tempo descansando e menos tempo nas atividades de locomoção, social e vocalização.

#### 4.1.3 *Comparações Intergrupais*

Os grupos L e A apresentaram orçamentos de atividades muito similares durante os oito meses em que os grupos foram estudados simultaneamente, dedicando acima de 50 % do seu tempo descansando, seguida de locomoção ( $\geq 20$  %) e alimentação ( $\geq 14$  %). Ambos os grupos ocuparam pouco tempo com atividades sociais e, quando observadas, se resumiam em brincadeiras, alocação, confrontos agonísticos e tentativas de cópula. As variações no comportamento entre os grupos de estudo não

foram significativamente diferentes (Tabela 13). Apesar das diferenças nos tamanhos amostrais, parece razoável concluir que os grupos mantiveram relativamente os mesmos padrões comportamentais durante o período equivalente (janeiro a agosto/98) baseado na análise do método proporcional.

**Tabela 13:** Variação intergrupar no orçamento de atividades durante o período equivalente de estudo (janeiro a agosto de 1998) de acordo com o método proporcional ( $p < 0,01$ ).

Comportamento	% de scans		z
	Grupo L	Grupo A	
DESC	55,36	60,51	-1,41
LOC	25,91	21,19	1,95
ALI	15,28	14,41	0,46
IS	2,81	3,71	-1,07
VOC	0,64	0,18	1,30
<b>Total</b>	<b>1773</b>	<b>556</b>	

#### 4.2 Área de Vida e Percurso Diário

O tamanho da área de vida do grupo L no presente estudo consistiu em 18,08 hectares (ha) pertencente a mata primária de terra firme, com pequenas áreas de igapó na periferia da área de vida no lado sul do sistema de trilhas da ECFPn. O grupo A ocupou uma área total de 12,25 ha também em terra firme com áreas marginais de igapó. Os grupos L e A compartilharam nove quadrados que constituem uma área equivalente a 3 ha compreendendo 24,49 % da área total do grupo A (Figuras 12). Dessa forma, excluindo os quadrados em comum a ambos os grupos, o grupo L ocupa uma área exclusiva de 15,08 ha, enquanto o grupo A utiliza exclusivamente uma área de 9,25 ha, não considerando os quadrados compartilhados com outros grupos vizinhos que, certamente, reduziriam estes valores. Pina *et al.* (no prelo) mostram que é razoável estimar a área de vida a partir do método de contagem de quadrados ocupados, pois os grupos A e L utilizaram acima de 90 % de sua área somente nos seis primeiros meses de estudo.

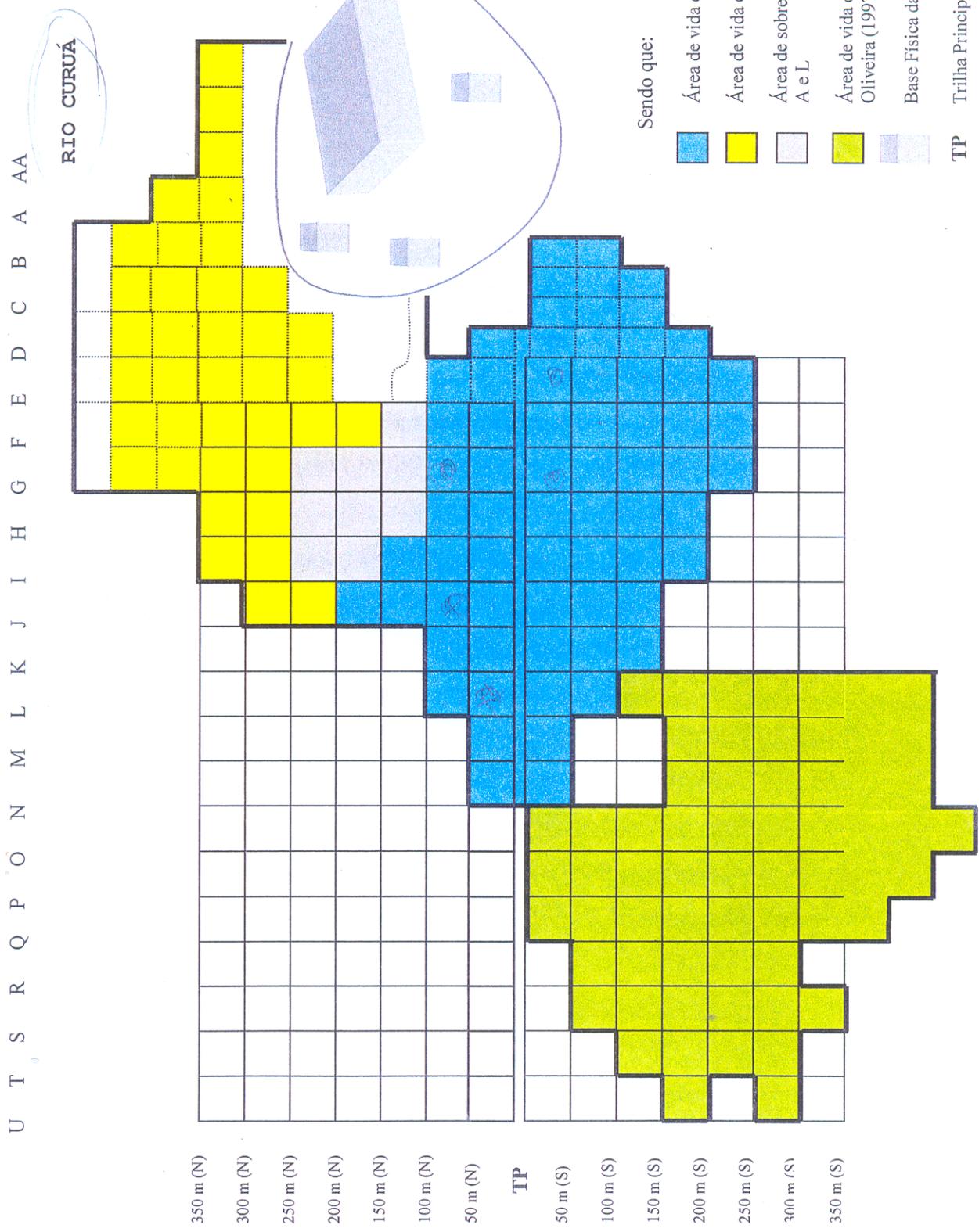


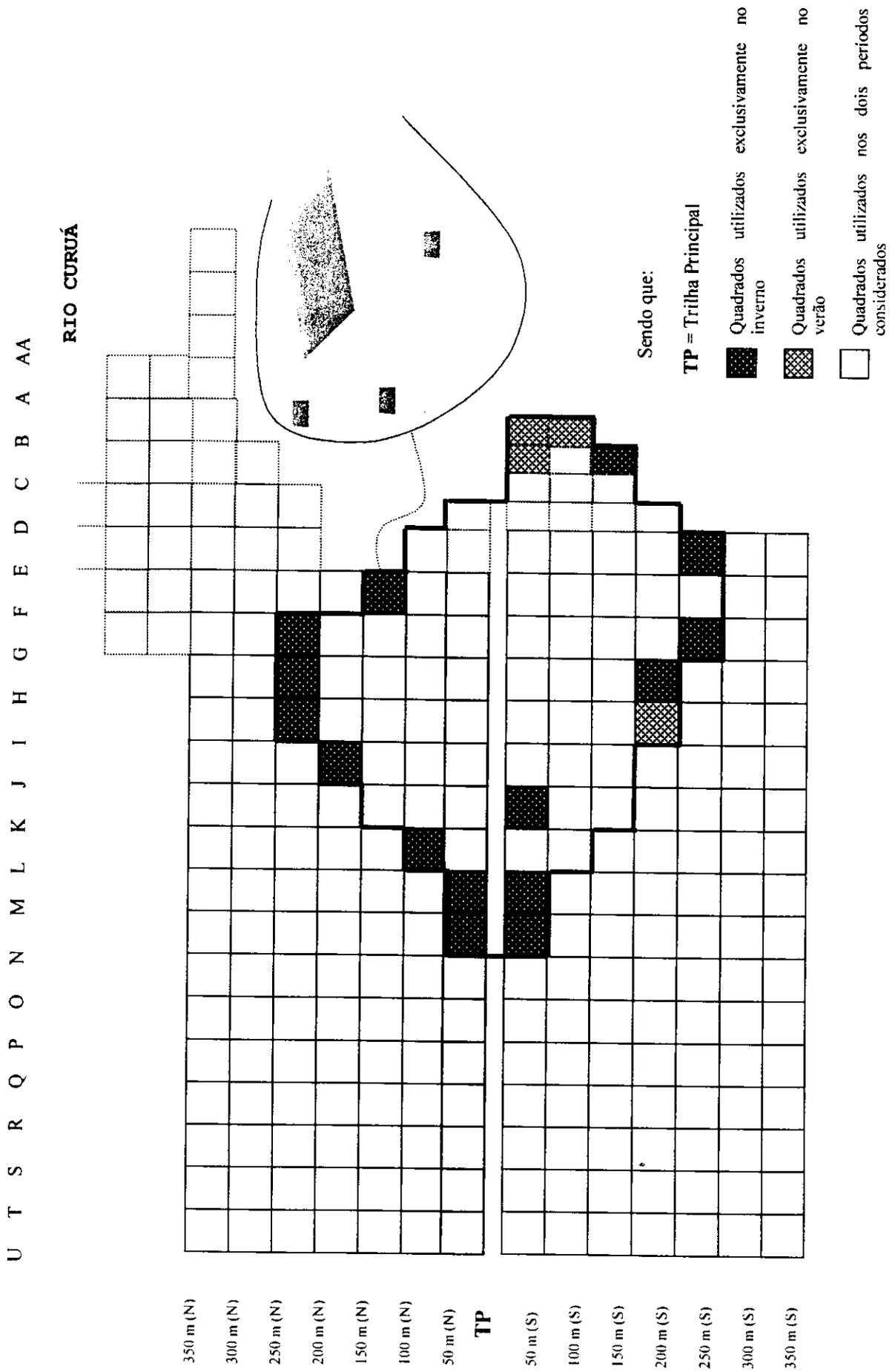
Figura 12: Localização das áreas de vida dos grupos de *A. belzebul* do presente estudo e do grupo M (Jardim & Oliveira, 1997).

Ocorreu variação sazonal no tamanho da área de vida para ambos os grupos de estudo, sendo que no inverno o grupo L utilizou 97,79 % da sua área total, enquanto o grupo A ocupou cerca de 67,35 %. No verão, o uso da área foi menor para ambos os grupos, que ocuparam 80,48 % e 44,90 % respectivamente de toda sua área de vida. O grupo L utilizou, exclusivamente, quinze quadrados no inverno equivalentes a uma área de 3,75 ha, enquanto que somente 2,5 quadrados foram exclusivos no verão compreendendo uma área de 0,63 ha. Para o grupo A, treze quadrados (área =3,25 ha) foram utilizados somente no inverno, enquanto que apenas dois quadrados (=0,5 ha) exclusivamente no verão (Tabela 14).

**Tabela 14:** Variações sazonais no tamanho da área de vida (ha) e área de uso exclusivo dos grupos de *A. belzebul* nos dois períodos considerados.

	Área de vida (exclusivo)	
	Grupo L	Grupo A
“INVERNO”	17,68 (3,75)	8,25 (3,25)
“VERÃO”	14,55 (0,63)	5,5 (0,5)

A maioria dos quadrados utilizados pelos grupos de estudos exclusivamente no inverno e no verão pertenciam à região periférica da área de vida (Figuras 13 e 14). Para ambos os grupos, os quadrados que foram exclusivos no inverno e no verão, continham tanto árvores importantes na dieta dos grupos de estudo, por exemplo: frutos de *Miconia minutiflora* para o grupo A no verão e de *Manilkara amazonica* para o grupo L no inverno, quanto árvores de descanso diurno. Desse modo, o padrão de utilização sazonal dos diferentes quadrados da área de vida pelos grupos L e A parece ser determinado por estratégias de forrageio em busca de novas fontes alimentares energeticamente ricas, acompanhada da competição por estes alimentos e defesa de território contra grupos vizinhos.



**Figura 13:** Área de vida do grupo L mostrando os quadrados utilizados exclusivamente em cada período considerado.

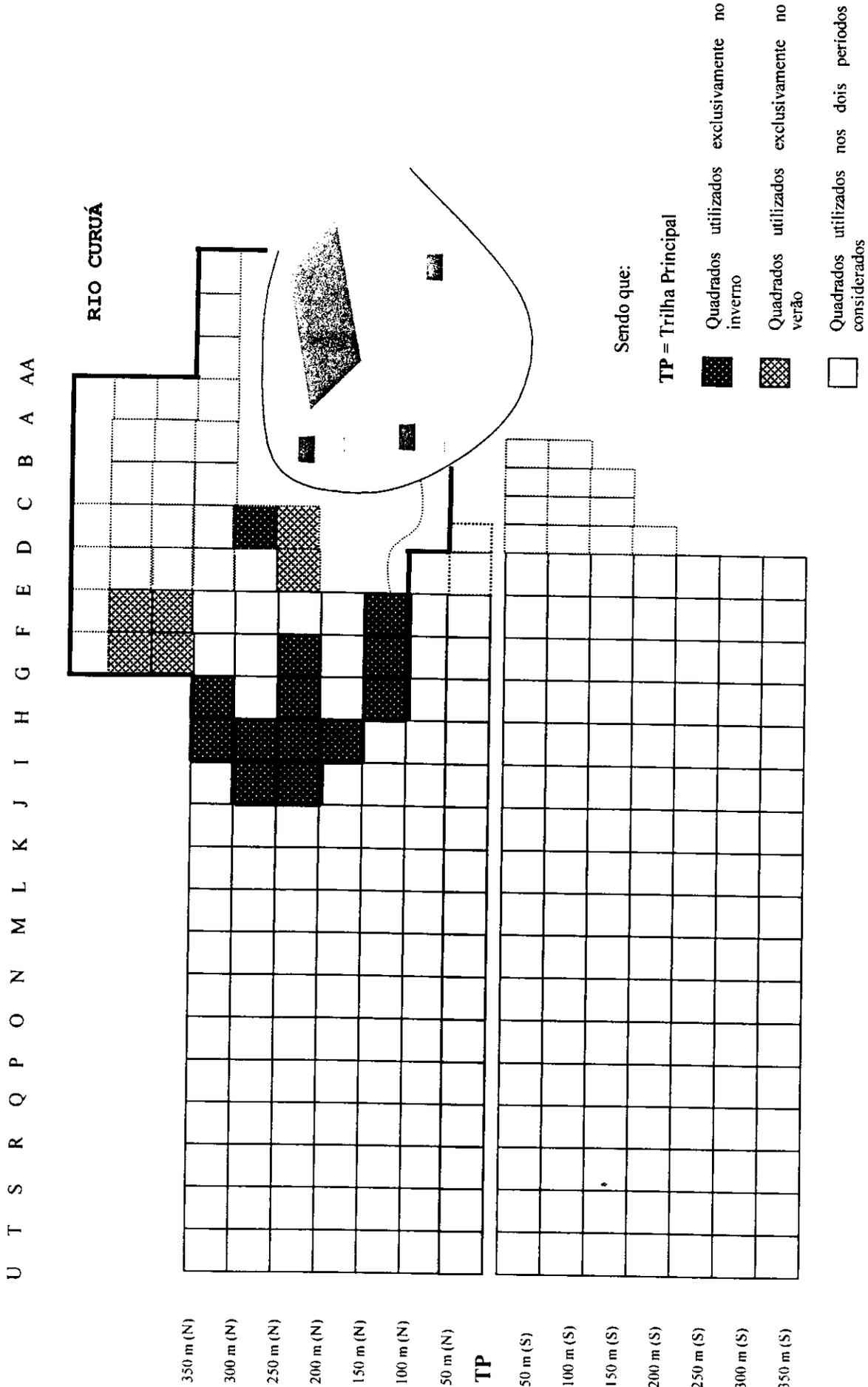


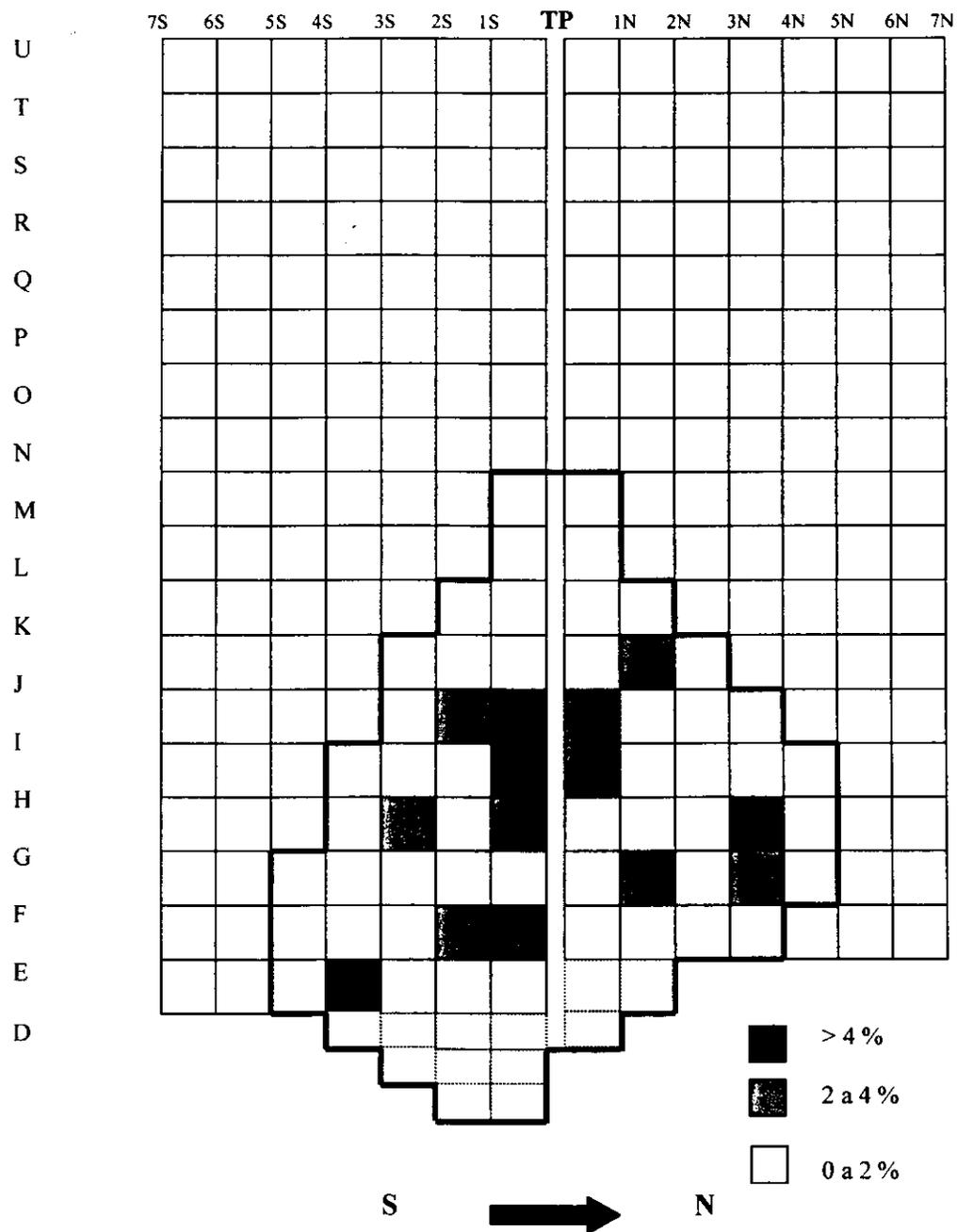
Figura 14: Área de vida do grupo A mostrando os quadrados utilizados exclusivamente em cada período considerado.

Cerca de 93,46 % dos quadrados da área foram utilizados em menos de 3 % dos scans durante todo o período de estudo, indicando que grupo L concentrou suas atividades em poucas áreas, sendo que outras foram pouco utilizadas. Dentre os cinco quadrados mais frequentados por este grupo, somente 40 % localizaram-se na periferia de sua área de vida (Tabela 15).

**Tabela 15:** Os cinco quadrados mais frequentados pelo grupo L durante out/97 a ago/98 (N = 2787 scans). Para localização dos quadrados ver Figura 15.

Quadrado	Nº de scans	Frequência relativa de visitação (% de scans)
HP-IP-HS1-IS1	257	9,22
DS3-ES3-DS4-ES4	156	5,60
IP-JP-IS1-JS1	123	4,41
GN3-HN3-GN4-HN4	115	4,13
HP-IP-HN1-IN1	106	3,80

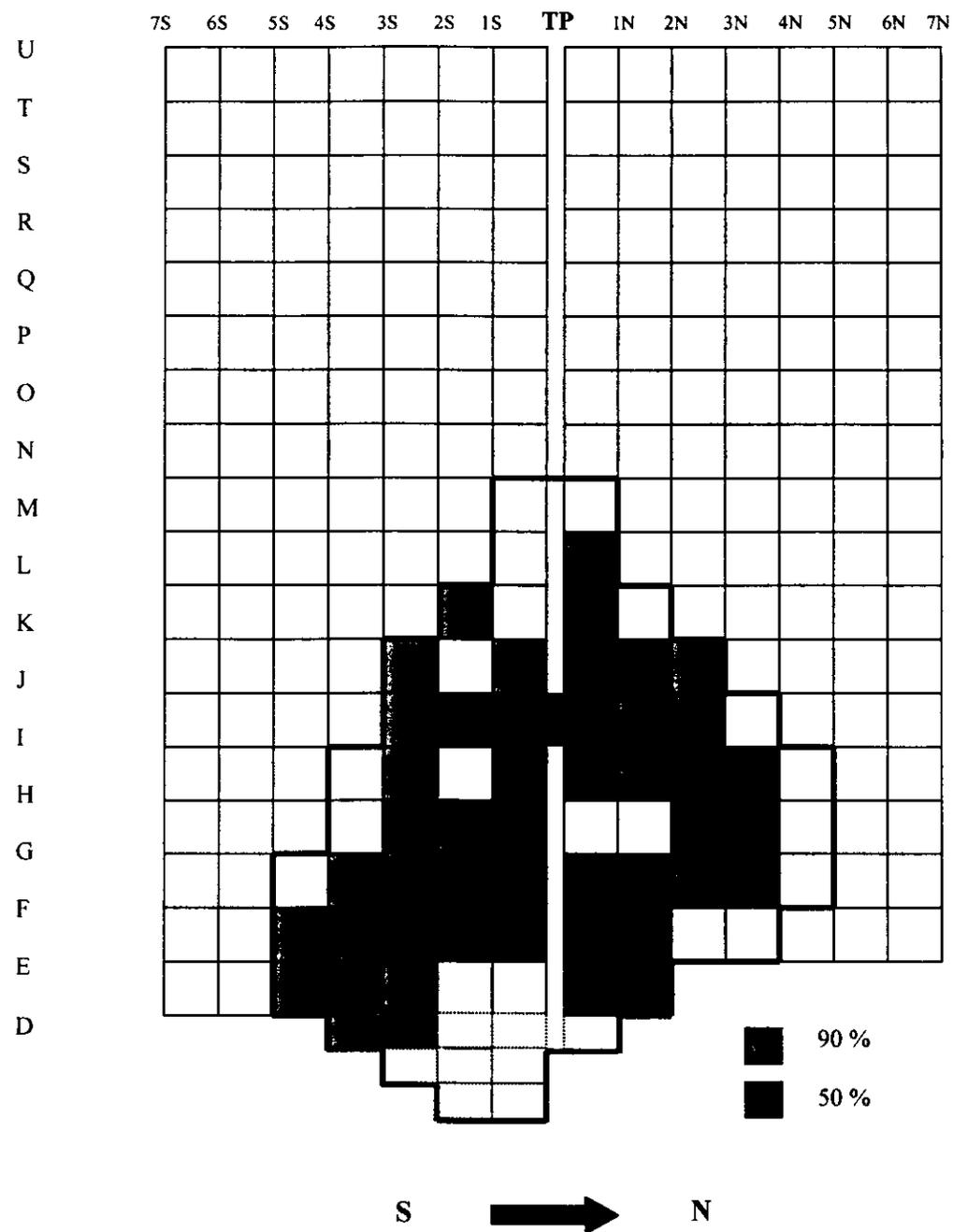
A frequência relativa da ocupação das áreas pelo grupo L pode ser explicada, entre outros fatores, pela presença de fontes alimentares importantes na dieta dos guaribas nestes quadrados. Nas áreas mais frequentadas pelo grupo L, ocorriam espécies que estavam frutificando como *Nemaluma anomalum*, *Ficus guianensis*, *Osteophloeum platyspermum*, *Ocotea cf. cernua* e *Geissospermum sericeum*. No entanto, é provável que a presença de árvores de dormir noturna (na área DS3-ES3-DS4-ES4) e diurna em todas as cinco áreas, seja também um fator determinante para a constante visitação dos guaribas nestes quadrados.



**Figura 15:** Mapa esquemático da área de vida do grupo L mostrando a frequência relativa de ocupação dos quadrados de acordo com o número de scans.

A “core área” do grupo L, com base nos 90 % primeiros scans, totalizou 12 ha ou 65,75 % da sua área de vida total e, com base nos 50 % primeiros scans ocupou 3,75 ha ou 20,55 % da área total. Os quadrados da área núcleo nos 90 % primeiros scans estão localizados em áreas marginais e centrais da sua área de vida, enquanto a core área nos 50 % primeiros scans consistem em quadrados localizados, em grande parte, na porção mediana da sua área de vida (Figura 16). Estes padrões de ocupação de quadrados parece ter sido influenciado por árvores de pernoite, descanso e alimentação presentes nestas áreas.

Os cinco quadrados mais frequentados pelo grupo L de acordo com a análise da frequência relativa da visitação nos scans estão incluídos na core área nos 90 e 50 % primeiros scans, o que comprova a constante presença dos guaribas nestas áreas e a importância destas no uso de espaço por estes animais.



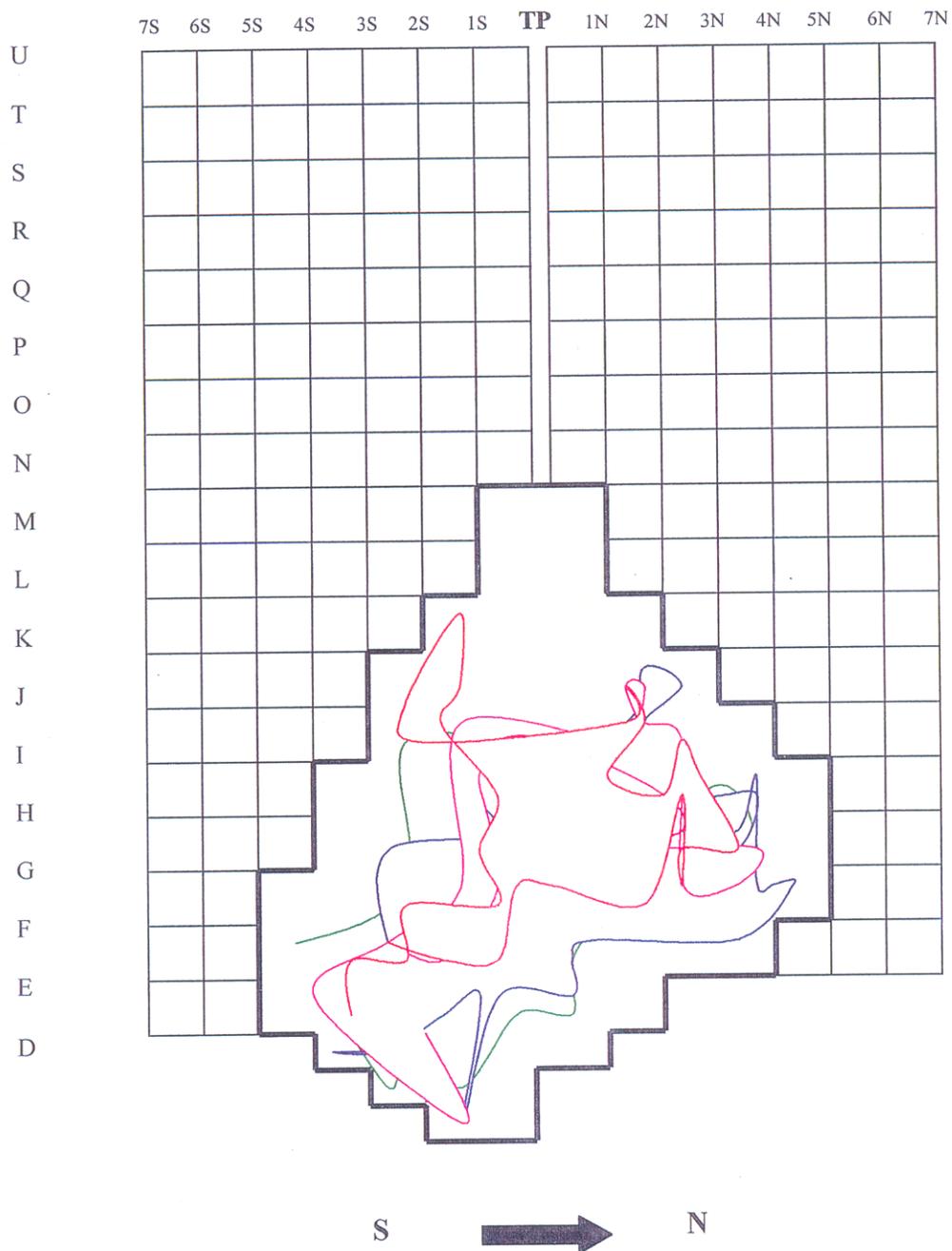
**Figura 16:** Mapa esquemático mostrando a "core área" total do grupo L nos primeiros 90% de scans e nos primeiros 50% de scans na ocupação dos quadrados.

O percurso médio diário do grupo L durante o período efetivo de estudo foi de  $1112,9 \pm 414,33$  alcançando um valor máximo de 1820 metros percorridos no período de inverno em fevereiro (Figura 17) e um mínimo de 485 metros de percurso no verão no mês de julho (Figura 18). Dessa forma, observa-se uma diminuição acentuada no deslocamento diário do grupo L nos meses de verão (Tabela 16). O teste *t* não pareado aplicando o teste alternativo de Welch comprovou que essas diferenças sazonais entre os percursos realizados são extremamente significativas ( $t=8,726$ ;  $gl=33$ ;  $p<0,0001$ ).

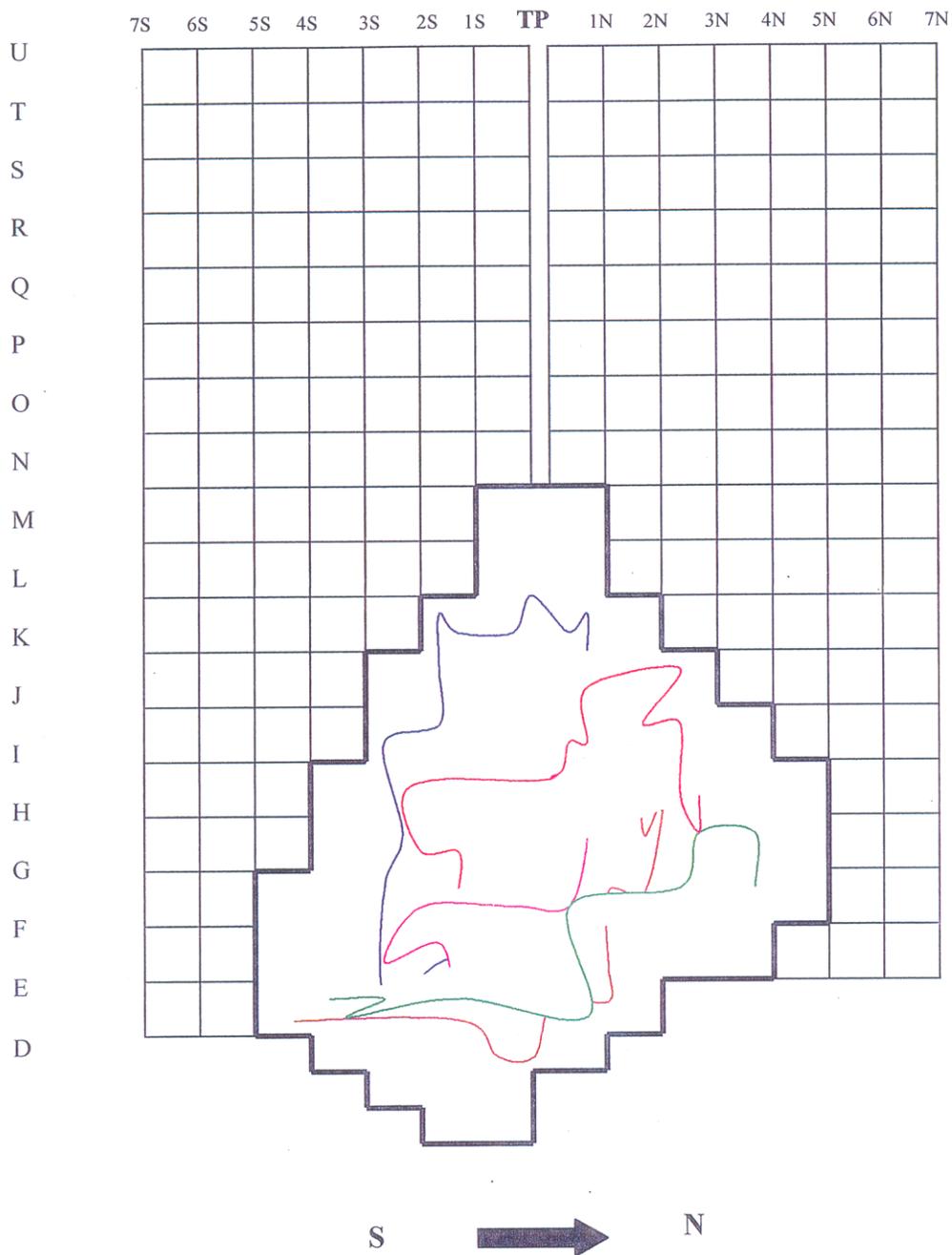
**Tabela 16:** Variações sazonais no tamanho da área de vida e percurso diário médio do grupo L.

	"Inverno"		"Verão"	
	MÉDIA±DP	MAX-MIN	MÉDIA±DP	MAX-MIN
Percurso Diário (m)	1411,2±288,56	1820-765	744,4±178,47	1185-485
Área de Vida (exclusiva)	17,68 ha (3,75 ha)		14,55 ha (0,63 ha)	

As diferenças sazonais existentes na ocupação dos quadrados da área de vida pelo grupo L foram encontradas também na rota diária realizada por este grupo, sendo que, no período de inverno, o uso de espaço pelo grupo L foi maior do que no verão, o que parece estar fortemente relacionado com as diferenças na disponibilidade de alimentos nos dois períodos (ver tópico sobre Dieta).



**Figura 17:** Percursos diários máximos realizados pelo grupo L durante o mês de fev/98, sendo que: — (03/02/98); — (04/02/98); — (05/02/98); — (06/02/98).



**Figura 18:** Percursos diários mínimos realizados pelo grupo L durante o mês de jul/98, sendo que: — (23/07/98); — (24/07/98); — (25/07/98); — (28/07/98); — (29/07/98).

### 4.3 Encontros Intergrupais e Interespecíficos

Durante o período do estudo foram contados 4 grupos vizinhos ao grupo L, sendo dois no lado sul do sistema de trilhas, incluindo o grupo M e dois do lado norte, incluindo o grupo A. Cerca de 29,63 % dos encontros do grupo L com outros grupos (N=27), durante o período de estudo, foram com o grupo A, enquanto que 50 % dos encontros do grupo A foram com o grupo L. Estes encontros ocorreram nos meses chuvosos (de novembro/97 a fevereiro/98), em cujas áreas de sobreposição haviam espécies vegetais que eram as principais fontes de alimentos para ambos os grupos (*Ficus guianensis*, *Ocotea cf. cernua*, *Virola sebifera* e *Manilkara amazonica*).

Na maioria das ocasiões, estes encontros foram caracterizados por intensas vocalizações, simultâneas ou alternadas, e sem contato físico, sendo que, geralmente, os grupos distavam entre si em torno de 10 metros. As sessões de vocalizações, normalmente interrompidas por curtos intervalos de tempo, eram inicializadas pelos machos adultos com a participação, logo em seguida, das fêmeas adultas, enquanto os jovens e infantes brincavam em árvores próximas. Os membros de cada grupo se posicionavam de frente para o grupo vizinho com os pêlos tuíados e os dentes expostos. algumas vezes, os machos balançavam galhos ou cipós adjacentes com certa agressividade, parecendo medir força com os adversários.

Os encontros entre o grupo L e M foram três no total e ocorreram na borda de suas áreas de vida. Como não existia nenhum recurso alimentar próximo ao local, os confrontos com vocalizações prolongadas, mas sem contato físico, talvez tenham ocorrido para defesa de território. Em uma dessas ocasiões dois indivíduos foram vistos próximo aos dois grupos, sendo que o grupo de estudo se encontrava entre eles; houve

agressão física do Zio a um dos guaribas isolados que em seguida se afastou do local. Depois de cessarem as vocalizações, cada grupo se deslocou em direções opostas.

Este grupo formado por dois guaribas adultos (provavelmente um macho e uma fêmea) foi visto em três ocasiões nos meses de novembro e dezembro de 1997, sendo que por duas vezes se encontrou com o grupo L que reagiu com maior agressividade ainda, pois os adultos se deslocavam na direção deles até que estivessem mais afastados. Este comportamento não parece somente defesa de território, mas uma reação agonística para tentar evitar a invasão de estranhos no grupo.

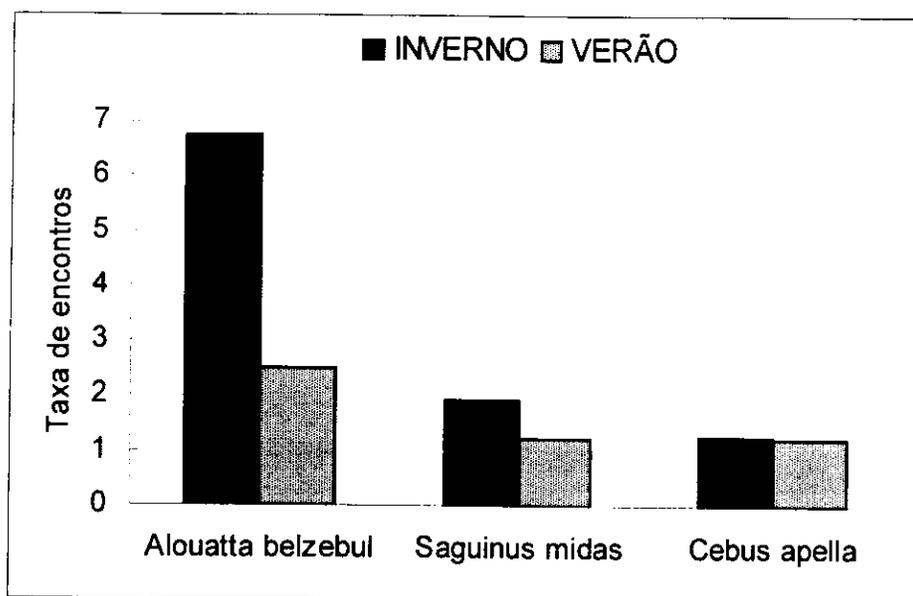
Um guariba solitário (macho adulto) foi visto em uma única ocasião na área de vida do grupo L, que partiu na direção do invasor emitindo vocalizações, mas sem agressão física. Logo em seguida o macho solitário que parecia ter sido expulso e machucado pelo seu grupo de origem recuou um pouco. Este encontro ocorreu no final da tarde, por isso, esperava-se um novo confronto pela manhã, porém o guariba nunca mais foi visto na área até o final do período de estudo.

Grupos de *Saguinus midas* (sagui-preto) e *Cebus apella* (macaco-prego) foram vistos nos meses de inverno compartilhando com o grupo L, durante praticamente 20 minutos, as mesmas fontes de frutos de *Ficus guianensis* e *Pouteria* sp. respectivamente, sem nenhum tipo de agressão por parte dos membros de ambos os grupos. Em uma ocasião, uma das fêmeas adultas do grupo L (Zeu) estava deitada em um galho quando um grupo de *C. apella* se aproximou dos guaribas, um dos macacos-pregos passou ao lado da Zeu no mesmo galho, sendo que ambos não exibiram nenhum tipo de reação. Dessa forma, geralmente, os guaribas ignoravam a presença destes primatas, no entanto, em outras ocasiões, o grupo L expulsou um grupo de saguis da

árvore de *Ficus* e, em outras, saíam das árvores de *Pouteria* quando um grupo de macacos-pregos se aproximava.

Tentativas de predação a ambos os grupos não foram observadas durante o período de coleta, apesar da presença de predadores potenciais na área de estudo. Com a presença humana, os guaribas, no início da habituação, emitiam vocalizações, escondiam-se em árvores altas ou cobertas por cipós ou ainda, locomoviam-se rapidamente para longe dos observadores. No entanto, após este período, os animais estavam completamente adaptados a nossa presença.

Encontros intergrupais (N=27) foram mais observados do que interespecíficos (N=16), o que pode ser explicado pela maior densidade dos guaribas em relação às outras espécies na ECFPn (Bobadilla, 1998). A taxa de encontros intergrupais e interespecíficos foi maior no inverno do que no verão (Figura 19). Esta diferença foi mais acentuada para grupos de *A. helzebul* do que para *S. midas* e, muito menos, para *C. apella*. No entanto, estas variações parecem estar relacionadas a grande disponibilidade de fontes alimentares no inverno na área de vida do grupo L, o que provocou o maior número de encontros neste período.



**Figura 19:** Taxa de encontros intergrupais e interespecíficos para o grupo L em cada período considerado.

#### 4.4 Composição da Dieta

##### 4.4.1 Descrição das Espécies Vegetais Exploradas

No presente estudo, foram coletados um total de 904 registros de alimentação para o grupo L e 139 registros para o grupo A. Os grupos de estudo apresentaram uma dieta herbívora bastante diversificada composta, basicamente, por folhas novas e maduras, frutos maduros e imaturos, flores e brotos. A dieta foi constituída de 72 espécies vegetais pertencentes a 28 famílias exploradas pelos grupos de estudo, com somente uma espécie de Sapotaceae que não foi possível a identificação (Tabela 17).

**Tabela 17:** Espécies de plantas exploradas por *A. belzebul* durante o presente estudo e aquelas em comum com grupo M no estudo de Jardim (1997). Cipós estão marcados (†), arbustos (†) e epífitas (ϕ). Todas as outras são árvores. Os números entre parênteses referem-se às espécies da Figura 20.

Família	Espécie	Parte ingerida <sup>1</sup>	Grupo	Meses <sup>2</sup>
Annonaceae	<i>Duguetia echinophora</i>	FM	L	JaFv
	<i>Guatteria villosissima</i> (27)	FM	A,L	NvDz
Apocynaceae	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	FN	L	Ma
	<i>Couma guianensis</i> (15)	FM	L	Ou
	<i>Geissospermum sericeum</i> (6)	FM	L	MrAbMa
	<i>Mesechites bicornulata</i> †	FN	A,L	NvJn
	<i>Parahanchornia amapa</i> (31)	FM,FN	L,M	FvAg
Araccae	<i>Monstera adansonii</i> ϕ	FOM	A,L	DzJn
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea brachypoda</i> †	FN	L	JlAg
	<i>Memaru magnifica</i> †	FN	L	MaJn
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i>	FM	L	Fv
	<i>Protium pallidum</i>	FM,FN	A,L	JaAg
	<i>Tetragastris altissima</i> (17)	FM,FI	A,L	JaFv
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i>	FM	A	Fv
Caesalpinaceae	<i>Dialium guianense</i>	FN	L	MrAb
	<i>Stryphnodendron polystachyum</i>	FN	L	Jl
	<i>Swartzia polyphylla</i>	BF,FN	A,L	MaJn
	<i>Tachigalia mymercophylla</i>	FOM	L	Ag
	<i>Youcacapoua americana</i> (19)	SM,FN	A,L,M	MaJn
Cecropiaceae	<i>Cecropia fissifolia</i>	BF	L	Nv
	<i>Pourouma cf. guianensis</i> (13)	FM	L,M	NvDzAb
Celastraceae	<i>Goupia glabra</i>	FM,FN	A,L	OuNvJl
Chrysobalanaceae	<i>Couepia robusta</i> (12)	FM	L	Ou
	<i>Licania</i> sp.	FN	L	MrAbMaJn
	<i>Licania apetala</i>	FN	L	Jn
	<i>Licania heteromorpha</i> (26)	FM	L	Ja
	<i>Licania kunthiana</i>	FN	A	Jn
Combretaceae	<i>Buchenavia macrophylla</i> (20)	FM,FN	L	MaJn
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> † (16)	FM	L	Dz
	<i>Doliocarpus</i> sp.† (24)	FM	L	Ma
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	FN	L	Jl
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	FN	L	Ma
	<i>Vatairea espiciosa</i>	FN	A	MaJn
	<i>Vatairea guianensis</i>	FN,FOM,FL	A,L	OuNvDzMrAbJn
Guttiferae	<i>Symphonia globulifera</i>	FL	A,L,M	Ou
Hippocrateaceae	<i>Salacia juruana</i> †	FN	L,M	MaJn
Lauraceae	<i>Aniba fragrans</i>	FN	L	Nv
	<i>Licaria cf. armeniaca</i> (22)	FM	L	NvDz
	<i>Ocotea cf. cernua</i> (2)	FM	A,L	OuNvDz
	<i>Ocotea costulata</i>	FM	A	Ma
	<i>Ocotea opifera</i> (29)	FM	L	Ou
Lecythidaceae	<i>Couratari cf. oblongifolia</i>	FN	L	Jn
	<i>Lecythis idatimon</i>	FL,FN	L,M	NvDzJl
Mimosaceae	<i>Abarema jupumba</i>	FN	L,M	Jn
	<i>Inga alba</i> (21)	FM,FI	A,L,M	AbMaJn
	<i>Newtonia psyllostachya</i>	FN,FL	L	JnJl
	<i>Parkia oppositifolia</i>	FN,FL,BFL	A,L	MaJnJlAg
	<i>Parkia pendula</i>	FN,FOM,FL	A,L	NvDzJaAbMaJlAg
	<i>Piptadenia moniliformis</i>	FN	L	Nv
	<i>Piptadenia obliqua</i>	FN	L	JlAg

Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i>	FM	A	JIAg
	<i>Mouriri callocarpa</i> (7)	FM,FI	L	MaJn
Mirsinaceae	<i>Cybianthus</i> sp. Ψ	FN	L	Ab
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	FN	L	MrAb
	<i>Ficus</i> cf. <i>guianensis</i> † (1)	FM	A,L,M	OuNvDz
	<i>Ficus hebetifolia</i> † (25)	FM	L	Ou
	<i>Ficus mathewsii</i> † (5)	FM,FI,FN,FL	L	FvJnJl
	<i>Helicostylis pedunculata</i> (28)	FM,FI	A,L	DzMrMa
	<i>Perehea guianensis</i>	BF	L	Ag
Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (23)	FM,FN	A,L	JaFvMrJl
	<i>Virola micheli</i> (18)	FM	L,M	NvDz
	<i>Virola sebifera</i> (3)	FM	A,L	JaFvMr
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	FN,FOM	L	FvNv
Phaseolaceae	<i>Mucuna altissima</i>	FN	A	Ag
Polygonaceae	<i>Coccoloba parimensis</i> †	FN	A	Ag
Sapindaceae	<i>Cupania cinera</i>	BF	L	Ag
Sapotaceae	<i>Labatia macrocarpa</i> (10)	FM,FN	A,L	MrAbJIAg
	<i>Manilkara amazonica</i> (4)	FM,FL,FN	A,L,M	Ou-Ma, JIAg
	<i>Micropholis venulosa</i> (30)	FM	L,M	JaMrAb
	<i>Micropholis acutangula</i> (11)	FM,FN	A,L	JaFvMrAb
	<i>Micropholis</i> sp.	FN	L	AbJl
	<i>Nemaluma anomalum</i> (8)	FM	L	MrAb
	<i>Pouteria</i> sp. (33 )	FM	L	NvDzFv
	<i>Pouteria decorticans</i> (32)	FM,FN	L,M	FvJnAg
	<i>Pouteria engleri</i>	FN	L	JIAg
	<i>Pouteria laurifolia</i> (14)	FM	L	JaFv
	<i>Pouteria</i> cf. <i>hispida</i> (9)	FM	L	NvDzFvMr
	n.ident.	FI	L	MaJn

<sup>1</sup> FI = fruto imaturo; FM = fruto maduro; BF = broto de folha; FN= folha nova; FOM = folha madura; SM = sementes maduras; FL = flor; BFL = broto de flor

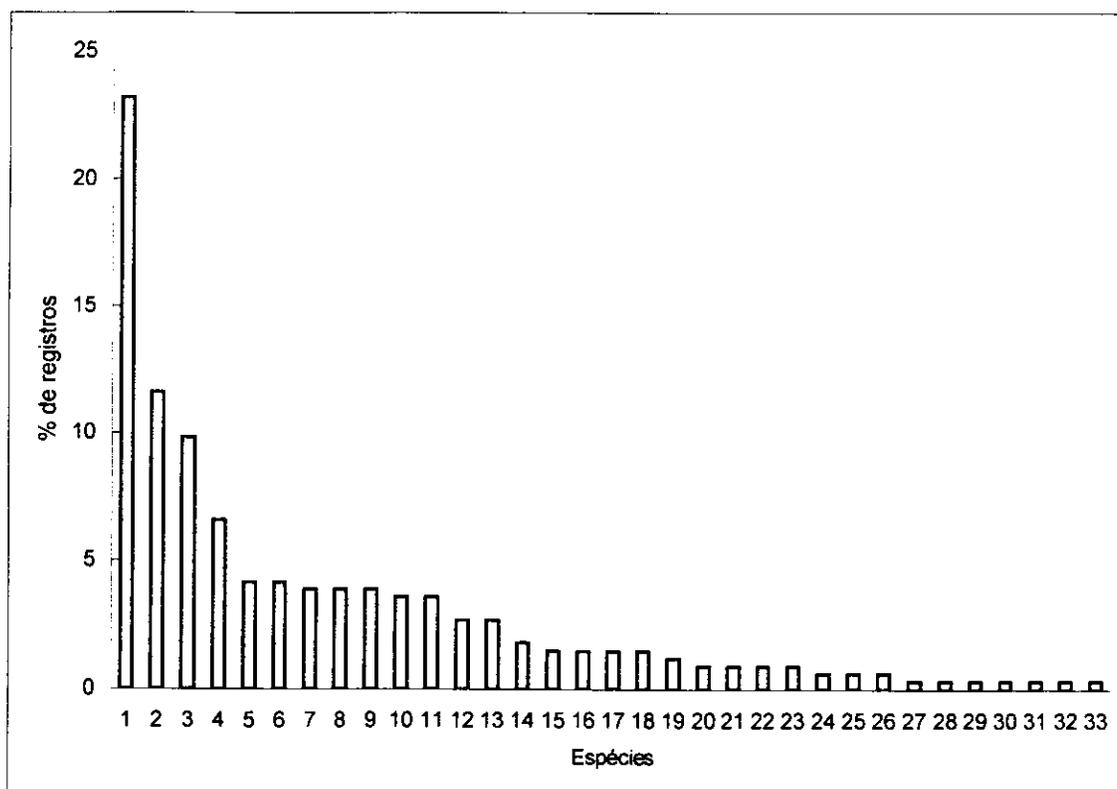
<sup>2</sup> Ja = Janeiro; Fv =Fevereiro; Mr =Março; Ab =Abril; Ma = Maio; Jn = Junho; Jl = Julho; Ag = Agosto; St = Setembro; Ou = Outubro; Nv = Novembro; Dz = Dezembro.

Dentre as espécies identificadas, existem oito economicamente importantes fontes de madeira (Martini *et al.*, 1994; Vieira *et al.*, 1996). Como os guaribas consumiram os frutos maduros destas espécies, é provável que eles sejam importantes dispersores de suas sementes (Tabela 18).

**Tabela 18:** Espécies economicamente importantes cujos frutos são explorados por *A. belzebul* na ECFPn.

<b>Nome vulgar</b>	<b>Taxon</b>
Abiu cutite	<i>Pouteria hispida</i> (Sapotaceae)
Breu vermelho	<i>Protium decandrum</i> (Burseraceae)
Caripé	<i>Licania heteromorpha</i> (Chrysobalanaceae)
Cupiuba	<i>Goupia glabra</i> (Celastraceae)
Mapatirana	<i>Pourouma guianensis</i> (Cecropiaceae)
Moratinga	<i>Helicostylis pendunculata</i> (Moraceae)
Quinarana	<i>Geissospermum sericeum</i> (Apocynaceae)
Ucubão	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Myristicaceae)

Mais da metade dos registros de alimentação coletados do grupo L foram atribuídos a três espécies (Figura 20), *Ficus guianensis* (23,21 %), *Ocotea cf. cermua* (11,61 %) e *Virola sebifera* (9,82 %), enquanto dez espécies foram consumidas somente uma ou duas vezes durante o estudo. Um padrão similar foi registrado para o grupo A com *F. guianensis* predominando novamente. Em adição a frutos maduros desta espécie, guaribas de ambos os grupos foram observados consumindo frutos imaturos, folhas novas, flores e brotos.



**Figura 20:** Porcentagem dos registros de alimentação do grupo L atribuídos as 33 espécies de plantas identificadas (ver Tabela 17 para identificação das espécies).

Nos meses de abril, maio, junho e agosto foram registradas, sistematicamente, 12 observações de geofagia por membros do grupo L, além de observações não sistemáticas nos meses de abril e julho. A terra consumida era de ninho de cupins localizados no tronco das árvores distando pelo menos 15 metros do chão. Este comportamento foi menos frequente para o grupo A, com somente um único registro no mês de junho (Souza *et al.*, no prelo). No caso do grupo L, os cupinzeiros eram explorados, primeiramente, pelo capelão (Zio), em seguida uma das fêmeas se aproximava acompanhada dos jovens sendo que, pelo menos três membros do grupo, realizavam este comportamento em sequência, utilizando a boca ou as mãos para raspar a terra.

Os cupins de um dos ninhos explorados são da espécie *Labiotermes labralis* pertencente a família Termitidae. A análise dos componentes químicos da terra está sendo realizada no parque Zoobotânico do MPEG para verificar se existe uma correlação com a necessidade de minerais na dieta de *A. helzebul*, como foi sugerido em outros estudos com *A. seniculus* (Hirabuki & Izawa, 1990). A ingestão de terra de cupinzeiro pelos guaribas em Caxiuanã mostra um padrão sazonal bem definido relacionado ao aumento da folivoria na dieta dos grupos de estudo no período onde a escassez de frutos foi mais acentuada (Souza *et al.*, no prelo).

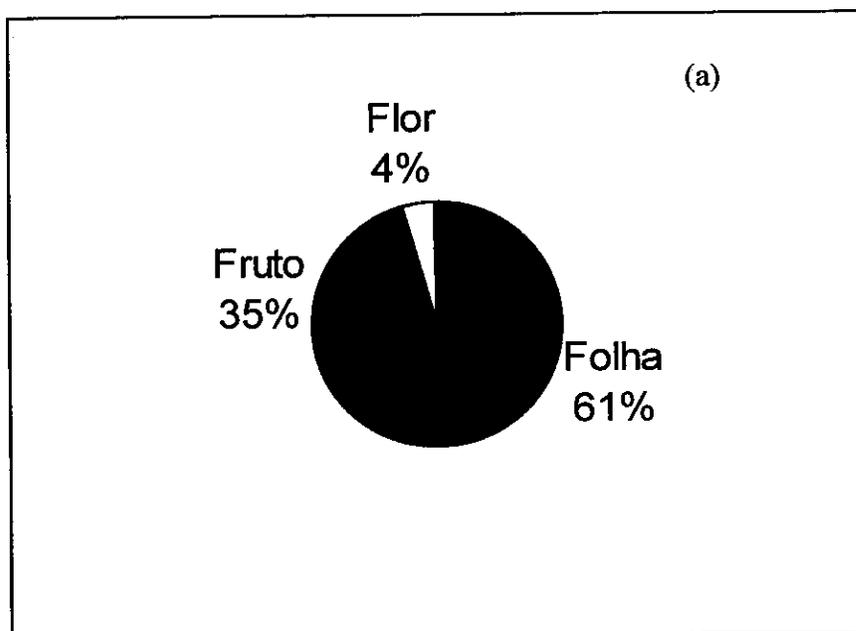
A predação de sementes, um comportamento muito raro em *Alouatta*, foi observada para o grupo L no mês de maio com sementes de acapú (*Vouacapoua americana*) observadas sistematicamente em 4 amostras (scans) contendo um total de 9 registros. Neste mesmo mês, membros do grupo A foram observados passando por árvores com frutos de acapú sem utilizarem seus recursos.

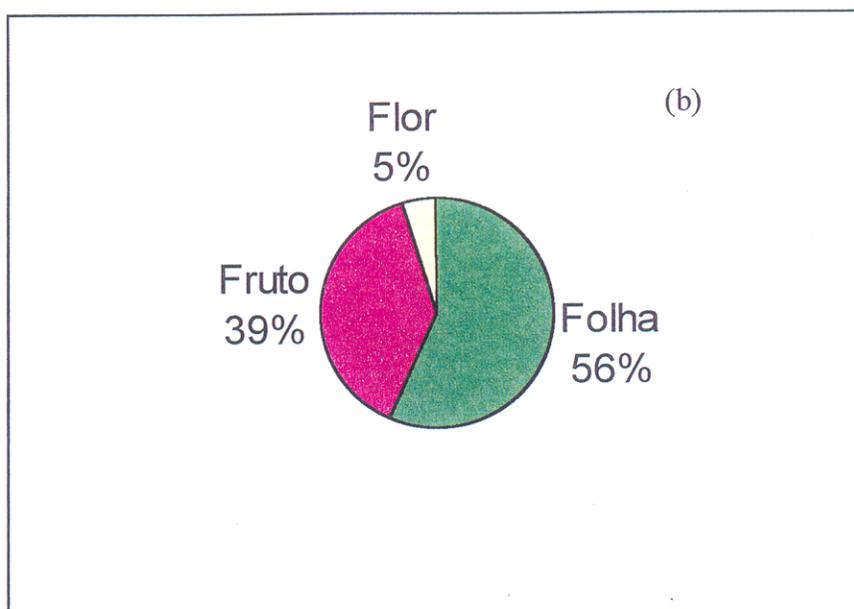
A presença de larvas de insetos nos frutos de espécies de *Ficus* e nas fezes dos grupos de estudo, examinadas no laboratório, torna provável o fato de que os guaribas consumiam considerável proporção de proteína animal quando ingeriam grandes quantidades desses frutos, mesmo que não intencional.

Devido a quantidade reduzida de amostras do grupo A, as informações quantitativas sobre a dieta apresentadas no presente estudo foram retiradas de Souza *et al.* (no prelo) para possibilitar comparações entre a composição da dieta dos grupos de *A. helzebul* de Caxiuanã.

#### 4.4.2 *Comparação entre Métodos de Análise*

Os métodos de frequência e proporcional também foram utilizados para análise da dieta do grupo L durante o período efetivo de estudo, com exceção dos registros de geofagia e itens não identificados. A porcentagem de folhas foi maior pelo método de frequência em relação ao proporcional e o contrário foi observado para frutos (Figura 21).





**Figura 21:** Porcentagem dos principais itens na dieta do grupo L de acordo com o método de frequência (a) com N= 705 registros e o proporcional (b) com N= 437,67 scans.

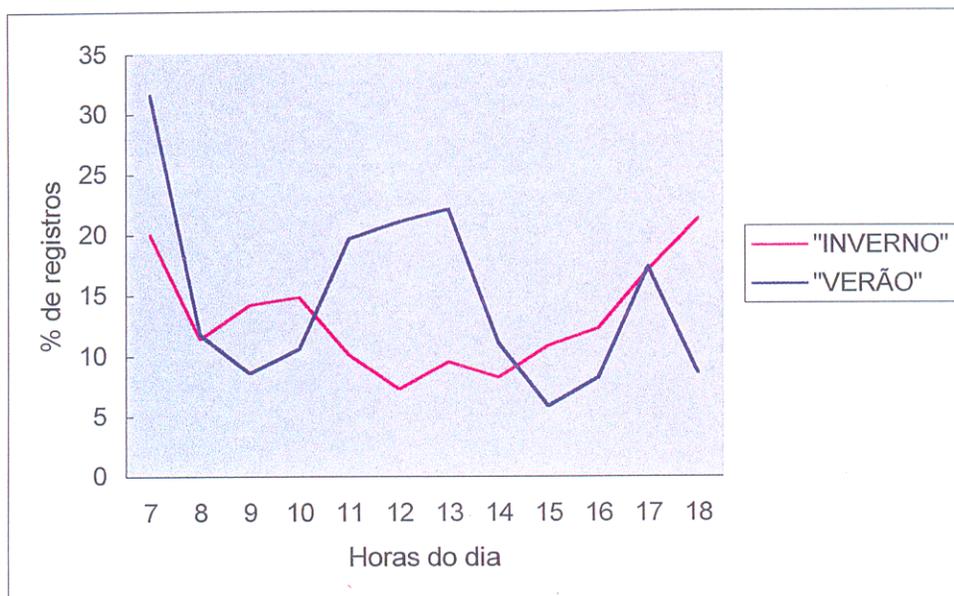
As variações observadas entre os métodos em relação a composição da dieta não foram significativamente diferentes (Tabela 19). Embora o consumo de folhas pelo grupo tenha sido, aparentemente, favorecido pelo método de frequência devido a maior visibilidade de um número maior de indivíduos realizando esta atividade e, ainda, o contrário tenha ocorrido com a frugivoria, os valores obtidos não foram suficientes para comprovar estatisticamente esta hipótese. Dessa forma, como a maioria dos estudos realizados com *Alouatta* (Apêndice 1) analisaram a dieta de acordo com o método de frequência, no presente estudo todos os dados de dieta serão analisados e discutidos também utilizando este método para facilitar, posteriormente, as comparações intergrupais e interespecíficas.

**Tabela 19:** Comparação da composição da dieta do grupo L de acordo com os métodos de frequência e proporcional ( $p < 0,01$ ).

Item Alimentar	Frequência		Proporcional		z
	N (registros)	%	N (scans)	%	
Folha	428	60,43	247	56,44	0,98
Fruto	248	35,18	170	38,84	-1,13
Flor	31	4,40	20,67	4,72	-0,29
<b>Total</b>	<b>707</b>		<b>437,67</b>		

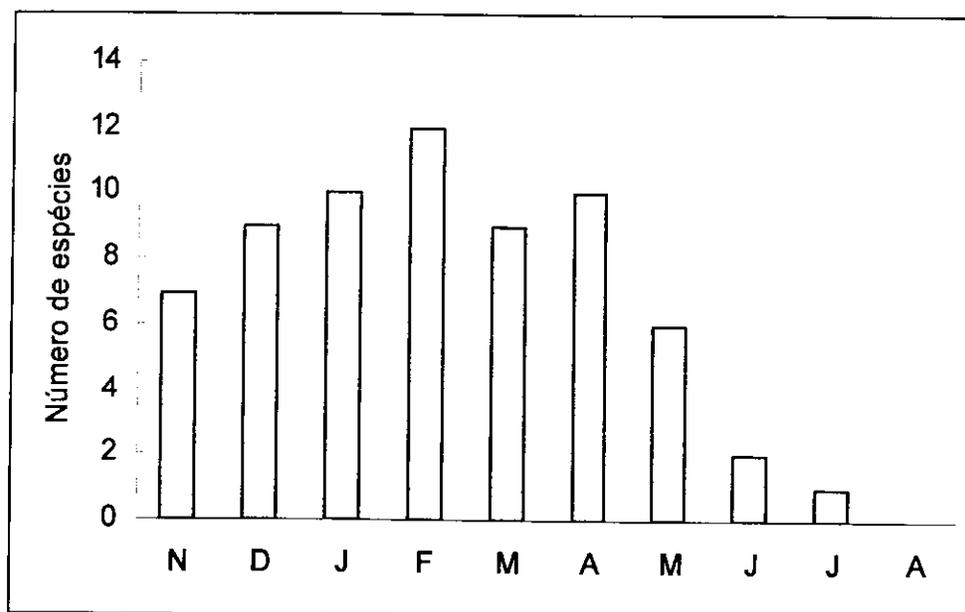
#### 4.4.3 *Variações Diária e Sazonal na Utilização dos Recursos*

O comportamento alimentar do grupo L apresentou grandes variações sazonais ao longo do dia (Figura 22). Durante o inverno ocorreu uma redução na alimentação no meio do dia com picos acentuados pela manhã (entre 7 h e 10 h) e no final da tarde (17 h e 18 h) que cresceram gradativamente, enquanto nos meses mais secos do verão, nota-se um decréscimo acentuado na alimentação pela manhã (por volta das 9 h) e outro à tarde (por volta das 15 h), com um aumento significativo deste comportamento no meio do dia e no final da tarde (17 h). As diferenças sazonais na alocação diária do comportamento alimentar pode ser reflexo da flutuação na disponibilidade dos recursos alimentares durante os dois períodos.



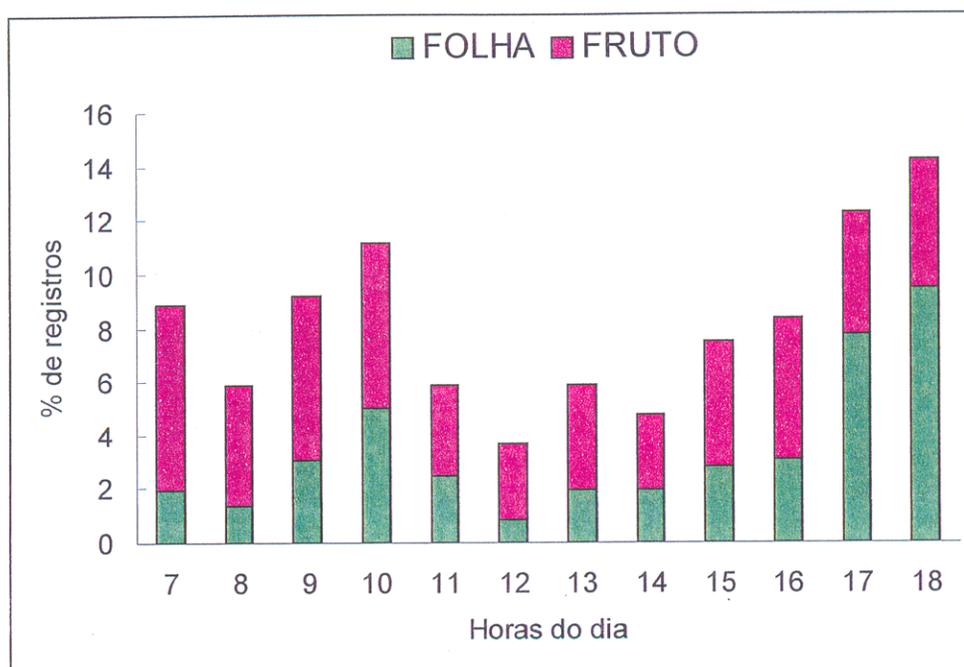
**Figura 22:** Variação diária e sazonal do comportamento alimentar do grupo L nos dois períodos considerados.

Durante os meses de inverno fontes de frutos eram mais abundantes e conseqüentemente mais exploradas pelo grupo L (Figura 23), declinando drasticamente nos meses de verão, especialmente, no mês de agosto, que foi marcado pela ausência total de fontes de frutos na área de vida do grupo. Dessa forma, parece existir uma forte correlação entre a proporção de frutos na dieta e a diversidade das espécies exploradas.



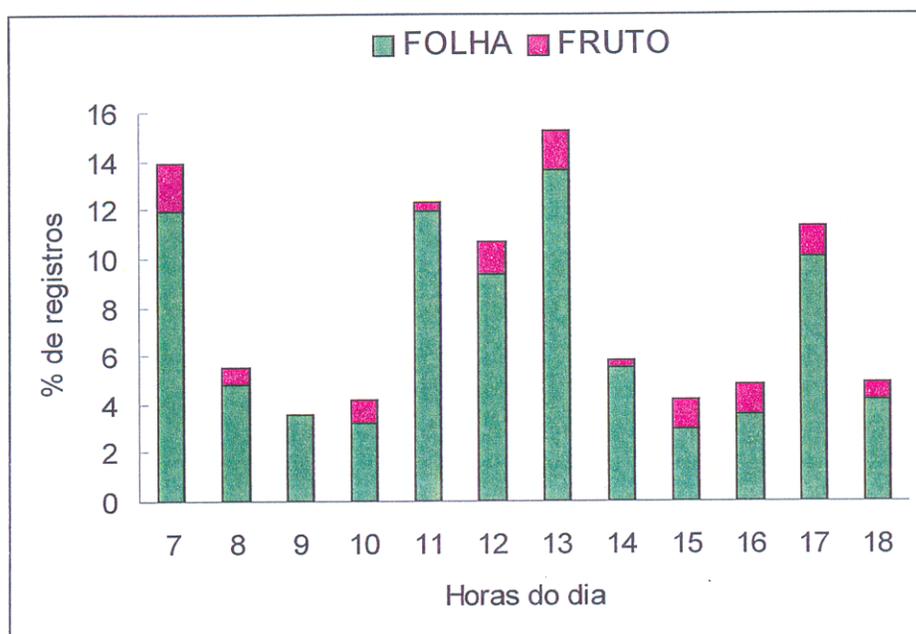
**Figura 23:** Variação mensal no número de espécies de plantas cujos frutos foram explorados pelo grupo L durante o período de estudo.

As variações diárias no consumo dos principais itens na dieta dos guaribas (folhas e frutos) mostra que, durante o inverno, frutos eram consumidos constantemente ao longo do dia com um pico mais elevado pela manhã e com maior consumo de folhas no final da tarde (Figura 24).



**Figura 24:** Flutuação diária da utilização de folhas e frutos pelo grupo L durante o "inverno".

No verão os picos de alimentação no começo do dia (7 h) no meio do dia (entre 11 h e 13 h) e no final da tarde (17 h) ocorreram devido ao grande consumo de folhas nestes horários. Frutos foram menos consumidos durante o dia neste período se comparado a folhas no inverno, com um leve aumento no início da manhã, meio do dia e fim da tarde (Figura 25).



**Figura 25:** Flutuação diária da utilização de folhas e frutos pelo grupo L durante o “verão”.

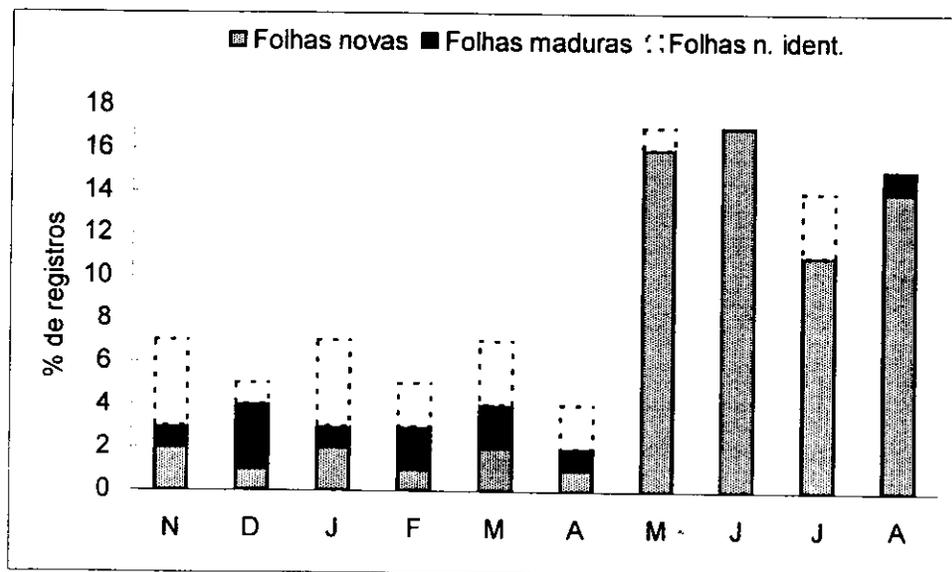
O comportamento alimentar do grupo L variou consideravelmente entre os períodos de inverno e verão. O consumo de frutos foi significativamente mais registrado nos meses de inverno do que no verão, enquanto neste período a presença de folhas na dieta foi maior em relação ao primeiro (Tabela 20). No entanto, folhas foram mais consumidas pelos guaribas no inverno (40,46 %) do que frutos no verão (11,91 %) com base no total dos registros para cada item. Embora o número de registros de flores tenha sido maior no inverno se comparado ao verão, não houve diferença significativa na proporção deste item entre os dois períodos.

**Tabela 20:** Variação sazonal na composição da dieta do grupo L durante o período efetivo de estudo de acordo com o método de frequência.

Item Alimentar <sup>1</sup>	"Inverno"		"Verão"		z
	N	%	N	%	
Folhas					
Nova	41	10,57	247	77,43	
Madura	46	11,86	5	1,57	
Não identificada	70	18,04	19	5,96	
<i>Subtotal</i> (folhas)	157	40,46	271	84,95	-7,62
Frutos	210	54,12	38	11,91	9,39
Flores	21	5,41	10	3,13	1,43
<b>Total</b>	<b>388</b>		<b>319</b>		

<sup>1</sup>: exceto os registros de geofagia e de itens não identificados. Brotos de flor e folha foram adicionados aos registros de flor e folha nova respectivamente.

Nos meses de verão ocorreu um aumento significativo no consumo de folhas novas pelo grupo de estudo em relação a folhas maduras (N=428 registros). Ainda que folhas maduras tenham sido consumidas em maior quantidade no inverno, folhas novas ocupam 47,13 % do total de folhas com a exclusão dos itens não identificados. A variação no consumo de folhas mostra um padrão sazonal bem definido relacionado com a disponibilidade desses recursos no ambiente (Figura 26).



**Figura 26:** Variação mensal do consumo de folhas novas e maduras por membros do grupo L durante nov/97 a ago/98.

O número médio de espécies de árvores utilizadas por dia pelo grupo L durante o período efetivo de estudo foi de  $12,30 \pm 4,22$  variando de 21 (máximo) a 5 (mínimo), enquanto o número médio de visitas realizadas foi de  $13 \pm 4,35$  com os mesmos valores máximos e mínimos. Estes dados mostram que os guaribas quase não frequentavam as mesmas árvores durante o dia, buscando sempre novas fontes de alimento. A utilização de diferentes fontes alimentares foi maior no inverno (N= 20 dias completos) do que no verão (N= 17 dias completos), tanto no que se refere ao número de visitas como ao número de árvores visitadas pelo grupo L (Tabela 21). Houve diferença significativa no padrão de utilização dos recursos alimentares entre os períodos considerados tanto no número de visitas por dia ( $U$  de Mann-Whitney = 22;  $p < 0,0001$ ) quanto no número de árvores visitadas por dia ( $U = 26$ ;  $p < 0,0001$ ).

A superioridade na utilização de fontes de frutos foi observada nos meses de inverno, enquanto que no verão as fontes de folhas foram mais exploradas tanto no número de visitas quanto no número de árvores visitadas (Tabela 21). Flores foram mais procuradas pelos guaribas durante o inverno se comparado ao verão. A disponibilidade de recursos como frutos e flores durante o primeiro período, folhas (especialmente folhas novas) durante o segundo período parece ter influenciado no padrão de utilização dos mesmos pelos guaribas.

**Tabela 21:** Utilização das fontes alimentares pelo grupo L. O número de espécies se refere somente as identificadas durante o período de estudo.

	"Inverno"		"Verão"	
	N	%	N	%
Nº de visitas				
Folhas	86	26,96	114	74,03
Frutos	217	68,03	32	20,78
Flores	16	5,02	8	5,19
Total	319		154	
Nº de árvores				
Folhas	81	28,83	103	72,54
Frutos	186	66,19	30	21,13
Flores	14	4,98	9	6,34
Total	281		142	
Nº de espécies				
Folhas	11	25,58	≥29	74,36
Frutos	30	69,77	8	20,51
Flores	2	4,65	2	5,13
Nº de visitas/dia <sup>1</sup>	16±3,01		9,47±3,00	
Nº de árvores/dia <sup>1</sup>	15,05±3,25		9,06±2,61	

<sup>1</sup>: número médio de visitas realizadas ou árvores utilizadas por dia completo de observação.

O número de espécies de fontes de folhas foi subestimado, principalmente no verão, visto que os guaribas consumiam uma variedade dessas fontes que não foram identificadas completamente durante o período de estudo, devido as limitações para a realização dessa identificação no campo.

#### 4.4.4 Comparações Intergrupais

A dieta dos grupos L e A foi basicamente folívora-frugívora durante os meses de outubro/97 a agosto/98 (Souza *et al.*, no prelo). Embora existam padrões semelhantes entre estes grupos, o grupo L consumiu mais folhas nos meses de verão do que o grupo A, que foi mais frugívoro durante os meses de inverno (Tabela 22). O comportamento alimentar do grupo A foi estudado menos sistematicamente que do grupo L, o que pode ter levado a uma subestimativa do número de taxa vegetais explorados pelo grupo A. Cerca de 75 % das espécies vegetais consumidas pelo grupo A são compartilhadas com

o grupo L (N = 21 espécies), reforçando que as diferenças existentes foram causadas pela diferença no esforço amostral.

O grupo M (Jardim, 1997) apresentou uma dieta predominantemente frugívora se comparado aos grupos de estudo (Tabela 22). No entanto, divergências no período de coleta parecem contribuir para diferenças nestes padrões. Durante o primeiro período os grupos A e L também consumiram maior proporção de frutos se comparado aos meses mais secos do segundo período. Souza *et al.* (no prelo) mencionam a importância de estudos ecológicos que incluem todo o ciclo anual para viabilizar futuras comparações intergrupais e interespecíficas.

**Tabela 22:** Comparação da dieta de três grupos de *A. belzebub* monitorados na ECFPn (adaptado de Souza *et al.*, no prelo).

Item	% dos registros				
	Grupo A		Grupo L		Grupo M
	Nov-Mar	Abr-Ago	Out-Mar	Abr-Ago	Set-Mar
Frutos	68,80	23,15	54,41	15,56	70,76
Folhas	27,60	72,57	37,48	80,86	28,64
Flores	3,60	4,28	8,11	3,58	0,60
N registros	250	514	555	559	1352

O número de taxa (gênero e espécie) utilizados pelo grupo L foi maior a nível de gênero e um pouco menor a nível específico em relação ao grupo M, como mostra o índice de similaridade de Krebs (Tabela 23). O fato de que o grupo L estudado no mesmo sítio do grupo M, com semelhanças no tamanho de grupo e área de vida, apresentar somente 41,67 % de gêneros e 18,06 % de espécies em comum com este grupo, parece ser resultado de variações fenológicas anuais, ou até mesmo, problemas na identificação dos taxa, principalmente, a nível específico.

**Tabela 23:** Diferenças no número de taxa explorados pelos guaribas no estudo de Jardim (1997) e no presente estudo. Entre parênteses, o número de espécies. Para a identificação das espécies em comum entre os grupos M e L, ver Tabela 17.

	Nº de gêneros (espécies) registrados		Nº de gêneros (espécies) em comum	K para gêneros (espécies)
	1994/1995 <sup>1</sup>	1997/1998 <sup>2</sup>		
<b>Total</b>	49 (65)	55 (64)	30 (13)	0,577 (0,202)

<sup>1,2</sup>: períodos de coleta para os grupos M e L respectivamente.

Para reforçar que os padrões de utilização dos recursos alimentares por *A. belzebul* na ECFPn também variam anualmente, verifiquei que em novembro de 1998 (após o período de estudo), em um acompanhamento não sistemático do grupo L, os guaribas estavam consumindo frutos de *Ecclinusa oppositifolia* (Sapotaceae) e *Cathedra acuminata* (Olacaceae), espécies não exploradas por eles durante todo o período de estudo. Além disso, as espécies que frutificavam na área de vida deste grupo no ano anterior eram *Ficus guianensis*, *Ocotea cf. cernua* e *Virola michelli*, sendo que as mesmas árvores não apresentavam frutos durante as minhas observações em novembro/98.

#### 4.5 Dispersão de Sementes

##### 4.5.1 Características Morfológicas dos Frutos e Sementes Consumidos

Das 36 espécies vegetais cujos frutos foram consumidos por guaribas 100 % eram maduros, os frutos imaturos consumidos pertenciam as mesmas espécies. Características como cor e tamanho dos frutos são elementos fundamentais na seleção dos alimentos pelos animais. Embora no ambiente de terra firme em Caxiuanã ocorra a predominância de frutos grandes de cor “neutra” (Lisboa *et al.*, 1997), os guaribas mostraram preferência por frutos (N=32 espécies) pequenos em 53,13 % das espécies.

seguido de frutos médios (25 %), grandes (18,75 %) e muito pequenos (3,13 %) e consumiram mais frutos de cor verde e amarelo (25 %), contra 15,63 % de cor vermelha, 9,38 % das cores rosa, violeta e marrom e 6,25 % de cor preta (Tabela 24).

**Tabela 24:** Características morfológicas dos frutos das espécies exploradas por *A. helzebul* na ECFPn.

Espécie <sup>1</sup>	Cor do fruto <sup>2</sup>	Tamanho do fruto <sup>3</sup>	Nº de sementes por fruto	Grupos
<i>Caryocar villosum</i>	marrom	G	1	A
<i>Couepia robusta</i>	marrom	G	1	L
<i>Couma guianensis</i>	marrom	M	2	L
<i>Doliocarpus</i> sp.	vermelho	P	1	L
<i>Ficus guianensis</i>	rosa	P	>150	L, A
<i>Ficus hebetifolia</i>	rosa	P	>150	L
<i>Ficus mathewsii</i>	rosa	P	>150	L
<i>Guateria vilosissima</i>	preto	P	1	L
<i>Geissospermum sericeum</i>	amarelo	M	5-10	L
<i>Goupia glabra</i>	verde	MP	5	L, A
<i>Heliscostylis pedunculata</i>	amarelo	M	5-10	L, A
<i>Labatia macrocarpa</i>	amarelo	G	6	L, A
<i>Licaria armenica</i>	verde e vermelho	P	1	L
<i>Manilkara amazonica</i>	violeta	P	1	L, A
<i>Miconia minutiflora</i>	verde	P	>50	A
<i>Micropholis acutangula</i>	amarelo	P	2	L
<i>Micropholis venulosa</i>	violeta	M	1	L
<i>Mouriri callocarpa</i>	violeta	P	1	L
<i>Nemaluma anomalum</i>	amarelo e rosa	P	1	L
<i>Ocotea</i> cf. <i>cernua</i>	verde e amarelo	P	1	L, A
<i>Ocotea costulata</i>	vermelho	P	1	A
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	verde	M	1	L, A
<i>Parahanchornia amapa</i>	verde	G	1	L
<i>Pourouma guianensis</i>	preto	P	1	L
<i>Pouteria</i> sp.	amarelo	G	3	L
<i>Pouteria hispida</i>	amarelo	G	5	L
<i>Pouteria laurifolia</i>	amarelo	M	1	L
<i>Protium decandrum</i>	vermelho	P	1	L
<i>Protium pallidum</i>	vermelho	P	1	L, A
<i>Tetragastris altissima</i>	vermelho	P	1	L, A
<i>Virola michelli</i>	verde	M	1	L
<i>Virola sebifera</i>	verde	M	1	L, A

<sup>1</sup>: os meses de frutificação de cada espécie estão incluídos na Tabela 17.

<sup>2</sup>: cor dos frutos na fase em que foram ingeridos pelos grupos de estudo.

<sup>3</sup>: o tamanho dos frutos foram colocados dentro das seguintes categorias: MP (muito pequeno < 1 cm de comp.); P (pequeno de 1 a 2 cm de comp.); M (médio de 2 a 3 cm de comp.); e G (grande, > 3 cm de comp.).

Dentre as espécies identificadas, os grupos de estudo ingeriram desde sementes muito pequenas até aquelas com 3 cm de comprimento, pertencentes às espécies *Pouteria hispida* e *Osteophloeum platyspermum* (Tabela 25). A maioria das sementes consumidas pelos grupos de estudo eram cobertas por uma polpa ou arilo suculentos, que são ricos em carboidratos e proteínas, confirmando a preferência deste tipo de fruto por primatas neotropicais (Gautier-Hion, 1990).

Um dos frutos pequenos, coloridos e com polpa suculenta bastante consumido pelos grupos de estudo pertence ao gênero *Ficus* (Moraceae), cuja espécie *Ficus guianensis* foi a mais explorada pelos guaribas em Caxiuanã, reforçando outros estudos que apresentam *Alouatta* como um especialista em explorar espécies deste gênero (Milton, 1980; Lambert & Garber, 1998).

**Tabela 25:** Medidas das sementes ingeridas por *A. helzebul* na ECFPn.

Espécie <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	Comprimento (cm)	Largura (cm)
<i>Doliodarpus</i> sp.	2	1,1±0,141	0,9±0,071
<i>Ficus guianensis</i>	1	0,01	0,01
<i>Geissospermum sericeum</i>	4	1,6±0,150	1±0,250
<i>Goupia glabra</i>	1	0,3	0,2
<i>Heliscostylis pedunculata</i>	4	0,7±0,082	0,6±0,050
<i>Labatia macrocarpa</i>	1	2,8	1,4
<i>Licaria armenica</i>	1	1,2	0,6
<i>Manilkara amazonica</i>	3	1,7±0,208	0,9±0,116
<i>Miconia minutiflora</i>	1	0,1	0,1
<i>Micropholis acutangula</i>	1	2	1
<i>Micropholis venulosa</i>	2	2,7±0	1,6±0
<i>Mouriri callocarpa</i>	1	0,7	0,8
<i>Nemaluma anomalum</i>	3	1,9±0,116	1,2±2,107
<i>Ocotea</i> cf. <i>cernua</i>	2	1,2±0	0,6±0
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	2	2,8±0,354	1,6±0,283
<i>Pourouma guianensis</i>	5	1,5±0,160	0,7±0,089
<i>Pouteria</i> sp.	2	2,2±0,212	1,3±0,354
<i>Pouteria hispida</i>	3	3±0	1,5±0
<i>Protium pallidum</i>	1	1,5	1
<i>Tetragastris altissima</i>	2	1,5±0	1±0,071
<i>Virola michelli</i>	2	2,3±0,071	1,6±0,141
<i>Virola sebifera</i>	2	2±0	1,4±0

<sup>1</sup>: os meses de frutificação das espécies estão incluídos na Tabela 17.

<sup>2</sup>: número de amostras de sementes medidas.

#### 4.5.2 Tempo de Retenção e Distância da Dispersão

O tempo médio da passagem de sementes pelo trato digestivo dos guaribas do grupo L foi aproximadamente 23 horas (Tabela 26). Embora, este tempo tenha sido maior no inverno do que no verão, esta diferença foi pouco significativa utilizando o teste *t* e aproximação de Welch.

**Tabela 26:** Variação sazonal no tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo dos membros do grupo L na ECFPn.

	“Inverno”	“Verão”	t <sup>1</sup>
Tempo (hs)	23:57±4:41	18:25±9:15	1,836
N	39	10	
<b>Total<sup>1</sup></b>	22:49±6:12		

<sup>1</sup>: média do tempo total de passagem pelo trato digestivo dos guaribas

<sup>2</sup>: diferença não totalmente significativa ( $p < 0,0963$ , g.l. = 10), segundo teste  $t$  não pareado com aproximação de Welch.

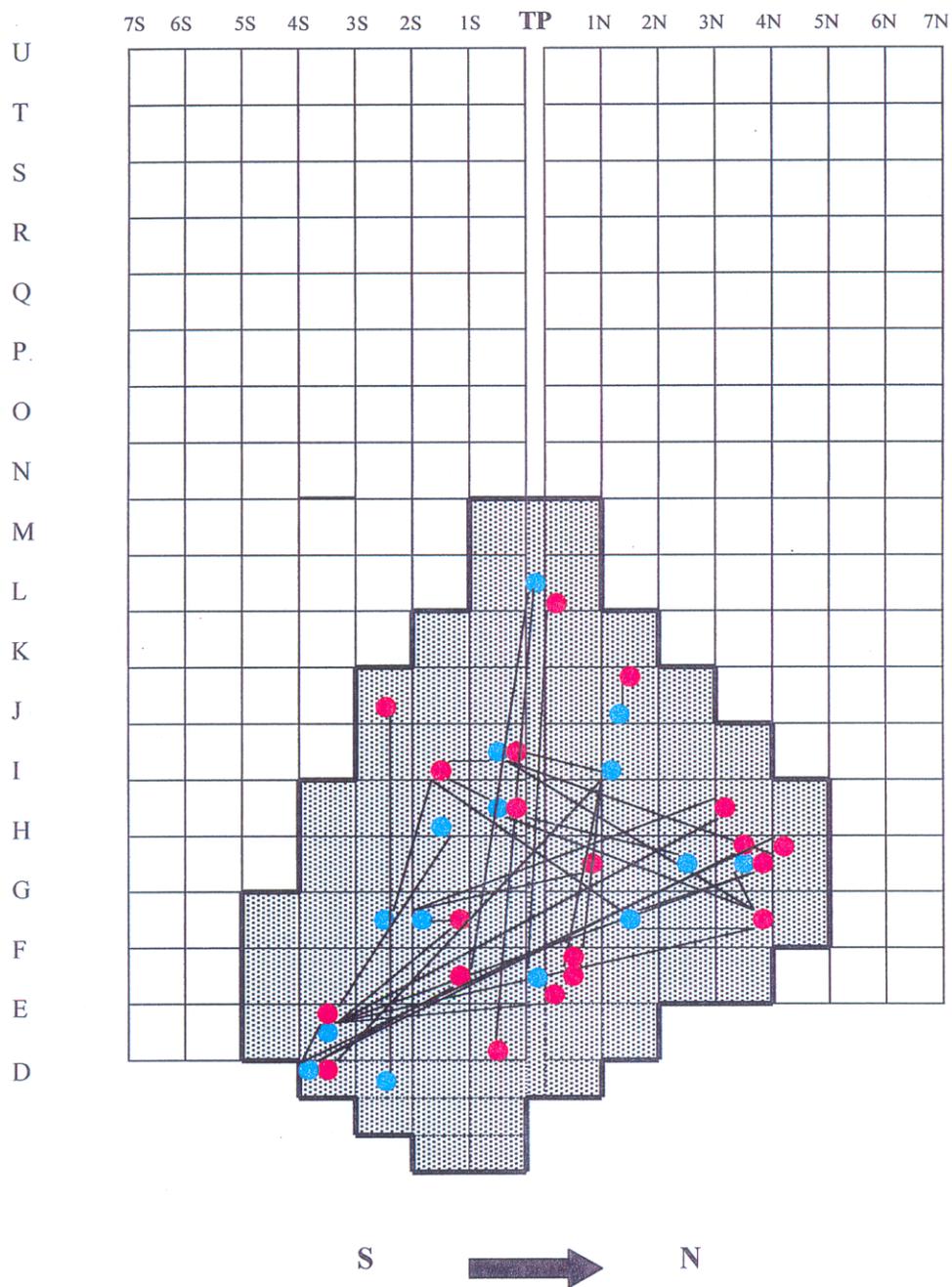
No período de inverno (N = 34 eventos), a distância de dispersão de sementes realizada pelos guaribas variou desde distâncias mínimas (p. ex.: 10 m para sementes de *O. cf. cernua*) à máximas (p.ex.: 405 m na disseminação de sementes de *M. amazonica*) em relação à planta-mãe (Figura 27). Enquanto no verão (N = 9 eventos), a amplitude de variação foi menor, atingindo a máxima de 255 m na dispersão de sementes de *Doliocarpus* sp. e a mínima de 50 m para sementes de *M. callocarpa* (Figura 28). As diferenças sazonais na distância de disseminação de sementes por guaribas do grupo L foram significativas (Tabela 27), consideravelmente maior no inverno do que verão.

**Tabela 27:** Variação sazonal das distâncias de dispersão de sementes realizadas por membros do grupo L na ECFPn.

	“Inverno”	“Verão”	t <sup>1</sup>
Distância (m)	184,64±121,65	122,5±55,84	2,364
N	39	10	
<b>Total<sup>1</sup></b>	171,96±113,76		

<sup>1</sup>: média do tempo total das distâncias de dispersão de sementes.

<sup>2</sup>: diferença significativa ( $p < 0,024$  g.l. = 32), segundo teste  $t$  não pareado com aproximação de Welch.



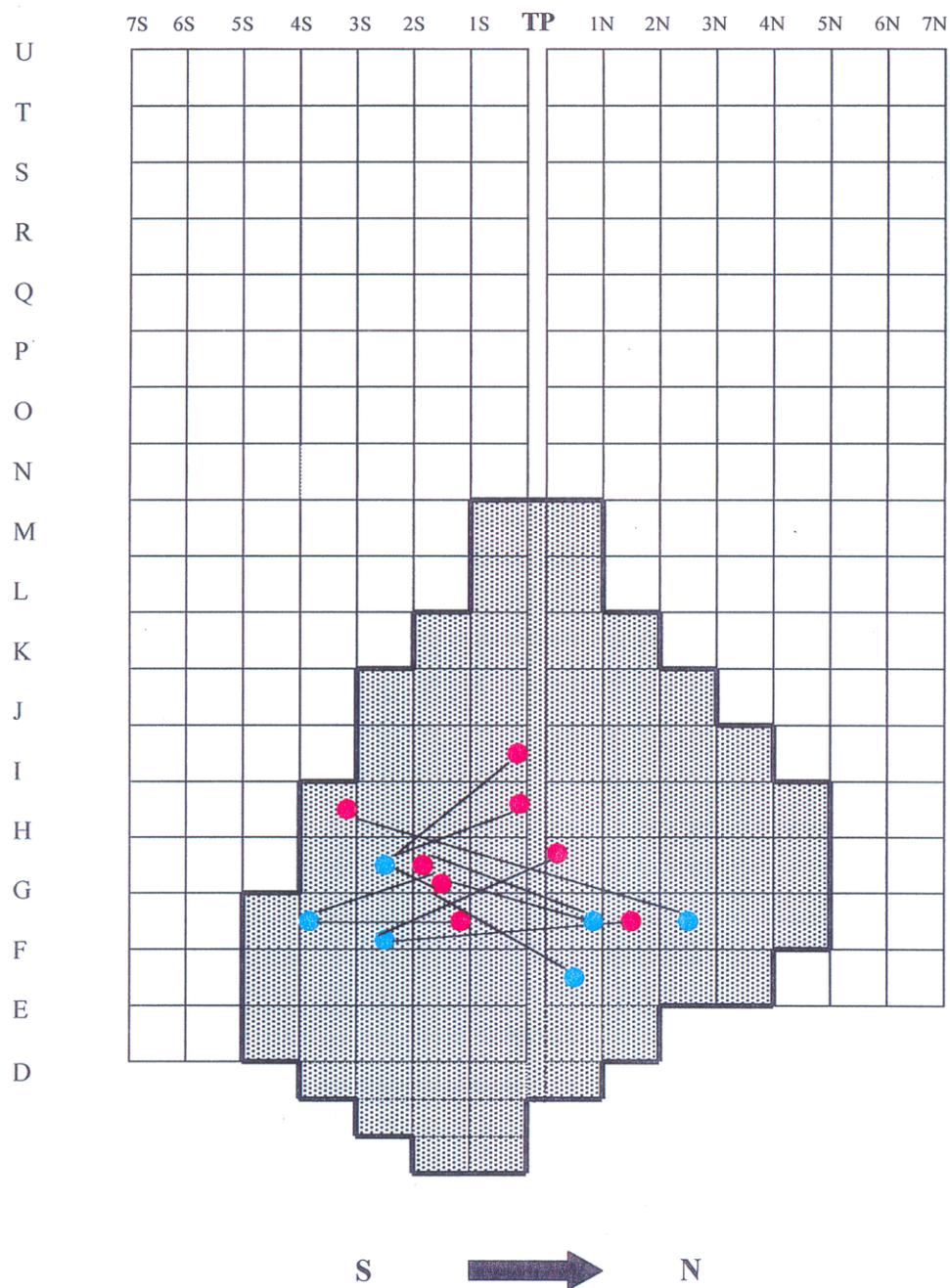
Sendo que:

● fontes de alimentação

● locais de defecação

TP Trilha Principal

**Figura 27:** Distâncias de dispersão realizadas pelo grupo L durante o “inverno”.



Sendo que:

- fontes de alimentação
- locais de defecação

**TP** Trilha Principal

**Figura 28:** Distâncias de dispersão realizadas pelo grupo L durante o “verão”.

O padrão de variação sazonal encontrado nas distâncias de dispersão de sementes pelos guaribas pode ter sido influenciado pela diferença nos tamanhos das duas amostras, bem como, pela não linearidade da dispersão realizada pelos guaribas no inverno, visto que os animais visitavam as mesmas fontes alimentares, mais de uma vez por dia, enquanto que no verão, a trajetória realizada pelos guaribas era mais linear. Este fato reforça a importância das espécies vegetais na dieta dos guaribas durante o inverno, pois buscavam sempre consumir grande quantidade desses frutos ao longo do dia.

Fatores como a flutuação sazonal na disponibilidade de alimentos, o uso de espaço e estratégias de forrageio influenciaram nos padrões encontrados para a distância de dispersão e tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo dos guaribas. As diferenças sazonais na dispersão de sementes apresentam um padrão similar ao encontrado para o percurso diário médio realizado pelos guaribas, o que indica que durante o inverno os guaribas se locomoviam mais à procura de fontes de frutos presentes em sua área de vida, que também foi maior neste período, depositando as sementes ingeridas para longe ou muito próximas da planta-mãe. Enquanto no verão, devido a escassez de frutos, os guaribas economizaram energia com o deslocamento, reduzindo sua área de vida, rota diária e, conseqüentemente, a distância de dispersão, sendo esta menor e mais linear neste período.

#### 4.5.3 Testes de Germinação

A taxa de germinação de sementes ingeridas e controle no campo mostrou que a passagem das sementes pelo trato digestivo dos guaribas, no mínimo não altera sua viabilidade. O número pequeno das amostras e os tamanho amostrais diferentes entre o grupo experimental e controle impossibilitaram maiores conclusões em relação aos possíveis efeitos da ingestão de sementes por guaribas na capacidade de germinação dessas sementes, por isso, os resultados serão apresentados de maneira mais qualitativa.

Dentre as espécies testadas no campo em que o valor de N era equivalente entre as amostras experimentais de sete espécies vegetais e controle durante 40 dias, em 57,14 % dos casos a taxa de germinação foi maior para as sementes ingeridas do que para as não ingeridas por guaribas, em 28,57 % as sementes “controle” germinaram mais do que as experimentais e em 14,29 % não houve germinação em nenhuma amostra. Os valores de *p* mostraram que as diferenças encontradas entre as amostras experimentais e controle das espécies *G. sericeum*, *L. macrocarpa*, *M. amazonica* e *V. sebifera* não foram significativas, embora *L. macrocarpa* e *V. sebifera* tenham sido as únicas espécies em que as sementes controle apresentaram um poder germinativo maior que as experimentais. No caso de *O. cf. cernua* a diferença existente entre as sementes experimentais e controle foi considerada significativa, enquanto para as sementes de *F. guianensis* foi considerada extremamente significativa (Tabela 28). No teste com as sementes de *M. minutiflora* não houve nenhuma semente germinada tanto na amostra experimental quanto na controle.

**Tabela 28:** Taxa de germinação das amostras experimental e controle (no campo) com o tamanho amostral equivalentes. P = número de sementes plantadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.

Espécie	Experimental			Controle			p <sup>1</sup>
	P	G	T	P	G	T	
<i>Ficus guianensis</i>	50	13	0,30	50	0	0,00	0,0005
<i>Geissospermum sericeum</i>	8	1	0,12	8	0	0,00	1,0000
<i>Labatia macrocarpa</i>	4	2	0,50	4	4	1,00	0,6270
<i>Manilkara amazonica</i>	30	1	0,03	30	0	0,00	1,0000
<i>Miconia minutiflora</i>	25	0	0,00	25	0	0,00	-
<i>Ocotea cf. cernua</i>	10	10	1,00	10	0	0,00	0,0110
<i>Virola sebifera</i>	10	8	0,80	10	9	0,90	1,0000

<sup>1</sup>: valores de p segundo o teste exato de Fisher.

Das 59 bacias do teste de germinação no campo, apenas em 18 (30,51 %) haviam sementes que germinaram após o período pré-determinado de 40 dias. Dentre as sementes que germinaram após este período, 77,78 % eram experimentais e 22,22 % pertenciam às amostras controle. As famílias cujas espécies germinaram após este período foram: Sapotaceae (27,78 %), Moraceae (16,17 %), Apocynaceae (11,11 %), Myristicaceae (11,11 %), Cecropiaceae (5,56 %) e Lauraceae (5,56 %).

No laboratório, as amostras com o número equivalente de sementes foram somente três, sendo que cada uma apresentou os seguintes dados quanto a porcentagem de germinação: sementes de *G. sericeum* não ingeridas por guaribas foram mais viáveis do que as ingeridas; nas amostras de sementes de *L. macrocarpa* as ingeridas germinaram mais do que as controle; e em *M. callocarpa* não houve nenhuma germinação nas duas amostras. No entanto, de acordo com o teste exato de Fisher, as diferenças obtidas nos dois primeiros casos não foram significativas (Tabela 29).

**Tabela 29:** Taxa de germinação das amostras experimental e controle (no laboratório) com o tamanho amostral equivalentes. P = número de sementes plantadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.

Espécie	Experimental			Controle			p <sup>1</sup>
	P	G	T	P	G	T	
<i>Geissospermum sericeum</i>	5	2	0,40	5	4	0,80	0,6329
<i>Labatia macrocarpa</i>	10	10	1,00	10	5	0,50	0,4916
<i>Mouriri callocarpa</i>	15	0	0,00	15	0	0,00	-

<sup>1</sup>: valores de p segundo o teste exato de Fisher.

Dentre os 37 gerboxes dos testes no laboratório, apenas as sementes de *G. sericeum* germinaram após os 40 dias do teste. Cerca de 92 % dos gerboxes foram contaminados por fungos, por isso, essas sementes foram submetidas ao tratamento de lavagem com água sanitária logo após a contaminação. Nos dias posteriores a este procedimento, as sementes começaram a germinar e depois de alguns dias fungaram novamente, porém com pouca intensidade. Este fato indica que a presença de fungos afeta o poder germinativo das sementes e, ainda, que o tratamento utilizado contribui para amenizar a proliferação dos fungos, não prejudicando a viabilidade das sementes.

Sementes das amostras experimentais e controle de *F. guianensis*, *M. amazonica*, *V. sebifera*, *O. platyspermum*, *T. altissima* e *M. callocarpa* não germinaram no laboratório. Fatores como a perda da viabilidade, ausência de luz e presença de fungos podem ter influenciado na capacidade de germinação nestas espécies. No final do teste no campo e no laboratório as sementes que não germinaram foram quebradas para verificar se o embrião ainda estava viável, indicado pela cor branca no interior da semente (I. C. Vieira, com. pess.). No campo não foram encontradas sementes com embrião vivo. No entanto, no laboratório, mais de 50 % sementes não germinadas de *M. amazonica* (G13), *H. pedunculata* (G25) e *V. sebifera* (G26), apresentaram o embrião viável, mostrando que a presença de fungos ou, até mesmo, a dormência podem ser fatores determinantes da taxa de germinação neste teste (Tabela 30).

**Tabela 30:** Viabilidade das sementes não germinadas no teste de laboratório. N = número total de sementes testadas; SG = número de sementes germinadas; SV = número de sementes com embrião viável.

Gerbox <sup>1</sup>	Espécie	N	SG	SV
G1	<i>Ficus guianensis</i>	30	0	-
G2	<i>Micropholis</i> sp.	7	0	7
G3	<i>Virola michelli</i>	10	0	1
G4	<i>Virola michelli</i>	4	0	3
G7	<i>Tetragatris altissima</i>	6	0	0
G8	<i>Micropholis</i> sp.	5	0	1
G9C	<i>Micropholis venulosa</i>	5	0	2
G10	<i>Micropholis venulosa</i>	7	2	2
G11C	<i>Manilkara amazonica</i>	7	0	7
G12	<i>Manilkara amazonica</i>	6	0	2
G13	<i>Manilkara amazonica</i>	22	0	17
G14	<i>Geissospermum sericeum</i>	5	2	0
G15	<i>Geissospermum sericeum</i>	2	0	0
G16C	<i>Geissospermum sericeum</i>	5	4	2
G17C	<i>Pouteria</i> sp.	8	4	2
G18	<i>Pouteria</i> sp.	14	5	0
G19	<i>Labatia macrocarpa</i>	10	10	0
G20	<i>Labatia macrocarpa</i>	7	3	5
G21C	<i>Labatia macrocarpa</i>	10	5	0
G22	<i>Labatia macrocarpa</i>	9	5	1
G23	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	2	0	0
G24	<i>Heliscostylis pedunculata</i>	18	1	7
G25	<i>Heliscostylis pedunculata</i>	27	0	15
G26	<i>Virola sebifera</i>	17	0	15
G27	<i>Nemaluma anomalum</i>	1	1	0
G27b	<i>Micropholis venulosa</i>	4	1	2
G28	<i>Nemaluma anomalum</i>	10	2	0
G29C	<i>Pourouma guianensis</i>	10	0	0
G30	<i>Pourouma guianensis</i>	4	0	0
G31	<i>Mouriri callocarpa</i>	15	0	0
G32C	<i>Mouriri callocarpa</i>	15	0	0
G33	<i>Doliocarpus</i> sp.	3	0	2
G34	<i>Geissospermum sericeum</i>	15	0	0
G35	<i>Mouriri callocarpa</i>	15	0	0
G36	<i>Miconia minutiflora</i>	20	0	0
G37C	<i>Miconia minutiflora</i>	30	0	0

<sup>1</sup>: gerboxes marcados com C contêm as amostras controle.

Em alguns casos do teste no campo em que os tamanhos amostrais são diferentes, as sementes ingeridas por guaribas apresentaram maior capacidade germinativa do que as não ingeridas para as espécies *M. acutangula*, *F. guianensis*, *O. cf. cernua*, *M. venulosa*, *V. sebifera*, *P. guianensis* e *M. callocarpa* (ver Apêndice 5). E

no laboratório, o mesmo ocorreu com sementes de *Pouteria* sp. e *M. venulosa* (ver Apêndice 6). Assim, de um modo geral, a passagem pelo trato digestivo dos guaribas, no mínimo, não prejudica a viabilidade das sementes. No entanto, este estudo informa sobre a necessidade de ampliar os tamanhos amostrais e a obtenção de amostras equivalentes para efeitos comparativos (experimental x controle e campo x laboratório) nos testes de germinação.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Uso do Tempo

Os grupos de estudo apresentaram um padrão de atividades típico de *Alouatta* (Crocket & Eisenberg, 1987; Neville *et al.*, 1988), dedicando mais da metade do seu tempo ao repouso, e proporções bem menores em locomoção, alimentação, interações sociais e vocalização, muito similar aos herbívoros com o trato digestivo especializado (Hudson, 1985).

Na comparação entre os padrões de atividades através dos dois métodos de análise foi observada uma tendência do método de frequência em subestimar comportamentos crípticos como o descanso e superestimar os conspícuos no caso da locomoção. Strier (1986) e Carvalho Jr. (1996) estudando o padrão de atividades de *Brachyteles arachnoides* não encontraram diferenças significativas entre os dois métodos de análise. Bicca-Marques (1991) também não encontrou nenhuma diferença entre os dois métodos citados e utilizou o método proporcional para analisar o padrão de atividades de um grupo de *A. caraya* (Bicca-Marques, 1993), visando reduzir a tendenciosidade decorrente da observação de comportamentos ou indivíduos que são mais visíveis. Entretanto, todos estes estudos utilizaram provas estatísticas inadequadas para avaliar a existência dessas diferenças.

Dentre os guaribas de Caxiuanã, os grupos L (presente estudo) e M (Jardim, 1997) apresentaram padrões de atividades muito similares através do método proporcional. No entanto, o grupo A (Pina, 1999) foi mais inativo em relação aos outros grupos, reduzindo o tempo com o deslocamento e aumentando para a alimentação

(Tabela 31), diferente ao observado pelo presente estudo, onde os grupos A e L apresentam padrões de atividades muito similares.

**Tabela 31:** Padrão de atividades dos grupos de *A. helzbul* estudados na ECFPn de acordo com o método proporcional.

Comportamento	% de scans		
	Grupo A	Grupo L	Grupo M
Descanso	64,28	54,15	56,72
Locomoção	12,73	25,89	22,70
Alimentação	19,42	16,29	18,48
Social	3,57	2,76	2,00

Variações intragrupais na comparação entre os métodos de análise podem estar relacionadas a fatores como a diferença no esforço amostral entre os grupos de estudo, pois no caso da alimentação, não foram encontrados padrões consistentes no tempo gasto neste comportamento. O tempo gasto com a alimentação pelo grupo L foi significativamente maior com a análise proporcional (16 %) do que com a de frequência (14 %), ao contrário do que foi observado para o grupo A (proporcional 14 % e frequência 17 %). De um modo geral, dentro de períodos equivalentes, os grupos de estudo não diferiram significativamente no tempo gasto em nenhuma das categorias comportamentais, mostrando que mesmo com a inclusão de amostras pequenas na análise (no caso do grupo A), os guaribas mantêm um padrão comportamental consistente com a maioria dos estudos para a espécie ou gênero, no mesmo ou em diferentes habitats.

Variações diárias na alocação dos diferentes comportamentos foram, ocasionalmente, encontradas. Entretanto, os dados obtidos para o grupo L reforçaram a tendência de *Alouatta* em ser mais ativo no início do dia, reduzindo suas atividades no meio do dia e aumentando no final da tarde (Gaulin & Gaulin, 1982; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Queiroz, 1995; Jardim, 1997; Marques, 1996). As sessões de

vocalizações ocorreram mais intensamente nas primeiras horas do dia e no entardecer, estes padrões também observados em outros estudos com *A. belzebub* (Bonvicino, 1989; Jardim, 1997), entretanto, no caso de *A. seniculus*, Queiroz (1995) observou um número acentuado de vocalizações às 11 h da manhã. Estes estudos mostram que os guaribas utilizam sua vocalização típica nestes horários, geralmente, provocada por encontros intergrupais ou talvez para comunicar, a outros grupos, sua posição na área e, em outras ocasiões, as vocalizações ocorriam, provavelmente, devido à competição por recursos alimentares, visto que o seu aumento foi acompanhado da elevação da atividade de alimentação nestas horas do dia.

O tempo dedicado pelo grupo L para as atividades de locomoção e interações sociais foi significativamente maior e de descanso significativamente menor nos meses de inverno do que no verão, enquanto a alimentação foi apenas um pouco maior no inverno. Estas variações sazonais parecem ter sido relacionadas à maior oferta de alimentos energeticamente mais ricos no inverno. Milton (1980) destaca que os guaribas são primatas conservadores de energia durante o período em que a disponibilidade de alimentos não atende sua demanda energética, por isso, os guaribas procuram maximizar a pouca energia adquirida neste período, diminuindo os custos com a locomoção, interações sociais e vocalizações, e aumentando seu tempo diário com o descanso.

As diferenças sazonais encontradas para a alimentação do grupo L não foram significativas, indicando que no verão a abundância de fontes de folhas novas não contribuiu para que os guaribas aumentassem o tempo com o consumo desse item, a tal ponto, que elevasse o tempo gasto com a alimentação em relação aos outros comportamentos, talvez porque, embora folhas novas apresentem um conteúdo rico em

proteínas, são alimentos fibrosos e possuem compostos secundários (Milton, 1998). Por outro lado, este fato parece mostrar que a estratégia desenvolvida pelos guaribas de Caxiuanã consiste, principalmente, em economizar energia nos diferentes comportamentos durante a escassez fontes de frutos.

## 5.2 Uso do Espaço

Estudos com primatas tem verificado que as diferenças no tamanho da área de vida parecem estar diretamente relacionadas a fatores como massa corporal, tamanho de grupo, proporção de folhas na dieta e densidade populacional (Milton & May, 1976; Milton, 1982; Crockett & Eisenberg, 1987). Milton (1982) verificou que populações de *A. palliata* utilizavam a área de vida de acordo com a densidade e distribuição de itens de alta qualidade nutricional no ambiente. No presente estudo, as variações sazonais encontradas na utilização da área pelos grupos também parecem estar associadas à disponibilidade de alimentos, visto que a área de uso exclusivo dos grupos L e A no inverno foi maior do que no verão, devido principalmente à presença de fontes alimentares nestas áreas.

A diferença no tamanho dos grupos de estudo foi, provavelmente, o principal determinante da diferença entre as suas áreas de vida. Grupos pequenos tendem a manter uma área de vida pequena, pois além de precisarem de menor quantidade de recursos nutricionais, esta situação facilita o monitoramento da área em relação à alimentação ou defesa contra grupos vizinhos, como foi observado em populações de *A. pigra* por Ostro *et al.* (1999). Neste estudo, o crescimento do tamanho dos grupos foi acompanhado pelo aumento no tamanho das áreas de vida.

Gaulin & Gaulin (1982) e Pina *et al.* (no prelo) mencionam problemas ao comparar padrões de uso de espaço entre grupos quando não existe uma padronização dos métodos aplicados e quando os valores obtidos provêm de ciclos anuais incompletos, que é o caso dos grupos de *A. belzebul* na ECFPn. Baldwin & Baldwin (1972) e Milton (1980) observaram grupos com cerca de 100 % de sobreposição em *A. palliata* no Panamá. Por outro lado, Ostro *et al.* (1999) verificou que os grupos de *A. pigra* são territorialistas e mantêm áreas de vida exclusivas com elevados níveis de agressão intergrupar. Dessa forma, um conjunto de fatores influenciam na determinação deste comportamento dentre eles: a espécie estudada e a densidade populacional.

Queiroz (1995) estudando *A. seniculus* na Amazônia ocidental verificou que cerca de 20 % da área de vida do grupo estudado estava sobreposta às áreas de grupos vizinhos e concluiu que apesar dessa sobreposição, os guaribas se mostraram bastante territorialistas. No caso de *A. belzebul*, Jardim (1997) sugere que o tamanho da área utilizada pelo grupo M foi reflexo do comportamento de defesa de território, pois os animais percorriam longas rotas durante o dia não necessariamente ampliando sua área de vida, o que indica um monitoramento contínuo do território para evitar a invasão de outros grupos e a competição por recursos.

Entretanto, os dados de Pina *et al.* (no prelo) com os grupos L e A não confirmam esta hipótese embora, aparentemente, estes grupos exibam comportamentos que podem ser interpretados como territoriais, a área de sobreposição entre os grupos vizinhos foi relativamente grande, aproximadamente a metade da área de vida do grupo L, mostrando pouca evidência de territorialidade (Tabela 32).

**Tabela 32:** Tamanhos das áreas de vida e de sobreposição dos grupos de *A. belzebul* na ECFPn (adaptado de Pina *et al.*, no prelo).

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo L</b>	<b>Grupo M</b>
Área de Vida (ha)	13,50	18,05	13,8
Área de uso exclusivo (ha)	8,75	9,75	
Sobreposição com áreas de grupos vizinhos	15,38 %	45,07 %	

Os recursos alimentares não possuem um padrão de distribuição homogêneo na floresta, sendo que itens alimentares de alto valor nutricional como frutos e folhas novas são frequentemente encontrados, temporal e espacialmente, agrupados (Milton, 1993b). Dessa forma, primatas tendem a utilizar mais intensamente determinadas áreas, como uma estratégia de maximizar a eficiência de seu forrageio obtendo alimentos altamente energéticos que estejam disponíveis na área. Um exemplo disso é a utilização exclusiva de alguns quadrados, em busca de novas fontes de folhas ou frutos, pelos grupos L e A em cada período considerado. A definição da core area do grupo L parece mostrar que a ocupação dos quadrados está fortemente relacionada à distribuição espacial dos recursos alimentares e, principalmente, dos locais de descanso diurno e noturno.

O percurso diário médio ( $1112,9 \pm 414,33$  m) realizado pelo grupo L durante o período de estudo foi relativamente superior à maioria dos percursos encontrados para diferentes espécies de *Alouatta*, no entanto, foi inferior ao encontrado por Jardim (1997) com o grupo M, que realizou rotas diárias máximas de 2409 m e mínimas de 861 m, com uma média total de 1474 m, muito similar a média do percurso diário obtida para o grupo L apenas durante o inverno (1411,2 m) pelo presente estudo. Milton (1978a) considera os guaribas “minimizadores de jornadas” em épocas de escassez de recursos. Esta estratégia foi observada no grupo L, onde a diferença sazonal na extensão dos percursos diários, variou em média desde  $1411,2 \pm 288,56$  m no inverno a  $744,4 \pm 178,47$  m no verão, indicando que na ausência de alimentos ricos em energia, os guaribas

reduzem os gastos com o percurso diário. As similaridades entre os percursos diários total do grupo M e sazonal (inverno) do grupo L sugerem que *A. belzebul* na ECFPn apresentam padrões semelhantes do uso de espaço quando considera-se períodos de coleta equivalentes, visto que o período do estudo de Jardim (1997) equivale ao período de inverno do presente estudo.

Variações sazonais nos padrões de uso de espaço por *Alouatta* podem ter duas consequências principais: a redução da área de uso e do comprimento do percurso diário para evitar gastos energéticos (Milton, 1980; Mendes, 1989; Queiroz, 1995; Marques, 1996) ou a expansão da área com deslocamentos em busca de novas fontes alimentares durante o período de escassez de alimentos (Bonvicino, 1989; Chiarello, 1993). O uso de espaço pelo grupo L durante o período de estudo mostra um padrão sazonal bem definido tanto no tamanho da área de vida quanto nas rotas percorridas durante o dia, o que parece ter variado em função da distribuição espaço-temporal dos recursos alimentares. Durante a escassez de frutos nos meses de verão, os grupos reduziram o tamanho da área de vida e a extensão do percurso diário como estratégia para maximizar a pouca energia adquirida com alimentos energeticamente pobres. Em contrapartida, embora o tamanho da área de vida dos grupos A, L e M sejam relativamente similares, Jardim (1997) verificou que o grupo M, para superar o período de escassez de alimentos, concentrou suas atividades básicas em determinadas fontes de frutos ou em “múltiplos sítios centrais” constantes ao longo das estações, frequentando mais intensamente estas áreas onde existiam condições favoráveis para sua manutenção e, fiscalizando as fontes alimentares para evitar a presença de grupos vizinhos.

As especulações sobre a capacidade cognitiva que os primatas possuem para reter informações sobre a distribuição espacial das fontes alimentares, conduzindo-os a

um deslocamento direcionado em busca de alimentos (Garber, 1987), parece ser reforçada pelo estudo de Rímoli (1994) que observou que *Brachyteles arachnoides* realizava trajetos “concentrados”, chegando a “acampar” em determinadas fontes de alimento por dias seguidos, e rotas de “retorno” onde os animais voltam às mesmas fontes no dia seguinte ou horas depois. Zunino (1989) e Milton (1980) com *A. palliata* verificaram também que os guaribas utilizavam as mesmas rotas por dias consecutivos. Esta estratégia de forrageio parece minimizar os custos energéticos na procura por novas fontes alimentares que, geralmente, tem um padrão de distribuição agregado e pouco visível na floresta.

Este fato foi observado para *A. belzebul* no presente estudo, onde em períodos de escassez de frutos, os guaribas utilizaram um dia inteiro a mesma fonte de *Ficus*, abandonando a árvore somente para descansar cerca de 50 m desta fonte ou descansando na mesma. Esta última situação foi provocada pelo encontro do grupo L com um grupo vizinho e com grupos de *Saguinus* consumindo frutos desta fonte, o que mostra um comportamento de monitoramento dos recursos alimentares como sugerido por Rímoli (1994). Também foi observado, no presente estudo a utilização por dias consecutivos da mesma trajetória (ou até das mesmas árvores) direcionada às fontes desses alimentos, como sugere Garber (1987) em relação às estratégias comportamentais de forrageio dos primatas.

As interações intergrupais de *A. belzebul* foram caracterizadas por encontros nas proximidades periféricas das áreas de vida, na maioria das vezes, com emissões dos rugidos típicos deste gênero e sem contato físico entre os membros, como foi registrado também para *A. fusca* (Mendes, 1989), *A. seniculus* (Queiroz, 1995) e *A. belzebul* (Bonvicino, 1989). As diferenças sazonais ocorridas no presente estudo, com um maior

número de encontros intragrupais e interespecíficos no período de inverno do que no verão, mostram que estas interações podem estar também relacionadas à abundância relativa de alimentos no primeiro período.

Em geral, os guaribas são pouco tolerantes entre si, porém relativamente pacíficos quando em contatos interespecíficos. O compartilhamento de fontes alimentares com outras espécies de primatas foi observado em diferentes sítios de estudo (Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Jardim, 1997). Mendes (1989) verificou que, em raras ocasiões, membros de *A. fusca* eram perseguidos por membros adultos de *B. arachnoides* ou perseguiam indivíduos jovens de *Cebus apella*. Entretanto, na maioria dos estudos, as interações interespecíficas eram evitadas, como ocorreu no estudo de Jardim (1997) no contato com grupos de *C. apella*, *Saguinus midas* e *Chiropotes satanas*. No presente estudo observou-se interações do grupo L e A com *C. apella* e *S. midas* similares ao estudo de Jardim (1997) onde fontes alimentares foram compartilhadas sem reações agressivas, porém nenhum encontro com grupos de *C. satanas* foi observado.

### 5.3 Dieta

*A. belzebub* foi caracterizado por uma dieta basicamente folívora-frugívora confirmada para outras espécies de *Alouatta* em habitats diferentes (Hladik, 1979; Milton, 1980; Zunino, 1989; Gaulin & Gaulin, 1982; Mendes, 1989; Marques, 1996) e contrariada em estudos desenvolvidos com a mesma espécie em outro sítio (Bonvicino, 1989) e no mesmo sítio do presente estudo (Jardim, 1997). Os itens alimentares que complementaram a dieta dos grupos de estudo foram flores e brotos, com raros casos de

predação de sementes de *Vouacaponia americana* (acapú) pelo grupo L, ingestão de raízes pelo grupo A e geofagia por ambos os grupos de estudo.

Oliveira-Filho & Galetti (1996) sugerem que a predação de sementes de Lecythidaceae por *A. caraya* pode ser consequência da escassez de recursos alimentares. O comportamento de geofagia é explicado pela necessidade de minerais no organismo (Hirabuki & Izawa, 1990) ou pela infestação de endoparasitas (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994). No entanto, essas ocorrências incomuns no comportamento alimentar de *Alouatta* apresentam um padrão sazonal bem definido, pois tanto a predação quanto a geofagia ocorreram durante o período de maior folivoria na dieta dos grupos de estudo. A insuficiência de dados com o grupo A pode ter mascarado as ocorrências destes comportamentos, embora A. L. C. B. Pina (com. pess.) observando este grupo por um período de tempo maior não confirme mais registros de geofagia ou alguma predação de sementes por indivíduos deste grupo.

A ingestão incidental de larvas de insetos por *Alouatta* vem sendo observada (Bravo & Zunino, 1998). No presente estudo, as larvas ingeridas por *A. helzehul* foram oriundas de frutos de *Ficus* que é a mais importante fonte alimentar na dieta desses animais. Este acontecimento também foi observado para *A. seniculus* por Queiroz (1995) que verificou a existência de uma média de 2,3 larvas de coleópteros por fruto, atribuindo o consumo dessas larvas ao grande uso de frutos de *Ficus* pelos guaribas.

Dentre as 28 famílias vegetais incluídas na dieta dos grupos de estudo, Sapotaceae, Mimosaceae e Moraceae são as três mais importantes em termos de diversidade de espécies, sendo que 75,0 % e 66,7 % dos itens consumidos das famílias Sapotaceae e Moraceae respectivamente foram frutos, enquanto da família Mimosaceae 85,7 % dos itens consumidos foram folhas. Estas famílias foram citadas como as mais

ricas em espécies nos inventários florísticos realizados na ECFPn (Almeida *et al.*, 1993). A presença destas famílias na dieta de outros grupos de *Alouatta* também foi bastante frequente (Milton, 1980; Bonvicino, 1989; Queiroz, 1995; Jardim, 1997).

A preferência de *Alouatta* por espécies do gênero *Ficus* tem sido registrada em diferentes habitats (Gaulin *et al.*, 1980; Milton, 1980; Zunino, 1989; Queiroz, 1995), sendo que seus frutos são consumidos em grandes quantidades (Coates-Estrada & Estrada, 1986; Bonvicino, 1989; Jardim, 1997). Milton *et al.* (1982) verificaram que *Ficus* tem ciclos de frutificação assinerônicos, o que contribui para o aumento do tempo de produção de frutos e maximiza o seu sucesso reprodutivo. As espécies desse gênero, funcionam como “reservas energéticas” para os guaribas em períodos de escassez de fruto (Milton, 1980). Esta hipótese foi reforçada por Jardim (1997) onde verificou que no período seco, o grupo M, explorava intensamente duas fontes próximas de *Ficus guianensis*.

No presente estudo, durante o mês de outubro o grupo L dedicou, praticamente, um dia inteiro ao consumo de frutos de uma única fonte dessa espécie. *F. guianensis* foi a fonte de frutos mais importante na dieta do grupo L, compreendendo 23.2 % dos registros de alimentação, além disso, foi observado o consumo de uma ampla variedade de itens desta espécie (folhas, flores e brotos) nos meses de baixa disponibilidade de frutos do verão. Além disso, Jardim (1997) observou que o grupo M passava cerca de 25 minutos consumindo frutos dessa espécie, enquanto para os grupos L e A, do presente estudo, as visitas duravam de 30 até 45 minutos (observado para o grupo L).

O tempo gasto na ingestão dos principais itens na dieta de *A. belzebub* consistiu no consumo de mais de 55 % de folhas, acima de 35 % de frutos e mais de 4 % para flores de acordo com os métodos de frequência e proporcional. Com base em que não

existiram variações significativas, entre os métodos de análise, encontradas no consumo dos diferentes itens na dieta do grupo L, parece razoável concluir que os problemas de visibilidade não foram acentuados, por mais que o consumo de folhas, aparentemente, tenha sido um comportamento mais conspícuo do que o de frutos.

Carvalho Jr. (1996) analisando a dieta de *B. arachnoides* de acordo com os dois métodos de análise aqui abordados, verificou que o método proporcional superestima o consumo de folhas, pois este método dá pesos iguais para as amostras independente do seu tamanho. Devido o método de frequência ser bastante utilizado no cálculo da dieta, considera-se no presente estudo este método, visando padronizar métodos de análise para facilitar estudos comparativos.

Jardim (1997) observou modificações sazonais na forma de utilização dos recursos ao longo do dia, sendo que no período seco, frutos foram mais consumidos na parte da manhã e no final da tarde, enquanto folhas principalmente as maduras foram mais consumidas no entardecer. No presente estudo, houve um aumento do tempo gasto com a alimentação no meio do dia devido ao maior consumo de folhas novas característico do verão, enquanto no inverno os picos de alimentação ocorreram no início do dia provocados pelo consumo de frutos e no final do dia pelo consumo de frutos e folhas. A alocação diária do tempo gasto na ingestão dos diferentes itens na dieta também mostra um padrão associado à sazonalidade da oferta dos alimentos.

A produção de sementes em uma floresta é sazonal e depende de fatores bióticos (condições favoráveis para dispersão) e abióticos (umidade do solo, temperatura, etc.), o que influencia no comportamento alimentar dos frugívoros (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993). Queiroz (1995) verificou que frutos eram mais disponíveis e, por isso, mais consumidos por *A. seniculus* na estação chuvosa, o que confirma a hipótese de que

*Alouatta* é um folívoro “obrigatório”, embora seja preferencialmente frugívoro. Esta hipótese é reforçada por Bonvicino (1989) para *A. belzebul* onde ocorreu variação sazonal no consumo dos principais itens, sendo que frutos foram explorados predominantemente durante todo o ciclo anual, mas principalmente na estação chuvosa, enquanto que a ingestão de folhas foi maior nos meses secos. Em Caxiuanã, Jardim (1997) não encontrou variações sazonais significativas quanto à composição da dieta de *A. belzebul*, sendo observada uma média de 70,8 % do tempo gasto no consumo de frutos nas duas estações.

Entretanto, no presente estudo, *A. belzebul* apresentou uma dieta predominantemente folívora durante o verão (85,0 %) e frugívora no inverno (54,1 %). Estas diferenças sazonais no consumo de folhas e frutos pelo grupo L foram significativas. No estudo de Mendes (1989), *A. fusca* consumiu 77,7 % de folhas no período seco, mas no período chuvoso a porcentagem de folhas na dieta também predominou 63,5 %. Dessa forma, o grupo L foi mais frugívoro no inverno do que as outras espécies de *Alouatta*, porém menos frugívoro do que outros grupos de guaribas da mesma espécie (Bonvicino, 1989; Jardim, 1997). A disponibilidade de recursos alimentares no ambiente parece ser um fator determinante da composição da dieta dos guaribas em Caxiuanã, embora a ausência de dados fenológicos proíba conclusões mais definitivas.

A relação entre a oferta presumida e a procura de folhas também variou sazonalmente, sendo que folhas novas ocuparam cerca de 77,4 % do consumo de folhas no período de verão contra 10,6 % no inverno, padrão bastante similar ao encontrado por outros estudos com *A. palliata* (Milton, 1980) e *A. fusca* (Mendes, 1989; Marques, 1996).

Um padrão sazonal definido também foi observado no número de visitas, de árvores visitadas, e de espécies utilizadas por dia para cada item alimentar. Estas variáveis foram significativamente maiores no inverno do que no verão, influenciadas pelo número de espécies de fontes de frutos que foram mais exploradas no inverno, enquanto que as de folhas mais no verão. Jardim (1997) também encontrou variações sazonais para o grupo M, verificando que no período seco foram utilizadas por dia, em média, 8,7 árvores contra 18,9 utilizadas no chuvoso. Embora existam diferenças no período de coleta entre os dois estudos, um padrão similar encontrado para o grupo L, sendo em média 9,5 e 15,1 árvores utilizadas por dia, no verão e inverno respectivamente.

A variação sazonal na disponibilidade dos itens alimentares influenciou no comportamento alimentar no que se refere aos padrões de utilização das fontes de folhas encontrados no presente estudo, contribuindo para o alto consumo de folhas novas no período de verão. Além desse item ser abundante neste período, o comportamento seletivo dos guaribas mostra evidências de sua preferência por folhas novas, visto que nesta fase de maturação as folhas são mais facilmente digeríveis, pois contém elevados níveis de proteínas e baixas quantidades de fibras e compostos secundários (Milton, 1980; 1993; 1998), além de que folhas novas apresentam maior conteúdo de água do que as maduras (Glander, 1978). Outro fator que parece ser relevante é a densidade de fontes de frutos, pois houve abundância dessas fontes na área do grupo L durante os meses de inverno e a redução gradativa na disponibilidade dessas fontes com o início do verão.

Os contrastes encontrados no comportamento alimentar entre os grupos de guaribas de Caxiuanã parecem ter sido provocados pelas diferenças no período de

coleta. O grupo M apresentou uma dieta frugívora-folívora dentro de um ciclo anual incompleto, enquanto os grupos A e L foram basicamente folívoros-frugívoros durante praticamente todo um ciclo anual. Considerando somente o período de inverno, os grupos de estudo também consumiram grandes quantidades de frutos como ocorreu com o grupo M. Entretanto, nos meses de verão (maio a agosto/98), que não foram amostrados na análise do grupo M, o consumo de frutos foi reduzindo drasticamente, enquanto as folhas foram ganhando um espaço maior na dieta dos guaribas (Souza *et al.*, no prelo). Este fato foi consistente nas variações no tamanho da área de vida, amplitude do percurso diário e utilização de fontes de alimentos pelo grupo L.

Variações fenológicas anuais parecem influenciar nas espécies que compõem a dieta de grupos do mesmo sítio ou em diferentes sítios de estudo (Marques, 1996). A composição de espécies na dieta dos grupos L e M, grupos que ocupam áreas vizinhas estudados em anos diferentes, foi pouco similar, embora este fato também possa ser sido reflexo de problemas na identificação ao nível específico.

*A. belzebul*, no presente estudo, confirmou as estratégias de forrageamento propostas por Milton (1980) para *A. palliata*. Embora *Alouatta* seja um folívoro com o sistema digestivo não especializado (Milton, 1998), os guaribas de Caxiuanã apresentaram estratégias comportamentais que sustentaram uma dieta rica em folhas em períodos de escassez ou total ausência de frutos como foi observado para *A. palliata* (Milton, 1980) e *A. seniculus* (Peres, 1997). A redução das atividades de locomoção, sociais e vocalização com o aumento significativo do descanso no verão, foram estratégias que determinaram os padrões do uso de espaço exibido pelo grupo L durante o período de estudo.

#### 5.4 Dispersão de Sementes

Os animais das florestas tropicais possuem um importante papel na reprodução das espécies vegetais, visto que aspectos do seu comportamento podem interferir na composição da comunidade e continuidade das espécies (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993). As plantas apresentam adaptações morfológicas e fisiológicas que influenciam a seleção de alimentos pelos frugívoros (Janzen, 1980; Janson, 1983; Herrera, 1986). Gautier-Hion (1990) destaca que primatas africanos preferem frutos de colorido intenso (amarelo, laranja e vermelho) com polpa succulenta e sementes ariladas, características também preferidas por primatas neotropicais (Janson, 1983).

Segundo Van der Pijl (1982) primatas tem maior percepção visual do que os outros mamíferos o que facilita a visualização de frutos coloridos. Os estudos de Julliot (1996a) com *A. seniculus* e de Jardim (1997) com *A. belzebul* confirmam esta hipótese observando maior incidência de frutos de coloração viva na dieta dos guaribas. Entretanto, Bonvicino (1989) mostrou que *A. belzebul* na Mata Atlântica, consumiu preferencialmente, frutos marrons e verdes, relativamente similar ao presente estudo, pois o grupo L consumiu frutos de uma variedade de cores, mas especialmente frutos verdes e amarelos. De um modo geral, a seletividade dos guaribas quanto à coloração dos frutos não apresentou um padrão muito consistente, pois frutos verdes (25 %) e amarelos (25 %) foram equivalentemente utilizados, enquanto as outras cores em proporções menores. Entretanto, frutos pequenos foram preferidos pelos guaribas do grupo L.

A análise das amostras fecais mostrou que foram ingeridas por membros do grupo L desde sementes de tamanho muito pequeno (*Ficus guianensis* - Moraceae) até

sementes de 3 cm de comprimento (*Pouteria hispida* - Sapotaceae), tamanhos similares aos encontrados para sementes dos mesmos gêneros ingeridas por *A. seniculus* na Guiana Francesa (Julliot, 1996b). O grupo L. do presente estudo dispersou intactas, por endozoocoria, todas as sementes das espécies de frutos que consumiram, com exceção de sementes de *V. americana* (acapú) que foram predadas.

Segundo Pedroni & Sanchez (1997), as sementes disseminadas por endozoocoria apresentam a testa bastante resistente para garantir a passagem, sem danos, pelo trato digestivo dos animais. Julliot (1996b) estudou a dispersão de sementes por *A. seniculus* e verificou que os guaribas dispersam, na maioria, sementes intactas e em torno de 95 % das espécies de frutos que consomem, sendo que a taxa de digestão é lenta (média de 20:40 h), um padrão relativamente similar ao encontrado pelo presente estudo para *A. belzebul* (22:49 h). Esse tempo foi relativamente maior no inverno do que verão, porém este padrão não está bem claro. Desse modo, parece que *Alouatta* tem uma tendência de apresentar um tempo de retenção de sementes no trato digestivo aproximadamente em torno de um dia, também verificado por Milton (1984) *apud* Julliot (1996b) para *A. palliata*. Julliot (1996b) observou, ainda, que sementes menores têm uma taxa de passagem pelo trato digestivo mais rápida, ao contrário do presente estudo, onde sementes pequenas de *Ficus guianensis* obtiveram um longo tempo de passagem pelo trato digestivo dos guaribas (Apêndice 4).

As hipóteses de escape (Janzen, 1970 *apud* Julliot, 1996) e de dispersão direcionada (Howe & Smallwood, 1982 *apud* Julliot, 1996) propõem que o papel dos frugívoros na dispersão de sementes consiste em disseminá-las para longe da planta-mãe em lugares favoráveis a sua germinação e desenvolvimento da plântula, evitando, com isso, a mortalidade dependente da distribuição e densidade. Schupp (1993)

menciona que o sucesso qualitativo da dispersão depende também do ambiente onde as sementes são depositadas. Pruetz *et al.* (1998) observou membros de *A. palliata* depositando sementes menos de 25 m de distância da planta-mãe. Entretanto, nos estudos de Julliot (1996b) com *A. seniculus* houve uma variação de 0 a 550 m na distância de dispersão com uma média de (255±129 m), superior à média da distância (171,96±113,76 m) encontrada para *A. helzebul* em Caxiuanã, embora a distância de dispersão de sementes de *Doliocarpus* sp. por *A. seniculus* (268 m) foi bastante consistente com a encontrada para *A. helzebul* (255 m) no presente estudo.

As distâncias de dispersão realizadas por *A. helzebul* são sazonalmente variáveis, indicando que existe uma forte relação deste padrão com as modificações na disponibilidade de recursos alimentares no ambiente. Estes fatores também levaram os guaribas a aumentar sua inatividade e a diminuir sua área de uso e percurso diário durante o período de escassez de frutos.

No inverno, as distâncias de dispersão foram mais variáveis, sendo que os guaribas do grupo L chegaram a depositar sementes desde locais distantes da planta-mãe (405 m) até 10 m de distância da mesma. No entanto, durante o verão as rotas diárias eram mais lineares e pouco repetitivas, devido à pouca disponibilidade de frutos, os guaribas concentravam pouco suas atividades próximos a estas fontes.

O processo de germinação ocorre quando existem condições externas (umidade, temperatura, luz e oxigênio) e internas (hormônios ou substâncias inibidoras não hormonais) satisfatórias para o crescimento do embrião (Borges & Rena, 1993). Pedroni & Sanchez (1997) observaram que sementes de cactáceas ingeridas por *A. fusca* germinaram em 100 % dos experimentos, mostrando que a passagem pelo trato digestivo desses animais apresenta um efeito positivo na viabilidade das sementes dessa

espécie. No caso de *A. palliata* (Estrada & Coates-Estrada, 1986) e *A. seniculus* (Julliot, 1996b) o poder germinativo das sementes foi muito variável entre as espécies, porém a taxa de germinação foi maior para sementes ingeridas do que para as não ingeridas.

No presente estudo, 57,1 % das sete espécies de plantas com tamanhos amostrais equivalentes, sementes experimentais germinaram mais do que as controles dentro de 40 dias. Diferenças significativas foram encontradas para sementes de *Ocotea cf. cernua* e *Ficus guianensis*, ao contrário do que ocorreu no laboratório onde não houve diferença entre as amostras. Sementes de *Virola sebifera*, *Tetragastris altissima*, *Manilkara amazonica*, *Ficus guianensis*, *Osteophloeum platyspermum* e *Mouriri callocarpa* que apresentaram capacidade de germinação no campo, não germinaram nos testes de laboratório, reforçando que a contaminação por fungos pode comprometer os resultados reais da germinação (Figliolia *et al.*, 1993).

No campo, a viabilidade e persistência das sementes na terra firme é curta e a formação de banco de mudas é constante (Lisboa *et al.*, 1997). Entretanto, muitas sementes não germinadas no laboratório que foram, posteriormente, quebradas apresentavam o embrião viável, principalmente sementes de *Manilkara amazonica*, *Helicostylis pedunculata* e *Virola sebifera*. J. Rimoli (com. pess.) realizando testes de germinação com sementes ingeridas por *Brachyteles* observou que sementes de *Virola gardneri* demoraram mais de um ano para germinar. No caso específico de *Virola sebifera*, parece que fatores como falta de luminosidade e dormência podem ter resultado na ausência de germinação nos experimentos de laboratório.

As amostras pequenas e as divergências nos tamanhos amostrais entre as amostras experimental e controle parecem ter contribuído para obtenção de padrões não muito conclusivos sobre a influência do trato digestivo dos guaribas na viabilidade das

sementes. Julliot (1996b) também encontrou dificuldades em coletar amostras suficientemente grandes para aplicar os testes de germinação, submetendo apenas 17 sementes para a maioria das espécies consumidas por *A. seniculus*.

Os resultados obtidos no presente estudo reforçam a idéia de que fatores ambientais como temperatura, umidade e luz podem ter influenciado, de acordo com a espécie, na taxa de germinação das sementes. É ainda, que a passagem das sementes pelo trato digestivo de *A. helzebul*, no mínimo, não prejudicou a capacidade de germinação das espécies testadas, porém informações pouco consistentes foram obtidas para determinar se as sementes tornam-se mais viáveis ao passarem pelo sistema digestivo dos guaribas, pois a ausência de uma metodologia padrão para a maioria das espécies nativas pode comprometer a eficiência e a validade dos testes de germinação (Figliolia *et al.*, 1993). Enfim, o presente estudo sugere que análises mais detalhadas devem ser realizadas, evitando problemas de amostragem e contaminação por fungos e, ainda, levando-se em consideração fatores como temperatura, umidade e luz de acordo com as necessidades de cada espécie testada.

## 6 CONCLUSÃO

*Alouatta belzebul* em Caxiuanã apresenta um repertório comportamental muito semelhante ao encontrado para a maioria das espécies do gênero. As mudanças no comportamento influenciadas pela temporalidade dos recursos alimentares resulta no aumento do tempo dedicado ao repouso, e na redução das outras atividades dos guaribas durante épocas de escassez de frutos.

As comparações entre os métodos de frequência e proporcional mostram que comportamentos crípticos como o descanso podem ser subestimados pelo método de frequência, o que pode influenciar na interpretação do padrão de atividades desenvolvido pelos guaribas. No caso específico da dieta, entretanto, as diferenças obtidas entre os métodos de análise, não foram significativas, embora os guaribas, aparentemente, sejam mais visíveis quando consomem folhas novas.

As diferenças na sazonalidade dos principais itens alimentares (folhas e frutos) foram acompanhadas por alterações nos padrões de uso de espaço e comportamento alimentar de *A. belzebul*, influenciando diretamente no tamanho da área de vida e na extensão das rotas diárias, na composição da dieta e no padrão de utilização das diferentes fontes alimentares. As estratégias de forrageio dos guaribas em períodos de escassez de recursos consistiu, basicamente, em diminuir suas atividades diárias para conter os gastos energéticos causados pela procura e obtenção dos alimentos e aumentar o período de repouso, reduzindo assim, sua área de vida e percurso diário.

A dieta de *A. belzebul* incluiu uma grande variedade de espécies, onde as famílias Sapotaceae, Mimosaceae e Moraceae se destacam devido ao maior número de espécies utilizadas pelos guaribas. Fontes de *Ficus* são importantes na dieta dos grupos

de estudo, sendo que os frutos de *Ficus guianensis*, como no estudo de Jardim (1997), são bastante explorados pelos guaribas em Caxiuanã, principalmente, em épocas de escassez de frutos.

O tempo de passagem das sementes pelo trato digestivo de *A. belzebul* foi lento e típico de *Alouatta*. Esse tempo parece ter sido menor com aumento da folivoria na dieta dos guaribas. As distâncias de dispersão também variaram em função da disponibilidade dos recursos no ambiente, sendo maiores no inverno do que no verão, o que foi consistente com as mudanças encontradas na área de vida e no percurso diário.

Embora a variação na distância de dispersão e as baixas taxas de germinação de sementes ingeridas pelos guaribas comprometa melhores conclusões sobre a eficiência qualitativa desses animais na dispersão de sementes em Caxiuanã, de um modo geral, *A. belzebul* foi um frugívoro dispersor, pois seu tamanho corporal permite o consumo de uma grande variedade e quantidade de sementes de frutos maduros, estas sementes não são destruídas ao passar pelo seu trato digestivo, os guaribas chegam a disseminar estas sementes até 405 m longe da planta-mãe e os efeitos na viabilidade dessas sementes foram, pelo menos nos testes realizados no campo, relativamente positivos. Este fato indica que *A. belzebul* possui um papel dispersor importante para a maioria das espécies que explora. No entanto, dados mais completos são necessários para que o potencial dispersor dessa espécie seja esclarecido, no que se refere a eficiência qualitativa da dispersão.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. S., LISBOA, P. L. B. & SILVA, A. S. L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica "Ferreira Penna", em Caxiuanã (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Botânica**, 9(1): 93-128, 1993.
- ALMEIDA, R. T.; PIMENTEL, D. S. & SILVA, E. M. S. 1995. The red-handed howling monkey in the state of Pernambuco, north-east Brazil. **Neotropical Primates**, 3(4):174-175, 1995.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, 227-265, 1974.
- AYRES, J. M. & MILTON, K. Levantamento preliminar de primatas e habitat no Rio Tapajós. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi - Zoologia**, 111:1-11, 1981.
- BALDWIN, J. D. & BALDWIN, J. I. Population density and use of space in howling monkeys (*Alouatta villosa*) in southwestern Panama. **Primates**, 13(4):371-379, 1972.
- BICCA-MARQUES, J. C. **Ecologia e comportamento de um grupo de bugios-pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Brasília, Universidade de Brasília, 1991, 200p.
- BICCA-MARQUES, J. C. Padrão de atividades diárias do bugio-preto *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae): uma análise temporal e bioenergética. **A Primatologia no Brasil - 4**, 35-49, 1993.
- BICCA-MARQUES, J. C. Padrão de utilização de uma ilha de mata por *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 54(1):161-171, 1994.

- BICCA-MARQUES, J. C. & CALEGARO-MARQUES, C. Composição anual da dieta de um grupo de bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae). **Resumos dos Congressos Latino-Americano e Brasileiro de Zoologia**. Pará, p. 168, 1992.
- BICCA-MARQUES, J. C. & CALEGARO-MARQUES, C. A case of geophagy in the black howling monkey *Alouatta caraya*. **Neotropical Primates**, 2(1):7-9, 1994.
- BICCA-MARQUES, J. C. & CALEGARO-MARQUES, C. Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. **Folia Primatologica**, 61:55-61, 1995.
- BLACK, M. Seed germination and dormancy. **Science Prog.**, 58:379-393, 1970.
- BOBADILLA, U. L. **Abundância, tamanho de agrupamento e uso do hábitat por cuxiús de UTA HICK (*Chiropotes satanas utahicki*) Herskovitz, 1985 em dois sítios na Amazônia Oriental: implicações para a conservação**. Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará, 1998, 62 p.
- BOBADILLA, U.L. & FERRARI, S.F. First detailed field data on *Chiropotes satanas utahicki* Herskovitz, 1985. **Neotropical Primates**, 6(1):17-18, 1998.
- BONVICINO, C.R. **Observações sobre a ecologia e o comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 1987, 94 p.
- BONVICINO, C.R. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia**, 6(2):149-179, 1989.
- BONVICINO, C.R., LANGGUTH, A. & MITTERMEIER, R.A. A study of pelage color and geographic distribution in *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae). **Revista Nordestina de Biologia**, 6(2):139-148, 1989.

- BORGES, E. E. L. & RENA, A. B. Germinação de sementes. In: **Sementes Florestais Tropicais**. I. B. Aguiar, F. C. M. Pinã-Rodrigues & M. B. Figliolia (eds.). Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Brasília, DF, 1993. p.83-135.
- BRANCH, L. C. Seasonal and habitat differences in the abundance of primates in the Amazon (Tapajós) National Park, Brasil. **Primates**, 24:424-431, 1983.
- BRAVO, S. B. & ZUNINO, G. E. Effects of black howler monkey (*Alouatta caraya*) seed ingestion on insect larvae. **American Journal of Primatology**, 45:411-415, 1998.
- CARVALHO Jr., O. **Dieta, padrões de atividades e de agrupamento do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual Carlos Botelho – SP**. Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará, 1996. 55 p.
- CHAPMAN, C. Patterns of foraging and range use by three species of neotropical primates. **Primates**, 29(2):177-194, 1988.
- CHAPMAN, C. Primate seed dispersal: the fate of dispersed seeds. **Biotropica**, 21(2): 148-154, 1989.
- CHAPMAN, C. A. Ecological constraints on group size in three species of neotropical primates. **Folia Primatologica**, 55:1-9, 1990.
- CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. & GLANDER, K. E. Neotropical region - Primate populations in northwestern Costa Rica: potencial for recovery. **Primate Conservation**, 10:37-44, 1989.
- CHAPMAN, C. A. & BALCOMB, S. R. Population Characteristics of howlers: Ecological conditions or group history. **International Journal of Primatology**, 19(3):385-403, 1998.

- CHAPMAN, C. A. & ONDERDONK, D. A. Forests without primate: primate/plant codependency. **American Journal of Primatology**, 45:127-141, 1998.
- CHIARELLO, A. G. Dieta, padrão de atividades e uso de área de um grupo de bugios (*Alouatta fusca* Geoffroy, 1812) na reserva da Santa Genebra, Campinas, SP., Brasil. **Resumos dos Congressos Latino-Americano e Brasileiro de Zoologia**. Pará, 1992, p.169.
- CHIARELLO, A. G. Activity pattern of the brown howler monkey *Alouatta fusca*, Geoffroy 1812, in a forest fragment of southeastern Brasil. **Primates**, 34(3):289-293, 1993.
- CHIARELLO, A. G. Density and habitat use of primates at an Atlantic forest reserve of southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 55(1):105-110, 1995.
- COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, 2:349-357, 1986.
- COELHO, L. S., BRAMBLETT, C. A., QUICK, L. B. & BRAMBLETT, S. S. Resource availability and population density in primates: a socio-bioenergetic analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. **Primates**, 17(1):63-80, 1976.
- COIMBRA-FILHO, A. F. Sistemática, distribuição geográfica e situação atual dos símios brasileiros (Platyrrhini-Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, 50(4):1063-1079, 1990.
- COIMBRA-FILHO, A. F. & RYLANDS, A. B. On the geographic distribution of the red-handed howling monkey, *Alouatta belzebul*, in north-east Brazil. **Neotropical Primates**, 3(4):176-178, 1995.

- CONSIGLIERE, S.; STANYON, R.; ARNOLD, N. & WIENBERG, J. In situ hybridization (FISH) maps chromosomal homologies between *Alouatta belzebul* (Playrrhini, Cebidae) and other primates and reveals extensive interchromosomal rearrangements between howler monkey genomes. **American Journal of Primatology**, 46:119-133, 1998.
- CORRÊA, H. K. M. **Ecologia e comportamento alimentar de um grupo de saguis-da-serra-escuros (*Callithrix aurita* E. Geoffroy 1812) no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha, São Paulo, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 73 p.
- CROCKETT, C. M. The relation between red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troop size and population growth in two habitats. In: **Adaptive Radiations of Neotropical Primates**. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber (eds.). Plenum Press, New York, 1996. p.489- 510.
- CROCKETT, C. M. Conservation biology of the genus *Alouatta*. **International Journal of Primatology**, 19(3):549-578, 1998.
- CROCKETT, C. M. & EISENBERG, J.F. Howlers: variations in group size and demography. In: **Primate Societies**. B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham & T. T. Struhsaker (eds.). The University of Chicago Press, 1987. p. 54-68.
- CUARÓN, A. D. Conspecific aggression and predation: costs for a solitary mantled howler monkey. **Folia Primatologica**, 68:100-105, 1997.
- DEFLER, T. R. Ranging and the use of space in a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) in the NW Amazon of Colombia. **International Journal of Primatology**, 8(5):420, 1987.

- DÍAS, A. C., BARBOSA, C. E.C. & OSSA, J. L.V. Aspectos ecologicos y etologicos de primates con énfasis en *Alouatta seniculus* (Cebidae), de la region de Coloso, serrania de San Jacinto (Sucre) Costa Norte de Colombia. *Caldasia*, 14(68-70):709-741, 1986.
- DUNBAR, R. I. M. **Primate social systems**. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Ithaca, New York, 1988. 373 p.
- ESTRADA, A. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *International Journal of Primatology*, 5(2):105-131, 1984.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. Frugivory by howling monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, Mexico: dispersal and fate of seeds. In: **Frugivores and seed dispersal**. A. Estrada & T. H. Fleming (eds.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 1986. p.93-105.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. Aspects of ecological impact of howling monkeys (*Alouatta*) on their habitat: a review. In: **Estudios Primatologicos en México vol. I**. A. Estrada, E. Rodriguez-Luna, R. Lopes-Wilchis & R. Coates-Estrada (eds.). Universidad Peracruzana, 1993, p. 87-109.
- FERNANDES, M. E. B. Notes on the geographic distribution of howling monkeys in the marajó archipelago. Pará, Brazil. *International Journal of Primatology*, 15(6):919-126, 1994.
- FERNANDES, M. E. B. & AGUIAR, N. O. Evidências sobre a adaptação de primatas neotropicais às áreas de mangue com ênfase no macaco-prego *Cebus apella apella*. **A Primatologia no Brasil - 4**. Ed. Universitária, 1993, p. 67-80.

- FERNANDES, M. E. B.; SILVA, J. M. C. & SILVA JR., J. S. The monkeys of the islands of the Amazon estuary, Brasil: a biogeographic analysis. **Mammalia**, 59(2):213-221, 1995.
- FERRARI, S. F. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. Tese de Doutorado, University College London, 1988. 448 p.
- FERRARI, S. F. & LOPES, M. A. A survey of primates in central Pará. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi - Zoologia**, 6(2):169-179, 1990.
- FERRARI, S. F. & RYLANDS, A. B. Activity budgets and differential visibility in field studies of three marmosets (*Callithrix* spp.). **Folia Primatologica**, 63:78-83, 1994.
- FERRARI, S. F. & LOPES, M. A. Primate populations in eastern Amazonia. In: **Adaptive Radiations of Neotropical Primates**. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber (eds.). Plenum Press, New York, 1996. p.53-67.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: **Sementes Florestais Tropicais**. I. B. Aguiar, F. C. M. Pinã-Rodrigues & M. B. Figliolia (eds.). Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Brasília, DF, 1993. p.137-174.
- FLEAGLE, J. G. **Primate Adaptation & Evolution**. Academic Press, San Diego California., 1988. 486 p.
- FLEMING, T. H. & SOSA, V. J. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. **Journal of Mammalogy**, 75(4):845-851, 1994.
- FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., COSTA, C.M.R., MACHADO, R. B. & LETTE, Y. L. R. **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, 1994. p.153-159.

- GALETTI, M.; LAPS, R. & PEDRONI, F. Feeding behaviour of the brown howler monkey (*Alouatta fusca clamitans*) in a forest fragment in state of São Paulo, Brazil. **International Journal of Primatology**, 8(5):542, 1987.
- GANZHORN, J. U. & WRIGHT, P. C. Temporal patterns in primate leaf eating: the possible role of leaf chemistry. **Folia Primatologica**, 63:203-208, 1994.
- GARBER, P. A. Foraging strategies among living primates. **Annual Rev. Anthropology**, 16:339-364, 1987.
- GARWOOD, N. C. Constraints on the timing of seed germination in a tropical forest. In: **Frugivores and seed dispersal**. A. Estrada & T. H. Fleming (eds.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 1986. p.347-355.
- GAULIN, S. J. C.; KNIGHT, D. H. & GAULIN, C. K. Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. **Biotropica**, 12(2):137-143, 1980.
- GAULIN, S. J. C. & GAULIN, C. K. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in andean cloud forest. **International Journal of Primatology**, 3(1):1-32, 1982.
- GAUTIER-HION, A. Interactions among fruit and vertebrate fruit-eaters in an african tropical rain forest. In: **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. K. S. Bawa & M. Hadley (eds.). Parthenon Pub. Group., 1990. p.219-229.
- GIUDICE, A. M. Activity patterns, diet and social behavior in howler monkeys in Corrientes, Argentina. **Resumos do VI Congresso Brasileiro de Primatologia**. Rio de Janeiro, 1994. p. 50.
- GLANDER, K. E. Howling monkey feeding behavior and plant secondary compounds: a study of strategies. In: **The ecology of arboreal folivores**. G. G. Montgomery (ed.). Smithsonian Institution Press. Washington, D.C., 1978. p.561-574.

- GLANDER, K. E. Regenerating forests and primates: a case study. **Abstracts XIII th. Congress of the International Primatological Society**. Nagoya and Kyoto. 1990. p.165.
- GLANDER, K. E. Dispersal patterns in Costa Rican mantled howling monkeys. **International Journal of Primatology**, 13(4):415-436, 1992.
- GONZALEZ-KIRCHNER, J.P. Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, Mexico. **Folia Primatologica**, 69:260-265, 1998.
- GREGORIN, R. **Variação geográfica e taxonomia das espécies brasileiras do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae)**. Dissertação de Mestrado, São Paulo, 1996, 150 p.
- GROVES, C. P. Order Primates. In: **Mammalian Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. D. E. Wilson & D. M. Reader (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1993.
- HARTWIG, W. C.; ROSENBERGER, A. L.; GARBER, P. W. & NORCONK, M. A. On Atelines. In: **Adaptive Radiations of Neotropical Primates**. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber (eds.). Plenum Press, New York, 1996. p.427-431.
- HERRERA, C. M. Vertebrate-dispersed plants: why they don't behave the way they should. In: **Frugivores and seed dispersal**. A. Estrada & T. H. Fleming. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, Boston, Lancaster, 1986. p. 5-18.
- HIRABUKI, Y. & IZAWA, K. Chemical Properties of soils eaten by wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*): a preliminary study. **Field Studies of New World Monkeys**. La Macarena, Colombia, 3:25-28, 1990.

- HIRSCH, A., LANDAU, E. C., TEDESCHI, A. C.M. & MENEGHETTI, J.O. Estudo comparativo das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua distribuição geográfica na América do Sul. **A Primatologia no Brasil - 3**. Ed. Universitária, UFRN, 1991. p.239-262.
- HLADIK, C. M. Adaptive strategies of primates in relation to leaf-eating. In: **The ecology of arboreal folivores**. G. G. Montgomery (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1978. p. 373-395.
- HORWICH, R. H. Breeding behaviors of the black howler monkey, *Alouatta pigra*, of Belize. **Primates**, 24:222-230, 1983.
- HORWICH, R. H. & LYON, J. **A Belizean Rain Forest – The Community Baboon Sanctuary**. Gays Mills, W.I., 1990. p.24-37.
- HOWE, H. F. Fruit production and animal activity in two tropical trees. In: **The Ecology of a Tropical Forest: seasonal rhythms and long-term changes**. E. G. Leigh, A. S. Rand & D. M. Windsor (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 2 ed., 1985. p.189-199.
- HOWE, H. F. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In: **Seed Dispersal**. D. Murray (ed.). Academic Press, New York, 1986. p.123-189.
- HUDSON, R. J. Body size, energetics, and adaptive radiation. In: **Bioenergetics of wild herbivores**. R. J. Hudson & R. G. White (eds.). CRC Press, Florida, 1985. p.1-24.
- ILLIUS, A. W. & GORDON, I. J. Diet selection in mammalian herbivores: constraints and tactics. In: **Diet Selection – an interdisciplinary approach to foraging behaviour**. R. N. Hughes (ed.). Oxford Blackwell Scientific Publications, 1993. p. 157-181.

- IZAWA, K. Foods and feeding behavior of monkeys in the upper amazon basin. *Primates*, 16(3):295-316, 1975.
- IWANAGA, S. **Atelíneos (Primates, Atelidae) do estado de Rondônia: distribuição, abundância, ecologia e status de conservação.** Dissertação de Mestrado. Belém. Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 107 p.
- JANSON, C. H. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a neotropical forest. *Science*, 219:187-188, 1983.
- JANZEN, D. H. When is it coevolution? *Evolution*, 34(3):611-612, 1980.
- JANZEN, D. H. Dispersal of sementes by vertebrate guts. In: *Coevolution*. D. J. Futuyma & M. Slatkin (eds.). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1983. p.232-262.
- 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. B. Uso do espaço de *Alouatta belzebul* (Primates, Cebidae) em função da temporalidade de recursos. In: *Caxiuanã*. P. L. B. Lisboa (org.), Museu Goeldi, Belém-Pará, Brasil, 1997. p.417-436.
- JOHNSON, S. E. & SHAPIRO, L. J. Positional behavior and vertebral morphology in Atelineos and Cebineos. *American Journal of Physical Anthropology*, 105:333-354, 1998.
- JONES, C. B. The functions of status in the mantled howler monkey, *Alouatta palliata* Gray: intraspecific competition for group membership in a folivorous neotropical primate. *Primates*, 21(3):389-405, 1980.

- JULLIOT, C. Fruit choice by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a tropical rain forest. **American Journal of Primatology**, 40:261-282, 1996a.
- JULLIOT, C. Seed dispersal by red howling monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. **International Journal of Primatology**, 17 (2): 239-258, 1996b.
- KREFTING, L. W. & ROE, E. I. The role of some birds and mammals in seed germination. **Ecological Monographs**, 19(3):270-283, 1949.
- LAMBERT, J. E. & GARBER, P. A. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. **American Journal of Primatology**, 45:9-28, 1998.
- LANGGUTH, A., TEIXEIRA, D. M., MITTERMEIER, R. A. & BONVICINO, C. The red-handed howler monkey in northeastern Brasil. **Primate Conservation**, 8:36-39, 1987.
- LIEBERMAN, M. & LIEBERMAN, D. An experimental study of seed ingestion and germination in a plant-animal assemblage in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**, 2:113-126, 1986.
- LISBOA, P. L. B. **Caxiuanã**. Museu Goeldi, Belém-Pará, Brasil, 1997. 446 p.
- LISBOA, P. L. B. A Estação Científica Ferreira Penna/ECFPn. In: **Caxiuanã**. P. L. B. Lisboa (org.). Museu Goeldi, Belém-Pará, Brasil, 1997. p. 23-49.
- LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L. & ALMEIDA, S. S. Florística e estrutura dos ambientes. In: **Caxiuanã**. P. L. B. Lisboa (org.). Museu Goeldi, Belém-Pará, Brasil, 1997. p. 163-193.
- LUCAS, P. W. & CORLETT, R. T. Seed dispersal by long-tailed macaques. **American Journal of Primatology**, 45:29-44, 1998.

- MABBERLEY, D. J. **Tropical Rain Forest Ecology**. Chapman and Hall, New York, 2 ed., 1992. 300 p.
- MARQUES, A. A. B. **O bugio ruivo *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Cebidae) na Estação Ecológica de Aracuri, RS: variações sazonais de forrageamento**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1996. 129 p.
- MARTIN, R. D. **Primate Origins and Evolution – a Phylogenetic Reconstruction**. Chapman and Hall, University press, Cambridge, 1990.
- MARTIN, P. & BATESON, P. **Measuring Behaviour – an Introductory Guide**. Cambridge, University Press, second edition, 1993. 222 p.
- MARTINI, A. M. Z.; ROSA, N. A. & UHL, C. An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging. **Environmental Conservation**, 21(2):152-162, 1994.
- MAYER, A. M. & SHAIN, Y. Control of seed germination. **Annual Rev. Plant Physiology**, 25:167-193, 1974.
- MENDES, S. L. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na estação biológica de Caratinga, MG. **Revista Nordestina de Biologia**, 6(2):71-104, 1989.
- MILTON, K. Relación entre las estrategias empleadas en la búsqueda de alimentos y la distribución y selección de estos en el caso del mono aullador (*Alouatta palliata*). **Actas de IV Simposium Internacional de Ecología Tropical**. Panamá, 1978a. p.3-16.
- MILTON, K. Behavioral adaptations to leaf-eating by the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*). In: **The Ecology of Arboreal Folivores**. G. G. Montgomery (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1978b. p.535-549.

- MILTON, K. Factors influencing leaf choice by howler monkeys: a test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. **The American Naturalist**, 114(3):362-378, 1979.
- MILTON, K. **The Foraging Strategy of Howler Monkeys: a study in primate economics**. Columbia University Press. New York, 1980. 159 p.
- MILTON, K. Dietary quality and demographic regulation in a howler monkey population. In: **The Ecology of a Tropical Forest - seasonal rhythms and long-term changes**. E. G. Leigh Jr., A. S. Rand & D. M. Windsor (eds.) Smithsonian Institution Press. Washington, D.C., 1982. p. 273-289.
- MILTON, K. Behavior and ecology of the woolly spider monkey, *Brachyteles arachnoides*. **International Journal of Primatology**, 8 (5): 422, 1987.
- MILTON, K. Diet and social organization of a free-ranging spider monkey population: the development of species-typical behavior in the absence of adults. In: **Juvenile Primates – life history, development, and behavior**. M. E. Pereira & L. A. Fairbanks. Oxford University Press, New York, 1993a. p.173-182.
- MILTON, K. Diet and primate evolution. **Scientific American**, 269(2): 86-93, 1993b.
- MILTON, K. Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): energetic and digestive considerations and comparison with the Colobinae. **International Journal of Primatology**, 19(3):513-548, 1998.
- MILTON, K. & MAY, M. L. Body weight, diet and home range area in primates. **Nature**. Dorset Press, 259 (5543): 459-462, 1976.
- MILTON, K.; WINDSON, D. M.; MORRISON, D. W. & ESTRIBI, M. A. Fruiting phenologies of two neotropical *Ficus* species. **Ecology**, 63(3):752-762, 1982.

- MITTERMEIER, R. A., RYLANDS, A. & COIMBRA-FILHO, A.F. Systematics: species and subspecies - an update. In: **Ecology and Behavior of Neotropical Primates vol. 2**. R. A. Mittermeier, A.B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho & G. B. Fonseca (eds.). World Wildlife Fund., Washigton D.C., 1988. p. 13-75.
- MODESTO, Z. M. M. & SIQUEIRA, N. J. B. **Botânica**. EPU, São Paulo, 1981. 378 p.
- MOYNIHAN, M. **The New World Primates - Adaptative Radiation and the Evolution of Social Behavior, Languages and Intelligence**. Princeton University Press, New Jersey, 1976. 262 p.
- NAPIER, H. P. **Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History) Part. I: Families Callitrichidae and Cebidae**. British Museum (Natural History). London, 1976. 121p.
- NEVES, A. M.S. & RYLANDS, A. B. Diet of a group of howling monkeys, *Alouatta seniculus*, in an isolated forest patch in Central Amazonia. **A Primatologia no Brasil - 3**. Ed. Universitária, 1991. p.263-274.
- NEVILLE, M. K., GLANDER, K. E., BRAZA, F. & RYLANDS, A. B. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: **Ecology and Behavior of Neotropical Primates, vol. 2**. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho & G. B. Fonseca (eds.). World Wildlife Fund., Washigton D.C., 1988. p.349-453.
- NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World vol. 1**. The John Hopkins University Press, Baltimore, 1991. p.400-514.
- NUNES, A. Foraging and ranging patterns in white-bellied spider monkeys. **Folia Primatologica**, 65:85-99, 1995.
- NUNES, A. Diet and feeding ecology of *Ateles belzebuth belzebuth* at Maracá Ecological Station, Roraima, Brazil. **Folia Primatologica**, 69:61-76, 1998.

- OATES, J. F. Food distribution and foraging behavior. In: **Primate Societies**. B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham & T. T. Struhsaker (eds.). The University of Chicago Press, 1987. p.197-209.
- O'BRIEN, W. J.; BROWMAN, H. I. & EVANS, B. I. Search strategies of foraging animals. **American Scientist**, 78:152-160, 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & GALETTI, M. Seed predation of *Cariniana estrellencis* (Lecythidaceae) by black howler monkeys, *Alouatta caraya*. **Primates**, 37(1):87-90, 1996.
- OVERDORFF, D. J. & STRAIT, S. G. Seed handling by three prosimian primates in southeastern Madagascar: implications for seed dispersal. **American Journal of Primatology**, 45:69-82, 1998.
- OSTRO, L. E. T.; SILVER, S. C.; KOONTZ, F. W.; YOUNG, T. P. & HORWICH, R. H. Ranging behavior of translocated and established groups of black howler monkeys *Alouatta pigra* in Belize, Central America. **Biology Conservation**, 87:181-190, 1999.
- PAINNELL, C. M. The role of animals in natural regeneration and the management of equatorial rain forests for conservation and timber production. **Commonwealth Forestry Review**, 68(4):310-313, 1989.
- PAVÓN, D. G. A black howling monkey study in Belize. **Neotropical Primates**, 2(4):11-12, 1994.
- PEDRONI, F. & SANCHEZ, M. Dispersão de sementes de *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae) num fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 57(3):479-486, 1997.

- PEETZ, A.; NORCONK, M. A. & KINZEY, W. G. Predation by jaguar on howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Venezuela. **American Journal of Primatology**, 28:223-228, 1992.
- PERES, C. A survey of a gallery forest primate community, Marajó island, Pará, Brasil. **Vida Silvestre Neotropical**, 2(1):32-37, 1989.
- PERES, C. A. Diet and feeding ecology of gray woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha cana*) in Central Amazonia: comparisons with other atelines. **International Journal of Primatology**, 15(3):333-372, 1994.
- PINA, A. L. C. B. A dinâmica intra- e intergrupar em uma população silvestre de guaribas (*Alouatta belzebul*: Primates, Atelinae) na Estação Científica Ferreira Penna (Melgaço, PA). Plano de Dissertação do Curso de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará, 1999. 28p.
- PINA, A. L. C. B. Spacing patterns of *Alouatta belzebul* groups at ECFPn. In: **Caxiuanã: Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável**. P. L. B. Lisboa (org.). Museu Paraense Emílio Goeldi, vol 2, 1999 (no prelo).
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: **Sementes Florestais Tropicais**. I. B. Aguiar, F. C. M. Piña-Rodrigues & M. B. Figliolia (eds.). Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Brasília, DF, 1993. 350 p.
- PRUETZ, J. D.; DAVIS, H. D.; McMURRY, J. K. & GANN, V. Seed dispersal of a pioneer tree species (*Castilla elastica*) by mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Costa Rica. **American Journal of Primatology**, 45:145-158, 1998.
- QUEIROZ, H. L. **Preguiças e Guaribas - os mamíferos folívoros arborícolas do mamirauá**. Sociedade Civil Mamirauá. MCT-CNPq. 1995. 160 p.

- RICHARD, A. F. **Primates in Nature**. W. H. Freeman and Company, New York, 1985.  
558 p.
- RÍMOLI, J. **Estratégias de forrageamento de um grupo de muriquis (*Brachyteles arachnoides*, Primates, Cebidae) da Estação Biológica de Caratinga-MG**.  
Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1994, 103 p.
- RODRIGUES, F. H. G. & MARINHO-FILHO, J. Feeding on a marsh-living herbaceous plant by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) in Central Brazil. **Folia Primatologica**, 65:115-117, 1995.
- ROGERS, M. E.; VOYSEY, B. C.; MCDONALD, K. E.; PARNELL, R. J. & TUTIN, C. E. G. Lowland gorillas and seed dispersal: the importance of nest sites. **American Journal of Primatology**, 45:45-68, 1998.
- ROOSMALEN, M. G. M. VAN. Habitat preferences, diet, feeding strategy and social organization of the black spider monkey (*Ateles paniscus paniscus* Linnaeus 1758) in Surinam. **Acta Amazonica**, 15(3/4): 7-238, 1985.
- ROOSMALEN, M. G. M. VAN. Seed predation in Guianan primates. **International Journal of Primatology**, 8(5):433, 1987.
- ROSENBERGER, A. L. Systematics: the higher taxa. In: **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**, vol. 1. A. F. Coimbra-Filho & R. A. Mittermeier (eds.). Academia Brasileira de Ciências, 1981. p.9-27.
- ROSENBERGER, A. L. Tale of tails: parallelism and prehensility. **American Journal of Physical Anthropology**, 60:103-107, 1983.
- ROSENBERGER, A. L. Evolution of feeding niches in new world monkeys. **American Journal of Physical Anthropology**, 88:525-562, 1992.

- RUMIZ, D. I. *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. **American Journal of Primatology**, 21:279-294, 1990.
- RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, R. A. & RODRÍGUEZ-LUNA, E. A species list for the new world primates (Platyrrhini): distribution by country, endemism, and conservation status according to the mace-land system. **Neotropical Primates**, 3:113-160, 1995.
- SANTINI, M. E. L. Modificações temporais na dieta de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) reintroduzido no parque nacional de Brasília. **A Primatologia no Brasil - 2**. Ed. Universitária, 1985.
- SCHLICHTE, H. J. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala. In: **The ecology of arboreal folivores**. G. G. Montgomery (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1978. p.551-559.
- SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, M. I. C.; SCHNEIDER, M. P. C.; AYRES, J. M.; BARROSO, C. M. L.; HAMEL, A. R.; SILVA, B. T. F. & SALZANO, F. M. Coat color and biochemical variation in amazonian wild populations of *Alouatta belzebul*. **American Journal of Physical Anthropology**, 85:85-93, 1991.
- SCHNEIDER, H.; SCHNEIDER, M.P. C.; SAMPAIO, M. I. C.; HARADA, M. L.; STANHOPE, M.; CZELUSNIAK, J. & GOODMAN, M. Molecular phylogeny of the New World monkeys (Platyrrhini, Primates). **Molecular Phylogeny and Evolution**, 2(3):225-242, 1993.
- SCHNEIDER, H. & ROSENBERGER, A. L. Molecules, morphology, and platyrrhine systematics. In: **Adaptive Radiations of Neotropical Primates**. M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber (eds.). Plenum Press, New York, 1996. p.3-19.

- SCHUPP, E. W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. In: **Frugivory and Seed Dispersal: ecological and evolutionary aspects**. T. H. Fleming & A. Estrada (eds.). Kluwer Academic Publishers, 1993. p.15-29.
- SETZ, E. Z. F. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. **A Primatologia no Brasil – 3**. Ed. Universitária, 1991. p.411-135.
- SHERMAN, P. T. Harpy eagle predation on a red howler monkey. **Folia Primatologica**, 56:53-56, 1991.
- SIEGEL, S. **Estatística Não-Paramétrica - para ciências do comportamento**. Ed. McGraw-Hill do Brasil, Ltda, 1979. 350 p.
- SILVA, J. C.; HIRANO, Z. M. B.; MARQUES, S. W. & WANKE, E. Itens alimentares utilizados por *Alouatta caraya* (Primate, Cebidae) em ambiente natural- Indaial-SC-Brasil. **Resumos da 48ª Reunião Anual da SBPC, vol. II**, 1996. p.739-740.
- SILVER, S. C.; OSTRO, L. E. T.; YEAGER, C. P. & HORWICH, R. Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. **American Journal of Primatology**, 45:263-279, 1998.
- SILVEIRA, I. M.; QUARESMA, H. D. B.; GUAPINDAIA, V. L. & MACHADO, A. L. As populações pré-históricas e atuais. In: **Caxiuanã**. P. L. B. Lisboa (org.). Museu Goeldi, Belém-Pará, Brasil, 1997. p.53-81.
- SOINI, P. Ecology of *Lagothrix lagotricha* on the rio Pacaya, northeastern Peru. **International Journal of Primatology**, 8(5):421, 1987.
- SOUZA, L. L.; PINA, A. L. C. B. & FERRARI, S. F. Diet of the red-handed monkey, *Alouatta belzebul* (Primates, Atelidae), at the Ferreira Penna Scientific Station. In: **Caxiuanã**. P. L. B. Lisboa (org.). Museu Paraense Emílio Goeldi, vol 2, 1999 (no prelo).

- STRIER, K. B. **The behavior and ecology of the woolly spider monkey or muriqui (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy 1806).** Tese de Doutorado. Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 1986. 352 p.
- STRIER, K. B. Diet in one group of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). **American Journal of Primatology**, 23:113-126, 1991.
- STRIER, K. B. Atelinae adaptations: behavioral strategies and ecological constraints. **American Journal of Physical Anthropology**, 88:515-524, 1992.
- TERBORGH, J. The ecology of amazonian primates. In: **Key Environments Amazonia**. G. T. Prance & T. E. Lovejoy (eds.). Pergamon Press, Oxford, 1985. p.284-304.
- TERBORGH, J. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: **Frugivores and Seed Dispersal**. A. Estrada & T. H. Fleming (eds.). Dr. W. Junk Publishers Dordrecht, London, Lancaster, 1986. p.371-384.
- TERBORGH, J. & JANSON, C. H. The socioecology of primate groups. **Annual Rev. Ecology Systematic**, 17:111-135, 1986.
- THOISY, B. & RICHARD-HANSEN, C. Diet and social behaviour changes in a red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troop in a highly degraded rain forest. **Folia Primatologica**, 68:357-361, 1997.
- VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin, Springer-Verlag Heidelberg. 3<sup>a</sup> ed., 1982. 214 p.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forests of the world: a review. In: **Physiological Ecology of Plants of the Wet Tropics**. E. Medina, H. A. Mooney e C. Vázquez-Yanes. Dr. W. Junk. Publisher the Hague, 1984. p.37-50.

- VIEIRA, I. C. G. & MARTINS, P. S. Caracterização morfológica do fruto e semente de *Stylosanthes angustifolia* VOG. (Leguminosae-Papilionoideae) e sua relação com a germinação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Botânica**, 7(2):287-300, 1991.
- VIEIRA, I. C. G.; GALVÃO, N. & ROSA, N. A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Botânica**, 12 (2):271-288, 1996.
- VOSS, R. S. & EMMONS, L. H. **Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment**. Bulletin of the American Museum of Natural History, 230:49-51, 1996.
- WOLFHEIM, J. H. **Primates of the World - Distribution, Abundance and Conservation**. University of Washington Press, Seattle and London, 1983. 831 p.
- YONEDA, M. Habitat utilization of six species of monkeys in rio Duda, Colombia. **Field Studies of New World Monkeys**. La Macarena, Colombia, 1:39-45, 1988.
- ZUNINO, G. E. Habitat, dieta y actividad del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en el noreste de Argentina. **Boletim Primatologico Latino**, 1(1):74-97, 1989.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

Estudos ecológicos realizados em diferentes sítios com *Alouatta*. Os estudos serão representados no texto através de seus respectivos códigos.

Espécie	Fonte	Código
<i>Alouatta palliata</i>		
Barro Colorado, Panamá	Chivers (1969)	AP1
	Baldwin & Baldwin (1972)	AP2
	Milton (1980)	AP3
P. N. Santa Rosa, Costa Rica	Glander (1978)	AP4
	Chapman (1988)	AP5
P.N. Lomas Barbudal, Costa Rica	Chapman <i>et al.</i> (1989)	AP6
Los Tuxtlas, Veracruz, México	Estrada (1984)	AP7
<i>Alouatta seniculus</i>		
Merenberg, Colômbia	Gaulin & Gaulin (1982)	AS1
La Region de Coloso, Colombia	Diaz <i>et al.</i> (1986)	AS2
	Izawa (1993)	AS3
	Neves & Rylands (1991)	AS4
Fazenda Esteio, AM, Brasil	Queiroz (1995)	AS5
E. E. Mamirauá, AM, Brasil	Crockett (1996)	AS6
Hato Masaguaral, Venezuela	Julliot (1996)	AS7
Estação Nourague, Guiana Francesa		
<i>Alouatta caraya</i>		
La Provincia de Corrientes, Argentina	Zunino (1989)	AC1
	Giudice (1994)	AC2
	Rumiz (1990)	AC3
Río Riachuelo, Argentina		
<i>Alouatta fusca</i>		
São Paulo, Brasil	Galetti <i>et al.</i> (1987)	AF1
Caratinga, MG, Brasil	Mendes (1989)	AF2
Santa Genebra, SP, Brasil	Chiarello (1992: 1995)	AF3
Indaial, SC, Brasil	Silva <i>et al.</i> (1996)	AF4
E. E. Aracuri, RS, Brasil	Marques (1996)	AF5
<i>Alouatta pigra</i>		
P. N. do Tikal, Guatemala	Coelho <i>et al.</i> (1976)	AG1
	Schlichte (1978)	AG2
	Horwich & Lyon (1990)	AG3
CBS, Belize	Pavón (1994)	AG4
	Silver <i>et al.</i> (1998)	AG5
	Ostro <i>et al.</i> (1999)	AG6
Quintana Roo, México	Gonzalez-Kirchner (1998)	AG7
<i>Alouatta belzebul</i>		
Fazenda Pacatuba, PB, Brasil	Bonvicino (1987)	AB1
Caxiuanã, PA, Brasil	Jardim (1997)	AB2

## APÊNDICE 2

Distribuição mensal do número de dias, horas, scans e registros coletados do grupo L.

Mês/Ano	Dias de Observação	Horas de Observação	Scans realizados	Registros coletados	Registros por scan
Nov/97	5	58,50	221	429	1,94
Dez/97	5	60,00	223	496	2,22
Jan/98	5	47,50	189	430	2,28
Fev/98	5	56,00	221	515	2,33
Mar/98	7	62,00	247	564	2,28
Abr/98	4	47,75	192	518	2,70
Mai/98	6	61,50	246	598	2,43
Jun/98	5	58,75	231	602	2,61
Jul/98	7	63,75	228	630	2,76
Ago/98	6	60,50	228	497	2,18
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>576,25</b>	<b>2226</b>	<b>5279</b>	<b>2,37</b>

## APÊNDICE 3

Distribuição mensal do número de dias, horas, scans e registros coletados do grupo A.

Mês (1998)	Dias de Observação	Horas de Observação	Scans realizados	Registros coletados	Registros por scan
Jan	2	11,25	39	90	2,31
Fev	3	32,75	124	230	1,86
Mar	1	6,00	25	60	2,40
Abr	2	23,25	51	112	2,20
Mai	3	35,75	122	219	1,80
Jun	2	23,25	68	130	1,91
Jul	2	14,75	52	100	1,92
Ago	2	10,15	75	141	1,88
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>157,25</b>	<b>556</b>	<b>1082</b>	<b>1,95</b>

## APÊNDICE 4

Tempo médio de passagem de sementes pelo trato digestivo de guaribas do grupo L na ECFPn, N= número de casos de algumas espécies em que foi possível medir o tempo de passagem da semente pelo trato digestivo do guariba.

Espécie	N	Tempo médio (hs)
<i>Doliocarpus</i> sp.	4	27:23
<i>Ficus guianensis</i>	6	27:49
<i>Geissospermum sericeum</i>	5	15:11
<i>Heliscostylis pedunculata</i>	2	24:22
<i>Manilkara amazonica</i>	3	18:05
<i>Micropholis</i> sp.	2	27:25
<i>Micropholis acutangula</i>	5	22:34
<i>Micropholis venulosa</i>	2	33:32
<i>Mouriri callocarpa</i>	5	15:05
<i>Nemaluma anomalum</i>	6	21:46
<i>Ocotea</i> cf. <i>cernua</i>	5	26:05
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	2	25:00
<i>Pouroma guianensis</i>	2	23:09
<i>Pouteria</i> sp.	6	21:06
<i>Pouteria hispida</i>	2	20:28
<i>Protium pallidum</i>	3	29:05
<i>Virola sebifera</i>	4	23:24

## APÊNDICE 5

Testes de germinação no campo com tamanhos amostrais diferentes para cada espécie. N = número total de sementes testadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.

Espécie	EXPERIMENTAL			CONTROLE		
	N	G	T	N	G	T
<i>Dolichopus</i> sp.	14	0	0,00	9	0	0,00
	4	0	0,00			
<i>Ficus guianensis</i>	50	6	0,12	50	0	0,00
	50	13	0,26			
	57	13	0,23			
	20	3	0,15			
	30	0	0,00			
<i>Geissospermum sericeum</i>	8	1	0,13	8	0	0,00
	3	3	1,00			
	18	2	0,11			
<i>Helicostylis pedunculata</i>	4	0	0,00	1	0	0,00
	8	0	0,00			
	13	0	0,00			
<i>Labatia macrocarpa</i>	3	3	1,00	4	4	1,00
	4	2	0,50			
<i>Manilkara amazonica</i>	30	1	0,03	30	0	0,00
	6	0	0,00			
	6	0	0,00			
<i>Miconia minutiflora</i>	25	0	0,00	25	0	0,00
<i>Micropholis acutangula</i>	15	11	0,73	13	4	0,31
	15	11	0,73			
<i>Micropholis venulosa</i>	12	8	0,67	3	2	0,67
	4	3	0,75			
	5	4	0,8			
<i>Mouriri callocarpa</i>	9	1	0,11	12	0	0,00
<i>Nemaluma anomalum</i>	5	1	0,20	2	0	0,00
	5	5	1,00			
<i>Ocotea cf. cernua</i>	30	6	0,20	10	0	0,00
	10	10	1,00			
	14	14	1,00			
<i>Porouma guianensis</i>	23	14	0,61	3	0	0,00
<i>Pouteria hispida</i>	6	3	0,50	10	9	0,90
<i>Tetragatris altissima</i>	15	4	0,27	14	0	0
<i>Virola sebifera</i>	15	14	0,93	10	9	0,90
	10	8	0,80			

## APÊNDICE 6

Testes de germinação no laboratório com tamanhos amostrais diferentes para cada espécie. N = número total de sementes testadas; G = número de sementes germinadas; T = taxa de germinação.

<i>Espécie</i>	EXPERIMENTAL			CONTROLE		
	N	G	T	N	G	T
<i>Geissospermum sericeum</i>	5	2	0,40	5	4	0,80
<i>Labatia macrocarpa</i>	10	10	1,00	10	5	0,50
	7	3	0,43			
	9	5	0,55			
<i>Manilkara amazonica</i>	7	0	0,00	6	0	0,00
<i>Miconia minutiflora</i>	20	0	0,00	30	0	0,00
<i>Micropholis venulosa</i>	4	1	0,25	5	0	0,00
	7	2	0,29			
<i>Mouriri callocarpa</i>	15	0	0,00	15	0	0,00
<i>Porouma guianensis</i>	4	0	0,00	10	0	0,00
<i>Pouteria</i> sp.	14	5	0,36	8	4	0,50

