

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA



LILIAM PATRICIA PINTO

“ECOLOGIA ALIMENTAR DO CUXIÚ-DE-NARIZ-VERMELHO *CHIROPOTES ALBINASUS* (PRIMATES: PITHECIIDAE) NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, PARÁ”

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a) <u>Liliam Patricia Pinto</u>
e aprovada pela Comissão Julgadora. <u>[Signature]</u>

Tese apresentada ao Instituto de Biologia para obtenção do Título de Doutor em Ecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Eleonore Zulnara Freire Setz

Campinas, 2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

P658e Pinto, Liliam Patricia
Ecologia alimentar do cuxiú-de-nariz-vermelho
Chiropotes albinasus (Primates: Pitheciidae) na Floresta
Nacional do Tapajós, Pará. – Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientadora: Eleonore Zulnara Freire Setz.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Biologia.

1. Frugivoria. 2. Dieta. 3. Primatas - Ecologia. 4.
Amazônia - Ecologia. I. Setz, Eleonore Zulnara Freire. II.
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
III. Título.

Título em inglês: Feeding ecology of the red-nosed saki monkey *Chiropotes albinasus* (Primates: Pitheciidae) at Tapajós National Forest, Pará State.

Palavras-chave em inglês: Frugivory; Diet; Primates – Ecology; Amazon – Ecology.

Área de concentração: Ecologia.

Titulação: Doutora em Ecologia.

Banca examinadora: Eleonore Zulnara Freire Setz, Denise de Alemar Gaspar, Flavio Antonio Maës dos Santos, Wesley Rodrigues da Silva, Liza Maria Veiga.

Data da defesa: 29/01/2008.

Programa de Pós-Graduação: Ecologia.

Campinas, 29 de janeiro de 2008

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Eleonore Zulnara Freire Setz (Orientadora)


Assinatura

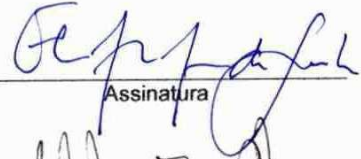
Prof. Dr. Stephen Francis Ferrari


Assinatura

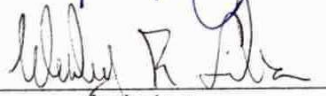
Profa. Dra. Denise de Alemar Gaspar


Assinatura

Prof. Dr. Flavio Antonio Maës dos Santos


Assinatura

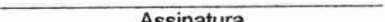
Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva


Assinatura

Dra. Liza Maria Veiga


Assinatura

Prof. Dr. Rogério Grassetto Teixeira da Cunha


Assinatura

Prof. Dr. João Vasconcellos Neto


Assinatura

Para José Márcio Ayres (*in memorian*), por seu primeiro estudo
com *Chiropotes albinasus* e por sua grande contribuição à
preservação da biodiversidade amazônica

Para Rui Anastácio, com todo o carinho, por seu apoio incondicional
durante a realização deste trabalho

Dimanhãzinha tudo parece que tá nascendo novinho como vestido de noiva aprontado de branco pra ocasião feliz do casório. Só que o matrimônio é com o verde subindo no céu azuladinho pros pés de buriti realçar a beleza no nosso pensamento.

Aqui, tá tudo arrumado assim de um jeito formoso, que não dá pra tirar nem pôr, e nem pôr defeito no trabalho natural da vida. E, é só quando o home põe a mão nas sutilezas de Deus, mode desaprumar seus possuído e construir mais do que pede as necessidades profundas, que tudo fica com cara de feio, dismilingüido e sem a devida e merecida sustança.

Bené Fonteles

AGRADECIMENTOS

À Prof^a Dra Eleonore Setz, pela orientação, ensinamentos, apoio e hospitalidade.

Ao Rui Anastácio, pelo generoso apoio em todos os momentos e por sua importante colaboração na logística do trabalho de campo.

Aos meus pais Eraclides e Shirlei, meus irmãos Vívian e Ricardo e a toda a minha família, pelo carinho.

A todos os mateiros e auxiliares que em algum momento ajudaram no trabalho de campo: Herrison (Pelado), Adaílson, Agnaldo (Capixaba), Ney, Curica, Raimundo (Ceará), Seu Raimundo, Seu João, Elton, Seu Antônio, Roberto e Walmir. Um agradecimento especial aos amigos Pelado, Adaílson e Capixaba, por toda ajuda, ensinamentos, companheirismo e, principalmente, pelo intenso esforço para me ajudar a encontrar e seguir os cuxiús.

À Aparecida e Maria, cozinheiras do projeto e amigas zelosas, por todo o suporte e dedicação. À Waldicléia, que, além de cozinheira, também foi auxiliar de campo. À Elenara e Gabriela, pela ajuda no trabalho de campo no último mês com os cuxiús.

Aos professores da pré-banca e banca de defesa, Prof. Dr. Stephen Francis Ferrari, Prof^a Dra. Denise de Alemar Gaspar, Prof. Dr. Flavio Antonio Maës dos Santos, Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva, Dra. Liza Veiga, Dr. Rogério Grassetto Teixeira da Cunha e Prof. Dr. João Vasconcellos Neto, pelas valiosas sugestões.

A todos os amigos que me ajudaram de alguma forma durante o trabalho, Liza Veiga, Lúcia, Elis Pimenta, Júlio Bicca-Marques e, principalmente, a André Ravetta, pela hospitalidade em Alter do Chão e pela importante colaboração no trabalho de campo. À Roseli Anastácio, Alice Dal Poz e Vesta Setz, pela hospitalidade e apoio.

Aos amigos primatólogos André Ravetta, Liza Veiga, Ricardo Santos, Júlio Biccamarques, Adrian Barnett e Cazuza, pelas enriquecedoras trocas de idéias e experiências.

Ao Prof. Dr. Stephen Ferrari, pela sugestão da área de estudo e pela revisão detalhada do manuscrito.

Às Professoras Dra Graça Pires e Dra Chieno Suemitsu, pela ajuda na identificação das plantas.

Ao Luiz Cláudio Marigo, que gentilmente cedeu fotos de *Chiropotes albinasus*.

Aos pesquisadores do LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia), Dr. Rodrigo da Silva e, especialmente, ao Dr. Troy Beldini, pelos dados de precipitação da Base 117 da Flona Tapajós.

Ao Prof. Dr. Woodruff Benson, pelas correções e sugestões para o abstract.

Às entidades financiadoras deste estudo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Proc. 03/06256-5), Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, e ao PRIMATE ACTION FUND, pelo financiamento, e principalmente ao Dr. Anthony Rylands, pelo apoio.

Ao Instituto de Biologia da Conservação - IBC, principalmente ao Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva, pelo apoio.

Ao IBAMA, pela licença de pesquisa. À gerência da Flona Tapajós, principalmente à Sra. Giovanna Palazzi e ao Sr. Domingos.

RESUMO

A ecologia de um grupo cuxiú-de-nariz-vermelho (*Chiropotes albinasus*) foi estudada entre agosto de 2004 e janeiro de 2006 em uma mata primária na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. Para analisar a disponibilidade de itens e preferências por alimentos, foi realizado em 16 parcelas de 25 x 25 m (1 ha) um levantamento florístico e um monitoramento fenológico na área de estudo. A dieta e o padrão de atividades diárias de *C. albinasus* foram investigados pelo método de varredura instantânea. Esta pesquisa está entre os estudos de maior esforço amostral já realizados com o gênero *Chiropotes*. Durante 38 dias completos distribuídos em onze meses, os cuxiús se alimentaram de 125 espécies de plantas pertencentes a 38 famílias (n = 5.197 registros de alimentação). *Brosimum parinarioides* (Moraceae) foi a fonte de alimentos mais utilizada (9,5% dos registros), e teve um alto índice de seletividade. Sementes imaturas foram os itens mais consumidos (48,2%), seguidas de polpa de frutos maduros (39,2%) e sementes maduras (6,0%). A maior parte do tempo (n = 22.373 registros) foi gasta em viagem (36,3%) e repouso (27,5%). As atividades de alimentação somaram 23,8% dos registros e a socialização 8,8%. O grupo teve um tamanho máximo de 56 membros e apresentou uma dinâmica de agrupamento muito variável. Os subgrupos podiam permanecer fissionados por algumas horas ou por vários dias, um padrão diferente do observado em outros estudos com cuxiús. A área de vida de 1.000 ha é uma das maiores já registradas para primatas neotropicais. A desigualdade na distribuição espacial e temporal dos recursos alimentares afeta a ecologia alimentar dos cuxiús-de-nariz-vermelho, que selecionaram espécies mais produtivas e ajustaram seus padrões de forrageio de acordo a oferta de alimentos.

ABSTRACT

The ecology of a group of red-nosed bearded sakis (*Chiropotes albinasus*) was studied between August 2004 and January 2006 in continuous primary forest at the Floresta Nacional do Tapajós, Pará. To investigate food availability and food preferences, tree composition, forest structure and phenology were measured in 16 plots of 25 x 25 m, totaling 1 ha. *C. albinasus* diet and activity budgets were recorded by instantaneous scan method. This study represents the largest study of *Chiropotes* in continuous forest. During 38 complete observation days over eleven months, bearded sakis fed on 125 plant species from 38 families (n = 5,197 feeding records). *Brosimum parinarioides* (Moraceae) was the most used food source (9.5% of records), and has a high selectivity index. Immature seeds were the most consumed items (48.2%), followed by ripe fruit pulp (39.2%) and mature seeds (6.0%). Most time (n = 22,373 activity records) was spent in traveling (36.3%) and resting (27.5%). Feeding represented 23.8% of the records and social activities 8.8%. The group with up to 56 individuals could subdivide in subgroups of variable sizes, which could remain apart for some hours or up to several days. This grouping dynamic differed from other studied bearded sakis. Home range was estimated in more than 1000 ha, one of the largest recorded for a Neotropical primate. Food resource heterogeneity in space and time influenced feeding ecology of the red-nosed bearded saki, which showed preference for more productive plant species and adjusted their foraging patterns to food availability.

SUMÁRIO

1. Introdução Geral	1
1.1. Ecologia alimentar	4
1.2. Sazonalidade	10
1.3. <i>Chiropotes albinasus</i> I. Geoffroy e Deville 1848	13
1.4. Objetivos	15
1.5. Hipóteses	17
1.6. Referências	17
 2. Metodologia Geral	 26
2.1. Área de estudo	26
2.2. Coleta de dados	30
2.3. Referências	36
 3. Vegetação	 38
3.1. Introdução	38
3.2. Material e Métodos	39
3.3. Resultados	42
3.4. Discussão	60
3.5. Referências	63
 4. Dieta	 68
4.1. Introdução	68
4.2. Material e Métodos	71
4.3. Resultados	73

4.4. Discussão	93
4.5. Referências	106
5. Uso do Tempo e Espaço	112
5.1. Introdução	112
5.2. Métodos	115
5.3. Resultados	118
5.4. Discussão	126
5.5. Referências	135
6. Conclusões	141
6.1. Referências	143
Apêndice 1	145

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os primatas Neotropicais, agrupados na infraordem Platyrrhini, distribuem-se do sul do México ao norte da Argentina (Nowak 1999). Na América do Sul, os platirrínios datam de aproximadamente 25 milhões de anos (Fleagle & Reed 1999). São caracterizados pelo nariz achatado, com narinas voltadas para os lados, e apresentam uma grande variação de volume corporal, podendo pesar de 100 g (sagüi-leãozinho *Cebuella pygmaea*, Callitrichidae) a 13.000 g (muriqui-do-norte *Brachyteles hypoxanthus*, Atelidae).

Os platirrínios são todos arborícolas, apresentam organização social variável e diferentes tipos de especialização alimentar. Atualmente são reconhecidas 139 espécies de Platyrrhini, sendo que 111 destas ocorrem no Brasil (IUCN/SSC 2007). Os 19 gêneros estão distribuídos em cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae.

A radiação de Pitheciidae iniciou-se há 17 milhões de anos (Fleagle & Reed 1999). Groves (2001; 2005) divide esta família em duas subfamílias: Callicebinae, composta somente pelos zogue-zogues (*Callicebus* Thomas, 1903), e Pitheciinae, que reúne os uacaris (*Cacajao* Lesson, 1840), os parauacus (*Pithecia* Desmarest, 1804) e os cuxiús (*Chiropotes* Lesson, 1840). Os pitecíneos são platirrínios de porte médio, de hábitos diurnos e arborícolas, especializados em predação de sementes.

Pithecia vive em grupos familiares, na maioria das vezes compostos por um par de adultos com um infante e juvenis, e raramente em grupos maiores de

até 10 indivíduos (Buchanan *et al.* 1981; Happel 1982). Este gênero possui uma distribuição ampla, sendo encontrado na Bacia Amazônica, em diferentes tipos de habitat (Buchanan *et al.* 1981; Setz 1993). Contrastando com o pequeno número de integrantes dos grupos de *Pithecia*, os grupos multimachos-multifêmeas de *Cacajao* podem ser muito grandes, com até 200 integrantes, embora grupos de até 70 indivíduos sejam mais comuns (Boubli 1999; Defler 1999; Setz *et al.* 2006; Bowler 2007). Os uacaris possuem uma distribuição restrita no oeste da Amazônia. *Chiropotes* ocorre nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco, a leste dos rios Negro, Madeira e Jiparaná. Forma grupos multimachos-multifêmeas de até 56 indivíduos (Veiga *et al.* 2006; Pinto, no prelo).

De acordo com o arranjo proposto por Silva Jr. & Figueiredo (2002), o qual é adotado neste trabalho, o gênero *Chiropotes* é composto por cinco espécies: *C. albinasus* I. Geoffroy e Deville 1848, *C. satanas* Hoffmannsegg 1807, *C. chiropotes* Humboldt 1811, *C. sagulatus* Traill 1821 e *C. utahickae* Hershkovitz 1985. A organização social dos cuxiús foi pouco investigada, mas sabe-se que os grupos podem se dividir em subgrupos de tamanhos diferentes (van Roosmalen *et al.* 1988; Ayres 1989; Kinzey & Norconk 1990; Frazão 1992; Peetz 2001; Veiga 2006; Veiga *et al.* 2006), um padrão típico de organização social “fissão-fusão” observado em outros primatas frugívoros especializados, como coatás (*Ateles*) e muriquis (*Brachyteles*).

Segundo Norconk & Kinzey (1994), há duas explicações, que não são mutuamente exclusivas, para a origem do padrão “fissão-fusão”. A primeira é que ele poderia ter se originado como um ajuste temporário para a redução sazonal na

disponibilidade de frutos, e, a segunda, como uma resposta à interferência alimentar entre membros do grupo. Norconk & Kinzey (1994) discutem que, além de haver uma redução na competição entre membros do grupo, as probabilidades de se encontrar fontes de frutos menores e efêmeras são aumentadas quando os animais forrageiam em grupos menores.

A locomoção dos cuxiús é classificada como quadrúpede, e o estrato mais utilizado é o dossel (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1988). Ayres (1981) relata que os cuxiús-de-nariz-vermelho (*C. albinasus*) estudados em Aripuanã caminhavam nos galhos mais horizontais e grossos, e, ao mudarem de árvore, raramente saltavam como os parauacus, preferindo descer por cipós ou galhos que davam acesso à outra árvore. Em Tucuruí, os cuxiús-pretos (*C. satanas*) estudados por Veiga (com. pess.) saltavam com frequência. Essas diferenças entre os estudos provavelmente se devem a possíveis variações estruturais de dossel nos dois locais.

Os primeiros dados publicados sobre *Chiropotes* consistem basicamente de notas de naturalistas sobre hábitat e tamanho de grupo (*e.g.* Snethlage 1910). A primeira pesquisa de longo prazo sobre ecologia do gênero foi realizada entre 1976 e 1978 no Suriname, com *C. sagulatus* (van Roosmalen *et al.* 1988). Quase concomitantemente, entre 1977 e 1979, Ayres (1981) investigou aspectos ecológicos de *C. albinasus* vivendo em floresta contínua em Aripuanã e *C. sagulatus* em um fragmento florestal ao norte de Manaus. A maior parte das pesquisas subseqüentes foi realizada em ilhas ou fragmentos. O modo silencioso de se locomover, o comportamento críptico ao encontrar humanos, as táticas

eficientes de fuga, o uso de uma grande área de vida e outras particularidades de *Chiropotes* spp. dificultaram a coleta de dados em muitos locais (e.g. Ayres 1981; Frazão 1992; Santos 2002; Veiga 2006; Pinto *et al. in prep.*). Desse modo, há uma grande disparidade de esforço amostral entre os diferentes estudos.

Como os cuxiús eventualmente se juntam com outros primatas para forragear, o comportamento arisco de espécies que se associam ao grupo de estudo também é um fator que pode atrapalhar o processo de habituação (Pinto *et al. in prep.*). Há relatos de associações com *Saguinus midas*, *Cebus* (*Sapajus*) *apella*, *Cebus nigrivittatus*, *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus*, *Pithecia monachus* e *Lagothrix lagotricha* (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981; Bobadilla & Ferrari 2000).

1.1. Ecologia alimentar

Estratégias de forrageio envolvem os aspectos comportamentais e morfológicos relacionados com a procura e a exploração de alimentos (Schoener 1971). Segundo Schoener (1971), a estratégia de “minimização de tempo” visa a conservação de energia, onde o animal busca reduzir o tempo de aquisição do alimento, alocando pouca energia para suas atividades, uma tática de baixo custo com um baixo retorno energético. Já a estratégia de “maximização de energia” é uma alternativa de alto custo e alto retorno, encontrada em animais que passam grande parte do tempo na busca por alimento.

De maneira geral, a melhor estratégia para um animal depende de sua morfologia e fisiologia, e, por consequência, dos recursos preferidos. Em uma escala mais específica, as estratégias de forrageio podem ser influenciadas por variáveis ambientais que afetam as disponibilidades e tipos de recursos, como clima, tipo de solo, estrutura da vegetação, composição florística e grau de perturbação do ambiente. O mosaico dessas variações ambientais pode levar a alterações marcantes na ecologia alimentar de uma mesma espécie ocupando locais diferentes (*e.g.* Bicca-Marques 1991; Boubli 1999; Santos 2002; Riley 2007).

O tipo de alimento consumido é o fator mais importante influenciando as estratégias de forrageio em animais (Westoby 1974; Milton 1980; Stephens & Krebs 1986). Embora num sentido amplo sejam considerados frugívoros, os pitecíneos, na realidade, ocupam um nicho diferente da maioria dos outros primatas do Novo Mundo. Eles são predadores de sementes especializados, diferindo dos outros primatas frugívoros que consomem principalmente mesocarpo de frutos maduros. Além de sementes, as dietas dos cuxiús incluem frutos maduros e, em menor quantidade, flores, insetos e material vegetal não-reprodutivo (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981; 1988; Frazão 1992; Kinzey & Norconk 1993; Norconk & Kinzey 1994; Peetz 2001; Santos 2002; Silva 2003; Port-Carvalho & Ferrari 2004; Vieira 2005; Veiga 2006).

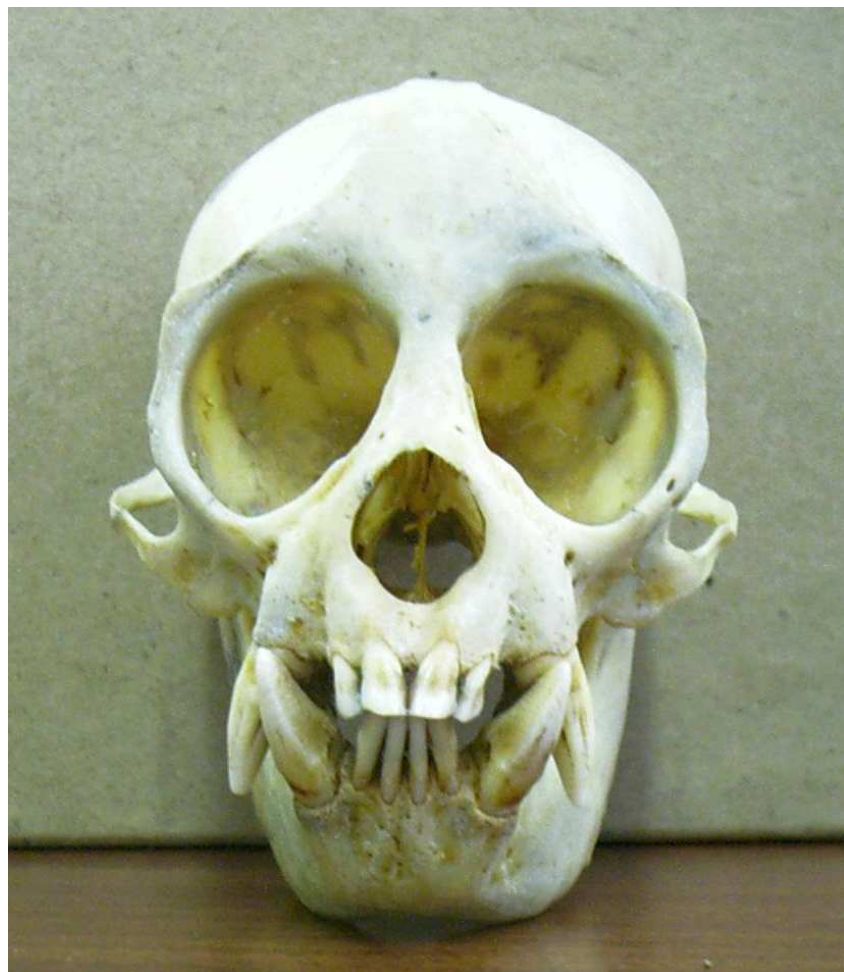
Predadores de sementes são animais que utilizam sementes como base da dieta ao longo do ano ou sazonalmente (Norconk *et al.* 1998). Eles podem ser classificados em duas categorias principais: predadores pré-dispersão, que retiram

frutos imaturos ou maduros de uma planta e ingerem suas sementes, e predadores pós-dispersão, que se alimentam de sementes maduras depois que elas chegam ao solo (Janzen 1971; Norconk *et al.* 1998). Os pitecíneos pertencem à primeira categoria.

Sementes normalmente apresentam algum tipo de defesa contra predação, indicando que predadores têm influenciado as suas estratégias de sobrevivência e dispersão (Norconk *et al.* 1998). Os cuxiús se alimentam de sementes de um grande número de espécies, de forma que também precisam lidar com uma grande variedade de proteções de sementes.

As sementes imaturas tipicamente selecionadas por *Chiropotes* são macias, mas freqüentemente protegidas por pericarpos rígidos (Kinzey & Norconk 1990; 1993). Para ter acesso às sementes, os cuxiús usam técnicas estereotipadas e muito eficientes, e esses primatas podem abrir frutos que apresentam resistência de perfuração superior a 38 kg/mm² (Kinzey & Norconk 1990). Isso é possibilitado pela dentição altamente especializada, caracterizada por incisivos procumbentes e caninos grandes e inclinados lateralmente (Hershkovitz 1985; Kinzey 1992; fig. 1.1).

Frutos extremamente duros e espessos, como os pixídios imaturos da castanha-do-Pará, *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae), são perfurados pelos caninos, enquanto que os dos matamatás *Eschweilera* spp. (Lecythidaceae), menos rígidos, são abertos facilmente com os incisivos (van Roosmalen *et al.* 1988). A mastigação de sementes jovens e macias é facilitada pelos molares de cúspides baixas (Ayres 1989; Kinzey 1992).



4 cm

Figura 1.1. Crânio de *Chiropotes albinasus*, evidenciando a dentição altamente especializada. Foto: L. P. Pinto

Além de proteção mecânica, uma semente pode apresentar proteção química, quando possui compostos tóxicos ou indigestos no endosperma ou em seu envoltório (Ayres 1986; Norconk *et al.* 1997; Norconk *et al.* 1998). Apesar de não terem analisado a composição química de alimentos de *Chiropotes*, van

Roosmalen *et al.* (1988) sugeriram que muitas sementes consumidas por estes primatas parecem conter compostos secundários apenas quando maduras, e, por preferir sementes imaturas, os cuxiús contornariam o problema da intoxicação. Ayres (1986) mostrou exemplos de sementes consumidas por *Cacajao calvus* apenas no estágio imaturo, quando as análises indicaram um teor muito menor de compostos secundários (*e.g.* *Cheiloclinium cognatum* (Miers) A. C. Sm., Hippocrateaceae).

Frazão (1992) examinou a presença ou ausência de alcalóides, heterosídeos cianogênicos, saponina e taninos de algumas amostras de itens consumidos e evitados por *C. sagulatus*. Sem quantificar o teor destas substâncias nos alimentos, o autor sugeriu que os cuxiús podem lidar com pequenas quantidades de alcalóides e heterosídeos cianogênicos.

Norconk (1996) comparou o teor de carboidratos hidrossolúveis, proteínas, lipídios, fibras, e taninos condensados de parte dos alimentos consumidos por *C. chiropotes* e *Pithecia pithecia*. A dieta dos cuxiús tinha menos fibra e era mais rica em carboidratos hidrossolúveis que a dos parauacus. Os taninos condensados apresentaram níveis baixos na dieta das duas espécies em todos os meses do ano.

O conteúdo nutricional, a densidade e a disponibilidade temporal de frutos maduros e sementes imaturas são muito distintos (van Roosmalen 1984, Janson & Chapman 1999; Norconk *et al.* 1998). Polpas de frutos maduros, em geral, são ricas em carboidratos solúveis, mas pobres em proteínas e lipídios (Hladik *et al.* 1971; Hladik 1977; Milton 1980; 1981; Ayres 1981; Simmen & Sabatier 1996;

Janson & Chapman 1999). De acordo com Janzen (1983), o fato de polpas de frutos serem alimentos incompletos é um dos mecanismos para garantir que os dispersores deixem a planta, pois do contrário a dispersão de sementes não seria efetiva (Herrera 1982). Por causa das deficiências nutricionais de polpas de frutos maduros como item alimentar, primatas frugívoros precisam complementar suas dietas com matéria animal ou folhas, ou ambos (Janson & Chapman 1999).

Ao contrário de mesocarpo de frutos maduros, sementes devem conter uma nutrição completa para o crescimento da plântula, de forma que normalmente são mais ricas em proteínas, lipídios e minerais (Janson & Chapman 1999). As concentrações desses nutrientes são ainda maiores quando as sementes alcançam a maturidade (Norconk *et al.* 1998), mas, neste estágio, elas podem apresentar níveis mais elevados de defesas químicas (Roosmalen *et al.* 1988; Norconk *et al.* 1998). Ao incluir na dieta tanto sementes imaturas quanto frutos maduros, os cuxiús combinam os principais nutrientes de que necessitam, ao mesmo tempo em que evitam altas concentrações de compostos tóxicos ou indigestos.

Geralmente, sementes imaturas também apresentam a vantagem de permanecerem disponíveis por muito mais tempo em uma planta do que frutos maduros (van Roosmalen *et al.* 1988; Janson & Chapman 1999). Com relação à densidade, normalmente nem todos os frutos jovens chegam à maturidade, de forma que a sua disponibilidade é maior que a de frutos maduros. Além disso, há menos competidores para sementes imaturas do que para mesocarpo de frutos maduros. Por utilizar sementes imaturas tanto de frutos carnosos quanto de frutos

secos, um pitecíneo também pode contar com uma diversidade maior de frutos do que um frugívoro convencional.

1.2. Sazonalidade

Um dos fatores que costumam exercer uma grande influência nas estratégias de forrageio é a sazonalidade. Por serem animais altamente flexíveis, muitos primatas podem alternar diferentes estratégias de acordo com o período do ano em função da disponibilidade de alimentos. É o caso, por exemplo, de pitecíneos como *Cacajao calvus* (Ayres 1986), *Pithecia chrysocephala* (Setz 1993), *C. chiropotes* (Peetz 2001) e *C. satanas* (Veiga 2006).

Muitos estudos realizados na região Neotropical mostram que os primatas são afetados por um gargalo na disponibilidade de frutos carnosos no período seco, precisando complementar a dieta com recursos alternativos menos energéticos (e.g. Terborgh 1983; Setz 1993; Peres 1994). Goldizen *et al.* (1988), por exemplo, observaram que tanto machos quanto fêmeas de soins *Saguinus fuscicollis* em uma área do Peru perderam peso durante a estação seca em decorrência da mudança de dieta.

Ocupando o nicho de predadores de sementes, os cuxiús podem escapar deste gargalo pelas seguintes razões: (a) as sementes imaturas normalmente são mais abundantes na estação seca do que na chuvosa; (b) eles podem ingerir essas sementes em vários estágios de desenvolvimento, até se tornarem maduras; (c) muitas vezes uma mesma planta pode ser visitada repetidamente por

longos períodos do ano (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1988; Norconk 1996; Rosenberger *et al.* 1996; Janson & Chapman 1999; Peetz 2001).

Outra vantagem é que a combinação de sementes imaturas e frutos maduros como itens mais importantes da dieta diminui as chances dos cuxiús enfrentarem privação de alimentos. Em matas preservadas e com uma produção normal de frutos, há uma grande probabilidade deles encontrarem ao menos um desses itens em quantidades suficientes para suprir suas demandas. Assim, havendo escassez de sementes imaturas na estação chuvosa, os cuxiús podem alternar para uma dieta baseada em polpa de frutos maduros, itens abundantes neste período.

Essa mudança no tipo de alimentação pode demandar alguns ajustes nos padrões de forrageio para garantir a manutenção de uma dieta ótima. Uma vez que polpas de frutos maduros em geral contêm menos proteínas e lipídios que sementes jovens (Ayres 1981; 1986; Janson & Chapman 1999), os cuxiús poderiam suprir as necessidades desses nutrientes, por exemplo, aumentando a proporção de sementes maduras na dieta, itens ricos em proteínas e lipídios, mas que geralmente apresentam concentrações maiores de compostos secundários (*e.g.* Ayres 1986). Os cuxiús também poderiam consumir mesocarpo de frutos com maiores teores desses nutrientes, como piquiás (*Caryocar* spp., Caryocaraceae) ou frutos de palmeiras (*e.g.* Ayres 1981).

A assimetria na distribuição temporal de sementes imaturas e frutos maduros também pode alterar o uso do tempo e espaço, como observado para outros predadores de sementes (*e.g.* DaSilva 1992). Ao reduzir o tempo gasto em

atividades energeticamente custosas e alocar mais tempo ao repouso, um primata poderia minimizar os gastos de energia nos períodos de escassez. Um maior investimento em atividades como alimentação e viagem poderia ser feito na época de fartura de itens preferidos, armazenando energia na forma de gordura para ser usada em tempos de escassez (Ayres 1986; Setz 1993).

Em um outro extremo, a maximização da obtenção de energia nos períodos de poucos recursos implica em gastar mais energia a fim de obter um alto retorno. Uma maneira de fazer isso é, por exemplo, gastando mais tempo em viagem de modo a percorrer uma área maior. Em cuxiús, essa estratégia aumentaria as oportunidades de encontrar sementes imaturas ou outro item também lucrativo, aumentando, assim, o ganho líquido de energia.

Outra estratégia observada em cuxiús e em outras espécies que possuem uma organização social do tipo fissão-fusão é a alteração nos padrões de agrupamento. Em períodos de menor disponibilidade de recursos, cuxiús (*C. sagulatus* - van Roosmalen *et al.* 1988), uacaris (*Cacajao calvus* - Ayres 1986) e chimpanzés (*Pan troglodytes* - Doran 1997) dividem-se em subgrupos menores, o que leva a um melhor aproveitamento do alimento que está menos concentrado em cada mancha. Nesse caso, já que há menos indivíduos no subgrupo competindo pelos recursos, talvez não seja necessário aumentar o tempo gasto em viagem.

1.3. *Chiropotes albinasus* I. Geoffroy e Deville 1848

Chiropotes albinasus, o cuxiú-de-nariz-vermelho, distingue-se dos outros cuxiús por sua pelagem quase uniformemente negra e uma conspícua mancha subtriangular vermelha na região rostral, coberta por pêlos curtos e branco-amarelados, que se estendem da região entre os olhos até os lábios (Cruz-Lima 1945; Ayres 1981; Hershkovitz 1985; – fig. 1.2). Como os outros cuxiús, *C. albinasus* possui uma barba e dois tufo coronais esféricos, mas essas características são menos desenvolvidas que nas outras espécies (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981).



Figura 1.2. Macho adulto de *Chiropotes albinasus*.

Na natureza, o peso é de 2,9 a 3,7 kg para machos adultos e 2,2 a 2,7 kg para fêmeas (Ayres 1981; Ferrari 1995), medindo de 427 a 470 mm de cabeça e corpo e 380 a 450 mm de cauda (Hershkovitz 1985). A fórmula dentária é $i\ 2/2, c\ 1/1, pm\ 3/3, m\ 3/3 = 36$ (Hershkovitz 1985).

O tempo médio de gestação é de aproximadamente 150 dias, e o filhote é amamentado por três meses (Hick 1968). Em Aripuanã, Ayres (1981) observou dois picos de nascimentos, um entre fevereiro e março e outro entre agosto e setembro, nas estações chuvosa e seca, respectivamente. Na Flona Tapajós, cópulas e nascimentos aconteceram ao longo de todo o ano (Pinto, no prelo).

Os cuxiús-de-nariz-vermelho ocorrem no sul da Amazônia brasileira, entre os rios Xingu e Madeira (Ayres 1981; Hershkovitz 1985; Ferrari *et al.* 1999a, b). O hábitat preferido é a floresta alta de terra firme, embora eles tenham sido registrados ocasionalmente em áreas fragmentadas, em florestas inundadas (*e.g.* Ayres 1981; Ferrari *et al.* 2003; Wallace *et al.* 1996) e em vegetação de transição de floresta e savana (Ferrari *et al.* 1999b).

A distribuição e a abundância de *Chiropotes albinasus* parecem ser influenciadas pela qualidade de hábitat e interferência antrópica (Ayres 1981; Ferrari *et al.* 2003). Por sua suscetibilidade às alterações ambientais, o cuxiú-de-nariz-vermelho consta na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (2007). A maior ameaça é fato da sua distribuição geográfica estar na linha do arco do desflorestamento na Amazônia, uma fronteira de desmatamento acompanhada de grande desenvolvimento econômico. Além disso, esta região é cortada pelas rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém, ao longo das quais há uma

crescente substituição das florestas por monoculturas e pecuária, e intensificação do corte seletivo.

1.4. Objetivos

Antes deste estudo, a ecologia alimentar de *C. albinasus* foi estudada somente por Ayres (1981) na porção sudoeste de sua distribuição. Entretanto, devido à caça intensa, não foi possível habituar um grupo, e Ayres apenas teve condições de seguir diferentes grupos não mais do que quatro horas por dia. Dessa forma, apesar do grande esforço de Ayres, a caracterização da ecologia da espécie estava baseada em poucos dados obtidos em um ambiente sob pressão antrópica.

Apesar dos dados do presente trabalho retratarem o comportamento de um único grupo, eles podem ajudar a compor um panorama da ecologia do gênero. O número de estudos existentes ainda não constitui uma amostragem representativa das populações de *Chiropotes*. Pelo contrário, há uma necessidade imediata de estudos com grupos vivendo em mata contínua, a fim de definir quais aspectos comportamentais são reflexos do ambiente e quais podem ser generalizados para o táxon.

Assim, além de buscar caracterizar a ecologia alimentar de *C. albinasus*, este estudo tem o objetivo de melhorar o conhecimento da ecologia de *Chiropotes*, obtendo dados em uma floresta primária e com pouca interferência antrópica. Os objetivos específicos são:

- determinar a dieta do grupo estudado, a frequência de consumo dos itens explorados, como mesocarpo de frutos, sementes, flores e insetos, e, no caso de frutos e sementes, sua maturidade quando ingeridos, examinando possíveis preferências a famílias e espécies de plantas;
- observar variações sazonais na amplitude da dieta e examinar possíveis correlações entre a disponibilidade de recursos alimentares e a proporção de itens consumidos;
- determinar o orçamento de atividades, analisando a influência da sazonalidade no uso do tempo;
- determinar o uso do espaço;
- observar os padrões de agrupamento, analisando a influência da sazonalidade no tamanho de subgrupo e nas dinâmicas de fissão-fusão;
- comparar os resultados com os dados do único trabalho prévio sobre *C. albinasus* e com outros estudos sobre o gênero *Chiropotes*;
- analisar os efeitos da crescente perda de hábitat na área de distribuição da espécie e de outras ameaças à sua preservação, a fim de dar suporte para planos de conservação para a espécie.

1.5. Hipóteses gerais

Os cuxiús possuem características típicas de animais que maximizam energia. São muito ativos, gastando muito tempo em locomoção e alimentação. Devido a essas particularidades, espera-se que eles adotem estratégias de forrageio do tipo alto custo/alto retorno de energia, tirando proveito das vantagens propiciadas por uma mata preservada. Outra hipótese geral deste trabalho é que os cuxiús-de-nariz-vermelho irão adotar diferentes padrões de forrageio em função da sazonalidade.

1.6. Referências

- Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Ayres, J.M. 1986. Uakari and amazonian flooded forest. PhD thesis, Cambridge, University of Cambridge.
- Ayres, J.M. 1989. Comparative feeding ecology of the uakari and bearded saki, *Cacajao* and *Chiropotes*. *J. Human Evol.* 18:697-716.
- Bicca-Marques, J.C. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de bugios pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília.

- Bobadilla, U.L. & Ferrari, S.F. 2000. Habitat use by *Chiropotes satanas utahicki* and syntopic platyrrhines in eastern Amazonia. *Am. J. Primatol.* 50:215-224.
- Boubli, J.P. 1999. Feeding ecology of black-headed uacaris (*Cacajao melanocephalus melanocephalus*) in Pico da Neblina National Park, Brazil. *Int. J. Primatol.* 20:719-749.
- Bowler, M. 2007. The ecology and conservation of the red uakari monkey on the Yavari River, Peru. PhD Thesis. University of Kent, Canterbury, UK.
- Buchanan, D.B.; Mittermeier, R.A. & van Roosmalen, M.G.M. 1981. The saki monkeys, genus *Pithecia*. In Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R.A. (eds.). Ecology and behavior of Neotropical primates, vol. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 391-417.
- Cruz-Lima, E. 1945. *Mammals of Amazonia: general introduction and Primates*, vol I. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi de História Natural e Etnografia. 274p.
- DaSilva, G.L. 1992. The western black-and-white colobus as a low-energy strategist activity budget, energy expenditure and energy intake. *J. Anim. Ecol.* 61:79-91.
- Doran, D. 1997. Influence of seasonality on activity patterns, feeding behavior, ranging, and grouping patterns in Taï chimpanzees. *Int. J. Primatol.* 18:183-206.
- Defler, T.R. 1999. Fission-fusion in the black-headed uacari (*Cacajao melanocephalus*) in eastern Colombia. *Neotrop. Primates* 7:5-8.

- Fleagle, J.G. & Reed, K.E. 1999. Phylogenetic and temporal perspectives on primate ecology. *In* Fleagle, J.G.; Janson, C. & Reed, K.E. (eds.). Primate communities. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 92-115.
- Ferrari, S.F. 1995. Observations on *Chiropotes albinasus* from rio dos Marmelos, Amazonas, Brazil. *Primates* 36:289-293.
- Ferrari, S.; Emidio-Silva, C.; Lopes, M. & Bobadilla, U. 1999a. Bearded sakis in south-eastern Amazonia—back from the brink? *Oryx* 33(4).
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Coutinho, P.E.G.; Messias, M.R.; Cruz Neto, E.H.; Ramos, E.M. & Ramos, P.C.S. 1999b. Zoogeography of *Chiropotes albinasus* (Platyrrhini, Atelidae) in Southwestern Amazonia. *Int. J. Primatol.* 20:995-1004.
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Ravetta, A.L.; Freitas, F.C.; Souza, B.A.R.; Souza, L.L.; Costa, C.G. & Coutinho, P.E.G. 2003. Dynamics of primate communities along the Santarém-Cuiabá Highway in south-Central Brazilian Amazonia. *In* Marsh, L. (ed.). Primates in Fragments: Ecology and Conservation. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 123-144.
- Frazão, E.R. 1992. Dieta e estratégia de forragear de *Chiropotes satanas chiropotes* (Cebidae: Primates) na Amazônia Central Brasileira. Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Goldizen, A.W.; Terborgh, J.; Cornejo, F.; Porras, D.T. & Evans, R. (1988). Seasonal food shortages, weight loss, and timing of births in saddle-backed tamarins (*Saguinus fuscicollis*). *J. Anim. Ecol.* 57:893-902.

- Groves, C. 2001. *Primate taxonomy*. Washington, Smithsonian Institution Press. 350 p.
- Groves, C. 2005. Order Primates. *In* Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds). *Mammal Species of the World*, 3rd edition. Johns Hopkins University Press. pp. 111-184.
- Happel, R.E. 1982. Ecology of *Pithecia hirsuta* in Peru. *J. Human Evol.* 11:581-590.
- Herrera, C.M. 1982. Defense of ripe fruit from pests: its significance in relation to plant-disperser interactions. *American Naturalist* 120:218-241.
- HersHKovitz, P. 1985. A preliminary taxonomy review of the south american bearded saki monkeys genus *Chiropotes* (Cebidae: Platyrrhini), with the description of a new species. *Fieldiana: Zoology* 27.
- Hick, U. 1968. Erstmalig gelungene Zucht eines Bartsakis [Vater: Rotrückensaki, *Chiropotes chiropotes* (Humboldt, 1811), Mutter: Weissnasensaki, *Chiropotes albinasus*, (Geoffroy et Deville, 1848)] im Kölner Zoo. *Freunde des Kölner Zoo* 11:35-41.
- Hladik, C.M. 1977. Chimpanzees of Gabon and chimpanzees of Gombe: some comparative data on the diet. p. 481-501. *In* Clutton-Brock, T.H. (ed.). *Primate ecology: studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. London: Academic Press.
- Hladik, C.M.; Hladik, A.; Bousset, J. Valdebouze, P.; Viroben, G. & Delort-Laval, J. 1971. Le régime alimentaire des Primates de l'île de Barro-Colorado (Panama). *Folia Primatol.* 16:85-122.

IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>.

Acessado em 07 de dezembro de 2007.

IUCN/SSC 2007. Global Primate Biodiversity. Species Survival Commission/ Primate Specialist Group. <www.primate-sg.org/diversity>. Acessado em 07 de dezembro de 2007.

Janson, C.H. & Chapman, C.A. 1999. Resources and primate community structure. *In* Fleagle, J.G.; Janson, C. & Reed, K.E. (eds.). *Primate communities*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 237-267.

Janzen, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2:465-492.

Janzen, D.H. 1983. Dispersal of seeds by vertebrate guts, *In* Futuyma, D.J. & Slatkin, M. (eds.). *Coevolution*. Mass: Sinauer. pp. 232-262.

Kinzey, W.G. 1992. Dietary and dental adaptations in the Pitheciinae. *Am. J. Phys. Anthropol.* 88:499-514.

Kinzey, W.G. & Norconk, M.A. 1990. Hardness as a basis of fruit choice in two sympatric primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 81:5-15.

Kinzey, W.G. & Norconk, M.A. 1993. Physical and chemical proprieties of fruit and seeds eaten by *Pithecia* and *Chiropotes* in Surinam and Venezuela. *Int. J. Primatol.* 14:207-227.

Milton, K. 1980. *The foraging strategy of howler monkeys: a study in primate economics*. New York: Columbia University Press.

Milton, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *Am. Nat.* 117:476-495.

- Norconk, M.A. 1996. Seasonal variation in the diets of white-faced and bearded sakis (*Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas* in Guri Lake, Venezuela. In Norconk, M.A.; Rosenberger, A.L. & Garber, P.A. (eds.). *Adaptative radiations of Neotropical Primates*. New York: Plenum Press. pp. 403-423.
- Norconk, M.A.; Grafton, B.W. & Cobklin-Brittain, N.L. 1998. Seed dispersal by Neotropical seed predators. *Am. J. Primatol.* 45:103–126.
- Norconk, M.A. & Kinzey, W.G. 1994. Challenge of Neotropical frugivory: travel patterns of spider monkeys and bearded sakis. *Am. J. Primatol.* 34:171-183.
- Norconk, M.A.; Wertis, C. & Kinzey, W.G. 1997. Seed predation by monkeys and macaws in eastern Venezuela: preliminary findings. *Primates* 38:177-184.
- Nowak, R.M. 1999. Walker's primates of the world; introduction by Russel A. Mittermeier, Anthony B. Rylands, and William R. Konstant. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Peetz, A. 2001. *Ecology and social organization of the bearded saki Chiropotes satanas chiropotes (Primates: Pitheciinae) in Venezuela*. Bonn: Society of Tropical Ecology.
- Peres, C.A. 1994. Diet and feeding ecology of gray woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha cana*) in Central Amazonia: comparisons with other Atelines. *Int. J. Primatol.* 15:333-372.
- Pinto, L.P. no prelo. *Chiropotes albinasus* In Rowe, N. (ed.). *All the World's Primates*. Pogonias Press, Inc.

- Port-Carvalho, M. & Ferrari S.F. 2004. Occurrence and diet of the black bearded saki (*Chiropotes satanas satanas*) in the fragmented landscape of western Maranhao, Brazil. *Neotrop. Primates* 12:17-21.
- Riley, E.P. 2007. Flexibility in diet and activity patterns of *Macaca tonkeana* in response to anthropogenic habitat alteration. *Int. J. Primatol.* 28:107-133.
- Rosenberger, A.L.; Norconk, M.A. & Garber, P.A. 1996. New perspectives on the pitheciines. In Norconk, M.A.; Rosenberger, A.L. & Garber, P.A. (eds.). *Adaptative radiations of Neotropical Primates*. New York, Plenum Press. pp. 329-333.
- Santos, R.R. 2002. Ecologia de cuxiús (*Chiropotes satanas*) na Amazônia Oriental: Perspectivas para a conservação de populações fragmentadas. Dissertação de Mestrado, Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará.
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 2:369-404.
- Setz, E.Z.F. 1993. Ecologia alimentar de um grupo de parauacus (*Pithecia pithecia chrysocephala*) em um fragmento florestal na Amazônia Central. Tese de doutorado: Universidade Estadual de Campinas.
- Setz, E.Z.; Pinto, L.P.; Bowler, M.; Vié, J. & Barnett, A. 2006. Pitheciines: comparing use of time and space. Proceedings of the XXIst Congress of the International Primatological Society, Uganda, Abstract 515.

- Silva, S.S.B. 2003. Comportamento alimentar do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na área de influência do reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí-Pará. Belém, Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará.
- Silva Jr., J.S. & Figueiredo, W.M.B. 2002. Revisão sistemática dos cuxiús, gênero *Chiropotes* Lesson, 1840 (Primates, Pitheciidae). X Congresso Brasileiro de Primatologia, Resumos. Belém, PA.
- Simmen, B. & Sabatier, D. 1996. Diets of some French Guianan primates: food composition and food choices. *Int. J. Primatol.* 17:661-693.
- Snethlage, E. 1910. A travessia entre o Xingú e o Tapajoz. *Bol. Mus. Goeldi de Hist. Nat. e Ethn.* VII. 121 p.
- Stephens, D.W. & Krebs, J.R. 1986. *Foraging theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates: a study in comparative ecology*. Princeton, Princeton University Press.
- van Roosmalen, M.G.M. 1984. Subcategorizing food in primates. In Chivers, D.J.; Wood, B.A. & Bilsborough, A. (eds.). Food acquisition and processing in Primates. New York: Plenum Press. pp. 167-175.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Milton, K. 1981. The bearded sakis, genus *Chiropotes*. In Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R.A. (eds.). Ecology and behavior of Neotropical primates, vol. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 419-441.

- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Fleagle, J.G. 1988. Diet of the northern bearded saki (*Chiropotes satanas chiropotes*): a Neotropical seed predator. *Am. J. Primatol.* 14:11-35.
- Veiga, L.M.; Pinto, L.P. & Ferrari, S.F. 2006. Fission-fusion sociality in bearded sakis (*Chiropotes albinasus* and *Chiropotes satanas*) in Brazilian Amazonia, Proceedings of the XXIst Congress of the International Primatological Society, Uganda, Abstract 224.
- Veiga, L.M. 2006. Ecologia e comportamento do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na paisagem fragmentada da Amazônia Oriental. Tese de doutorado, Belém, Universidade Federal do Pará.
- Vieira, T. 2005. Aspectos da ecologia do cuxiú de Uta Hick, *Chiropotes utahickae* (Hershkovitz, 1985), com ênfase na exploração alimentar de espécies arbóreas da ilha de Germoplasma, Tucuruí - PA, Dissertação de Mestrado, Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará.
- Wallace, R.B.; Painter, R.L.E.; Taber, A.B. & Ayres, J.M. 1996. Notes on a distributional river boundary and southern range extension for two species of Amazonian primates. *Neotrop. Primates* 4:149-151.
- Westoby, M. 1974. An analysis of diet selection by large generalist herbivores. *Am. Nat.* 108:290-304.

2. METODOLOGIA GERAL

2.1. Área de estudo

Este estudo foi realizado na Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós), estabelecida em fevereiro de 1974 por meio do Decreto N° 73.684. Segundo definição do Artigo 17 da Lei N° 9.985 de 21/06/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC), as Flonas são consideradas Unidades de Uso Sustentável, sendo uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável de recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

A Flona Tapajós está situada no oeste do estado do Pará, entre a margem leste do rio Tapajós e a BR 163, e pertence aos municípios de Belterra, Aveiro, Rurópolis e Placas. O local escolhido para a pesquisa foi a Base 117 (03°21'19"S; 54°56'57"W; fig. 2.1), também conhecida como Base Sucupira, localizada na altura do km 117 da Rodovia Santarém–Cuiabá (BR 163).

A vegetação de maior parte dos 560.000 ha da Flona Tapajós é composta de mata de terra firme, classificada como Floresta Tropical Densa (Parrota *et al.* 1995). O relevo é caracterizado por um platô ao norte, um cinturão de terreno dissecado com drenagem a oeste e uma região mais dissecada ao sul, com drenagem para o leste (RADAMBRASIL 1976). A Base 117 está situada no platô, em solo do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, ocorrendo também manchas de Areia Quartzosa Distrófica (Parrota *et al.* 1995; Bruno *et al.* 2006).

O clima da região é classificado como Ami (Köppen 1948), quente e úmido (Parrota *et al.* 1995) com temperatura média de 25°C (Bruno *et al.* 2006). A precipitação média anual para a região da Flona Tapajós é de 1.911 mm (Bruno *et al.* 2006). No entanto, há considerável variação local, sendo que costuma chover menos na base do km 117 que em outras áreas da Flona (Troy Beldini, com. pess.). Os dados disponíveis para a base do km 117 mostram uma precipitação total anual de 1.568 mm para o ano de 2005, sendo os meses mais secos de junho a outubro, com precipitação abaixo de 100 mm (fig. 2.2). No entanto, a precipitação mensal varia em diferentes anos (fig. 2.2; Bruno *et al.* 2006).

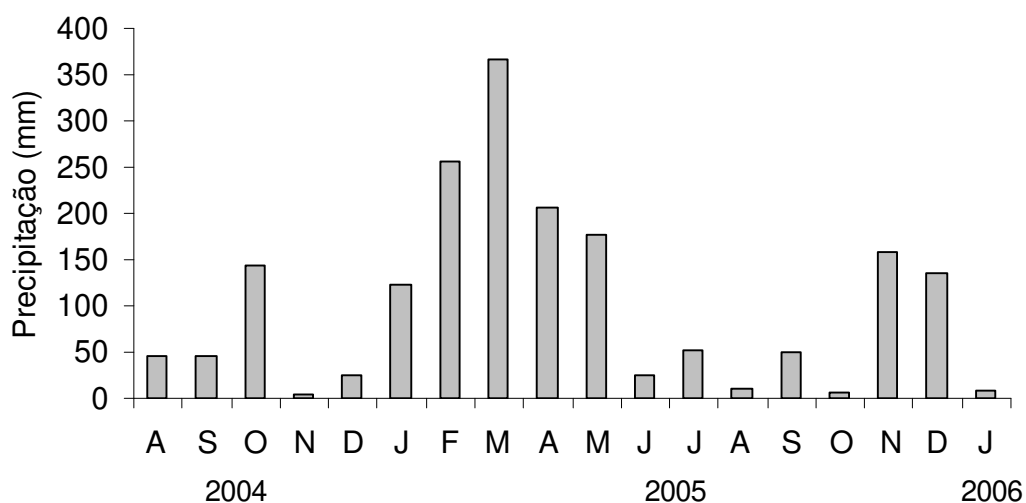


Figura 2.2. Precipitação mensal na Base 117 entre 9/8/2004 e 31/1/2006. Dados da estação meteorológica do Projeto LBA (Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia), no km 117 da BR 163.

Além de *Chiropotes albinasus*, ocorrem na área estudada outras sete espécies de primatas: o soim *Mico argentatus* (Callitrichidae), o macaco-prego *Cebus (Sapajus) apella* e o mico-de-cheiro ou mão-amarela *Saimiri sciureus* (Cebidae), o macaco-da-noite *Aotus infulatus* (Aotidae), o zogue-zogue *Callicebus moloch* (Pitheciidae), a guariba *Alouatta discolor* e o macaco-aranha ou cuamba *Ateles marginatus* (Atelidae).

Para que os dados dos cuxiús estudados revelassem comportamentos mais próximos do natural da espécie, procurou-se escolher uma área com pouca interferência antrópica. A Base 117 foi selecionada porque apresenta uma floresta contínua relativamente bem preservada.

Nesta base, apesar de não ser permitida a exploração de madeira, há roubos esporádicos de madeira de lei. A caça ilegal de animais silvestres também acontece, mas com pouca intensidade. Apesar de pouco freqüentes, estas duas práticas atrapalharam o trabalho de campo e até mesmo colocaram em risco a vida de pesquisadores e assistentes. Muitas vezes, as fitas que marcavam os percursos dos cuxiús desapareciam, e o lixo encontrado nessas trilhas (cartuchos usados, pilhas etc.) indicavam que tinham sido retiradas por caçadores. Em duas ocasiões, enquanto o grupo de cuxiús era acompanhado, tiros foram disparados muito perto da equipe de trabalho. Além disso, foram recebidas ameaças por parte de pessoas envolvidas no roubo de madeira na Base 117.

2.2. Coleta de dados

Grade de trilhas e inventário botânico

Com o intuito de facilitar o deslocamento e auxiliar na localização durante todo o trabalho de campo, uma grade de trilhas foi instalada na área de estudo (fig. 2.3). À medida que os cuxiús utilizavam novas áreas, a grade era ampliada, abrangendo uma área de 1.400 ha ao final do trabalho. Esta grade foi construída com o auxílio de uma trena de 50 m e de uma bússola, a fim de manter a mesma orientação em todas as transecções paralelas. As trilhas longitudinais foram designadas por letras do alfabeto e as trilhas transversais, por números. Cada intersecção foi sinalizada com fitas coloridas contendo suas coordenadas.

Em setembro de 2004, foram instaladas na grade de trilhas 16 parcelas descontínuas de 25 x 25 m para a realização de um levantamento florístico e fenológico (fig. 2.3). Como critério para a área de abrangência das parcelas, utilizou-se a região da área de vida dos cuxiús conhecida até esta época.

A proposta original era amostrar 32 plots de 25 x 25 m, totalizando 2 ha. No entanto, isso se mostrou inviável uma vez que o acompanhamento mensal da fenologia e a concomitante coleta de material botânico fértil em um hectare levavam, em média, sete dias para serem concluídos. Se fosse feito em dois hectares, o tempo disponível para as outras atividades de campo seria insuficiente. Mesmo reduzindo a área de amostragem da vegetação e trabalhando até 25 dias por mês no campo, faltou tempo para realizar todas as atividades, o que acabou prejudicando o mapeamento dos percursos dos cuxiús.

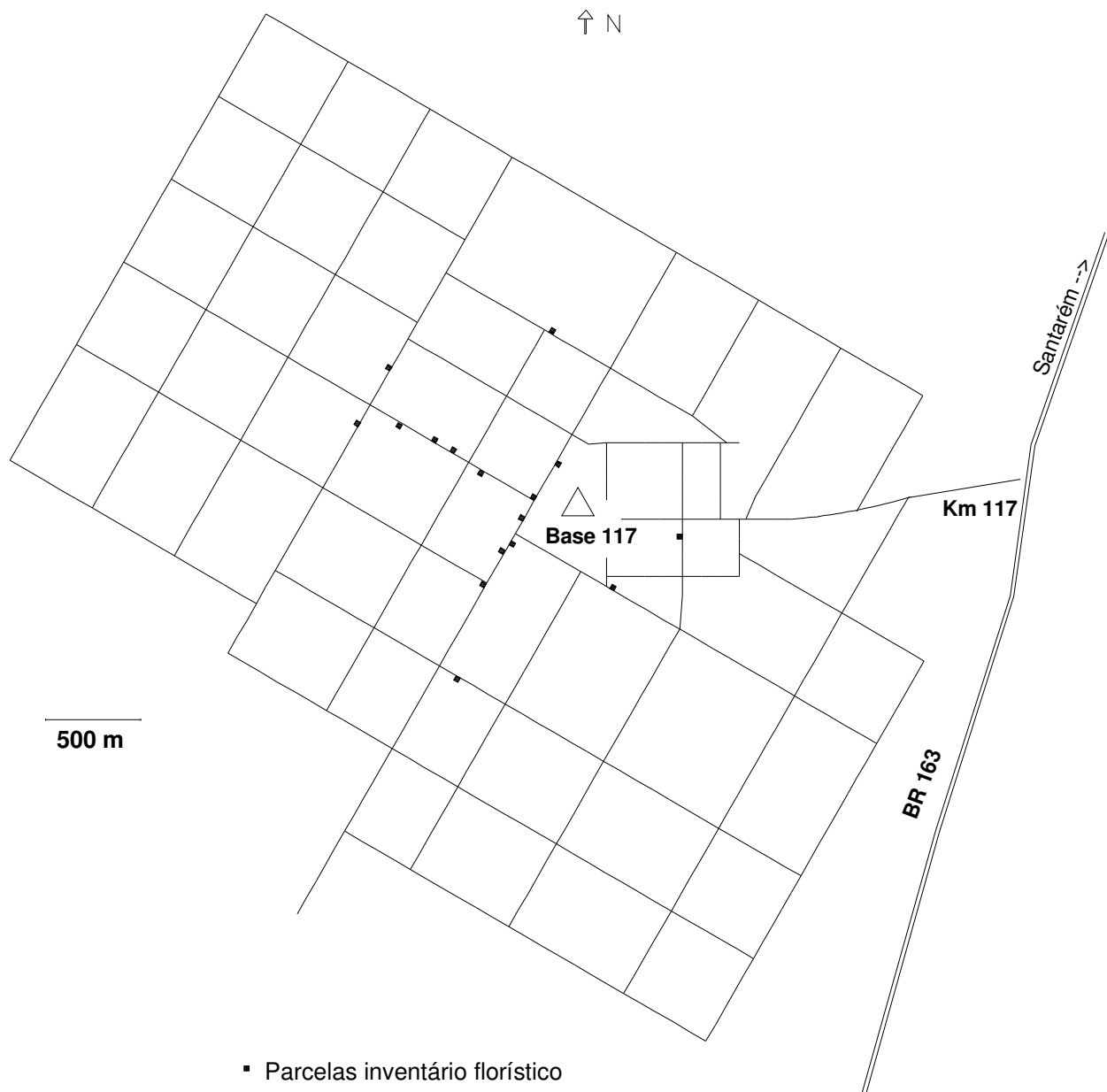


Figura 2.3. Grade de trilhas na Base 117 da Flona Tapajós e localização das parcelas do inventário botânico.

Coleta dos dados do grupo de estudo

Durante o trabalho de abertura da grade de trilhas, foi selecionado um grupo de *C. albinasus* residente na área circundante ao alojamento da Base 117. O número máximo de integrantes observado no grupo foi de 56 cuxiús, mas raramente todos os 56 cuxiús foram vistos juntos, uma vez que na maior parte do tempo o grupo estava dividido em subgrupos.

Para coletar dados sobre a ecologia de um grupo de primatas, normalmente é necessário habituar os animais para diminuir ao máximo a influência da presença do pesquisador no comportamento do grupo. O processo de habituação consiste em manter contato com os animais o maior tempo possível, até o dia em que estes parem de evitar o pesquisador (Setz 1991).

O tempo necessário para a habituação varia muito de espécie para espécie, mas normalmente é bem mais longo em cuxiús (*e.g.* Ayres 1981; Frazão 1992; Santos 2002; Veiga 2006). A habituação dos cuxiús da Flona Tapajós levou quase um ano, uma vez que os cuxiús se confirmaram muito tímidos. Além disso, o grupo de estudo freqüentemente formava associações mistas com *Cebus* (*Sapajus*) *apella* e *Saimiri sciureus*, primatas que, durante o primeiro ano de campo, ficavam muito nervosos quando percebiam a presença de humanos, soltando muitos gritos de alarme e assustando ainda mais os cuxiús, mesmo quando eles já estavam quase habituados. Assim, foi necessário habituar também os grupos destas espécies para poder observar o grupo de *C. albinasus* com menos interferência.

O trabalho de campo também foi dificultado por outros fatores. A principal dificuldade era localizar o grupo de cuxiús, apesar desta atividade ser a prioridade em cada mês. Equipados com rádios comunicadores, o pesquisador e dois ou mais assistentes percorriam simultaneamente diferentes regiões da área de vida do grupo de estudo. Mesmo com esse procedimento, ainda era difícil encontrar os cuxiús devido ao extenso tamanho da área de vida.

O grupo sempre exibia táticas eficientes de fuga, mesmo depois de um ano do trabalho de habituação. Uma das táticas mais observadas era a fuga em alta velocidade por até uma hora, para depois se esconder subitamente em silêncio, podendo ficar num mesmo lugar por horas. Muitas vezes os cuxiús foram perdidos dessa maneira, e a solução encontrada foi trabalhar com dois assistentes de campo. Isso possibilitou não só diminuir a taxa de perda do grupo como também otimizar a procura em cada mês.

Para a coleta de dados sobre a ecologia dos cuxiús, foi utilizada a amostragem de varredura instantânea (Altmann 1974; Setz 1991), com três minutos de observação e intervalo de 10 minutos entre cada amostragem. A maior parte dos estudos com cuxiús utilizaram o instante de observação de um ou dois minutos. Entretanto, neste trabalho, estabeleceu-se um instante de três minutos de observação devido ao grande tamanho do grupo, já que um intervalo menor seria insuficiente para registrar os comportamentos de todos os indivíduos. Informações detalhadas sobre a metodologia empregada e as análises estatísticas serão apresentadas nos capítulos seguintes.

Os dados de dieta, orçamento temporal e uso do espaço foram coletados durante 11 meses entre agosto de 2004 e janeiro de 2006. A proposta inicial era coletar os dados por cinco dias mensais ao longo de 12 meses consecutivos. No entanto, devido às dificuldades de encontrar o grupo e outros contratemplos, como falta de água no alojamento por meses seguidos, o cronograma original não pôde ser cumprido. Desta forma, os períodos de observação compreenderam de um a cinco dias completos por mês, totalizando 38 dias de acompanhamento distribuídos ao longo de 18 meses (Tabela 2.1). A grande variação no número de registros por dia em diferentes meses foi uma consequência da variação nos tamanhos de subgrupos.

Seguindo o método adotado por Peetz (2001), se os cuxiús fossem encontrados antes das 09h no primeiro dia de cada período de amostragem, ele era considerado completo. Caso contrário, o grupo era seguido mas o dia era considerado incompleto. Em todo o período, procurou-se acompanhar os animais durante todo o dia. Entretanto, devido ao comportamento esquivo da espécie, muitas vezes perdeu-se o grupo. Neste caso, se isto acontecia depois de 17h, o dia era considerado completo. Na maior parte dos dias de amostragem, o grupo dos cuxiús foi acompanhado desde o amanhecer até o anoitecer, ou seja, desde a hora em que eles acordavam até o momento em que eles cessavam suas atividades e iniciavam o descanso noturno. Desde o início do trabalho, 767 plantas exploradas pelos cuxiús para alimentação, dessedentação ou como dormitório foram marcadas, tanto em dias completos como em dias incompletos.

Tabela 2.1. Distribuição dos dias completos ao longo do período de estudo e total de registros para cada mês.

Ano	Mês	Dias completos	Número de registros
2004	agosto	2	1283
	outubro	1	631
	novembro	5	3732
2005	abril	2	979
	junho	5	3456
	julho	4	2354
	setembro	5	3951
	outubro	5	1865
	novembro	2	741
	dezembro	4	1240
2006	janeiro	3	2141
	Total	38	22373

2.3. Referências

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Bruno, R.D.; Rocha, H.R.; Freitas, H.C.; Goulden, M.L. & Miller, S.D. 2006. Soil moisture dynamics in an eastern Amazonian tropical forest. *Hydrol. Process.* 20:2477–2489.
- Frazão, E.R. 1992. Dieta e estratégia de forragear de *Chiropotes satanas chiropotes* (Cebidae: Primates) na Amazônia Central Brasileira. Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Köppen, W. 1948. *Climatologia*. México: Fondo de Cultura Economica.
- Parrota, J.A.; Francis, J.K. & Almeida, R.R. 1995. *Trees of the Tapajós: a photographic field guide*. Gen. Tech. Rep. IITF – 1. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 370 p.
- Peetz, A. 2001. *Ecology and social organization of the bearded saki Chiropotes satanas chiropotes (Primates: Pitheciinae) in Venezuela*. Bonn: Society of Tropical Ecology.
- RADAMBRASIL, 1976. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 10. Folha SA.21 – Santarém. Rio de Janeiro. 522 p.

- Santos, R.R. 2002. Ecologia de cuxiús (*Chiropotes satanas*) na Amazônia Oriental: Perspectivas para a conservação de populações fragmentadas. Dissertação de Mestrado, Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará.
- Setz, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. *In* Rylands, A.B. & Bernardes, A.T. (eds.). A primatologia no Brasil – 3, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia. pp. 411-435.
- Veiga, L.M. 2006. Ecologia e comportamento do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na paisagem fragmentada da Amazônia Oriental. Tese de doutorado, Belém, Universidade Federal do Pará.

3. VEGETAÇÃO

3.1. Introdução

A maior parte da Flona Tapajós apresenta uma mata de terra firme contínua, relativamente bem preservada, classificada como Floresta Tropical Densa (Parrota *et al.* 1995). Na área de estudo da Base 117, predomina a floresta de platô em solo argiloso bem drenado, ocorrendo também alguns trechos de floresta de vertente sobre terreno dissecado.

Os cuxiús mostram uma nítida preferência por mata alta bem preservada (*e.g.* Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981; Frazão 1992), como a encontrada na área de estudo. Tem-se constatado que *C. albinasus* está ausente em muitas áreas dentro dos limites da sua distribuição, de modo que, apesar da distribuição geográfica ser relativamente ampla, a área de ocupação real é mais restrita (Ferrari *et al.* 1999; Pinto & Setz 2005). É possível que a estrutura e composição da floresta sejam fatores importantes na determinação da ocorrência desses animais. As disponibilidades de flores, frutos imaturos e frutos maduros ao longo dos meses também são variáveis que influenciam fortemente a ecologia de *Chiropotes* (*e.g.* Frazão 1992; Veiga 2006).

Com o propósito de subsidiar as análises sobre a ecologia alimentar do grupo de estudo de *C. albinasus*, um levantamento florístico e monitoramento fenológico foi realizado na área de estudo, para caracterizar a composição e estrutura da floresta, além de estimar a disponibilidade dos principais itens da dieta durante o período de estudo.

3.2. Material e Métodos

O inventário florístico foi realizado entre setembro de 2004 e janeiro de 2006, em pontos sorteados nas trilhas existentes no início do estudo. Foram instaladas 16 parcelas independentes de 25 x 25 m totalizando uma área de 1 ha, em um raio de 1,5 km a partir do alojamento da Base 117 da Flona Tapajós (fig. 2.3). Como critério para a área de abrangência das parcelas, utilizou-se a região da área de vida dos cuxiús conhecida até setembro de 2004, a qual, ao final do trabalho, correspondeu à região central da área de vida.

Dentro de cada parcela, foram marcadas todas as árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou maior que 10 cm. Cada planta teve o seu DAP medido com o auxílio de uma trena e a sua altura estimada.

Amostras de ramos das plantas foram coletadas principalmente pelo método de peconha, uma técnica dos índios amazônicos, que consiste em escalar uma árvore usando apenas uma correia nos pés. Quando não foi possível escalar, utilizou-se uma escada feita com pedaços de madeira pregados no tronco da árvore e um podão para obter acesso aos ramos.

As árvores foram identificadas no campo com a ajuda de manuais e chaves de identificação (van Roosmalen 1985; Parrota *et al.* 1995; Gentry 1996; Lorenzi 1998a, b; Ribeiro *et al.* 1999; Carauta & Diaz 2002; Shanley & Medina 2005) e com a colaboração de diversos mateiros experientes. Parte das exsicatas foi identificada por meio de comparações com o material do herbário da Universidade Federal do Pará. Algumas plantas (4%) não puderam ser identificadas em nenhum nível taxonômico. Cerca de 84% dos indivíduos vivos

foram identificados até o nível de espécie, 5% só até o nível de gênero e 7% apenas até o nível de família. A classificação foi baseada no sistema de Cronquist (1988).

Após a identificação das plantas, alguns parâmetros normalmente utilizados em levantamentos fitossociológicos foram utilizados para ajudar a caracterizar a vegetação arbórea da área de estudo. As definições destes parâmetros seguem Curtis & McIntosh (1950); Müller Dombois & Ellemberg (1974) e Martins (1993).

A abundância de uma família ou espécie foi medida pela sua densidade absoluta (DA), ou seja, o número de indivíduos do táxon por hectare. A densidade relativa (DR) foi calculada dividindo-se o número de indivíduos do táxon pelo número total de indivíduos do inventário e multiplicando o resultado por 100. A frequência absoluta (FA) expressa o número de parcelas em que cada espécie ocorre. A frequência relativa (FR) representa a porcentagem de ocorrência de uma espécie nas unidades amostrais (parcelas) em relação à frequência total de todas as espécies.

A área basal de uma planta individual (ab) foi estimada por meio da seguinte fórmula: $ab = \pi (DAP/2)^2$, apresentada em m^2 . A dominância absoluta (DoA) é a área basal total em m^2 que um táxon ocupa na amostra, por unidade de área (1 ha), calculada pela somatória da área de todos os seus indivíduos. A dominância relativa (DoR) é a porcentagem de área ocupada por uma espécie em relação à área total ocupada pelos indivíduos de todas as espécies. O Índice de Valor de Importância (IVI) é um índice sintético que possibilita estabelecer a

importância da espécie em relação às espécies da amostra. Este descritor é constituído pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência de cada espécie.

A diversidade botânica foi estimada pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), usando bits como unidade de medida (base $\log_2$). Para uma previsão do número de espécies presentes na área, foram utilizadas estimativas de Jackknife e Bootstrap. Para analisar a similaridade florística entre as parcelas, foi utilizado o índice de Morisita modelo Horn, calculado pelo programa Ecological Methodology (Krebs 1999).

Para a coleta de dados da fenologia, foi utilizado o método de observação direta, a exemplo de outros trabalhos com pitecíneos (Ayres 1986; Setz 1993). Em cada mês, as mesmas plantas marcadas no inventário florístico foram examinadas com ajuda de binóculos, anotando-se em uma ficha de campo a abundância estimada de flores, frutos imaturos e maduros. A maturação dos frutos foi avaliada observando-se aspectos de coloração, tamanho e comparação dos frutos dos ramos com frutos maduros caídos no chão.

Como adotado em outros trabalhos (e.g. Robinson 1986; Peres 1994; Peetz 2001), a abundância de cada item foi avaliada através de notas em uma escala de 0 a 4. Estas notas representam uma estimativa da proporção de abundância dos itens na copa, sendo “0” a ausência total de determinado recurso, “1” quando os itens estavam presentes em até 25% dos ramos copa; “2” até 50%, “3” até 75% e “4” quando a copa da árvore estava repleta do item. O índice de disponibilidade dos diferentes itens em cada mês foi calculado através da soma de

todas as notas de abundância, multiplicando o resultado por 100 e dividindo pelo número total de árvores vivas da amostra.

O levantamento fenológico iniciou-se em setembro de 2004, que corresponde ao meio da estação seca. Neste mês, dados de apenas três parcelas puderam ser coletados. Em março de 2005 não foi possível amostrar a fenologia de uma parcela, enquanto que no restante do período o levantamento das 16 parcelas transcorreu normalmente. O monitoramento fenológico foi concluído em janeiro de 2006, totalizando 17 meses de duração.

3.3. Resultados

Levantamento florístico

Foram encontradas 487 árvores com DAP ≥ 10 cm nas parcelas do inventário botânico, sendo que dez delas estavam mortas. Durante a coleta de dados, mais 14 plantas morreram ou tiveram a sua copa totalmente quebrada. Assim, o número de árvores vivas da amostra variou de 477 a 463, apresentando uma taxa de mortalidade de menos de 2,9% ao longo dos 17 meses de amostragem. Por ano, essa taxa foi de 2,1% por hectare. As ventanias foram a principal causa de mortalidade, acarretando quebra da copa e queda da árvore por desenraizamento.

Ao todo, a amostra apresentou 38 famílias, 89 gêneros e 148 espécies (Tabela 3.1), além de 18 morfoespécies (25 indivíduos) que não puderam ser identificados em nenhum nível taxonômico. A porcentagem de espécies que apresentaram apenas um indivíduo no inventário foi de 48,8% (81 espécies).

Tabela 3.1. Famílias e espécies de árvores encontradas no levantamento fitossociológico em 1 ha de mata de terra firme primária na Base 117 da Flona Tapajós. FA = frequência absoluta; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta; IVI = índice de valor de importância.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
Anacardiaceae					
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	cajuí	1	1	0,37	1,26
Annonaceae					
<i>Bocageopsis</i> sp.	fachieiro	1	1	0,04	0,56
<i>Duguetia echinophora</i> R. E. Fr.	envira-surucucu	3	2	0,08	1,34
<i>Duguetia</i> sp.	envira-preta	2	2	0,03	1,02
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	envira-preta	4	4	0,05	2,03
<i>Guatteria</i> cf. <i>scytophylla</i> Diels	envira-preta	3	1	0,06	1,02
<i>Guatteria</i> sp.	envira-preta	3	2	0,09	1,36
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	envira-cana	1	1	0,15	0,80
<i>Xylopia</i> sp.	envira-preta	1	1	0,01	0,50
sp. 1	envireira	1	1	0,01	0,51
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma album</i> (Vahl) Pichon	araracanga	1	1	0,05	0,58
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll. Arg.	carapanaúba	3	2	0,34	1,90
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	leiteiro	1	1	0,01	0,51
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	quinarana	11	6	1,46	7,01
Bignoniaceae					
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	parapará	3	3	0,16	1,78
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	ipê-amarelo	1	1	0,06	0,60
Bombacaceae					
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	munguba-da-mata	1	1	0,02	0,51
Boraginaceae					
<i>Cordia</i> cf. <i>goeldiana</i> Huber	freijó-branco	1	1	0,02	0,51

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
Burseraceae					
<i>Protium punctulatum</i> J. F. Macbr.	breu	5	4	0,16	2,47
<i>Protium robustum</i> (Swart) D. M. Porter	breu-folha-grande	1	1	0,02	0,51
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	breu-manga	3	3	0,12	1,70
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	breu-sucuruba	11	5	0,64	4,99
Caryocaraceae					
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	pequiarana	2	1	1,11	3,05
Cecropiaceae					
<i>Cecropia bicolor</i> Klotzsch	embaúba-vermelha	1	1	0,03	0,53
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	embaúba-da-mata	2	2	0,27	1,53
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	embaúba-benguê	2	2	0,07	1,11
<i>Pourouma</i> cf. <i>minor</i> Benoist	purumaí	1	1	0,04	0,56
Celastraceae					
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiúba	2	2	1,79	4,77
Chrysobalanaceae					
<i>Licania canescens</i> Benoist	caripé	18	8	3,75	13,89
Combretaceae					
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	cuiarana	1	1	0,42	1,38
<i>Terminalia dichotoma</i> G. Mey.	cuiarana, mirindiba	1	1	0,01	0,50
Euphorbiaceae					
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	mirindiba-doce	2	2	0,06	1,08
<i>Hevea</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	seringueira	2	1	0,11	0,92
<i>Hura crepitans</i> L.	assacu	1	1	0,04	0,57
sp. 1	mirindiba	1	1	0,04	0,57
Flacortiaceae					
<i>Casearia javitensis</i> Kunth		1	1	0,02	0,53
Humiriaceae					
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	uxi	2	2	0,03	1,01

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
Lauraceae					
<i>Aniba</i> sp.	louro-amarelo	1	1	0,01	0,51
<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.	louro-amarelo	3	2	0,10	1,38
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	itaúba	2	2	1,12	3,36
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	itaúba-abacate	1	1	0,01	0,50
<i>Ocotea baturitensis</i> Vattimo	louro-preto	9	8	0,54	5,19
<i>Ocotea rubra</i> Mez	louro-vermelho	1	1	0,02	0,53
<i>Ocotea</i> cf. <i>rubra</i> Mez	louro	1	1	0,04	0,56
Lecythidaceae					
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	castanheira	1	1	3,15	7,20
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	tauari	3	3	1,05	3,68
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	tauarizinho	3	2	1,06	3,41
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	matamatá-ci	4	3	0,13	1,93
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	matamatá-branco	5	4	0,15	2,44
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aublet) Sandwith	murrão	5	5	0,26	2,94
<i>Eschweilera obversa</i> (O.Berg) Miers	matamatá-vermelho	6	6	0,14	3,18
<i>Eschweilera</i> cf. <i>pedicellata</i> (Rich.) S. A. Mori	matamatá-branco	4	4	0,21	2,36
<i>Eschweilera</i> sp. 1	murrão miúdo	15	8	0,81	6,99
<i>Eschweilera</i> sp. 2	murrão pecíolo roxo	3	2	0,03	1,23
<i>Eschweilera</i> sp. 3	matamatá	2	2	0,12	1,21
<i>Lecythis corrugata</i> Poit.	murrão-branco	2	2	0,15	1,29
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	jarana	6	5	1,18	5,11
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	1	1	0,77	2,11
Leg. Caesalpinioideae					
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	garapa, amarelão	1	1	0,98	2,56
<i>Chamaecrista scleroxylon</i> (Ducke) Irwin & Barneby	muirapixuna	1	1	0,22	0,94
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	jutaí-pororoca	2	2	0,20	1,39
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	jutaí-mirim	1	1	0,01	0,50

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	tento	3	3	0,22	1,91
<i>Sclerolobium guianensis</i> Benth.	tachi-branco	5	5	0,10	2,61
<i>Sclerolobium melanocarpum</i> Ducke	tachi-pitomba	7	5	0,72	4,33
<i>Sclerolobium melinonii</i> Harms	tachi-preto	7	6	0,19	3,49
<i>Sclerolobium</i> sp.		1	1	0,02	0,52
sp. 1	papo-de-mutum	1	1	0,01	0,50
sp. 2	goiabinha-de-porco	3	1	0,05	0,99
Leg. Mimosoideae					
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	fava	2	1	0,21	1,14
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	angelim-pedra	1	1	0,03	0,53
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	fava-timbaúba	1	1	0,01	0,51
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	fava-de-rosca	1	1	0,03	0,55
<i>Inga alba</i> Willd.	ingazeiro	5	5	0,26	2,95
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	ingazeiro	4	4	0,08	2,10
<i>Inga</i> sp. 1	ingazeiro	4	3	0,04	1,73
<i>Inga</i> sp. 2	ingazeiro	2	1	0,04	0,77
<i>Inga</i> sp. 3	ingá-folha-grande	1	1	0,04	0,56
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	fava-tucupi	3	3	0,72	2,98
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	fava-bolota	1	1	0,06	0,61
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	fava-timborana	1	1	0,01	0,51
Leg. Papilionoideae					
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	sucupira-amarela	1	1	0,02	0,53
<i>Pterocarpus amazonum</i> (Benth.) Amshoff	mututi	1	1	0,06	0,60
<i>Swartzia</i> cf. <i>lamellata</i> Ducke	pitaica	1	1	0,01	0,51
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	pitaica	3	3	0,23	1,92
<i>Taralea oppositifolia</i> Aubl.	cumarurana	1	1	0,05	0,58
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	fava-amargosa	2	1	0,49	1,72
<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	fava-bolacha	1	1	0,54	1,63
sp. 1		1	1	0,01	0,50

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
Melastomataceae					
<i>Miconia cuspidata</i> Naudin	farinha-seca	1	1	0,04	0,56
Meliaceae					
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	9	8	1,52	7,29
<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro-vermelho	1	1	1,09	2,80
<i>Guarea</i> cf. <i>truncifolia</i> C. DC.		1	1	0,01	0,50
<i>Guarea</i> sp.		1	1	0,02	0,52
<i>Trichilia</i> cf. <i>pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	muirarema	1	1	0,01	0,50
sp. 1		1	1	0,01	0,50
sp. 2		1	1	0,01	0,51
Memecylaceae					
<i>Mouriri brevipes</i> Hook.	muiraúba	4	4	0,18	2,29
Moraceae					
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	janitá	6	5	0,27	3,19
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	amapaí	2	2	0,16	1,30
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	amapá	3	3	0,60	2,71
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	janitá	2	2	0,04	1,04
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	janitá-folha-miúda	1	1	0,01	0,51
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	guariúba	2	2	0,49	2,00
<i>Ficus maxima</i> Mill.	caxinguba	1	1	0,01	0,50
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	amorinha	2	2	0,09	1,15
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C. C. Berg	caroara, muiratinga	3	2	0,18	1,55
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	muiratinga	1	1	0,01	0,51
<i>Sorocea muriculata</i> Miq.		31	11	1,13	11,79
sp. 1		1	1	0,05	0,60
Myristicaceae					
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	ucuúba	2	2	0,14	1,27
<i>Virola melinonii</i> (Benoit) A. C. Smith	virola	8	6	0,47	4,28
<i>Virola</i> cf. <i>melinonii</i> (Benoit) A. C. Smith	virola	1	1	0,01	0,50

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
Myrtaceae					
<i>Eugenia</i> cf. <i>pseudopisidium</i>		3	2	0,05	1,27
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	goiabinha	1	1	0,05	0,59
sp. 1		1	1	0,01	0,50
sp. 2	araçá-da-mata	1	1	0,01	0,50
Nyctaginaceae					
<i>Neea madeirana</i> Standl.	joão-mole, uruazeiro	2	2	0,06	1,08
Olacaceae					
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	acariquara	11	7	1,22	6,77
<i>Minquartia</i> sp.	acariquarana	1	1	0,05	0,59
Opiliaceae					
<i>Agonandra silvatica</i> Ducke	marfim-preto	2	2	0,05	1,07
Proteaceae					
cf. <i>Panopsis</i>	faieira	1	1	0,12	0,73
Quiinaceae					
<i>Lacunaria jenmani</i> (Oliv.) Ducke		1	1	0,01	0,51
Rubiaceae					
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	quina-quina	3	2	0,67	2,60
<i>Chimarrhis</i> sp.	pau-remo	1	1	0,05	0,58
<i>Coussarea racemosa</i> A. Rich.	caferana	9	7	0,46	4,74
sp. 1	folha-grossa	2	2	0,05	1,07
Sapindaceae					
<i>Talisia carinata</i> Radlk.	canela-de-velho	1	1	0,01	0,50
<i>Talisia</i> sp.	pitomba	2	2	0,02	1,01
Sapotaceae					
cf. <i>Chrysophyllum</i> sp.	abiu	2	2	0,18	1,35
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.	maçaranduba	5	4	2,24	6,91
<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	maparajuba	1	1	0,06	0,61

Tabela 3.1. Continuação.

Táxon	Nome comum	DA	FA	DoA	IVI
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	abiurana rosadinha	7	6	0,67	4,51
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni	goiabão	6	4	1,31	5,12
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	abiurana pitomba	6	5	0,41	3,48
<i>Pouteria</i> cf. <i>hispida</i> Eyma	abiu	4	4	0,44	2,85
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	abiu-cutiti	8	6	0,42	4,18
<i>Pouteria manaosensis</i> (Aubrév. & Pellegr.) T.D. Penn.	abiu-maçã	3	3	0,07	1,58
<i>Pouteria</i> cf. <i>torta</i> (Mart.) Radlk.	abiurana	1	1	0,05	0,58
<i>Pouteria</i> sp.	abiu-vermelho	1	1	0,01	0,50
<i>Pradosia</i> sp.	abiu	2	2	0,08	1,13
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	abiu	2	2	0,03	1,03
sp. 1	abiu	2	2	0,07	1,10
Sterculiaceae					
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	cacau-da-mata	1	1	0,03	0,53
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	cupurana	1	1	0,01	0,50
Tiliaceae					
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	pente-de-macaco	3	3	0,07	1,59
Violaceae					
<i>Rinorea racemosa</i> (Mart.) Kuntze	jacamim	20	9	0,22	7,03
Vochysiaceae					
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marc.-Berti	mandioqueira	1	1	0,54	1,63
Indeterminadas		25	9	0,57	8,81
Mortas		10	7	1,52	7,21

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi de 6,688 bits. O índice de Morisita modelo Horn foi de 0,24, evidenciando baixa similaridade entre as parcelas.

Analizando a curva do coletor (fig. 3.1), verifica-se uma diminuição muito leve no número de novas espécies quando a área de amostragem se aproxima de um hectare. No entanto, a curva indica que o esforço de amostragem não foi suficiente para a caracterização florística da área. A diversidade esperada pelo índice de Jackknife é de 251,3 espécies por hectare, enquanto que, na análise de Bootstrap, a estimativa da diversidade é de 202,6 espécies por hectare.

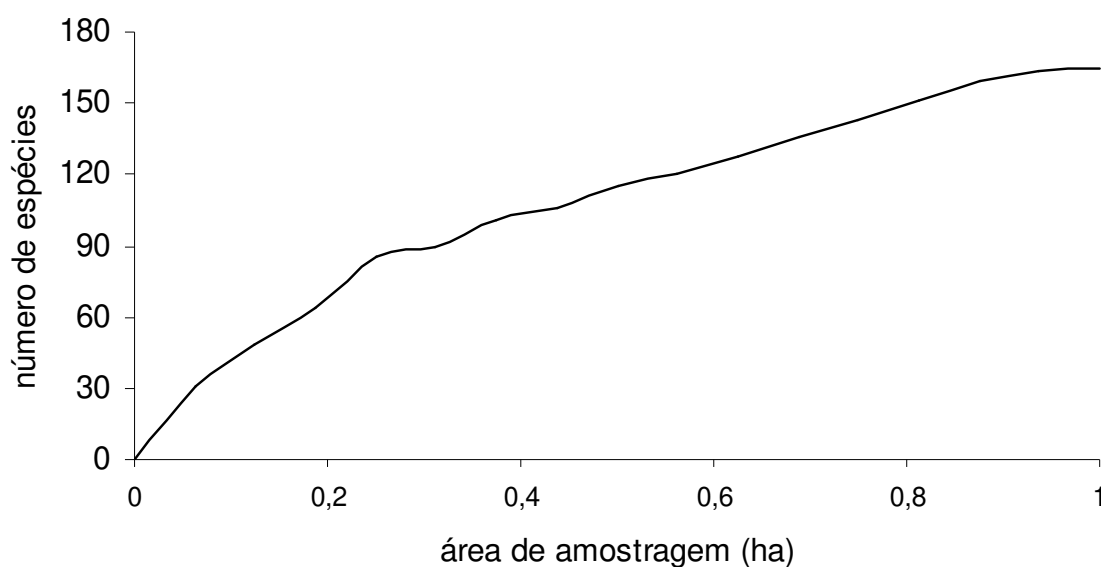


Figura 3.1. Relação entre o número de espécies e o tamanho de área amostrada no levantamento botânico.

A altura média das árvores vivas no início do levantamento ($n = 477$) foi de $19,6 (\pm 7,9)$ m (mediana 18,0). A classe de 15 a 25 m de altura apresentou a maior densidade de plantas da amostra (215 indivíduos), enquanto que 112 árvores (23,5%) atingiram 25 m ou mais de altura (fig. 3.2). A altura máxima (50 m) foi apresentada por *Couratari guianensis* e por *Cedrela odorata*.

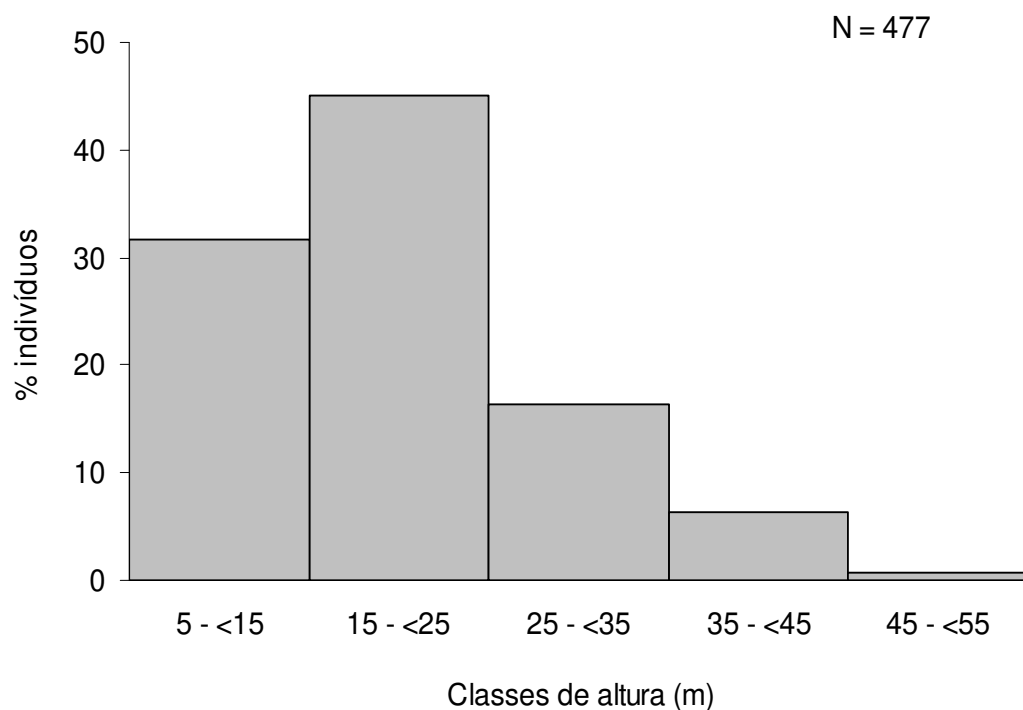


Figura 3.2. Distribuição de freqüência das classes de altura das plantas do levantamento botânico e fenológico, em porcentagem do número total de indivíduos vivos.

A média geral de DAP das plantas vivas da amostra foi de 26,7 ($\pm 22,4$) cm (mediana 18,8). A distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro mostra uma concentração de muitos indivíduos nas classes menores de DAP e poucos nas classes maiores (fig. 3.3). As espécies *Rinorea racemosa* e *Sorocea muriculata*, as mais comuns do subosque e subdossel da área estudo, tiveram baixos DAPs e compreenderam 13% da amostra das classes de tamanho entre 10 e menos que 20 cm. O gênero *Eschweilera* também teve uma participação importante, compreendendo 9,4% das plantas desta classe de diâmetro.

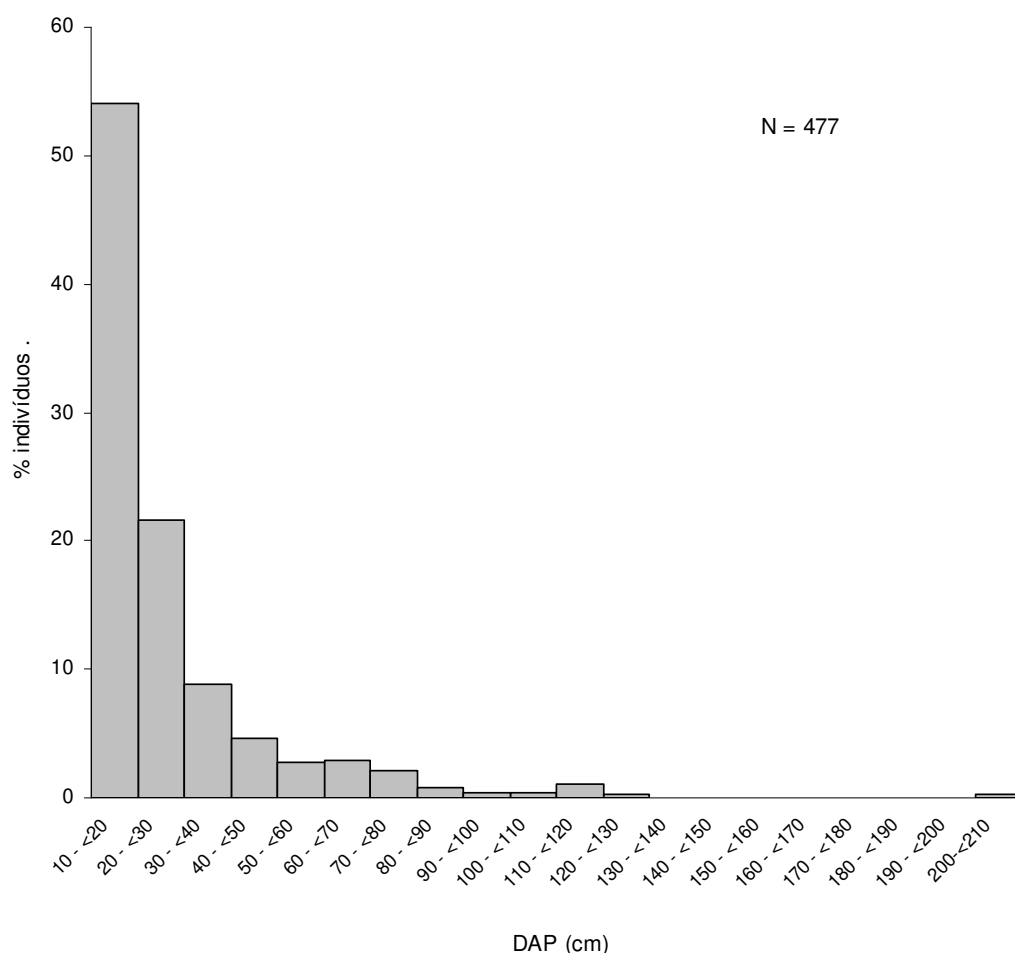


Figura 3.3. Distribuição de freqüência das classes de diâmetro das plantas do inventário botânico, em porcentagem do número total de indivíduos vivos.

O maior DAP foi de 200,3 cm (área basal de 3,2 m²/ha), observado no único indivíduo de *Bertholletia excelsa* do inventário. Entretanto, *Licania canescens*, com 3,57 m²/ha, foi a espécie que apresentou o maior valor de dominância (fig. 3.4). Apesar dos altos valores apresentados por estes táxons, a área basal média das 477 árvores vivas no início do levantamento foi de 0,1 (± 0,2) m²/ha (mediana 0,03). A área basal total foi de 46,9 m²/ha.

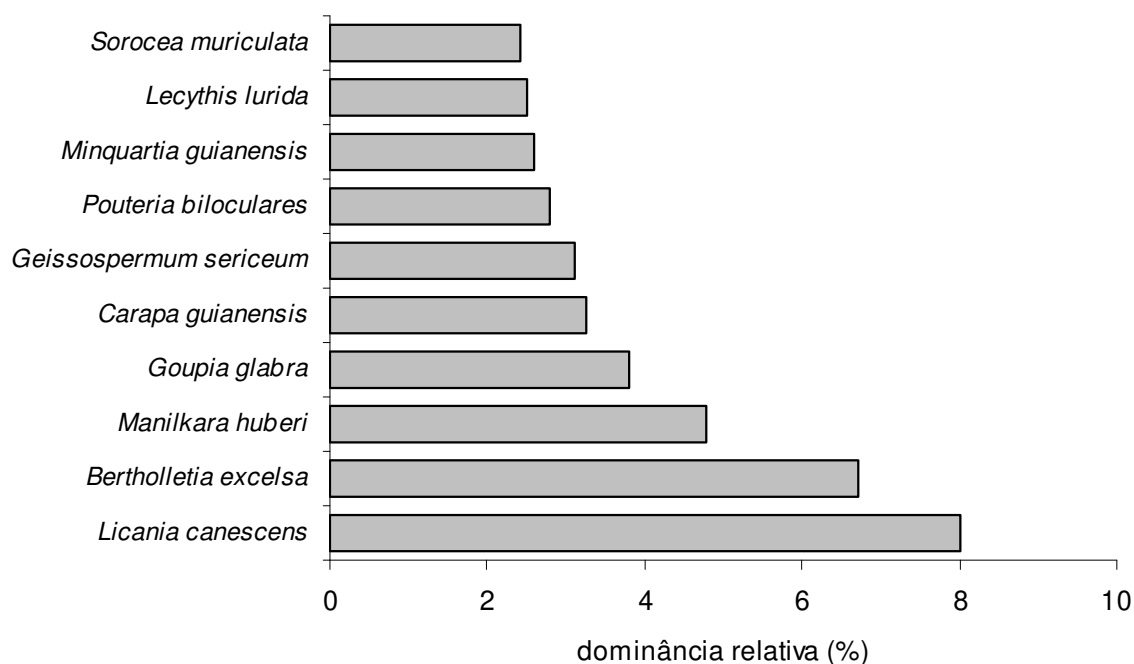


Figura 3.4. As dez espécies que apresentaram os maiores valores de dominância relativa na área de estudo.

As espécies mais freqüentemente encontradas foram *Sorocea muriculata*, *Rinorea racemosa* e *Licania canescens* (fig. 3.5). A alta densidade e dominância de *Licania canescens* também lhe conferiram o status de espécie mais importante do levantamento fitossociológico, com IVI de 13,9 (fig. 3.6). Apesar de não ter se destacado entre as espécies de maior dominância, as elevadas densidade e freqüência relativas fizeram com que *Sorocea muriculata* apresentasse o segundo maior IVI.

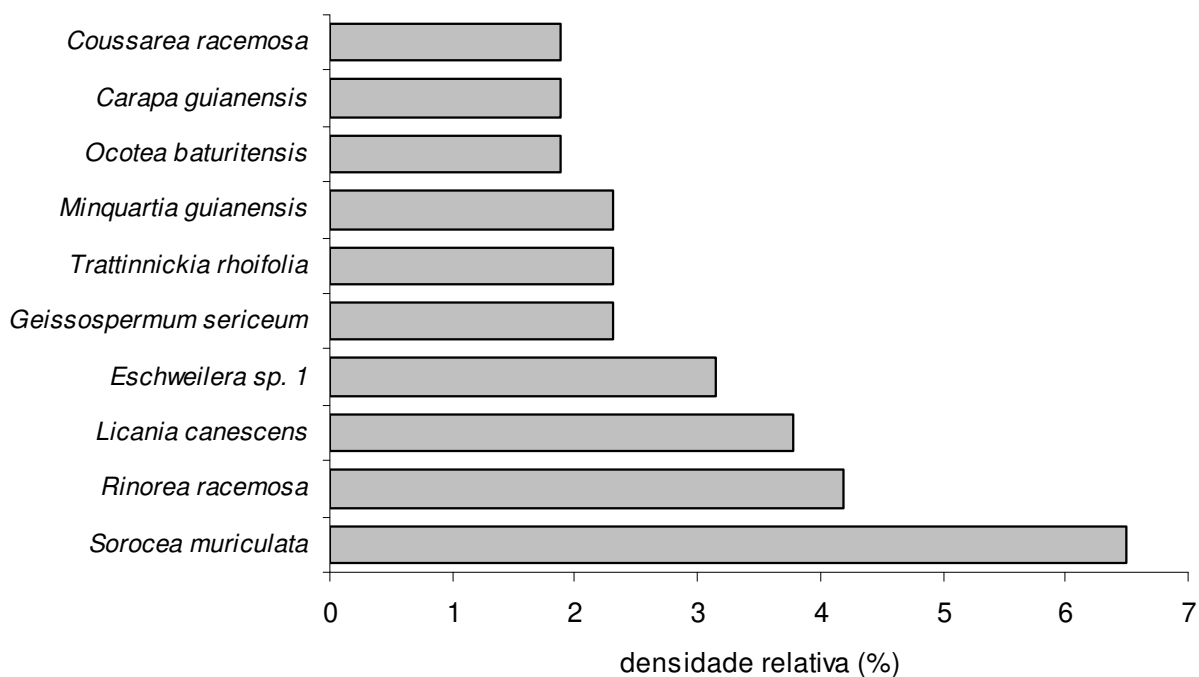


Figura 3.5. Densidade relativa das dez espécies mais comuns do inventário botânico.

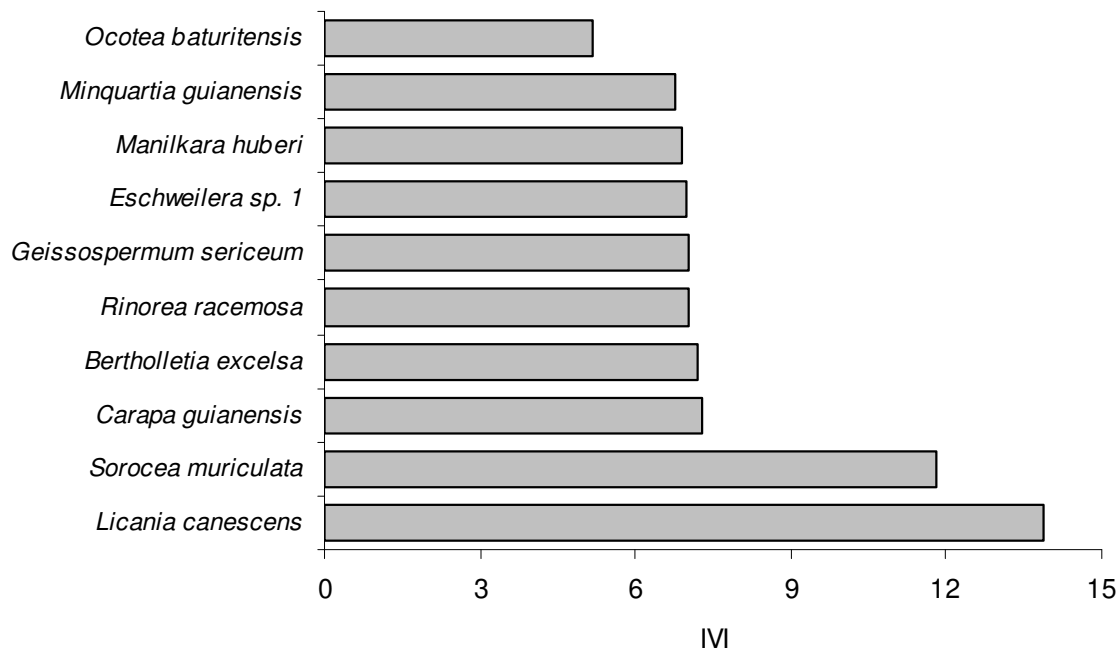


Figura 3.6. Espécies de plantas mais importantes do levantamento fitossociológico de acordo com os valores de Índice de Valor de Importância (IVI).

A maioria das árvores pertence às famílias Lecythidaceae, Moraceae e Sapotaceae, que reuniram 35% das plantas identificadas (fig. 3.7). Lecythidaceae apresentou a maior dominância ($9,2 \text{ m}^2/\text{ha}$), seguida por Sapotaceae ($6,0 \text{ m}^2/\text{ha}$), Chrysobalanaceae ($3,8 \text{ m}^2/\text{ha}$) e Moraceae ($3,1 \text{ m}^2/\text{ha}$) (fig. 3.8). As três famílias mais abundantes também apresentaram os maiores valores de IVI (fig. 3.9).

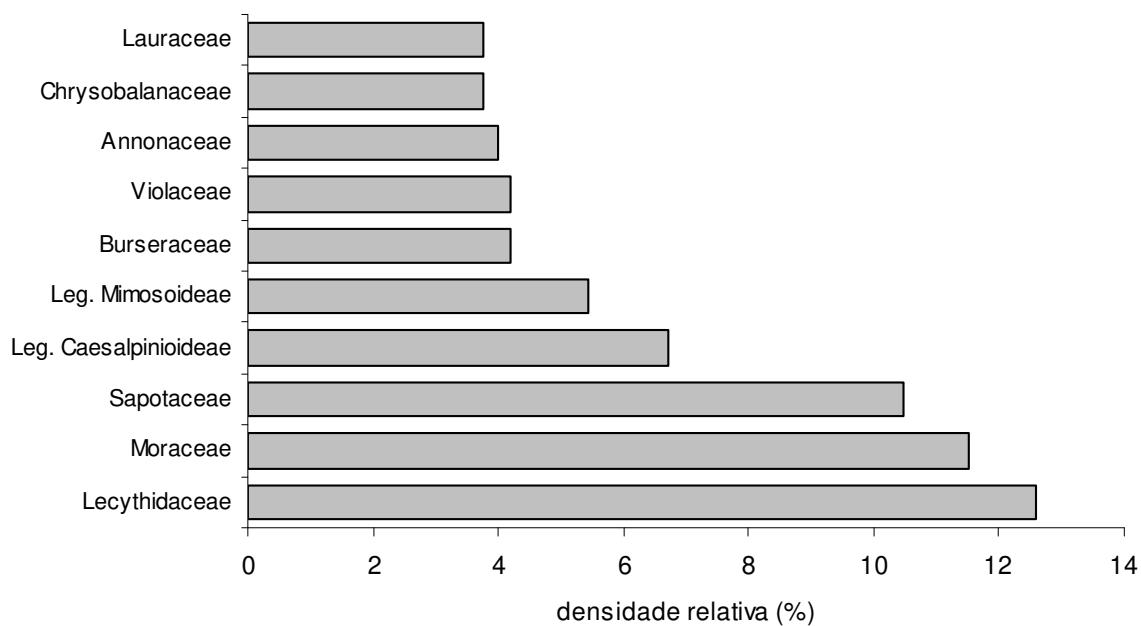


Figura 3.7. Densidade relativa das dez famílias mais abundantes do levantamento botânico e fenológico.

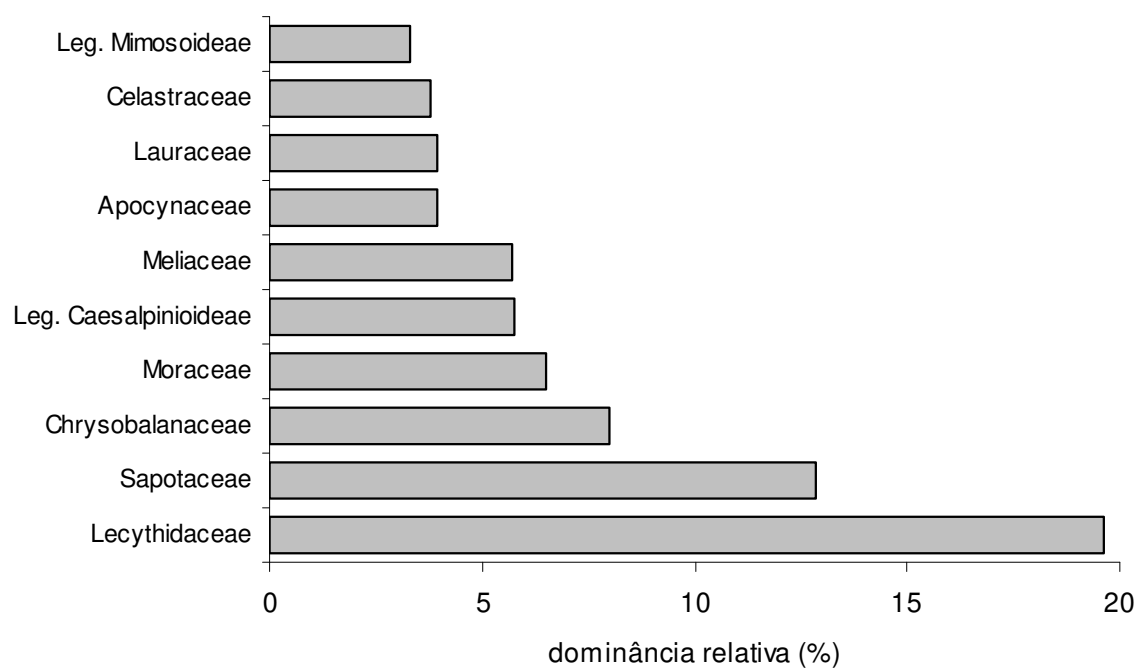


Figura 3.8. As dez famílias com os maiores valores de dominância relativa do levantamento botânico e fenológico.

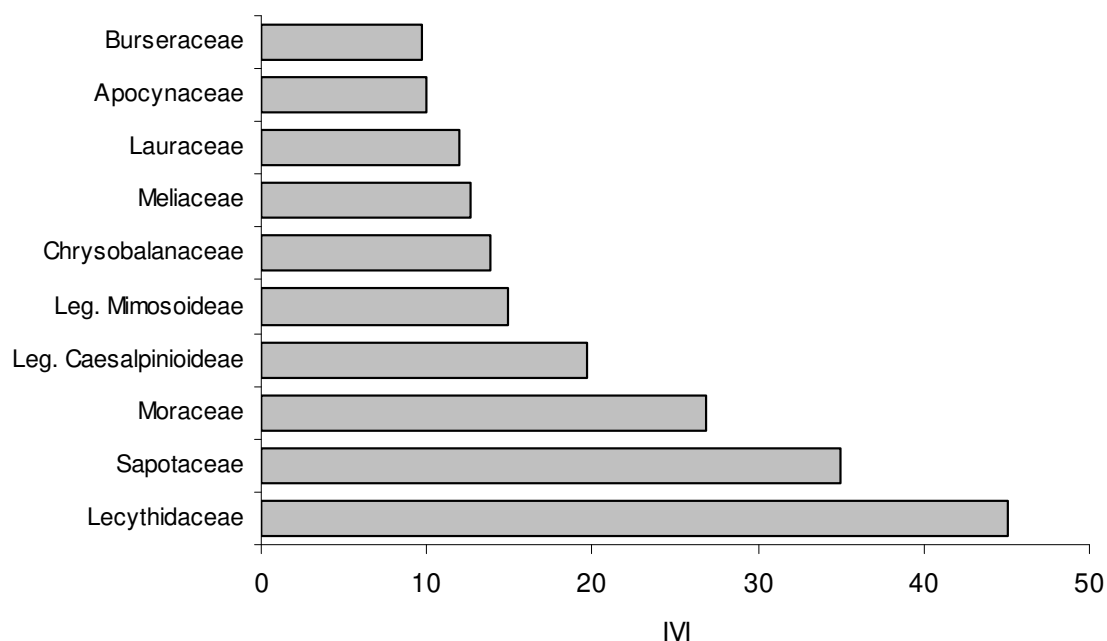


Figura 3.9. As dez famílias com os maiores índices de valor de importância (IVI) no levantamento botânico.

Fenologia

Nos 17 meses de monitoramento, 40% das plantas entraram na fase de floração. Em uma base anual, 36% dos indivíduos produziram flores entre janeiro e dezembro de 2005. Ao longo dos meses, houve flutuação na oferta de flores (fig. 3.11). Os menores índices ocorreram entre março e maio, em plena estação chuvosa. O valor máximo ocorreu em janeiro de 2005, no início da estação chuvosa. Neste mês, 55 plantas (12% da amostra) entraram na fenofase de floração. Lecythidaceae foi a família mais produtiva neste mês, sendo responsável por quase 50% do pico de floração. De todas as plantas amostradas, *Sorocea muriculata*, *Carapa guianensis* e *Rinorea racemosa* foram as espécies que mais contribuíram com a oferta de flores na área de estudo.

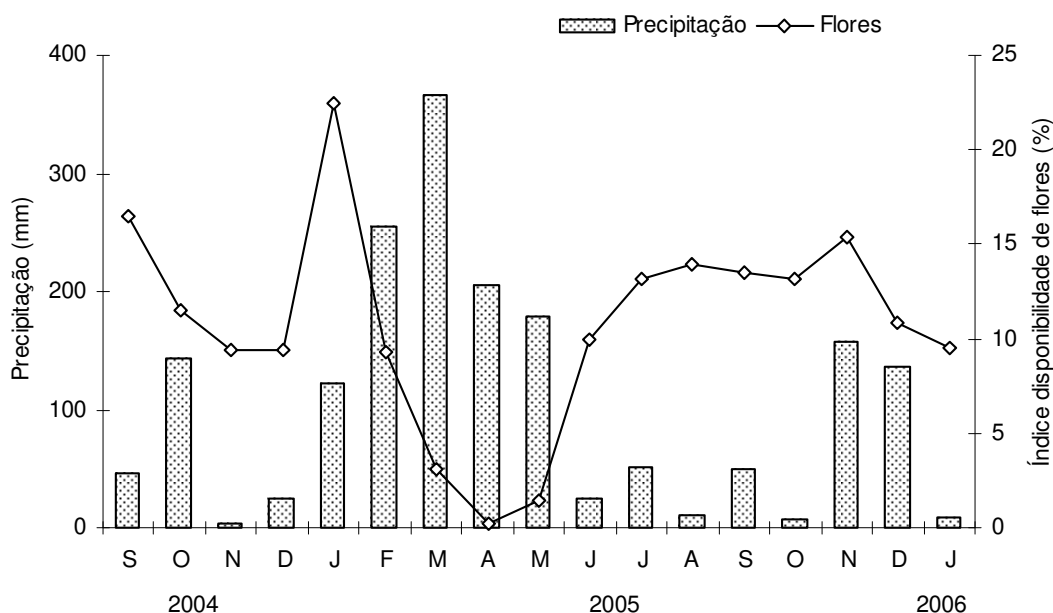


Figura 3.11. Variação mensal na produção de flores em uma área de 1 ha na Flona Tapajós (n = 17 meses).

A produção de frutos imaturos flutuou consideravelmente ao longo de todo o período de amostragem. O índice de disponibilidade variou de 2,8% em junho a 25,9% em fevereiro de 2005 (fig. 3.12). O acompanhamento fenológico dos 17 meses permitiu verificar que o suprimento de frutos imaturos também apresentou variação interanual. Houve uma menor disponibilidade de frutos imaturos nos primeiros meses de estudo (setembro a dezembro de 2004) em relação ao mesmo período em 2005.

Essa variação interanual não foi observada na disponibilidade de frutos maduros. Anualmente, a disponibilidade deste recurso foi altamente sazonal (fig. 3.12). Em 2005, a escassez de frutos maduros coincidiu com os meses mais secos e os picos coincidiram com os meses mais chuvosos do ano.

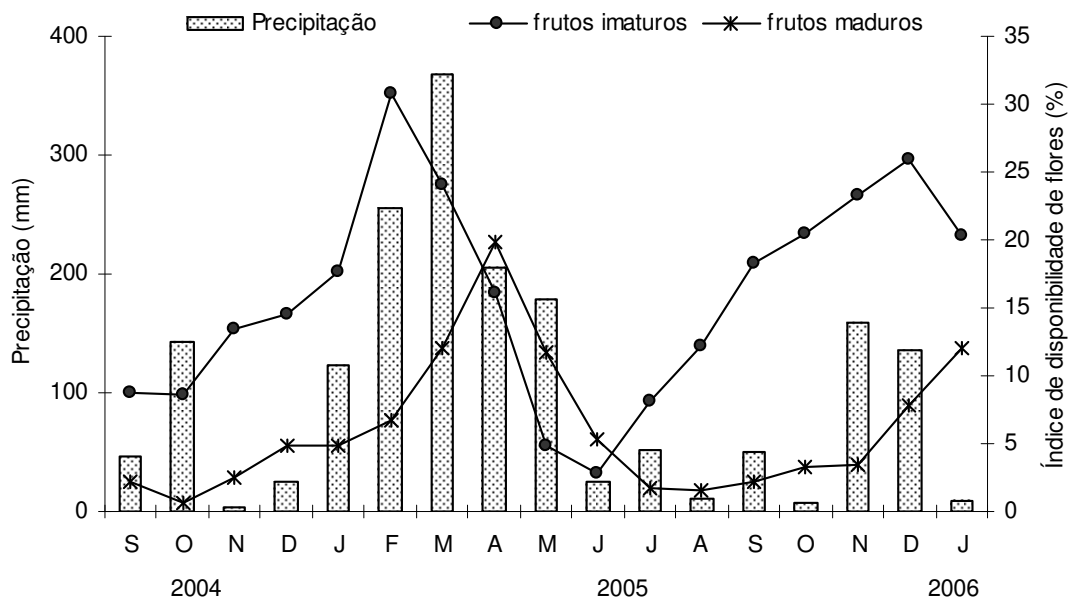


Figura 3.12. Variação mensal na produção de frutos imaturos e frutos maduros em uma área de 1 ha na Flona Tapajós (n = 17 meses).

Cerca de 38% das árvores do inventário produziram frutos imaturos em todo o período de coleta de dados. Para o ano de 2005, frutos imaturos foram observados em 36% dos indivíduos amostrados. As espécies que mais forneceram este item foram *Rinorea racemosa*, *Carapa guianensis*, *Geissospermum sericeum*, *Eschweilera* sp. 1, *Sorocea muriculata* e *Pouteria bilocularis*. A presença de frutos maduros foi registrada em 29% das plantas do inventário nos 17 meses amostrados. Considerando apenas o ano de 2005, cerca de 26% das árvores apresentaram este item nas parcelas amostradas. As espécies que mais produziram frutos maduros na amostra foram, respectivamente, *Carapa guianensis*, *Rinorea racemosa*, *Sorocea muriculata*, *Eschweilera* sp. 1 e *Licania canescens*.

Em todos os meses houve pelo menos uma árvore de Lecythidaceae em fase reprodutiva. Coletivamente, as sementes imaturas de *Eschweilera* spp. estiveram disponíveis em 13 dos 17 meses de estudo.

3.4. Discussão

Composição florística

O número de plantas encontrado neste estudo está dentro dos limites encontrados em diversos inventários florísticos na região amazônica (Tabela 3.2). A taxa de mortalidade observada é similar às taxas observadas em outras áreas na região Neotropical (1,13 a 2,93% por ano para árvores com DAP ≥ 10 cm; Gentry & Terborgh 1990; Rankin-de-Merona *et al.* 1990). Tanto neste estudo quanto em outros levantamentos realizados em florestas de terra firme da Amazônia, as causas principais de mortalidade foram a quebra da copa e a queda por desenraizamento, ambas causadas por ventanias (e.g. Rankin-de-Merona *et al.* 1990; Setz 1993).

Tabela 3.2. Dados obtidos em inventários botânicos realizados em matas de terra firme na Amazônia incluindo árvores com DAP ≥ 10 cm.

Local	Ind./ha	Nºfamílias	Nºespécies	Fonte
Base 117, Flona Tapajós	487	38	148	Este estudo
Belém	423	31	87	Black <i>et al.</i> (1950)
Mocambo	449	39	153	Cain <i>et al.</i> (1956)
Aripuanã	492,5	36	123*	Ayres (1981)
Tucuruí (área T4)	516	39	179	Veiga (2006)

* DAP ≥ 15 cm

Mesmo tendo as análises de Jackknife e Bootstrap indicado que a amostragem foi insuficiente para amostrar a riqueza botânica da área, o índice de diversidade de Shannon-Wiener mostrou uma alta diversidade de espécies. O índice de Morisita indicou uma baixa similaridade entre as parcelas, o que é resultado da alta diversidade geral. Em Aripuanã, onde Ayres (1981) estudou *C. albinasus* em mata contínua, o índice de Shannon foi de 6,18 bits, valor semelhante ao encontrado no presente estudo.

Chrysobalanaceae se colocou entre as famílias mais importantes, sendo representada aqui apenas pelo caripé *Licania canescens*. Esta espécie, que possui ampla distribuição na Amazônia (Prance 1990), apresentou os maiores valores de dominância e de IVI de toda a amostra e, dentre as árvores de grande porte, foi a mais abundante.

Rinorea racemosa e *Sorocea muriculata* são árvores típicas de subosque e subdossel (Ribeiro *et al.* 1999) e não apresentaram grandes diâmetros. Por serem as mais abundantes, influenciaram fortemente as médias de DAP e de área basal.

Lecythidaceae, Moraceae e Sapotaceae, as famílias que apresentaram as maiores densidades neste estudo, se classificam também entre as três mais importantes em estudos realizados em áreas de terra firme da Amazônia (Prance 1990). Em Aripuanã, onde Ayres (1981) realizou o único estudo anterior com *C. albinasus*, Moraceae foi a família mais importante, e em Tucuruí, local de estudo de *C. satanas*, Lecythidaceae alcançou o terceiro lugar em abundância (Veiga 2006).

Na área de estudo, Lecythidaceae assumiu posição de destaque em densidade relativa devido ao grande número de indivíduos de *Eschweilera*, um gênero que é reconhecidamente abundante em muitos sítios amazônicos (Prance 1990; Ribeiro *et al.* 1999). As sementes imaturas de *Eschweilera* spp. são muito apreciadas por cuxiús e outros pitecíneos. Uma informação muito interessante foi obtida por Stevenson (2001), que verificou uma correlação positiva entre a biomassa e o número de espécies de pitecíneos com a área basal de Lecythidaceae. Entretanto, para entender melhor os fatores que influenciam a demografia de *C. albinasus*, seria necessário distinguir as diferenciações regionais na estrutura e composição das florestas de terra firme na área de distribuição do cuxiú-de-nariz-vermelho e relacionar estas informações com dados de abundância deste primata.

Fenologia

O acompanhamento ao longo de 17 meses seguidos permitiu observar uma certa variação interanual na disponibilidade de flores e, em maior extensão, na disponibilidade de frutos imaturos. Estudos de longo prazo em outras florestas também mostram variabilidade interanual na produção de frutos (*e.g.* Setz 1993; Brugiére *et al.* 2002).

Ao longo do ano, flores, frutos imaturos e frutos maduros apresentaram flutuações sazonais em suas disponibilidades, de acordo com o padrão esperado em florestas de terra firme na Amazônia (*e.g.* Setz 1993; Peres 1994; Veiga 2006). Embora haja variação de local para local e entre espécies de plantas, tipicamente,

a produção de flores alcança o seu máximo no período mais seco e o mínimo no período chuvoso, tal como observado neste estudo na Flona Tapajós.

Frutos imaturos, os itens preferidos dos cuxiús, foram também os mais abundantes. Apesar da variação, frutos imaturos estiveram disponíveis o ano todo. Houve um período de três meses de forte escassez entre maio e julho de 2005, mas, em comparação com os outros tipos de alimentos, este foi o que menos sofreu depleção. Assim como neste trabalho, os menores índices de frutos imaturos em Tucuruí foram observados no final da estação chuvosa e início da estação seca (Veiga 2006).

A exemplo de outras áreas na Amazônia (Terborgh 1983; Setz 1993; Peres 1994; Veiga 2006), a maior abundância de frutos maduros aconteceu nos meses chuvosos. Além de apresentar escassez de frutos imaturos, junho e julho também foram os meses com taxas muito baixas de frutos maduros, configurando um período crítico para um frugívoro predador de sementes como o cuxiú-de-nariz-vermelho.

3.5. Referências

Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

- Ayres, J.M. 1986. Uakari and amazonian flooded forest. PhD thesis, Cambridge, University of Cambridge.
- Black, G.A.; Dobzhansky, T. & Pavan, C. 1950. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. *Bot. Gaz.* 111:413-425.
- Brugiere, D.; Gautier, J.P.; Mounigazi, A. & Gautier-Hion, A. 2002. Primate diet and biomass in relation to vegetation composition and fruiting phenology in a rain forest in Gabon. *Int. J. Primatol.* 23:999-1024.
- Cain, S.A.; Castro, G.M.O.; Pires, J.M. & Silva, N.T. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forests. *Am. J. Bot.* 43:911-941.
- Carauta, J.P.P. & Diaz, B.E. 2002. *Figueiras no Brasil*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ.
- Cronquist, A. 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden. 555p.
- Curtis, J.T. & McIntosh, R.P. 1950. The interrelation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31:434-455.
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Coutinho, P.E.G.; Messias, M.R.; Cruz Neto, E.H.; Ramos, E.M. & Ramos, P.C.S. 1999. Zoogeography of *Chiropotes albinasus* (Platyrrhini, Atelidae) in Southwestern Amazonia. *Int. J. Primat.* 20:995-1004.
- Frazão, E.R. 1992. Dieta e estratégia de forragear de *Chiropotes satanas chiropotes* (Cebidae: Primates) na Amazônia Central Brasileira. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.

- Gentry, A.H. 1996. *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America*. Washington, DC: Conservation International.
- Gentry, A.H. & Terborgh, J. 1990. Composition and dynamics of the Cocha Cachu “mature” floodplain Forest. *In* Four Neotropical Rainforests, A. H. Gentry, ed., Yale University Press, New Haven, pp. 542-564.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*, 2nd ed. Menlo Park: Addison-Welsey Educational Publishers, Inc. 620 pp.
- Lorenzi, H. 1998a. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 1, 2a. ed. Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Lorenzi, H. 1998b. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 2. Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Martins, F. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas, Editora da Universidade de Campinas. 246p.
- Müeller Dombois, D. & Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods in vegetation ecology*. New York, Wiley. 574p.
- Parrota, J.A.; Francis, J.K. & Almeida, R.R. 1995. *Trees of the Tapajós: a photographic field guide*. Gen. Tech. Rep. IITF – 1. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 370 p.
- Peetz, A. 2001. *Ecology and social organization of the bearded saki Chiropotes satanas chiropotes (Primates: Pitheciinae) in Venezuela*. Bonn: Society of Tropical Ecology.

- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian Terra Firme Forest. *Biotropica* 26:98-112.
- Pinto, L.P. & Setz, E.Z.F. 2005. Conservação de *Chiropotes albinasus*. 1º Workshop do Comitê de Primatas Amazônicos Ameaçados. Manaus, 2005. <www.ibama.org.br/cpb>.
- Prance, G.T. 1990. The floristic composition of the forests of Central Amazonian Brazil. *In* Four Neotropical Rainforests, A. H. Gentry, ed., Yale University Press, New Haven, pp. 112-140.
- Rankin-de-Merona, J.M.; Hutchings, R.W & Lovejoy, T.E. 1990. Tree mortality and recruitment over a five-year period in undisturbed upland rainforest of the Central Amazon. *In* Four Neotropical Rainforests, A. H. Gentry, ed., Yale University Press, New Haven, pp. 573-584.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA. 799 p.
- Robinson, J.G. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. *Smithson. Contrib. Zool.* 431:1-60.

- Setz, E.Z.F. 1993. Ecologia alimentar de um grupo de parauacus (*Pithecia pithecia chrysocephala*) em um fragmento florestal na Amazônia Central. Tese de doutorado: Universidade Estadual de Campinas.
- Shanley, P. & Medina, G. 2005. *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Belém: CIFOR, Imazon.
- Stevenson, P.R. 2001. The relationship between fruit production and primate abundance in Neotropical communities. *Biological Journal of the Linnean Society* 72:161-178.
- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates: a study in comparative ecology*. Princeton, Princeton University Press.
- van Roosmalen, M.G.M. 1985. *Fruits of the Guianan Flora*. Veenman, Wageningen.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Milton, K. 1981. The bearded sakis, genus *Chiropotes*. In Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R.A. (eds.). Ecology and behavior of Neotropical primates, vol. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 419-441.
- Veiga, L.M. 2006. Ecologia e comportamento do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na paisagem fragmentada da Amazônia Oriental. Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará, Belém.

4. DIETA

4.1. Introdução

Embora num sentido amplo sejam considerados frugívoros, os pitecíneos, na realidade, ocupam um nicho diferente dos outros primatas do Novo Mundo. Eles são os únicos primatas predadores de sementes especializados da região Neotropical, o que os permite adotar estratégias de forrageio diferentes daquelas dos frugívoros que consomem principalmente mesocarpo de frutos maduros.

Os primatas do gênero *Chiropotes*, conhecidos como cuxiús, preferem sementes de frutos imaturos. Frutos jovens muitas vezes apresentam um pericarpo rígido (Ayres 1986; van Roosmalen *et al.* 1988; Kinzey & Norconk 1990; Norconk *et al.* 1997), que oferece proteção mecânica à semente imatura. No entanto, os cuxiús são capazes de abrir até mesmo frutos lenhosos com muita eficiência, demonstrando um alto nível de especialização (van Roosmalen *et al.* 1988; Kinzey & Norconk 1990). A dentição é caracterizada por incisivos procumbentes, caninos grandes e inclinados lateralmente, o que facilita a abertura de frutos imaturos resistentes (Hershkovitz 1985; Kinzey 1992). Além de sementes, suas dietas também incluem mesocarpo de frutos e, em menor quantidade, flores, insetos e material vegetal não-reprodutivo (Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981; 1988; Frazão 1992; Kinzey & Norconk 1993; Norconk & Kinzey 1994; Peetz 2001; Santos 2002; Silva 2003; Port-Carvalho & Ferrari 2004; Vieira 2005; Veiga 2006).

Os animais frugívoros em florestas tropicais são especialmente afetados por flutuações sazonais na disponibilidade de recursos alimentares (Terborgh 1983; Peres 1994). A combinação de sementes imaturas e frutos maduros como itens mais importantes da dieta diminui as probabilidades dos cuxiús enfrentarem privação de alimentos, uma vez que o padrão de disponibilidade desses itens é relativamente complementar ao longo do ano. Assim, quando há escassez de sementes imaturas na estação chuvosa, os cuxiús podem alternar para uma dieta baseada em polpa de frutos maduros, itens abundantes neste período.

Essa mudança no tipo de alimentação pode demandar alguns ajustes nas estratégias de forrageio para garantir a manutenção de uma dieta ótima. Uma vez que polpas de frutos maduros em geral contêm menos proteínas e lipídios que sementes jovens (Ayres 1981; 1986; Janson & Chapman 1999), os cuxiús podem selecionar alimentos com maiores concentrações desses nutrientes, como frutos de polpa amarela (Ayres 1986) ou sementes maduras e artrópodes.

Poucos trabalhos tiveram esforço amostral suficiente para analisar em detalhes os efeitos da sazonalidade na ecologia alimentar das espécies de cuxiús. Informações sobre *Chiropotes albinasus*, o cuxiú-de-nariz-vermelho, foram obtidas anteriormente por Ayres (1981), que enfrentou diversas dificuldades no campo e não habituou um grupo. Apesar do grande esforço deste pesquisador, a caracterização da ecologia da espécie foi baseada em poucos dados obtidos em um ambiente sob forte pressão antrópica.

Este trabalho busca obter informações sobre a ecologia alimentar de *C. albinasus* em uma floresta primária e analisar a influência da sazonalidade na

disponibilidade de alimento em seus padrões de forrageio. Os primatas do gênero *Chiropotes* são descritos como sendo muito ativos, gastando muito tempo em locomoção e alimentação. Devido a essas particularidades, espera-se que os cuxiús-de-nariz-vermelho adotem estratégias de forrageio do tipo alto custo/alto retorno de energia, tirando proveito das vantagens propiciadas por uma mata preservada.

Assim, espera-se que sementes imaturas e frutos maduros sejam consumidos em proporções muito maiores que flores e outros itens nutricionalmente menos ricos, ao contrário do que foi encontrado em alguns estudos em ilhas (*e.g.* Silva 2003). Em comparação com cuxiús vivendo em fragmentos, cuxiús em uma mata contínua podem contar com uma amplitude e disponibilidade maiores de recursos. Deste modo, espera-se que eles selecionem os itens mais ricos em energia. Apesar de serem predadores de sementes, espera-se que os cuxiús também atuem como dispersores de um grande número de plantas, uma vez que uma parte considerável de sua dieta é composta por mesocarpo de frutos maduros.

Outra hipótese é que os cuxiús-de-nariz-vermelho irão alternar diferentes padrões de forrageio em função da sazonalidade. Em meses de escassez de sementes imaturas, espera-se que os cuxiús incluam uma maior proporção de frutos maduros e/ou flores na alimentação.

4.2. Material e Métodos

Os dados de dieta foram coletados por meio do método de varredura instantânea ou “scan sampling” (Altmann 1974; Setz 1991), com observações de três minutos e intervalo de 10 minutos entre cada amostragem. A primeira atividade de cada indivíduo visível durante a varredura foi anotada como um registro. Em cada registro de alimentação, a planta utilizada como fonte de alimento foi marcada e numerada, anotando-se o item ingerido e seu estágio de maturação.

A determinação dos itens consumidos foi realizada, na maioria das vezes, por observação direta, uma vez que os cuxiús quase sempre deixam cair grandes quantidades de frutos e sementes enquanto se alimentam. Quando isso não acontecia, a identificação da categoria do alimento era feita com a ajuda de binóculos.

Amostras dos frutos e de outros itens foram coletadas enquanto os cuxiús se alimentavam. Nos casos em que isso não foi possível, procurava-se voltar posteriormente ao local para coletar um ramo da planta. As amostras foram secas em estufa por três a dez dias e posteriormente embaladas para serem depositadas em herbário.

O consumo relativo de determinado item na dieta foi calculado dividindo-se o seu número de registros pela soma dos registros de todos os itens e apresentada na forma de porcentagem. Um índice de seletividade foi calculado para as quatro espécies de árvores mais utilizadas, dividindo-se o consumo relativo de cada espécie pela sua abundância relativa estimada no inventário botânico (seguindo Wrangham *et al.* 1996 e Ramos-Fernández & Ayala-Orozco

2003). Um índice de seletividade menor ou igual a 1 não indica seleção, ao passo que um alto índice mostra uma preferência na escolha de alimento. Este índice não foi calculado para lianas uma vez que elas não foram incluídas no inventário botânico.

Para testar diferenças sazonais, as proporções dos itens da dieta foram transformadas pelo arco-seno da raiz quadrada para permitir o uso de estatística paramétrica (Zar 1996). Os dados foram então comparados por meio de análise de variância (Sokal & Rohlf 1995), utilizando o programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005).

Estas análises permitiram avaliar diferenças entre os meses na quantidade de tempo consumindo itens da dieta. Por ter apenas um dia de amostragem, outubro de 2004 não foi considerado neste teste. O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para examinar possíveis correlações entre a proporção de itens da dieta e a disponibilidade de flores, sementes imaturas e frutos maduros na floresta.

Para certificar-se do seu potencial de dispersar sementes por endozoocoria, amostras de fezes dos cuxiús foram examinadas oportunisticamente no campo. Procurou-se verificar a presença de sementes intactas de frutos maduros consumidos no período. Não foi possível uma avaliação quantitativa, pois normalmente as fezes se espalham por galhos e folhas, chegando ao solo em porções fragmentadas.

Os dados de dieta foram coletados durante 11 meses entre agosto de 2004 e janeiro de 2006. Os períodos de observação compreenderam de um a cinco dias completos por mês, totalizando 38 dias de acompanhamento. Na maior parte dos dias de amostragem, os cuxiús-de-nariz-vermelho foram acompanhados desde o amanhecer até o anoitecer, ou seja, desde a hora em que acordavam até o momento em que eles cessavam suas atividades e iniciavam o descanso noturno.

4.3. Resultados

Durante o período estudado, foram obtidos 5.197 registros de alimentação. Das 665 plantas fontes de alimento registradas em dias completos, 81% são árvores, 16% são lianas, 2% são hemiepífitas ou epífitas e 2% não puderam ter o hábito identificado. Ao todo, os cuxiús se alimentaram de 125 espécies de plantas pertencentes a 38 famílias (Tabela 4.1). Em dias incompletos, foi registrado também o consumo de outras espécies, como *Lecythis corrugata* Poit. (Lecythidaceae), *Alexa grandiflora* Ducke (Leg. Papilionoideae) e *Ficus* sp. (Moraceae).

Tabela 4.1. Distribuição do número de registros da dieta de *Chiropotes albinasus* na Floresta Nacional do Tapajós, durante 11 meses entre agosto de 2004 e janeiro de 2006 (n = 38 dias completos). Hab.: Hábito da planta: a = árvore; l = liana; h = hemiepífita; e = epífita. Item consumido: Sim = semente imatura; SM = semente madura; PFI = polpa de fruto imaturo; PFM = polpa de fruto maduro; FI = flor; Br = broto; MM = madeira morta; Ind = indeterminado; Inv = invertebrado.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
Anacardiaceae												
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	a				10						0,19	1
Annonaceae												
<i>Bocageopsis</i> sp.	a				9						0,17	2
Apocynaceae												
<i>Couma guianensis</i> Aubl.	a	4									0,08	1
cf. <i>Odontadenia</i>	l	2									0,04	1
sp. 1	l	9									0,17	2
Araceae												
<i>Heteropsis</i> sp.	h				3						0,06	2
<i>Philodendron megalophyllum</i> Schott	h			2	2						0,08	3
Bignoniaceae												
<i>Anemopaegma</i> sp.	l	2									0,04	2
<i>Arrabidaea</i> sp. 1	l	3									0,06	2
<i>Arrabidaea</i> sp. 2	l	1									0,02	1
<i>Arrabidaea</i> sp. 3	l	3									0,06	1
<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.	l	4				10					0,27	7
<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum.	l	54	12								1,27	27
sp. 1	l	1									0,02	1
Burseraceae												
<i>Protium punctulatum</i> J. F. Macbr.	a				6						0,12	1
Caryocaraceae												
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	a				58	12					1,35	8
<i>Caryocar pallidum</i> A. C. Sm.	a					73					1,40	6

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
Cecropiaceae												
<i>Coussapoa</i> sp.	e					10					0,19	1
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	a				31						0,60	5
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	a				4						0,08	1
Celastraceae												
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	a				253	20					5,25	18
Chrysobalanaceae												
<i>Couepia</i> sp.	a	2	18								0,38	1
<i>Licania canescens</i> Benoist	a	104									2,00	14
<i>Licania</i> sp. 1	a	22									0,42	1
<i>Licania</i> sp. 2	a				6						0,12	1
Clusiaceae												
<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	h				4						0,08	1
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	a					22					0,42	1
<i>Tovomita</i> sp.	a				11						0,21	1
Connaraceae												
<i>Rourea krukovii</i> Steyerm.	l				20						0,38	2
Convolvulaceae												
<i>Dicranostyles</i> sp.	l	7			24						0,60	4
Dilleniaceae												
<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	l	9			68						1,48	5
Elaeocarpaceae												
<i>Sloanea excelsa</i> Ducke	a	8									0,15	1
<i>Sloanea</i> sp.	a				3						0,06	1
Euphorbiaceae												
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	a				1						0,02	1
<i>Hevea</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll. Arg.	a	66									1,27	10

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
Flacortiaceae												
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	a				32						0,62	5
Hippocrateaceae												
<i>Salacia</i> sp.	l	2									0,04	2
Humiriaceae												
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	a			4	19						0,44	5
Lecythidaceae												
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	a					2					0,04	1
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	a	11	20								0,60	6
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	a	20	244			9					5,25	42
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	a	94									1,81	14
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	a	16									0,31	3
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aublet) Sandwith	a	40				28					1,31	8
<i>Eschweilera obversa</i> (O.Berg) Miers	a	118				5					2,37	7
<i>Eschweilera</i> cf. <i>pedicellata</i> (Rich.) S. A. Mori	a	41									0,79	6
<i>Eschweilera</i> sp. 1	a	27									0,52	8
<i>Eschweilera</i> sp. 2	a	13									0,25	2
<i>Eschweilera</i> sp. 3	a	20	3								0,44	5
<i>Eschweilera</i> sp. 4	a	43									0,83	3
<i>Lecythis chartacea</i> O. Berg	a	12									0,23	2
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	a	93									1,79	13
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	a	22									0,42	3
Leg. Caesalpinioideae												
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	l	4	5								0,17	1
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	a	7									0,13	1
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	a				109						2,10	13

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
Leg. Mimosoideae												
<i>Acacia</i> sp.	l	1									0,02	1
<i>Inga alba</i> Willd.	a	13			40						1,02	11
<i>Inga capitata</i> Desv.	a	20			15						0,67	3
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	a				24						0,46	4
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	a		5								0,10	1
sp. 1	l	4									0,08	1
Leg. Papilinoideae												
<i>Andira</i> sp.	a	92									1,77	3
<i>Diptotropis</i> sp.	a	7									0,13	1
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	a				6						0,12	1
sp. 1	l					26					0,50	3
Loranthaceae												
cf. <i>Phoradendron</i>	e				15						0,29	1
Marcgraviaceae												
<i>Norantea guianensis</i> Aubl.	h					36					0,69	5
Meliaceae												
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	a	96									1,85	26
Menispermaceae												
<i>Abuta panurensis</i> Eichler	l				146						2,81	9
<i>Sciadotenia</i> sp.	l	6									0,12	1
Moraceae												
<i>Brosimum</i> sp. 1	a	16									0,31	3
<i>Brosimum</i> cf. <i>acutifolium</i> Huber	a	30									0,58	2
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	a	80			8						1,69	17
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg	a	6			14						0,38	3
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	a	436			58						9,51	16

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	a	22									0,42	1
<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	h				1						0,02	1
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	a				24						0,46	4
Myristicaceae												
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	a	70			13						1,60	15
<i>Viola</i> sp.	a	8			10						0,35	4
Myrtaceae												
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	a				20						0,38	3
<i>Eugenia</i> sp. 1	a	13									0,25	1
<i>Eugenia</i> sp. 2	a				1						0,02	1
sp. 1	a	3									0,06	1
Olacaceae												
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	a				18						0,35	1
Passifloraceae												
<i>Passiflora acuminata</i> DC.	l				5						0,10	2
Polygalaceae												
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	l	122			274						7,62	80
Sapindaceae												
<i>Paullinia</i> sp. 1	l				44						0,85	2
<i>Paullinia</i> sp. 2	l				43						0,83	3
<i>Serjania membranacea</i> Splitg.	l	72	5								1,48	21
<i>Vouarana</i> sp.	a				2						0,04	1
Sapotaceae												
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	a	4			8						0,23	2
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	a				4						0,08	1
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.	a	52			1						1,02	8
<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	a	1			10						0,21	2

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	a	58			39						1,87	8
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkl.) Baehni	a	176			265						8,49	54
<i>Pouteria</i> cf. <i>hispida</i> Eyma	a	40									0,77	2
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	a	54			10	6					1,35	8
<i>Pouteria manaosensis</i> (Aubrév. & Pellegr.) T. D. Penn.	a	3			10						0,25	3
<i>Pouteria</i> sp. 1	a	37			11						0,92	3
<i>Pouteria</i> sp. 2	a				87						1,67	2
<i>Pouteria</i> sp. 3	a	5									0,10	1
<i>Pradosia</i> sp. 1	a	13			50						1,21	5
<i>Pradosia</i> sp. 2	a	17									0,33	2
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	a				4						0,08	1
sp. 1					13						0,25	1
Solanaceae												
<i>Solanum sendtnerianum</i> Van Heurck & Müll. Arg.	l				5						0,10	2
Tiliaceae												
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	a				7						0,13	3
Vochysiaceae												
sp. 1	a	3									0,06	1
Árvores não-identificadas												
sp. 1	a				22						0,42	2
sp. 2	a					4					0,08	1
sp. 3	a	6									0,12	1
sp. 4	a				6						0,12	1
Lianas não-identificadas												
sp. 1	l	30									0,58	1
sp. 2	l					4					0,08	1

Tabela 4.1. Continuação.

Táxon	Hab.	SI	SM	PFI	PFM	FI	Br	MM	Ind	Inv	Registros (%)	Indivíduos explorados
sp. 3	I						1				0,02	1
sp. 4	I						1				0,02	1
Plantas indeterminadas												
sp. 1		1									0,02	1
sp. 2		3									0,06	1
sp. 3					8						0,15	1
sp. 4					8						0,15	1
sp. 5					8						0,15	1
sp. 6					7						0,13	2
Itens indeterminados			1				1	3	20		0,48	-
Invertebrados	-									44	0,85	-
Total		2.504	313	6	2.037	267	3	3	20	44	100	665

Das famílias mais importantes em número de registros (Tabela 4.2), Sapotaceae contribuiu com 16, Lecythidaceae com 15 e Moraceae com oito espécies. Essas três famílias também foram as mais importantes no inventário fitossociológico realizado na área de estudo. Polygalaceae foi representada apenas pela liana *Moutabea guianensis*, a qual teve o maior número de indivíduos das espécies da dieta. Celastraceae também contribuiu com apenas uma espécie, *Goupia glabra*, com dezoito indivíduos.

Doze espécies foram responsáveis por 50% dos registros de alimentação, e as cinco espécies mais consumidas totalizaram 36% da dieta (Tabela 4.3). O cuxiú-de-nariz-vermelho mostrou forte preferência para pelo menos quatro das cinco espécies de plantas mais importantes, uma vez que essas espécies não foram abundantes na área de estudo (fig. 4.1).

Tabela 4.2. As cinco famílias com o maior número de registros da dieta de *Chiropotes albinasus* na Flona Tapajós (n = 665 plantas) e suas classificações no inventário fitossociológico. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância.

Família	Nº de registros (%)	Indivíduos explorados	Parâmetros / posição no inventário fitossociológico		
			DR (%)	DoR (%)	IVI
Sapotaceae	978 (18,8)	103	10,3 / 3 ^a	12,9 / 2 ^a	34,9 / 2 ^a
Lecythidaceae	881 (17,0)	123	12,3 / 1 ^a	19,6 / 1 ^a	45,1 / 1 ^a
Moraceae	695 (13,4)	47	11,3 / 2 ^a	3,1 / 4 ^a	26,9 / 3 ^a
Polygalaceae	396 (7,6)	80	-	-	-
Celastraceae	273 (5,3)	18	0,4 / 16 ^a	3,8 / 9 ^a	4,8 / 2 ^a

Tabela 4.3. As cinco espécies mais importantes em número de registros da dieta de *Chiropotes albinasus* (n = 665 plantas) e suas classificações no inventário fitossociológico. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância.

Espécies	Nº de registros (%)	Indivíduos explorados	Parâmetros / posição no inventário fitossociológico		
			DR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Brosimum parinarioides</i>	494 (9,5)	16	0,6 / 12 ^a	1,3 / 18 ^a	2,7 / 33 ^a
<i>Pouteria bilocularis</i>	441 (8,5)	54	1,2 / 9 ^a	2,8 / 7 ^a	5,1 / 11 ^a
<i>Moutabea guianensis</i>	396 (7,6)	80	-	-	-
<i>Couratari stellata</i>	273 (5,3)	42	0,6 / 12 ^a	2,3 / 11 ^a	3,4 / 23 ^a
<i>Goupia glabra</i>	273 (5,3)	18	0,4 / 13 ^a	3,8 / 4 ^a	4,8 / 14 ^a

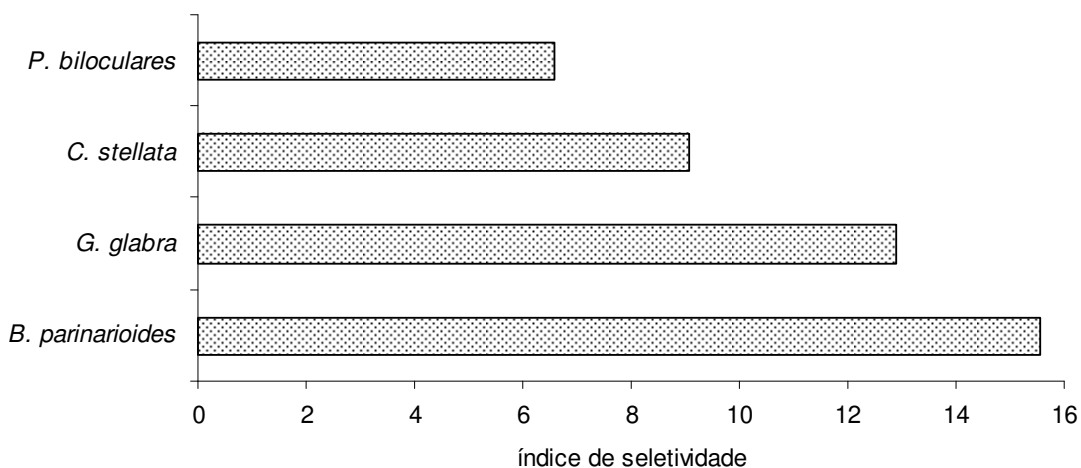


Figura 4.1. Índice de seletividade para as quatro espécies de árvores mais importantes na dieta de *Chiropotes albinasus* na Flona Tapajós.

Os cuxiús usaram, em média, 10,7 (3 a 22; DP = 3,9) espécies diferentes de plantas em cada dia. O menor número médio de espécies foi observado em agosto de 2004 (Tabela 4.4), quando os cuxiús alimentaram-se intensamente de frutos maduros de sete indivíduos de *Goupia glabra*. A maior média ocorreu em dezembro de 2005.

Tabela 4.4. Número médio diário de espécies de plantas da dieta de *Chiropotes albinasus* e tamanho da amostra em cada mês de estudo.

Ano	Mês	Nº médio de espécies	Nº de dias amostrados	Nº de registros de alimentação
2004	agosto	4,0	2	250
	outubro	8,0	1	87
	novembro	10,0	5	836
2005	abril	8,5	2	162
	junho	8,6	5	623
	julho	12,3	4	475
	setembro	13,0	5	970
	outubro	9,6	5	473
	novembro	8,5	2	136
	dezembro	16,3	4	458
2006	janeiro	12,0	3	727

Assim como em *Goupia glabra*, sessões de alimentação em *Brosimum parinarioides* (Apêndice 1.A), *Pouteria bilocularis* e outras árvores de grande porte eram demoradas, algumas durando mais de 70 minutos. A quantidade de frutos nas copas de *Goupia glabra* e *Brosimum parinarioides* foi estimada em mais de 1.000 por árvore, e, para *Pouteria bilocularis*, mais de 300. Nessas espécies de copa ampla e grande oferta de recursos, uma mesma planta podia ser visitada várias vezes em um único dia.

Por outro lado, os cuxiús praticamente não paravam para comer em manchas pequenas e dispersas (com menos de 10 frutos), como foi o caso para muitas lianas. Em *Memora flavida* (Apêndice 1.B) e *Arrabidaea* spp., por exemplo, as sessões eram rápidas e oportunísticas. Eles simplesmente apanhavam as vagens e saíam comendo suas sementes enquanto viajavam. Uma das exceções foi a liana *Moutabea guianensis*, que visivelmente produziu uma grande quantidade de frutos por planta (de 30 a mais de 50 frutos). Os cuxiús podiam gastar até 60 minutos se alimentando de sementes imaturas ou frutos maduros nessas manchas mais densas.

Quando árvores de grande porte e distribuição agregada entravam em frutificação, os cuxiús demoravam-se em uma pequena área em torno dessas manchas por até dois dias, intercalando longas sessões de alimentação nessas plantas com sessões mais curtas em outras espécies presentes nas redondezas. Isso foi observado principalmente para *Pouteria bilocularis*, que ocorreu em manchas de até oito árvores num raio de 50 metros, e em outras Sapotaceae.

Frutos foram responsáveis por 93,5% dos registros da dieta, dos quais a maior parte foi composta por sementes imaturas (fig. 4.2). Sementes imaturas foram os itens mais ingeridos em seis dos onze meses de observação, enquanto que nos meses restantes o maior consumo foi de mesocarpo de frutos maduros (fig. 4.3).

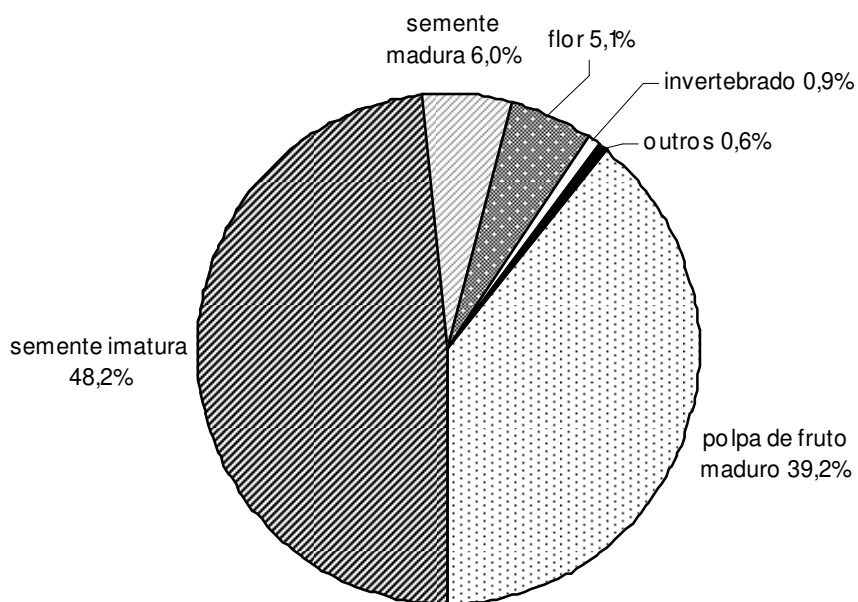


Figura 4.2. Contribuição total dos diferentes itens na dieta de *Chiropotes albinasus* na Flona Tapajós (n = 5.197 registros).

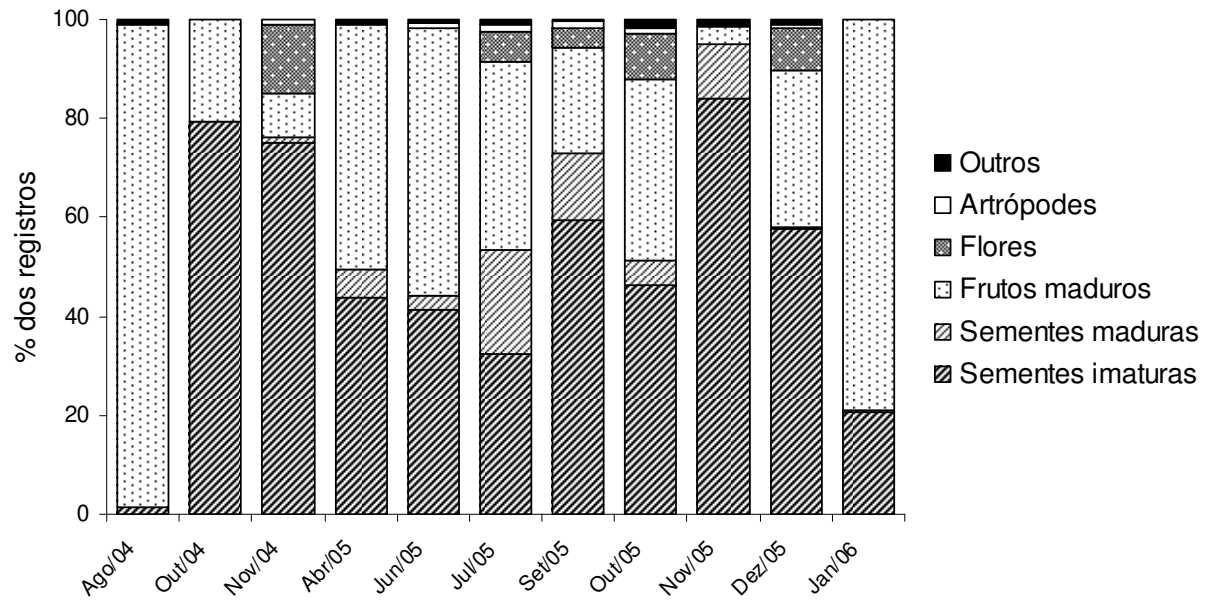


Figura 4.3. Contribuição de cada item na dieta de *Chiropotes albinasus* nos meses de estudo (n = 5.197 registros).

O consumo de sementes imaturas variou significativamente ao longo dos meses estudados ($gl = 9$; $F = 6,02$; $p = 0,003$). O menor consumo foi observado em agosto de 2004, diferindo significativamente dos outros meses. Em novembro de 2004 e novembro de 2005, a proporção de sementes imaturas na dieta foi maior que nos outros meses. A proporção deste item foi reduzida em janeiro de 2006, diferindo dos outros meses com exceção de abril, junho e julho de 2005. Apesar dessas diferenças e da grande variação observada na disponibilidade de sementes imaturas ao longo do período (fig. 4.4), não foi detectada uma correlação significativa entre o consumo desta categoria e a sua disponibilidade estimada na fenologia ($r_s = 0,27$; $p = 0,45$).

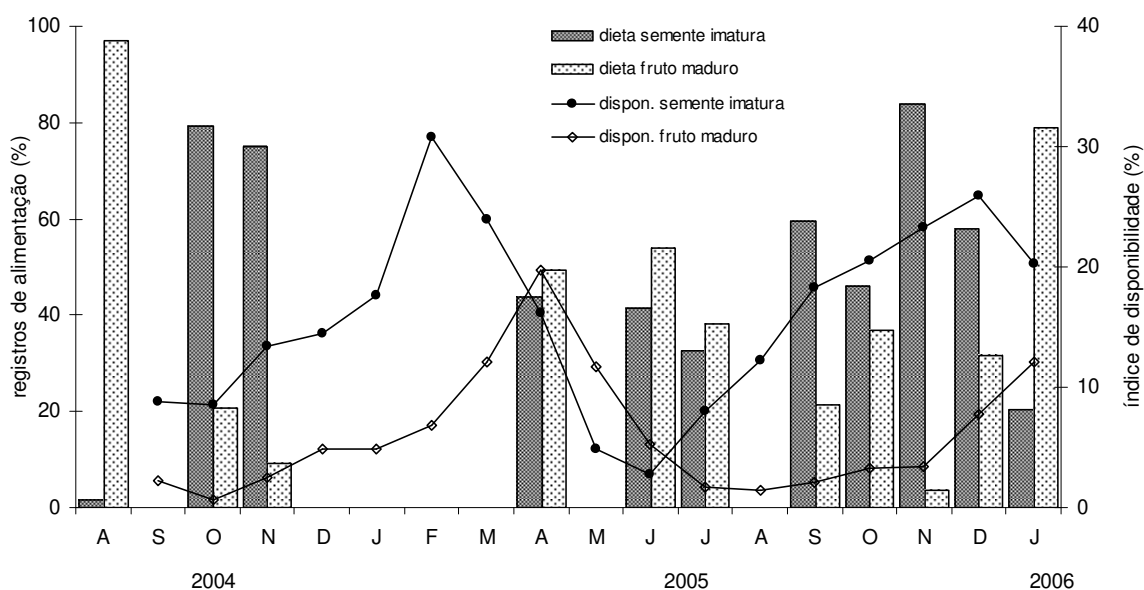


Figura 4.4. Variação mensal na porcentagem de registros de ingestão de sementes imaturas e frutos maduros (barras) e nos seus índices de disponibilidade (linhas).

Houve uma variação significativa no consumo de frutos maduros ao longo dos meses estudados ($gl = 9$; $F = 8,41$; $p < 0,0001$). Os cuxiús comeram menos frutos maduros em novembro de 2004 e novembro de 2005 do que em todos os outros meses incluídos na análise. Em agosto de 2004, o consumo foi maior que nos outros meses, com exceção de janeiro de 2006, mês que também apresentou uma contribuição significativamente maior de frutos maduros em relação a novembro de 2004, julho, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2005. Junho apresentou uma proporção maior que em novembro de 2004, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2005, mas menor que agosto de 2004.

Assim como para sementes imaturas, não se detectou uma correlação significativa entre o consumo de frutos maduros e a disponibilidade ($r_s = 0,53$; $p = 0,12$; fig. 4.4). Também não houve correlação entre a disponibilidade e a largura da dieta de frutos maduros ao longo dos dez meses em que há dados de fenologia ($r_s = 0,53$; $p = 0,12$; fig. 4.5).

Considerando apenas os meses em que há dados tanto para fenologia quanto para a dieta, observa que o mês de junho, que teve a menor disponibilidade de sementes imaturas, foi também o mês com o menor número médio de espécies utilizadas para o consumo deste item (fig. 4.5). Entretanto, não se detectou uma correlação significativa entre a disponibilidade e a amplitude da dieta de sementes imaturas ao longo do período ($r_s = 0,41$; $p = 0,22$).

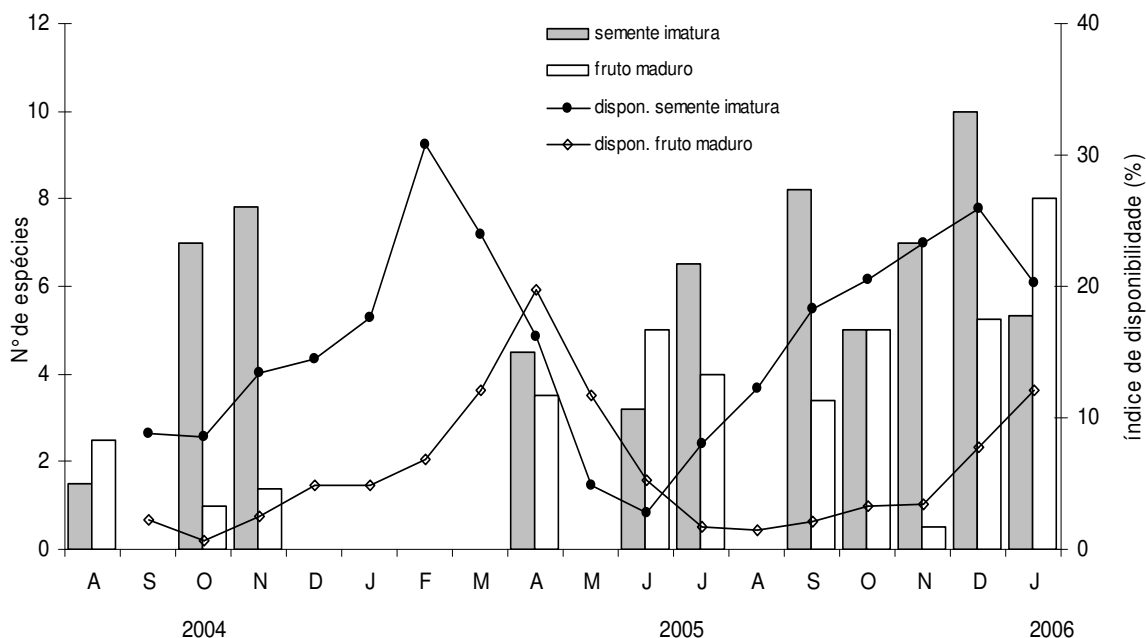


Figura 4.5. Variação mensal no número médio diário de espécies que forneceram sementes imaturas e frutos maduros (barras) e nos índices de disponibilidade (linhas).

Em junho, 62,8% da dieta de sementes imaturas foram obtidos da família Lecythidaceae. A proporção mensal de *Eschweilera obversa* (Apêndice 1.C) foi de 41,1%, e a contribuição total do gênero *Eschweilera* foi de 61,2%. No mês de julho, também pobre em sementes imaturas, Lecythidaceae contribuiu com 50,0% da dieta destes itens, sendo que o gênero *Eschweilera* foi responsável por 44,2% deste montante. Neste mês, verificou-se a maior taxa de consumo de sementes maduras (20,8%), que foram obtidas principalmente de *Couratari stellata* (Apêndice 1.D), somando 94,9% dos registros deste item. A contribuição total de Lecythidaceae para a categoria neste período foi de 99,0%. Outubro de 2004 também foi um mês com uma disponibilidade relativamente baixa de sementes imaturas. No único dia de observação deste mês, sementes imaturas foram obtidas principalmente de *Brosimum parinarioides* (37,7%) e *Brosimum rubescens* (31,9%).

Ao longo de todo o período de observação, as famílias fontes de sementes imaturas mais importantes foram Moraceae (23,6%), Lecythidaceae (22,8%) e Sapotaceae (18,4%). Ao todo, 21 famílias foram utilizadas. As espécies mais procuradas para consumo deste item foram *Brosimum parinarioides* (17,4%), *Pouteria bilocularis* (7,0%) e *Moutabea guianensis* (4,9%).

Quando se alimentavam de sementes imaturas de frutos carnosos, os cuxiús normalmente descartavam o mesocarpo ainda imaturo. Este item foi consumido raramente, obtido de frutos jovens de *Endopleura uchi* e *Phylodendron megalophyllum*. Muitas vezes os cuxiús também retiravam as testas de sementes

imaturas antes de ingeri-las, principalmente de sementes da família Lecythidaceae.

Os cuxiús também discriminam criteriosamente o estágio de maturidade de certos frutos. *Brosimum parinarioides* não apresenta muita diferença de coloração nos primeiros estágios de maturidade. Ao se alimentar de sementes imaturas deste fruto, *C. albinasus* seleciona os frutos mais duros. Assim, usam essas sementes apenas quando estão inteiramente imaturas. Nas mesmas plantas, os cuxiús também podem comer o mesocarpo quando ele está completamente maduro. Tanto polpa quanto sementes de frutos próximos de amadurecer são intencionalmente descartadas. Sementes de *Lecythis lurida* (Apêndice 1.E) em estágio intermediário de maturação também foram propositalmente descartadas pelos animais estudados.

Ao longo dos 11 meses de observação, 32 famílias forneceram mesocarpo de frutos maduros. Sapotaceae (25,1%), Polygalaceae (13,5%) e Celastraceae (12,4%) compreenderam metade dos registros de consumo destes itens. As espécies mais importantes nesta categoria foram *Moutabea guianensis* (13,5%), *Pouteria bilocularis* (13,0%) e *Goupia glabra* (12,4%).

Caryocaraceae (31,8%), Lecythidaceae (16,5%) e Marcgraviaceae (13,5%) dominaram a dieta de flores de *C. albinasus* na área de estudo. As flores do piquiá *Caryocar pallidum* foram as mais utilizadas (27,3%), consumidas principalmente durante a madrugada e início da manhã. Flores de *Norantea guianensis* (13,5%) e *Eschweilera grandiflora* (10,5%) também foram importantes. O látex abundante nas flores do anani *Symphonia globulifera* (Clusiaceae -

Apêndice 1.F) não impediu os cuxiús de ingeri-las. Não houve correlação entre o consumo de flores e a sua disponibilidade ao longo do período ($r_s = 0,09$; $p = 0,81$).

O consumo mensal de invertebrados variou de zero a 1,4%. Poucas vezes foi possível identificar quais invertebrados estavam sendo ingeridos. Além da difícil visibilidade por causa da vegetação, eles eram na sua maioria pequenos e consumidos com muita rapidez. Os artrópodes identificados consistiram de algumas espécies de formigas, cupins, pelo menos duas espécies de ortópteros, larvas de lepidópteros e de marimbondos.

Considerando os 4.860 registros de consumo de frutos, a taxa de predação de sementes imaturas e maduras foi de 58%. A taxa de predação foi maior em sementes de árvores, abrangendo 61% dos registros de ingestão de frutos. Inversamente, as lianas tiveram uma taxa de predação de 39%.

Estima-se que os cuxiús tenham contribuído para a dispersão de boa parte dos frutos dos quais eles consumiram o mesocarpo maduro. Como mencionado anteriormente, poucas amostras de fezes puderam ser encontradas no campo. Apesar dessas amostras não terem sido contabilizadas, pôde-se observar que a maioria continha sementes maduras aparentemente intactas, indicando dispersão por endozoocoria. Dentre as sementes encontradas nas fezes dos cuxiús, puderam ser identificados os táxons *Abuta panurensis* (Menispermaceae); *Brosimum* sp. (Moraceae) e dois tipos diferentes de abius (Sapotaceae).

Outras formas de dispersão também foram observadas. Frequentemente, os frutos eram carregados e consumidos a dezenas de metros longe da planta-

mãe, sendo que, muitas vezes, pedaços de fruto maduro com sementes ou até mesmo o fruto inteiro caíam das mãos dos cuxiús. Além disso, quando predavam sementes maduras de frutos com síndrome de dispersão anemocórica, como *Serjania membranacea*, *Memora flavida*, *Couratari guianensis* e *Couratari stellata*, os cuxiús deixavam escapar muitas sementes intactas que, por serem leves, eram carregadas pelo vento.

Partilha de alimento foi observada entre mães e filhotes. Infantes solicitavam sementes imaturas de vagens lenhosas que, aparentemente, eles não conseguiam abrir. Em duas ocasiões também foi observada partilha de alimento entre macho e fêmea. A solicitação partia da fêmea, que colocava uma mão no fruto que estava sendo comido pelo macho.

Onze árvores foram marcadas em eventos de dessedentação, quando os cuxiús foram vistos bebendo água em cavidades de galhos ou troncos de árvores. Eles tipicamente usam uma das mãos em forma de concha para levar a água até à boca. Entretanto, quando a cavidade é suficientemente larga, eles bebem sem o auxílio da mão, conduzindo a boca diretamente à água.

4.4. Discussão

Este trabalho alcançou um grande esforço amostral, apresentando o maior número de registros de alimentação para um único grupo dentre os estudos já realizados sobre o gênero *Chiropotes* em mata contínua (Tabela 4.5). Assim como nas outras pesquisas de longo prazo, um grande número de espécies de plantas foi utilizado na dieta do grupo de cuxiú-de-nariz-vermelho da Flona Tapajós. A participação de árvores e lianas na dieta foi semelhante às proporções encontrada por Ayres (1981) para *C. albinasus* (87% e 10%, respectivamente) e por Veiga (2006) para *C. satanas* (85% e 14%, respectivamente). O número de famílias na dieta foi igual ao utilizado por *C. chiropotes* (Peetz 2001) e similar ao encontrado em outros estudos de longo prazo (33 – van Roosmalen *et al.* 1981; 36 – Frazão 1992; 33 e 34 - Veiga 2006).

Sapotaceae, Lecythidaceae e Moraceae, as três famílias mais importantes para *C. albinasus* na Flona Tapajós, estiveram entre as quatro famílias com maior densidade, dominância e IVI no inventário fitossociológico. Embora haja variação na composição da dieta entre estudos, essas famílias tiveram também uma participação significativa na dieta de outros cuxiús (Tabelas 4.6 e 4.7). Na área de estudo de Vieira (2005), em Tucuruí, Sapotaceae não esteve entre as famílias mais consumidas. Entretanto, ela pode ser considerada um recurso importante, pois, apesar de ocorrer em baixa densidade, foi explorada por *C. utahickae* alternadamente durante todos os meses de estudo.

Tabela 4.5. Comparação entre as dietas nos estudos realizados com o gênero *Chiropotes*. reg. = registros; obs. = observações.

Espécie	Área de estudo e hábitat	Nº de espécies de plantas na dieta	Principais itens da dieta (%)				Método utilizado	Esforço de amostragem	Fonte
			semente imatura	fruto imaturo	fruto maduro	flor			
<i>C. albinasus</i>	Aripuanã, Brasil; mata contínua	51	35,9	-	53,9	3,0	todas as ocorrências	128 obs.	Ayres (1981; 1989)
	Flona Tapajós, Brasil; mata contínua	125	48,2	0,1	39,2	5,1	varredura	5.197 reg.	Este estudo
<i>C. satanas</i>	São Pedro da Água Branca, Brasil; vários fragmentos	48	62,7	-	36,0	1,3	varredura (obs. oportunísticas)	75 reg.	Port-Carvalho & Ferrari (2004)
	Tucuruí, Brasil; fragmento 1300 ha	45	47,9	1,3	8,2	40,8	varredura	1.859 reg.	Santos (2002)
	Tucuruí, Brasil; fragmento 1300 ha	40	38,4	10,8	31,0	19,7	varredura	757 reg.	Silva (2003)
	Tucuruí, Brasil; ilha 16,3 ha	21	28,9	9,6	2,1	55,6	varredura	187 reg.	Silva (2003)
	Tucuruí, Brasil; fragmento 1300 ha	147	50,6	13,1	11,9	12,3	varredura	2.693 reg.	Veiga (2006)
	Tucuruí, Brasil; ilha 18 ha	119	53,8	4,3	9,4	17,4	varredura	3.098 reg.	Veiga (2006)
<i>C. chiropotes</i>	Lago Guri, Venezuela; ilha 180 ha	~100	33,6	0,4	40,9	0,9	varredura	33.231 reg.	Peetz (2001)
<i>C. sagulatus</i>	Manaus, Brasil; fragmento 10 ha	18	63,3	9,3	-	11,4	varredura	189 reg.	Ayres (1981; 1989)
	Res. Raleighvallen-Voltzberg, Suriname; mata contínua	85	66,2	-	30,0	3,4	todas as ocorrências	217 obs.	van Roosmalen <i>et al.</i> (1981; 1988)
	Manaus, Brasil; mata contínua	112	70,1	12,6	9,3	1,1	todas as ocorrências	572 obs.	Frazão (1992)
<i>C. utahickae</i>	Ilha Germoplasma, Tucuruí, Brasil; 100 ha	87	69,5	1,4	4,0	19,1	varredura	2.701 reg.	Santos (2002)
	Ilha Germoplasma, Tucuruí, Brasil; 120 ha	110	31,7	21,2	18,3	14,4	varredura	3.602 reg.	Vieira (2005)

Tabela 4.6. Famílias mais utilizadas por cuxiús em diferentes estudos.

Espécies/ Fonte	Classificação das famílias mais utilizadas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
<i>C. albinasus</i>			
Ayres (1981)	Arecaceae	Sapotaceae	Leg. Mimosoideae
Este estudo	Sapotaceae	Lecythidaceae	Moraceae
<i>C. satanas</i>			
Silva (2003) grupo T4	Arecaceae	Leg. Caesalpinioideae	Moraceae
Silva (2003) grupo ilha	Leg. Caesalpinioideae	Leg. Mimosoideae	Lecythidaceae
Veiga (2006) grupo T4	Simaroubaceae	Arecaceae	Fabaceae
Veiga (2006) grupo ilha	Lecythidaceae	Sapotaceae	Burseraceae
<i>C. chiropotes</i>			
Peetz (2001)	Sapotaceae	Loranthaceae	Moraceae
<i>C. sagulatus</i>			
Ayres (1981)	Moraceae	Leguminosae	Lecythidaceae
Frazão (1992)	Sapotaceae	Lecythidaceae	Moraceae
van Roosmalen <i>et al.</i> (1988)	Sapotaceae	Lecythidaceae	Moraceae
<i>C. utahickae</i>			
Vieira (2005)	Leg. Mimosoideae	Leg. Caesalpinioideae	Lecythidaceae

Tabela 4.7. Espécies de plantas mais consumidas por cuxiús em estudos com duração mínima de seis meses.

Espécies/ Fonte	Classificação das espécies mais consumidas				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
C. albinasus					
Ayres (1981)	<i>Astrocaryum vulgare</i> (Arecaceae)	<i>Caryocar villosum</i> (Caryocaraceae)	<i>Goupia glabra</i> (Celastraceae)	<i>Pouteria</i> sp. (Sapotaceae)	<i>Onyophetalum amazonicum</i> (Annonaceae)
Este estudo	<i>Brosimum parinarioides</i> (Moraceae)	<i>Pouteria bilocularis</i> (Sapotaceae)	<i>Moutabea guianensis</i> (Polygalaceae)	<i>Couratari stellata</i> (Lecythidaceae)	<i>Goupia glabra</i> (Celastraceae)
C. satanas					
Silva (2003) grupo T4	<i>Attalea speciosa</i> (Arecaceae)	<i>Alexa grandiflora</i> (Leg. Papilionoideae)	<i>Oenocarpus bacaba</i> (Arecaceae)	<i>Ficus</i> sp. (Moraceae)	<i>Symphonia globulifera</i> (Clusiaceae)
Silva (2003) grupo ilha	<i>Alexa grandiflora</i> (Leg. Papilionoideae)	<i>Parkia pendula</i> (Leg. Mimosoideae)	<i>Eschweilera</i> sp. (Lecythidaceae)	<i>Sacoglottis amazonica</i> (Humiriaceae)	<i>Tetrapteryx</i> sp. (Malpighiaceae)
Veiga (2006) grupo T4	<i>Simarouba amara</i> (Simaroubaceae)	<i>Alexa grandiflora</i> (Leg. Papilionoideae)	<i>Attalea speciosa</i> (Arecaceae)	<i>Dialium guianensis</i> (Leg. Caesalpinioideae)	<i>Vouacapoua americana</i> (Leg. Caesalpinioideae)
Veiga (2006) grupo ilha	<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Lecythidaceae)	<i>Eschweilera coriacea</i> (Lecythidaceae)	<i>Alexa grandiflora</i> (Leg. Papilionoideae)	<i>Pouteria bilocularis</i> (Sapotaceae)	<i>Manilkara huberi</i> (Sapotaceae)
C. chiropotes					
Peetz (2001)	<i>Pradosia caracasana</i> (Sapotaceae)	<i>Oryctanthus alveolatus</i> (Loranthaceae)	<i>Brosimum alicastrum</i> (Moraceae)	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> (Sapotaceae)	<i>Chrysophyllum argenteum</i> (Sapotaceae)
C. sagulatus					
Frazão (1992)	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Sapotaceae)	<i>Micropholis cyrtobotria</i> (Sapotaceae)	<i>Inga</i> cf. <i>paraensis</i> (Leg. Mimosoideae)	<i>Pouteria</i> cf. <i>anomala</i> (Sapotaceae)	<i>Brosimum rubescens</i> (Moraceae)
van Roosmalen et al. (1988)	<i>Ecclinusa guianensis</i> (Sapotaceae)	<i>Lecythis</i> (=Eschweilera) <i>corrugata</i> (Lecythidaceae)	<i>Capparis maroniensis</i> (Capparaceae)	<i>Tetragastris altissima</i> (Burseraceae)	<i>Protium neglectum</i> (Burseraceae)
C. utahickae					
Vieira (2005)	<i>Inga alba</i> (Leg. Mimosoideae)	<i>Bertholletia excelsa</i> (Lecythidaceae)	<i>Annona tenuipes</i> (Annonaceae)	<i>Dialium guianensis</i> (Leg. Caesalpinioideae)	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Leg. Caesalpinioideae)

Lecythidaceae também aparece entre as três famílias mais consumidas em vários estudos (Tabela 4.6). Parece haver uma forte ligação entre a presença de cuxiús em uma área e a abundância destas plantas, como observado por Stevenson (2001), que verificou uma correlação positiva entre a biomassa de pitecíneos e a área basal de Lecythidaceae.

No inventário fenológico, flores, frutos imaturos ou frutos maduros de Lecythidaceae estiveram presentes em todos os meses de estudo. Sementes imaturas de *Eschweilera* spp. estiveram disponíveis em 13 dos 17 meses de estudo. Este gênero foi muito abundante na área de estudo (44 ind./ha), como em muitos outros locais da Amazônia (Prance 1990; Ribeiro *et al.* 1999). Além de *Eschweilera*, os gêneros *Pouteria* e *Brosimum*, presentes na lista das cinco espécies da dieta mais utilizadas no presente trabalho, são táxons recorrentes nos estudos com *Chiropotes* (Tabela 4.7).

A grande contribuição de Sapotaceae, Lecythidaceae e Moraceae na dieta pode ser estar relacionada não somente à abundância natural destas famílias nas florestas tropicais (Prance 1990; Ribeiro *et al.*, 1999) mas também a atributos de suas árvores, como alta produção de frutos e, na maioria das vezes, grande volume de copa. Plantas com essas características proporcionam muitas vantagens para frugívoros que andam em grupos grandes, como os cuxiús. Árvores de grande porte são mais fáceis de serem localizadas, podem acolher um número maior de indivíduos do grupo e oferecem uma grande concentração de alimento. Ao utilizar preferencialmente este tipo de planta, os cuxiús podem reduzir custos com a procura de novas fontes de recursos.

Neste estudo, *C. albinasus* se alimentou largamente de *Brosimum parinarioides* (Moraceae) e *Pouteria bilocularis* (Sapotaceae), duas árvores emergentes com grande volume de copa e que produzem uma imensa quantidade de frutos (cap. 3). Como previsto, os cuxiús freqüentemente exploraram uma área mais restrita quando se alimentavam destas espécies, especialmente no caso de *Pouteria bilocularis*, que apresentou uma distribuição agregada na Flona Tapajós e ocupou o sexto lugar em produtividade de frutos imaturos.

Ao contrário das sessões de alimentação intensas e prolongadas em árvores de grande porte, o padrão de alimentação é totalmente diferente em manchas pequenas e dispersas. Isto indica que os cuxiús-de-nariz-vermelho selecionam espécies mais produtivas e usam estratégias diferentes de aproveitamento de plantas de alimentação de acordo com o tamanho de mancha. Tamanho de mancha de alimento também foi um aspecto importante na seleção de alimento dos grupos de *C. satanas* estudados por Veiga (2006) em Tucuruí, onde as plantas mais importantes das dietas eram árvores de grande porte.

Brosimum parinarioides, apesar de ser a mais explorada em número de registros, não foi importante em densidade relativa, dominância e IVI na área de estudo. Esta espécie apresentou o mais alto índice de seletividade pelo grupo de cuxiús, que utilizou apenas 16 indivíduos intensamente quando seus frutos estiveram disponíveis. *Pouteria bilocularis* também não obteve grande destaque no inventário botânico mas, mesmo assim, foi a segunda mais explorada e a quarta no índice de seletividade. Os cuxiús permaneciam por muito tempo nas

manchas de *Pouteria bilocularis* e reutilizaram muitas vezes uma mesma planta no período em que ela esteve frutificando.

Os cuxiús usam uma grande variedade de espécies de plantas de alimentação, mas exploram em maior quantidade umas poucas espécies em cada local. A contribuição das cinco espécies mais importantes somou 37% dos registros de alimentação, valor parecido com o de Ayres (1981), que foi de 36%. Entretanto, a contribuição da espécie mais importante da dieta em Aripuanã (*Astrocaryum vulgare*) foi de 14%, quase 50% maior à observada na Flona Tapajós.

Uma taxa de seleção de alimento muito alta foi observada para *C. chiropotes* na Venezuela (Peetz 2001), onde apenas duas espécies, *Pradosia caracasana* (Sapotaceae) e *Oryctanthus alveolatus* (Loranthaceae), dominaram a dieta com 56% dos registros. A soma dos registros das cinco espécies mais importantes contabilizou 76% da dieta anual, uma taxa 50% maior que a da Flona Tapajós. Esta utilização concentrada de poucas espécies pode ser devido às características do habitat, uma ilha de 180 ha criada pela inundação do reservatório do Lago Guri, no limite norte da distribuição de *C. chiropotes*, em mata de transição para savana. Em outras ilhas ou fragmentos, a porcentagem de contribuição das cinco espécies mais consumidas também foi maior que nos estudos em mata contínua (fig. 4.6).

Na Flona Tapajós, o número médio diário de plantas utilizadas na dieta foi maior em dezembro de 2005. Os dados da fenologia indicam que os cuxiús aproveitaram o grande número de espécies que produziram itens alimentares. O

índice de disponibilidade de fruto imaturo alcançou o maior valor neste mês, e o índice geral de disponibilidade de todos os itens esteve entre os três mais altos de todo o período.

Em contraposição, a menor média diária ocorreu quando os cuxiús se alimentaram basicamente de frutos maduros de *Goupia glabra*, uma árvore de grande porte que ocorreu em baixa densidade na área de estudo, mas que proporciona manchas concentradas de frutos. *Goupia glabra* apresentou o segundo maior índice de seletividade da dieta, foi a quinta espécie mais consumida na área de estudo e a terceira mais consumida por *C. albinasus* em Aripuanã (Ayres 1981). Estes dados indicam que os cuxiús selecionam espécies mais produtivas e se ajustam às diferentes situações de oferta de alimentos usando diferentes estratégias de forrageio.

Ao longo de todo o período, sementes de frutos imaturos e/ou frutos maduros dominaram a dieta de *C. albinasus*, corroborando a hipótese inicial de que, vivendo em mata primária e contínua, os cuxiús encontrariam estes alimentos com mais facilidade que cuxiús de fragmentos ou ilhas. Apesar da importante participação de sementes imaturas, a proporção de flores e material vegetal não reprodutivo na dieta é maior em estudos em ilhas e fragmentos (*e.g.* Santos 2002; Silva 2003; Veiga 2006). Na Flona Tapajós, sementes imaturas foram o componente principal da dieta, assim como na maior parte das pesquisas sobre o gênero (Tabela 4.5). Além dos trabalhos citados na Tabela 4.5, há os estudos sobre *C. sagulatus* realizados por Kinzey & Norconk (1990; 1993) e Norconk &

Kinzey (1994) que também mostram uma grande quantidade de sementes, mas os autores não especificaram o grau de maturação das sementes ingeridas.

Comparadas à polpa de frutos maduros, as sementes normalmente são mais ricas em proteínas, lipídeos e minerais (McKey *et al.* 1981; Ayres 1986; Kinzey & Norconk 1993; Simmen & Sabatier 1996; Janson & Chapman 1999). Peetz (2001) observou que sementes de uma variedade de espécies foram consumidas por *C. chiropotes* somente quando elas atingiram seu valor nutricional máximo, indicando que esses primatas estão procurando por sementes que possuem maior recompensa nutricional.

Kinzey & Norconk (1990; 1993) observaram que as propriedades físicas também influenciaram a seleção de alimento de *C. chiropotes*, que preferiu sementes macias de frutos de epicarpo duro. Para os cuxiús da Flona Tapajós, a intensa utilização de Lecythidaceae, especialmente de *Couratari stellata* e *Eschweilera* spp., reafirma esta tendência, também observada em outros estudos (Tabela 4.6).

Assim como outras espécies de *Chiropotes*, os cuxiús estudados usaram um grande número de espécies fontes de sementes imaturas, o que provavelmente ajuda a evitar altas concentrações de compostos secundários prejudiciais (van Roosmalen 1988; Frazão 1992; Peetz 2001; Veiga 2006). Frazão (1992) identificou a presença de alcalóides, heterosídeos cianogênicos, saponina e taninos de algumas amostras de itens consumidos e evitados por *C. sagulatus*. Sem quantificar o teor destas substâncias nos alimentos, Frazão (1992) sugere

que os cuxiús podem lidar com pequenas quantidades de alcalóides e heterosídeos cianogênicos.

Norconk (1996) comparou o teor de carboidratos hidrossolúveis, proteínas, lipídeos, fibras, e taninos condensados de parte dos alimentos consumidos por *C. chiropotes* e *Pithecia pithecia*, e observou que a dieta dos cuxiús tem menos fibra e é mais rica em carboidratos hidrossolúveis que a dos parauacus. Os taninos condensados apresentaram níveis baixos na dieta das duas espécies em todos os meses do ano.

Norconk & Kinzey (1994) observaram que *C. sagulatus* removeu a testa de algumas sementes, e as análises bioquímicas mostraram que as testas descartadas apresentaram altos níveis de fibra, lignina, celulose e taninos condensados. Da mesma maneira, os cuxiús da Flona Tapajós retiraram as testas de uma grande quantidade de sementes, principalmente de frutos de *Lecythidaceae*.

Apesar de não terem feito nenhuma análise, van Roosmalen *et al.* (1988) sugeriram que muitas sementes imaturas consumidas por *Chiropotes* parecem conter compostos secundários apenas quando maduras, e, por preferir sementes imaturas, os cuxiús contornariam o problema da intoxicação. Ayres (1986) dá exemplos de sementes consumidas por *Cacajao calvus* apenas no estágio imaturo, quando as análises indicaram um teor muito menor de compostos secundários. *Cheiloclinium cognatum* (Hippocrateaceae) é um deles. Suas sementes apresentaram 1,73% de fenóis totais e 0,98% de taninos condensados quando jovens, contra 8,16% e 4,49% destes mesmos compostos quando

maduras (Ayres 1986). Na Flona Tapajós, algumas observações mostram que *C. albinasus* também seleciona o grau de maturidade de sementes.

Neste trabalho, mesocarpo de frutos maduros foi a segunda categoria mais representada na dieta. Frutos maduros foram os principais recursos de *C. albinasus* em Aripuanã (Ayres 1981; 1989) e de *C. chiropotes* na Venezuela (Peetz 2001). A participação de mesocarpo de frutos jovens é pequena, embora nos estudos de Frazão (1992) e Vieira (2005) este tenha sido o segundo item mais ingerido.

Flores representaram uma pequena parcela da dieta na Flona Tapajós. O padrão de consumo das flores dos piquiás (*Caryocar glabrum* e *C. pallidum*), principalmente durante a madrugada e início da manhã, sugere que os cuxiús distinguem variações nos teores de nutrientes em itens que consomem. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), o pico de néctar nestas flores acontece no período noturno.

Em todos os estudos de *Chiropotes* no reservatório de Tucuruí, a participação de flores alcançou mais do que 10% e em dois deles este item representou mais que 40% da dieta. O maior consumo de flores (55,6%) foi observado para um grupo de *C. satanas* vivendo em uma ilha de 16 ha (Silva 2003). Além das influências do pequeno tamanho da amostra com preponderância de meses secos, provavelmente este resultado reflete uma adaptação a uma menor oferta de alimentos preferidos.

Sementes maduras não aparecem em alguns estudos, enquanto em outros este recurso constitui uma pequena proporção da dieta (*e.g.* 6% - Santos 2002; 13% - Peetz 2001). Folhas, cascas, brotos e artrópodes (principalmente

insetos) também compõem a dieta de alguns grupos, mas sempre em pequenas proporções. Na Flona Tapajós, os cuxiús gastaram pouco tempo procurando invertebrados, alimentando-se destes recursos de forma oportunística.

Assim como para sementes imaturas, os cuxiús preferem frutos maduros altamente energéticos (e.g. Ayres 1981; 1989; Silva 2003). Ayres (1981; 1989) argumentou que os cuxiús são capazes de escolher os alimentos de maior retorno nutricional, como *Caryocar villosum* e *Astrocaryum vulgare* (Arecaceae). Na Flona Tapajós, a fonte de frutos maduros mais importante para *C. albinasus* foi *Moutabea guianensis*, cujos frutos são particularmente ricos em carboidratos solúveis como observado por Simmen & Sabatier (1996). Frutos maduros desta liana foram também importantes na dieta de *C. sagulatus* no norte de Manaus (Frazão 1992).

Como esperado, a dieta do grupo estudado apresentou variações mensais nas proporções de sementes imaturas. A falta de correlação com a disponibilidade estimada na fenologia sugere que, em meses de escassez de sementes imaturas, os cuxiús otimizaram este recurso selecionando espécies mais produtivas, garantindo a manutenção de uma dieta altamente energética.

Junho, período de menor disponibilidade de sementes imaturas, foi também o mês com o menor número médio de espécies utilizadas para o consumo deste item. Neste mês, os cuxiús também mantiveram a dieta granívora selecionando poucas espécies, principalmente da família Lecythidaceae, sendo *Eschweilera obversa* um recurso muito importante. Em julho, também pobre em sementes imaturas, Lecythidaceae contribuiu com 50% da dieta destes itens, e o

gênero *Eschweilera* também foi o táxon de maior destaque. Sementes maduras, pouco comuns na dieta ao longo do ano, alcançaram um pico neste mês de poucos recursos de frutos imaturos e de frutos maduros.

Em períodos de baixa disponibilidade de frutos maduros, *Chiropotes* leva vantagem ao reduzir a competição com outros frugívoros usando sementes imaturas como base da dieta (van Roosmalen *et al.* 1988; Norconk 1996). Já nos meses úmidos, quando geralmente a oferta de frutos maduros é maior, a contribuição deste item na dieta é mais expressiva (Ayres 1981; Peetz 2001; Veiga 2006). Entretanto, ao contrário do previsto, não se detectou uma correlação significativa entre o consumo de frutos maduros e a sua disponibilidade na Flona Tapajós.

Muitas sementes imaturas predadas por *C. sagulatus* pertencem a frutos que outros primatas procuram somente quando atingem a maturidade (van Roosmalen *et al.* 1981). Dessa forma, *Chiropotes* se antecipa aos primatas e outros frugívoros que dispersam as sementes através de endozoocoria. Mas, apesar de serem predadores de sementes, os cuxiús provavelmente também contribuem na dispersão de muitas espécies de plantas, uma vez que muitas sementes maduras passam intactas pelo tubo digestivo. A interação mutualística entre frutos e estes primatas poderá ser mais compreendida a partir de estudos futuros sobre a taxa de germinação dessas sementes.

O nome *Chiropotes* foi dado por Humboldt em alusão à forma como esses animais eram vistos bebendo água, levando-a à boca com uma mão disposta em

forma de concha (Hershkovitz 1985). Neste estudo, esse comportamento peculiar foi observado na maior parte dos eventos de dessedentação.

Este trabalho mostrou que a desigualdade na distribuição espacial e temporal dos recursos alimentares afeta a ecologia alimentar dos cuxiús-de-nariz-vermelho. Apesar de ser difícil comparar os dados de estudos realizados em áreas com características distintas, de esforços amostrais e métodos diferentes, depreende-se que as espécies de cuxiús investem em estratégias de maximização de energia, aproveitando fontes concentradas de recursos alimentares e preferindo alimentos mais energéticos.

4.5. Referências

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Ayres, J.M. 1986. Uakari and Amazonian flooded forest. PhD thesis, Cambridge, University of Cambridge.
- Ayres, J.M. 1989. Comparative feeding ecology of the uakari and bearded saki, *Cacajao* and *Chiropotes*. *J. Human Evol.* 18:697-716.

- Ayres, M.; Ayres, M. Jr.; Ayres, D.L. & Santos, A.S. 2005. *BioEstat 4.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*.
- Frazão, E.R. 1992. Dieta e estratégia de forragear de *Chiropotes satanas chiropotes* (Cebidae: Primates) na Amazônia Central Brasileira. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.
- Hershkovitz, P. 1985. A preliminary taxonomy review of the south american bearded saki monkeys genus *Chiropotes* (Cebidae: Platyrrhini), with the description of a new species. *Fieldiana: Zoology* 27.
- Janson, C.H. & Chapman, C.A. 1999. Resources and primate community structure. In Fleagle, J.G.; Janson, C. & Reed, K.E. (eds.). *Primate communities*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 237-267.
- Kinzey, W.G. & Norconk, M.A. 1990. Hardness as a basis of fruit choice in two sympatric primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 81:5-15.
- Kinzey, W.G. & Norconk, M.A. 1993. Physical and chemical proprieties of fruit and seeds eaten by *Pithecia* and *Chiropotes* in Surinam and Venezuela. *Int. J. Primatol.* 14:207-227.
- Kinzey, W.G. 1992. Dietary and dental adaptations in the Pitheciinae. *Am. J. Phys. Anthropol.* 88:499-514.
- McKey, D.; Gartlan, J.S.; Waterman, P.G. & Choo, G.M. 1981. Food selection by black colobus monkeys (*Colobus satanas*) in relation to plant chemistry. *Biol. J. Linn. Soc.* 16:115-146.

- Norconk, M.A. & Kinzey, W.G. 1994. Challenge of Neotropical frugivory: travel patterns of spider monkeys and bearded sakis. *Am. J. Primatol.* 34:171-183.
- Norconk, M.A. 1996. Seasonal variation in the diets of white-faced and bearded sakis (*Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas* in Guri Lake, Venezuela. In Norconk, M.A.; Rosenberger, A.L. & Garber, P.A. (eds.). *Adaptative radiations of Neotropical Primates*. New York: Plenum Press. pp. 403-423.
- Norconk, M.A.; Wertis, C. & Kinzey, W.G. 1997. Seed predation by monkeys and macaws in eastern Venezuela: preliminary findings. *Primates* 38:177-184.
- Peetz, A. 2001. *Ecology and social organization of the bearded saki Chiropotes satanas chiropotes (Primates: Pitheciinae) in Venezuela*. Bonn: Society of Tropical Ecology.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian Terra Firme Forest. *Biotropica* 26:98-112.
- Port-Carvalho, M. & Ferrari S.F. 2004. Occurrence and diet of the black bearded saki (*Chiropotes satanas satanas*) in the fragmented landscape of western Maranhao, Brazil. *Neotrop. Primates* 12:17-21.
- Prance, G.T. 1990. The floristic composition of the forests of Central Amazonian Brazil. In Gentry, A.H. (ed.). *Four Neotropical Rainforests*. New Haven: Yale University Press. pp. 112-140.
- Ramos-Fernández, G. & Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spider monkeys at Punta Laguna, Mexico. In Marsh, L. (ed.). *Primates in*

- Fragments: Ecology and Conservation. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 191-209.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA. 799 p.
- Santos, R.R. 2002. Ecologia de cuxiús (*Chiropotes satanas*) na Amazônia Oriental: Perspectivas para a conservação de populações fragmentadas. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém.
- Setz, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. In Rylands, A.B. & Bernardes, A.T. (eds.). A primatologia no Brasil – 3, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia. pp. 411-435.
- Silva, S.S.B. 2003. Comportamento alimentar do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na área de influência do reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí–Pará. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém.
- Simmen, B. & Sabatier, D. 1996. Diets of some French Guianan primates: food composition and food choices. *Int. J. Primatol.* 17:661-693.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*, 3rd ed. W.H. Freeman, New York.

- Stevenson, P.R. 2001. The relationship between fruit production and primate abundance in Neotropical communities. *Biological Journal of the Linnean Society* 72:161-178.
- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates: a study in comparative ecology*. Princeton, Princeton University Press.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Fleagle, J.G. 1988. Diet of the northern bearded saki (*Chiropotes satanas chiropotes*): a Neotropical seed predator. *Am. J. Primatol.* 14:11-35.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Milton, K. 1981. The bearded sakis, genus *Chiropotes*. In Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R.A. (eds.). Ecology and behavior of Neotropical primates, vol. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 419-441.
- Veiga, L.M. 2006. Ecologia e comportamento do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na paisagem fragmentada da Amazônia Oriental. Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará, Belém.
- Vieira, T. 2005. Aspectos da ecologia do cuxiú de Uta Hick, *Chiropotes utahickae* (Herskovitz, 1985), com ênfase na exploração alimentar de espécies arbóreas da ilha de Germoplasma, Tucuruí - PA, Dissertação de Mestrado, Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará.
- Wrangham, R.W.; Chapman, C.A.; Clark-Arcadi, A.P. & Isabirye-Basuta, G. 1996. Social ecology of Kanyawara chimpanzees: Understanding the costs of great

ape groups. *In* McGrew, W.A. Marchant, L.F. & Nishida, T. (eds.). Great Ape Societies. Cambridge University Press.

Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice-Hall, London.

5. USO DO TEMPO E ESPAÇO

5.1. Introdução

Procurar por comida ou se deslocar entre manchas de recursos são atividades custosas para um animal. Os comportamentos relacionados à procura a utilização de alimentos podem ser denominados de estratégias de forrageio (Schoener 1971) e, devido à sua grande flexibilidade comportamental, os primatas podem alternar diferentes estratégias em períodos de abundância ou escassez de alimentos. Um primata poderia reduzir o tempo gasto em atividades energeticamente custosas e alocar mais tempo ao repouso, a fim de minimizar os gastos de energia nos períodos de escassez. Um maior investimento em atividades como alimentação e viagem poderia ser feito na época de fartura de itens preferidos, armazenando energia na forma de gordura para ser usada em tempos de escassez (Ayres 1986; Setz 1993).

Por outro lado, a maximização da obtenção de energia nos períodos de poucos recursos implica em gastar mais energia a fim de obter um retorno também maior. Uma maneira de fazer isso é, por exemplo, gastando mais tempo em viagem de modo a percorrer uma área maior. Essa estratégia aumenta as chances de encontrar alimentos energéticos, elevando, assim, o ganho líquido de energia.

É importante avaliar os padrões de uso do tempo de primatas em relação à disponibilidade de recursos alimentares. Isso permite análises mais aprofundadas sobre a forma como um animal consegue se ajustar às condições dinâmicas de seu ambiente.

Um exemplo é encontrado no estudo de DaSilva (1992) sobre *Colobus polykomos* (Colobidae), um primata predador de sementes do Velho Mundo que modificou o uso do tempo e espaço em função da distribuição temporal dos recursos alimentares. No período de escassez de sementes, ele alternou para uma estratégia de baixo custo, aumentando significativamente o tempo dedicado ao repouso e diminuindo o tempo gasto em viagem.

Outra estratégia observada em cuxiús e em outras espécies que possuem uma organização social do tipo fissão-fusão é a mudança nos tamanhos de subgrupos. Em períodos de menor disponibilidade de recursos preferidos, *C. sagulatus* (van Roosmalen *et al.* 1988), *Cacajao calvus* (Ayres 1986) e *Pan troglodytes* (Doran 1997) dividem-se em subgrupos menores, o que leva a um melhor aproveitamento do alimento que está disponível em manchas menores. Nesse caso, já que há menos indivíduos no subgrupo competindo pelos recursos, o subgrupo pode atuar em uma área menor, não precisando aumentar o tempo gasto em viagem.

Para o gênero *Chiropotes*, a maior parte dos estudos de orçamento temporal e uso do espaço foi realizada em ilhas ou fragmentos e, como mencionado por Peetz (2001), grupos habitando ilhas podem ter seu comportamento influenciado pelos efeitos de isolamento. Com relação à *Chiropotes albinasus*, dados anteriores a este estudo foram obtidos por Ayres (1981) em mata contínua, mas, devido aos problemas de habituação dos cuxiús, o esforço amostral foi relativamente pequeno.

Tendo em vista a carência de dados sobre *C. albinasus* e também os poucos estudos em mata contínua sobre o gênero *Chiropotes*, este trabalho se propõe a analisar a alocação de tempo em *C. albinasus* em relação à disponibilidade de recursos alimentares, coletar dados sobre uso do espaço e padrões de agrupamento em uma área de mata contínua e preservada.

Os primatas do gênero *Chiropotes* são descritos como sendo muito ativos, gastando muito tempo em locomoção e alimentação. Devido a essas particularidades, espera-se que os cuxiús-de-nariz-vermelho adotem estratégias de forrageio do tipo alto custo/alto retorno de energia. Assim, espera-se que os eles usem diferentes padrões de forrageio em função da sazonalidade. Nos meses em que os dados de fenologia apontarem uma menor disponibilidade de sementes imaturas, espera-se dos cuxiús algumas das seguintes estratégias:

- a. aumentar o tempo dedicado à viagem, para continuar encontrando sementes imaturas ou para aumentar a probabilidade de obter outros itens altamente energéticos;
- b. aumentar o tempo dedicado diariamente à alimentação. Polpas de frutos maduros são ricas em açúcares solúveis mas, em geral, pobres em proteínas (*e.g.* Simmen & Sabatier 1996). Assim, espera-se que os cuxiús tenham que processar um grande volume de frutos para satisfazer as suas necessidades de proteínas;
- c. reduzir o tempo gasto em atividades sociais e repouso, para permitir o investimento em atividades de procura por alimento, mais custosas em termos de energia;

- d. alterar a dinâmica de agrupamento dividindo-se em subgrupos menores, para maximizar a taxa individual de obtenção de alimento (*e.g.* van Roosmalen *et al.* 1988; Chapman *et al.* 1993; Doran 1997).

Nos meses com abundância de sementes imaturas e frutos maduros, espera-se que os cuxiús reduzam o tempo dedicado à viagem e aumentem o tempo gasto em atividades sociais. A abundância dos dois itens principais da dieta reduziria o esforço para encontrar alimento, permitindo um maior investimento de tempo para a manutenção de laços sociais.

5.2. Métodos

Uso do tempo

Os dados sobre o orçamento temporal foram coletados por 11 meses entre agosto de 2004 e janeiro de 2006 (1 a 5 dias completos por mês), totalizando 38 dias completos. O método usado foi o de varredura instantânea (Altmann 1974; Setz 1991), com 3 minutos de observação e 10 minutos de intervalo entre cada varredura. Esta técnica consiste em anotar as atividades que todos os indivíduos visíveis (exceto infantes) estão desempenhando no momento de cada varredura, sendo que cada registro representa a atividade de um indivíduo.

As categorias de atividades são mutuamente exclusivas, e incluem alimentação (manipulação e ingestão de alimentos), forrageio (procura por artrópodes na vegetação), viagem (deslocamento de longa distância), repouso (descanso diurno) e interações sociais. As interações sociais incluíram as

brincadeiras solitárias ou em grupo, que podiam envolver empurrões, pulos, simulações de lutas e perseguições, a catação (limpeza de ectoparasitas e pele morta da pelagem de outro indivíduo), abraços, cópulas, interações agonísticas entre membros do próprio grupo, vocalização e comunicação silenciosa por meio de movimentos pendulares da cauda. As atividades pouco freqüentes foram classificadas como “outros”, e incluíram movimentação (pequenos deslocamentos na copa de uma árvore, fora das sessões de viagem), interações interespecíficas, dessedentação (ato de beber água), autocatação (limpeza de ectoparasitas e pele morta da própria pelagem) e excreção (ato de expelir urina ou fezes).

O orçamento temporal foi determinado por meio do cálculo da proporção de tempo que o grupo alocou para cada atividade nos dias amostrados de cada mês. Para testar possíveis alterações no orçamento temporal em diferentes períodos do ano, as proporções das atividades diárias foram transformadas pelo arco-seno da raiz quadrada para permitir o uso de estatística paramétrica (Zar 1996). Os dados foram então comparados através de análise de variância (Sokal & Rohlf 1995), utilizando o programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005). O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para determinar possíveis correlações entre o tempo dedicado às atividades diárias e os dados de precipitação, disponibilidade de sementes imaturas e frutos maduros, proporções de sementes imaturas e frutos maduros na dieta e tamanho médio de agrupamento.

Uso do espaço

Para evitar erros na hora de mapear as rotas, os percursos feitos pelo grupo receberam um nome diferente a cada dia (e.g. Rota Tauari, Rota Pequi). Assim, foi possível saber com certeza todo o trajeto percorrido pelo grupo em um determinado dia, mesmo quando houve muitas superposições ou cruzamentos com outras rotas. Enquanto o grupo era seguido, o nome da rota era anotado nas fitas usadas para marcar o caminho. A hora também era anotada nessas fitas sempre que possível, principalmente nos pontos de intersecção. Como os cuxiús podiam passar pelo mesmo local várias vezes em um único dia, esse cuidado foi essencial para garantir o rigor do cálculo dos percursos diários.

O mapeamento das rotas dos cuxiús foi um trabalho deixado em último plano em cada mês, uma vez que a prioridade era o acompanhamento da fenologia, coleta de material botânico fértil e a procura dos cuxiús, atividades que consumiam muito tempo. Assim, raramente sobrava tempo para mapear as rotas. Ainda assim, conseguiu-se mapear 13 percursos. Sempre que possível, eram abertas trilhas nas rotas dos cuxiús, com a finalidade de facilitar o acesso durante o seu mapeamento e em possíveis reutilizações pelos cuxiús. Os trajetos foram mapeados com o auxílio de trena e bússola, medindo a distância e o ângulo entre pontos pré-estabelecidos, sinalizados com fitas. Os dados foram plotados no programa AutoCad 2006 para confecção do mapa da área de vida.

A área de vida foi estimada pelo método de quadrículas, sobrepondo-se uma grade virtual de 100 x 100 m (1 ha) na grade de trilhas e marcando as regiões

utilizadas pelos cuxiús nos dias de observação. A área de vida foi considerada como sendo a área resultante da soma das quadrículas marcadas.

Padrão de agrupamento

Seguir o grupo dentro da mata foi um trabalho árduo e demandou muita atenção e conhecimento das táticas de fuga. Não obstante, contar o número de cuxiús foi uma tarefa ainda mais desafiadora, tendo em vista os problemas de visibilidade na vegetação densa, o uso dos estratos superiores da mata, a movimentação rápida e de forma dispersa. Para a coleta de dados do orçamento temporal, sempre que possível, procurou-se conhecer o tamanho exato do grupo e subgrupos para que se conhecesse mais sobre os padrões de agrupamento. Contagens acuradas foram obtidas mais facilmente quando o grupo passava em fila indiana em alguns pontos onde o dossel era mais aberto e, evidentemente, quando o subgrupo acompanhado era pequeno.

5.3. Resultados

Uso do tempo

Os cuxiús normalmente acordavam antes do nascer do sol. A hora de deixar a árvore de dormir variou entre 4h40m e 5h40m, e a hora de se recolher para dormir variou entre 17h20m e 18h00m. O período de atividades do dia durou em média 12h20m, variando entre 11h40m a 13h10m. Um total de 22.373 registros de atividades foi obtido ao longo do período. A maior parte do tempo foi gasta em

viagem, repouso e alimentação (Tabela 5.1). Brincadeira, vocalização e outras atividades sociais ocorreram principalmente durante as sessões de repouso e constituíram uma pequena proporção das atividades diárias.

Tabela 5.1. Orçamento de atividades do grupo de estudo durante o período completo (n = 38 dias completos).

Mês	Atividades (%)				
	Viagem	Repouso	Alimentação	Social	Outros
Ago/04	38,02	36,76	17,79	2,72	4,72
Out/04	50,06	33,95	12,69	3,31	0,00
Nov/04	33,23	36,50	22,81	3,21	4,25
Abr/05	54,29	21,17	16,96	4,20	3,38
Jun/05	38,15	32,95	18,17	6,44	4,29
Jul/05	38,67	21,30	21,28	15,93	2,82
Set/05	37,88	22,59	25,34	12,69	1,50
Out/05	31,85	28,62	23,81	11,60	4,12
Nov/05	26,35	38,82	18,19	9,85	6,80
Dez/05	28,04	22,48	37,01	7,90	4,57
Jan/06	40,13	12,50	33,80	11,42	2,15
Média total	36,32	27,46	23,78	8,84	3,6

Não foram encontradas variações mensais significativas nas atividades de viagem ($F = 1,80$; $p = 0,11$) ou repouso ($F = 1,71$; $p = 0,13$). Em meses de maior disponibilidade de semente imatura no levantamento fenológico, os cuxiús tenderam a gastar menos tempo em viagem ($r_s = -0,61$; $p = 0,059$). Foi observada

uma correlação positiva entre o tempo usado para essa atividade e o tamanho médio de agrupamento ($r_s = 0,6$; $p = 0,05$).

A atividade de alimentação apresentou variações significativas ao longo do período ($F = 6,36$; $p = 0,0002$). Em dezembro de 2005 e janeiro de 2006, o tempo gasto em alimentação foi significativamente maior que nos outros meses. Em setembro de 2005 o tempo gasto nesta atividade também foi maior que em abril, e em outubro de 2005 a proporção foi maior que em junho. Entretanto, não houve correlações significativas entre o tempo gasto em alimentação e os dados de precipitação, disponibilidade de sementes imaturas e frutos maduros, proporção destes itens na dieta ou tamanho médio de grupo.

No forrageio, os animais examinavam com atenção a vegetação, manipulando folhas secas, galhos e troncos e galhos em decomposição ou emaranhados de cipós. Esta atividade contribuiu com apenas 0,5% do orçamento temporal de grupo de estudo e não variou ao longo do período ($F = 1,13$; $p = 0,38$). O tempo gasto em forrageio não esteve significativamente correlacionado à disponibilidade de sementes imaturas ($r_s = -0,22$; $p = 0,53$) ou frutos maduros ($r_s = 0,46$; $p = 0,18$). Entretanto, foi encontrada uma correlação negativa significativa entre a proporção desta atividade e o consumo de sementes imaturas ($r_s = -0,62$; $p = 0,04$) e uma correlação positiva significativa com a ingestão de frutos maduros ($r_s = 0,64$; $p = 0,03$).

O tempo dedicado às atividades sociais apresentou variação ao longo do período ($F = 7,92$; $p < 0,0001$). O tempo dedicado às interações sociais em agosto e novembro de 2004 foi significativamente menor que os outros meses, com

exceção de abril de 2005. As atividades sociais em abril também foram significativamente menos freqüentes que nos meses de julho, setembro, outubro e novembro de 2005 e janeiro de 2006. Em junho, as proporções foram maiores que em agosto e novembro de 2004 e menores que em julho, setembro e outubro de 2005 e janeiro de 2006. A média de novembro de 2005 também foi menor que em julho, o mês com maior porcentagem de registros de interações sociais. Em dezembro de 2005, comportamentos sociais ocuparam menos tempo que em julho, setembro e outubro de 2005.

Não foi possível detectar correlação entre as atividades sociais e os dados de precipitação, disponibilidade de sementes imaturas e frutos maduros ou proporção destes itens na dieta. Entretanto, analisando-se em separado o tempo gasto em vocalização, observa-se uma correlação positiva significativa entre esta atividade e o tamanho médio de grupo ($r_s = 0,65$; $p = 0,03$).

Tipos diferentes de vocalizações eram emitidos de acordo com o contexto. Um assovio alto e agudo era usado durante atividades de forrageio e viagem, sendo mais intenso nas vocalizações de alarme. Uma forma diferente - cacacacacá – era usada em conjunto com o assovio como vocalização de contato entre subgrupos. Vocalização de alarme para *Harpia harpyja* consistiu de um "cacacacacá-um-um" muito alto e assovios agudos. Uma vocalização tipo trinado, pouco audível, foi observada quando os animais se alimentavam em certas fontes repletas de frutos, como *Brosimum parinarioides*.

A categoria "outros" inclui os comportamentos sociais raros, como interações agonísticas e cópula. O acasalamento se dá em galhos grandes e

horizontais, e a cópula dura de 20 a 50 segundos. Antes da cópula, algumas vezes o macho tomava a iniciativa de catar a fêmea. Outros comportamentos ritualizados de solicitação sexual não foram observados.

Uso do espaço

Com base nos deslocamentos dos cuxiús dentro e fora da grade de trilhas, estima-se que usaram uma área de vida de cerca de 1.000 ha. Durante todo o trabalho, 62 árvores usadas para descanso noturno foram marcadas. Os sítios de dormida mudaram a cada noite. Os cuxiús dormiam nos galhos de árvores altas, normalmente em mais de uma em cada noite. Pequenos subgrupos normalmente dormiam a uma pequena distância entre si, geralmente entre 20 e 100 m. Algumas vezes, o grupo todo se reunia no mesmo sítio de dormir, distribuído em várias árvores próximas.

Treze trajetos diários de dias completos foram mapeados, variando de 1.840 a 7.809 m. O percurso médio diário foi de 3.667 m (± 1.687). Na maior parte do tempo, os cuxiús usaram a locomoção do tipo quadrúpede, caminhando nos galhos mais grossos e horizontais. Os saltos e as escaladas eram menos freqüentes. Suspensão pelos membros traseiros podia ser usada durante a alimentação e era muito freqüente durante as brincadeiras.

O grupo de estudo formou associações mistas com *Cebus* (*Sapajus*) *apella*, *Saimiri sciureus* e *Ateles marginatus*, forrageando com pelo menos uma destas espécies em 21 dos 38 dias completos. As associações podiam durar de

alguns minutos até mais de um dia inteiro. Ao todo, os cuxiús participaram de grupos mistos em 10,3% do tempo de amostragem (Tabela 5.2). O tempo médio em cada mês gasto em associação mista não correlacionou com disponibilidade de fruto maduro ou porcentagem de consumo deste item.

Tabela 5.2. Porcentagem de varreduras em que grupo de *C. albinasus* foi observado em associações mistas na Flona Tapajós (n = 2672 varreduras).

Composição de grupos mistos	varreduras (%)
<i>C. albinasus</i> + <i>Cebus apella</i> + <i>Saimiri sciureus</i>	4,9
<i>C. albinasus</i> + <i>C. apella</i>	4,3
<i>C. albinasus</i> + <i>Ateles marginatus</i>	0,7
<i>C. albinasus</i> + <i>S. sciureus</i>	0,2
<i>C. albinasus</i> + <i>C. apella</i> + <i>S. sciureus</i> + <i>A. marginatus</i>	0,1
<i>C. albinasus</i> + <i>C. apella</i> + <i>A. marginatus</i>	0,1

Interações agonísticas interespecíficas durante as associações foram observadas em apenas duas ocasiões, e envolveram machos de *C. apella* e de *C. albinasus*. Em setembro de 2005, observou-se uma cópula interespecífica entre um macho de *S. sciureus* e uma fêmea de *C. albinasus*. A iniciativa foi tomada pelo macho de *S. sciureus*, enquanto a fêmea estava deitada repousando. Assim que começou a cópula, a fêmea levantou-se e mudou de lugar, mas não repeliu o macho, o qual continuou copulando por alguns segundos. No total, este evento durou 11 segundos.

Padrão de agrupamento

O grupo de estudo apresentou um tamanho máximo de 56 membros, que se dividia habitualmente em subgrupos menores e dinâmicos variando de um a 55 indivíduos. Os subgrupos podiam permanecer separados por alguns minutos, algumas horas ou até por vários dias. A fusão de todo o grupo foi incomum. Os agrupamentos tiveram um tamanho médio de dez indivíduos, sendo mais comuns grupos com seis e dez indivíduos (fig. 5.1), representando 17,5% e 16,0% das contagens do grupo, respectivamente.

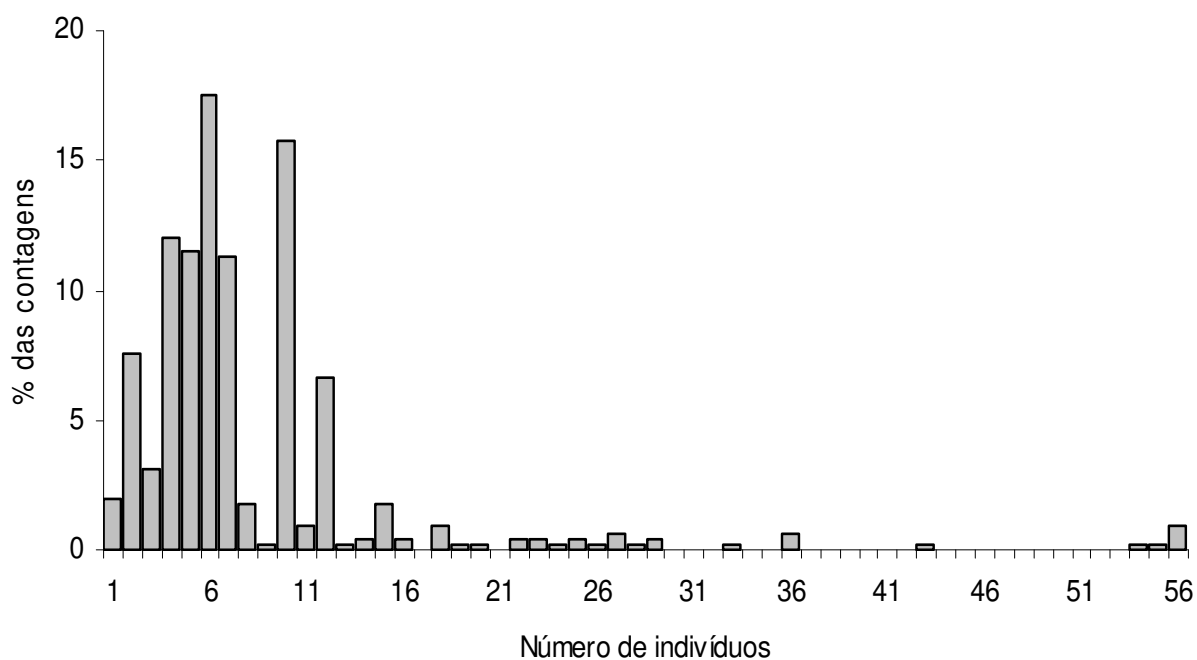


Figura 5.1. Distribuição do número de indivíduos no grupo a partir das contagens realizadas entre agosto de 2004 e janeiro de 2006 (n = 451 contagens).

Os dados exibem uma tendência para um tamanho menor de agrupamento, uma vez que as contagens exatas eram realizadas mais freqüentemente quando subgrupos pequenos eram acompanhados. Na maior parte das contagens com apenas um ou dois indivíduos, havia associação mista com *C. apella* e *S. sciureus*.

Foi registrada uma grande variação nos tamanhos de agrupamentos nos diferentes meses. O subgrupo médio variou de 4,2 a 21,9 membros, sendo que a maior média mensal foi observada nos meses de julho e setembro, na estação seca, e janeiro de 2006, na estação chuvosa (fig. 5.2). Não foi observada uma correlação significativa entre a média mensal de indivíduos no grupo e os dados de fenologia ou de proporções de itens consumidos na dieta.

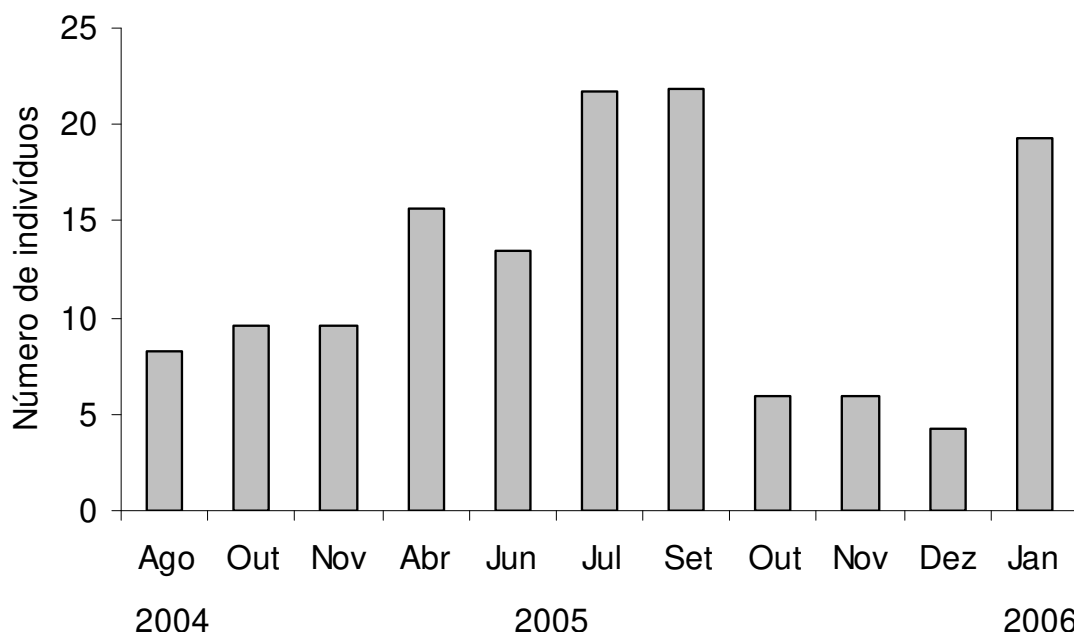


Figura 5.2. Média mensal do tamanho médio de grupo por dia, com base nas contagens realizadas entre agosto de 2004 e janeiro de 2006 (n = 451 contagens).

5.4. Discussão

Estudos sobre orçamento temporal no gênero *Chiropotes* foram realizados principalmente em ilhas e fragmentos e apresentam esforços amostrais variados (Tabela 5.3). *Chiropotes satanas* é a espécie mais estudada, enquanto que os poucos dados sobre orçamento temporal de *C. sagulatus* são baseados em poucos registros, insuficientes para qualquer análise.

A Tabela 5.3. mostra uma variação considerável na porcentagem de tempo alocado às principais atividades. Além das diferenças de período de estudo, esforço amostral e características da vegetação, outros fatores podem estar por trás das diferenças encontradas entre os vários estudos, como tamanho de grupo, padrão de agrupamento, tamanho de área de vida e disponibilidade de alimentos.

Uma das hipóteses iniciais deste trabalho era que o tempo dedicado à viagem seria maior em meses de escassez de sementes imaturas. Foi encontrada uma tendência de diminuição no tempo em viagem nos meses de abundância de sementes imaturas, mas, ao contrário do esperado, não foram encontradas variações mensais significativas nas porcentagens desta atividade. No entanto, o tempo gasto em viagem esteve correlacionado positivamente com o tamanho médio de agrupamento, como encontrado por Veiga (2006). Uma vez que grupos maiores esgotam mais rapidamente as fontes de alimento, é necessário aumentar o tempo gasto em viagem para localizar novas fontes e suprir a demanda de alimentos.

Tabela 5.3. Orçamento temporal de cuxiús em diferentes estudos.

Espécie	Fonte	Número de registros	Orçamento de atividades				
			Alimentação	Forrageio	Viagem	Repouso	Social
<i>C. albinasus</i>	Este estudo	22.373	23,8	0,5	36,2	27,5	8,8
<i>C. satanas</i>	Port-Carvalho & Ferrari (2004)	419	19,8	-	58,5	13,8	7,9
<i>C. satanas</i>	Silva (2003)	3.501	21,7	3,6	55,8	16,1	2,8
<i>C. satanas</i>	Silva (2003)	835	22,4	1,4	45,9	27,0	3,4
<i>C. satanas</i>	Veiga (2006)	7.715*	25,8	2,9	35,4	26,4	8,5
<i>C. satanas</i>	Veiga (2006)	8.033*	30,0	4,2	26,1	23,2	15,2
<i>C. chiropotes</i>	Peetz (2001)	87.448	37,0	10,1	18,7	21,4	11,4
<i>C. utahickae</i>	Santos (2002)	5.490	58,8	-	30,8	9,5	0,9
<i>C. utahickae</i>	Vieira (2005)	11.277	31,9	5,4	50,6	10,6	1,2

* Baseado em 4 dias por mês

Esperava-se que os cuxiús aumentassem o tempo dedicado diariamente à alimentação nos meses de maior consumo de frutos maduros, uma vez que polpas de frutos maduros normalmente são pobres em proteína. Em dezembro de 2005 e janeiro de 2006, o tempo gasto em alimentação foi significativamente maior que nos outros meses, mas essa atividade não apresentou correlações com os itens da dieta ou com a disponibilidade de alimentos na área de estudo.

Outra suposição não corroborada foi a de que os cuxiús poderiam reduzir o tempo gasto em atividades sociais e repouso em meses de escassez de sementes imaturas, para permitir o investimento em atividades de procura de outros alimentos. O repouso não apresentou variações sazonais e a diferença encontrada nas atividades sociais foi devida à vocalização, que por sua vez esteve correlacionada positivamente ao tamanho médio de grupo.

Como foi encontrada uma correlação negativa entre a proporção de tempo procurando por invertebrados e o consumo de sementes imaturas, além de uma correlação positiva desta atividade com a ingestão de frutos maduros, é possível supor que os cuxiús-de-nariz-vermelho procuraram suprir carência de proteínas. Invertebrados são itens ricos em proteína, ao passo que frutos maduros geralmente têm baixas concentrações deste nutriente (Hladik *et al.* 1971; Hladik 1977; Milton 1980; 1981; Ayres 1981; Simmen & Sabatier 1996; Janson & Chapman 1999).

Ao contrário do observado neste trabalho, o tipo de alimento consumido influenciou orçamento temporal do grupo estudado por Peetz (2001) na ilha de Lago Guri. O tempo dedicado à alimentação foi maior nos meses de maior

consumo de sementes imaturas, devido ao seu maior tempo de manuseio. Nos meses de maior consumo de frutos maduros, *C. chiropotes* gastou mais tempo em viagem. Considerando que não houve diferenças entre as densidades de espécies fontes de sementes ou frutos, e que menos espécies de plantas foram exploradas quando frutos maduros foram mais consumidos, Peetz assumiu que as manchas de frutos maduros se esgotaram mais rapidamente, demandando mais tempo para o deslocamento entre as fontes de alimento.

Os cuxiús exibem uma preferência marcada por mata primária de terra firme (e.g. Ayres 1981; van Roosmalen *et al.* 1981; Frazão 1992), mas também podem ser utilizados outros tipos de ambientes, como mata secundária (Bobadilla 1998) ou ambiente de transição floresta - savana (Ferrari *et al.* 1999b). Estudos anteriores apontam áreas de vida que variam de 10 a 350 ha. A maioria destes dados foi obtida em fragmentos ou ilhas (Tabela 5.4), onde normalmente as áreas de vida são limitadas pelo tamanho da área.

Apesar do presente estudo ter sido feito com um único grupo, os resultados indicam que cuxiús vivendo em mata contínua podem utilizar uma extensa área de vida. Durante 38 dias completos de observação, estima-se que a área de vida tenha mais de 1.000 ha, uma das maiores áreas para primatas neotropicais. O único trabalho anterior sobre *C. albinasus*, também realizado em mata contínua, estima uma área de vida de até 350 ha (Ayres 1981), mas essa estimativa foi baseada em observações de dias incompletos, realizadas com animais não-habitados.

Tabela 5.4. Uso do espaço em diferentes estudos com o gênero *Chiropotes*.

Espécie	Tamanho de grupo	Área de vida (ha)	Percurso médio diário (m)	Habitat	Fonte
<i>C. albinasus</i>	-	200-350 ¹	2.500 a 5.000 ¹	mata contínua	Ayres (1981; 1989)
<i>C. albinasus</i>	56	>1.000 ¹	3.667 (1.840 a 7.809)	mata contínua	Este estudo
<i>C. satanas</i>	27	57	-	fragmento 1.300 ha	Santos (2002)
<i>C. satanas</i>	34	68,9	-	fragmento 1.300 ha	Silva (2003)
<i>C. satanas</i>	7	16,3	-	ilha 16,3 ha	Silva (2003)
<i>C. satanas</i>	39	98,6	4.025 (1.560 a 6.270)	fragmento 1.300 ha	Veiga (2006)
<i>C. satanas</i>		17,2	2.807 (1.900 a 3.680)	ilha 19,4 ha	Veiga (2006)
<i>C. chiropotes</i>	22	122,3	1.600 (500 a 2.700)	ilha 180 ha	Peetz (2001)
<i>C. sagulatus</i>	9; 13 (2 grupos)	-	3.200	mata contínua	Norconk & Kinzey (1994)
<i>C. sagulatus</i>	-	10	1.300	fragmento 10 ha	Ayres (1981; 1989)
<i>C. sagulatus</i>	-	200-250 ¹	2.500 ¹	mata contínua	van Roosmalen <i>et al.</i> (1981; 1988)
<i>C. sagulatus</i>	30	-	1.096 (240 a 6.500)	mata contínua	Frazão (1992)
<i>C. utahickae</i>	24	100 ¹	-	ilha 129 ha	Santos (2002)
<i>C. utahickae</i>	23	57,5	2.530 (1.940 a 4.080)	ilha 129 ha	Vieira (2005)

¹ Estimativa

Em florestas contínuas, os cuxiús normalmente ocorrem em baixas densidades (Tabela 5.5). Em fragmentos, a densidade tende a ser mais alta, desde que haja uma combinação de fatores ecológicos essenciais, como presença de recursos chaves e pressão de caça ausente ou reduzida (Bobadilla 1998; Ferrari *et al.* 1999a; Bobadilla & Ferrari 2000; Port-Carvalho & Ferrari 2004).

Tabela 5.5. Densidade média e uso dos estratos da floresta por cuxiús em diferentes estudos.

Espécie	Tamanho da área (ha)	Preferência por estratos	Densidade (ind/km ²)
<i>C. albinasus</i> ^{1,2}	mata contínua	10-29 (75% do tempo)	5-6 ^c ; 7-8 ^d
<i>C. albinasus</i> ³	mata contínua	médio, superior ^a	5,6
<i>C. satanas</i> ^{4,5}	8 ha	-	62,5
<i>C. satanas</i> ^{4,5}	63 ha	14,86 ± 4,41 m	27,0
<i>C. satanas</i> ^{4,5}	306,3	-	11,4
<i>C. satanas</i> ^{4,5}	652,64	-	10,1
<i>C. satanas</i> ^{4,5}	2.000 ha	-	2,5
<i>C. sagulatus</i> ^{1,2}	10 ha	-	7-8
<i>C. sagulatus</i> ^{6,7}	mata contínua	superior (57% do tempo)	-
<i>C. utahickae</i> ⁸	mata contínua	17,75 ± 7,22 ^b	2,88
<i>C. utahickae</i> ⁸	7.500 ha	17,75 ± 7,22 ^b	23,78
<i>C. utahickae</i> ⁹	129 ha	17,25 ± 11,02	-

¹ Ayres (1981)

² Ayres (1989)

³ Este estudo

⁴ Port-Carvalho (2002)

⁵ Port-Carvalho & Ferrari (2004)

⁶ van Roosmalen *et al.* (1981)

⁷ van Roosmalen *et al.* (1988)

⁸ Bobadilla (1998)

⁹ Vieira (2005)

^a amostragem não-sistemática

^b dados dos dois sítios agrupados

^c calculada através de censo

^d estimada a partir da área de vida

O tempo de isolamento do fragmento parece ser um fator importante na determinação da presença de *Chiropotes*. É provável que, depois de um certo período, as condições se tornem inadequadas para a permanência desses animais em fragmentos pequenos. Ayres (1981), por exemplo, registrou o desaparecimento de um casal de *C. sagulatus* em um fragmento de 10 ha ao norte de Manaus. Para *C. albinasus*, há poucos dados de densidade em fragmentos (Tabela 5.6).

Tabela 5.6. Taxa de avistamento de grupos de *Chiropotes albinasus* por 10 km percorridos.

Fonte	Local	Área (km ²)	Avistamentos/ 10 km
Ayres (1981)	Rio Aripuanã	-	0,24
Ayres & Milton (1981)	Parna Amazônia (Tapajós)	10.000	0,29
Branch (1983)			0,48
Martins <i>et al.</i> (1988)	Rio Iriri	-	0,20
Ferrari <i>et al.</i> (1999a)	Rondônia área 14	-	0,80
	área 15	-	0,30
	área 21	-	0,69
	área 24	-	1,10
	área 32	-	0,20
	área 33	-	0,20
	área 34	-	0,27
Ferrari <i>et al.</i> (2003)	Flona Tapajós Base 3	5.600	0,28
	Flona Tapajós Base 4	5.600	0,20
	Rodovia Santarém-Cuiabá	fragmentos	0 – 0,5

Os cuxiús mostram uma preferência pelos estratos superiores, embora uma maior utilização de estratos mais baixos tenha sido documentada em alguns estudos (Tabela 5.5). Há poucos registros de cuxiús descendo ao chão. Vieira (2005) relatou *C. utahickae* descendo ao chão da floresta em cinco oportunidades para consumo de frutos caídos. No presente estudo, este comportamento foi observado uma única vez, quando uma fêmea desceu ao chão para apanhar um filhote que havia caído acidentalmente.

O maior percurso médio para cuxiús foi estimado para *C. satanas* em Tucuruí (Veiga 2006, Tabela 5.4) e o segundo maior para *C. albinasus* neste estudo. Neste trabalho, não foi possível testar diferenças nos percursos diários ao longo do período estudado. Entretanto, outros estudos de longo prazo evidenciam mudanças no padrão de deslocamento em função da sazonalidade. Ayres (1981) estimou os percursos diários dos grupos de *C. albinasus* com base na velocidade média, calculando a distância viajada por dia em 2.500 a 5.000 m. O autor observou uma redução no percurso diário nos meses mais chuvosos (330 m/h contra 620 m/h na seca), quando houve maior disponibilidade e maior consumo de frutos maduros. Ayres argumentou que os cuxiús puderam andar menos nesta época, uma vez que as espécies que forneceram frutos maduros eram em geral mais abundantes e distribuídas menos uniformemente que as espécies que forneceram sementes jovens.

O oposto foi encontrado em um grupo de *C. sagulatus* (Frazão 1992), cujo deslocamento médio foi de 1.334 m no período chuvoso e de 835 m no período

seco. O autor atribui essa diminuição de percurso na seca à necessidade de conservação de energia.

Peetz (2001) observou que, na transição entre o período seco e chuvoso, época de menor disponibilidade, o grupo de *C. chiropotes* andou mais, concentrando a sua alimentação em frutos de duas espécies. Devido ao pequeno tamanho dos frutos e à alta seletividade quanto à maturação dos frutos, as fontes se esgotavam rapidamente, assim, os cuxiús de Lago Guri tiveram que aumentar os percursos para visitar mais fontes e manter a dieta de alta qualidade.

O comportamento de dormir é semelhante nos dois estudos únicos já realizados com *C. albinasus*. Assim como observado por Ayres (1981), os cuxiús da Fona Tapajós mudaram de sítio de dormir a cada noite, preferindo árvores de grande porte com galhos grossos. Em cuxiús vivendo em pequenos fragmentos, pode haver uma considerável taxa de repetição nas plantas utilizadas para dormir (Santos 2002; Vieira 2005).

A maior parte dos estudos menciona que o grupo se mantém coeso durante os deslocamentos, fissionando-se apenas localmente ao chegar em um local de alimentação, mantendo-se separados por distâncias que não ultrapassam 300 m (Ayres 1981; 1989; van Roosmalen *et al.* 1981; 1988; Frazão 1992; Norconk & Kinzey 1994; Pereira 2002; Vieira 2005). Entretanto, um padrão diferente foi observado para *C. satanas* em Tucuruí e para *C. albinasus* na Flona Tapajós, onde os subgrupos podem ficar separados de algumas horas até vários dias (Veiga *et al.* 2006).

5.5. Referências

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- AutoCad 2006. Autodesk, Inc.
- Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Ayres, J.M. 1986. Uakari and amazonian flooded forest. PhD thesis, Cambridge, University of Cambridge.
- Ayres, J.M. 1989. Comparative feeding ecology of the uakari and bearded saki, *Cacajao* and *Chiropotes*. *J. Human Evol.* 18:697-716.
- Ayres, J.M. & Milton, K. 1981. Levantamento de primatas e habitat no rio Tapajós. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi Zool.* 111:1-11.
- Ayres, M.; Ayres, M. Jr.; Ayres, D.L. & Santos, A.S. 2005. *BioEstat 4.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*.
- Bobadilla, U.L. 1998. Abundância, tamanho de agrupamento e uso do habitat por cuxiús de Utahick, *Chiropotes satanas utahicki* Hershkovitz, 1985 em dois sítios na Amazônia Oriental: implicações para a conservação. Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará.
- Bobadilla, U.L. & Ferrari, S.F. 2000. Habitat use by *Chiropotes satanas utahicki* and syntopic platyrrhines in eastern Amazonia. *Am. J. Primatol.* 50:215-224.

- Branch, L.C. 1983. Seasonal and habitat differences in the abundance of primates in the Amazon (Tapajós) National Park, Brazil. *Primates* 24:424-431.
- Chapman, C.; White, F.J. & Wrangham, R.W. 1993. Defining subgroup size in fission-fusion societies. *Folia Primatol.* 61:31-34.
- DaSilva, G.L. 1992. The western black-and-white colobus as a low-energy strategist activity budget, energy expenditure and energy intake. *J. Anim. Ecol.* 61:79-91.
- Doran, D. 1997. Influence of seasonality on activity patterns, feeding behavior, ranging, and grouping patterns in Tai chimpanzees. *Int. J. Primatol.* 18:183-206.
- Ferrari, S.; Emidio-Silva, C.; Lopes, M. & Bobadilla, U. 1999a. Bearded sakis in south-eastern Amazonia—back from the brink? *Oryx* 33 (4).
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Coutinho, P.E.G.; Messias, M.R.; Cruz Neto, E.H.; Ramos, E.M. & Ramos, P.C.S. 1999b. Zoogeography of *Chiropotes albinasus* (Platyrrhini, Atelidae) in Southwestern Amazonia. *Int. J. Primat.* 20: 995-1004.
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Ravetta, A.L.; Freitas, F.C.; Souza, B.A.R.; Souza, L.L.; Costa, C.G. & Coutinho, P.E.G. 2003. Dynamics of primate communities along the Santarém-Cuiabá Highway in south-Central Brazilian Amazonia. In Marsh, L. (ed.). *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 123-144.

- Frazão, E.R. 1992. Dieta e estratégia de forragear de *Chiropotes satanas chiropotes* (Cebidae: Primates) na Amazônia Central Brasileira. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.
- Hladik, C.M. 1977. Chimpanzees of Gabon and chimpanzees of Gombe: some comparative data on the diet. p. 481-501. *In* Clutton-Brock, T.H. (ed.). Primate ecology: studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes. London: Academic Press.
- Hladik, C.M.; Hladik, A.; Bousset, J. Valdebouze, P.; Viroben, G. & Delort-Laval, J. 1971. Le régime alimentaire des Primates de l'île de Barro-Colorado (Panama). *Folia Primatol.* 16:85-122.
- Janson, C.H. & Chapman, C.A. 1999. Resources and primate community structure. *In* Fleagle, J.G.; Janson, C. & Reed, K.E. (eds.). Primate communities. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 237-267.
- Martins, E.S.; Ayres, J.M. & do Valle, M.B.R. 1988. On the status of *Ateles belzebuth marginatus* with notes on the other primates of the Iriri river basin. *Primate Conservation* 9:87-91.
- Milton, K. 1980. *The foraging strategy of howler monkeys: a study in primate economics*. New York: Columbia University Press.
- Milton, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *Am. Nat.* 117:476-495.
- Norconk, M.A. & Kinzey, W.G. 1994. Challenge of Neotropical frugivory: travel patterns of spider monkeys and bearded sakis. *Am. J. Primatol.* 34:171-183.

- Peetz, A. 2001. *Ecology and social organization of the bearded saki Chiropotes satanas chiropotes (Primates: Pitheciinae) in Venezuela*. Bonn: Society of Tropical Ecology.
- Pereira, A.P.C.P. 2002. Ecologia alimentar do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas satanas*) na Fazenda Amanda, Pará. Dissertação de Mestrado, Belém, Universidade Federal do Pará.
- Port-Carvalho, M. 2002. Dieta,comportamento e densidade populacional do cuxiú-preto *Chiropotes satanas satanas*, (Primates: Pitheciines) na paisagem fragmentada do oeste do Maranhão. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Port-Carvalho, M. & Ferrari S.F. 2004. Occurrence and diet of the black bearded saki (*Chiropotes satanas satanas*) in the fragmented landscape of western Maranhao, Brazil. *Neotrop. Primates* 12:17-21.
- Santos, R.R. 2002. Ecologia de cuxiús (*Chiropotes satanas*) na Amazônia Oriental: Perspectivas para a conservação de populações fragmentadas. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém.
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 2:369-404.
- Setz, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. In Rylands, A.B. & Bernardes, A.T. (eds.). A primatologia no Brasil – 3, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia. pp. 411-435.

- Setz, E.Z.F. 1993. Ecologia alimentar de um grupo de parauacus (*Pithecia pithecia chrysocephala*) em um fragmento florestal na Amazônia Central. Tese de doutorado: Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, S.S.B. 2003. Comportamento alimentar do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na área de influência do reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí-Pará. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém.
- Simmen, B. & Sabatier, D. 1996. Diets of some French Guianan primates: food composition and food choices. *Int. J. Primatol.* 17:661-693.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*, 3rd ed. W.H. Freeman, New York.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Fleagle, J.G. 1988. Diet of the northern bearded saki (*Chiropotes satanas chiropotes*): a Neotropical seed predator. *Am. J. Primatol.* 14:11-35.
- van Roosmalen, M.G.M.; Mittermeier, R.A. & Milton, K. 1981. The bearded sakis, genus *Chiropotes*. In Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R.A. (eds.). Ecology and behavior of Neotropical primates, vol. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. pp. 419-441.
- Veiga, L.M. 2006. Ecologia e comportamento do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na paisagem fragmentada da Amazônia Oriental. Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará, Belém.

- Vieira, T. 2005. Aspectos da ecologia do cuxiú de Uta Hick, *Chiropotes utahickae* (Herskovitz, 1985), com ênfase na exploração alimentar de espécies arbóreas da ilha de Germoplasma, Tucuruí - PA, Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*, 3rd ed. Prentice-Hall, London.

6. CONCLUSÕES

Chiropotes albinasus é uma espécie naturalmente rara, e muitos aspectos relacionados às suas dinâmicas populacionais e distribuição geográfica ainda precisam ser estudados. A espécie está ausente em muitas áreas dentro dos limites da sua distribuição, de modo que, apesar da distribuição geográfica ser relativamente ampla, a área de ocupação real é mais restrita (Pinto & Setz 2005). Para entender os fatores que limitam a presença de *C. albinasus*, seria necessário reconhecer as diferenciações regionais na estrutura e composição das florestas na sua área de distribuição e relacionar estas informações com dados de abundância deste primata. Infelizmente, a deficiência de dados demográficos do cuxiú-de-nariz-vermelho dificulta esta análise.

Parece haver um consenso de que interferências humanas exercem um efeito deletério na determinação da ocorrência do cuxiú-de-nariz-vermelho em uma floresta (Ayres 1981; Ferrari *et al.* 2003; Pinto & Setz 2005). A sua área de distribuição coincide com uma área de intenso desenvolvimento econômico na Amazônia, uma fronteira de desmatamento conhecida como “arco do desflorestamento”. A destruição e a degradação das florestas nesta área avançam rapidamente, ameaçando principalmente as espécies sensíveis às alterações de habitat, como os cuxiús. Desta forma, a conservação desta espécie depende da adoção de modelos de desenvolvimento menos agressivos aos ecossistemas da Amazônia, prevenção da fragmentação de seu ambiente e da conservação efetiva das Unidades de Conservação onde o cuxiú-de-nariz-vermelho ocorre.

Estudos sobre a ecologia do cuxiú-de-nariz-vermelho também são fundamentais para fornecer subsídios para a sua preservação. Uma aplicação prática deste estudo foi a inclusão de *C. albinasus* na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (2007).

Esta pesquisa está entre os trabalhos de campo de maior esforço amostral já realizados com o gênero. Além de investigar elementos importantes do hábitat do cuxiú-de-nariz-vermelho, este trabalho analisa como esses aspectos influenciam a sua ecologia. Resultados inesperados foram encontrados, como, por exemplo, o sistema de agrupamento diferente daquele descrito por Ayres (1981) e a imensa área de vida, uma das maiores já registradas para os primatas neotropicais. Os dados indicam que os cuxiús selecionam espécies mais produtivas e se ajustam às diferentes situações de oferta de alimentos usando diferentes estratégias de forrageio.

Os estudos sobre *Chiropotes* ainda não constituem uma amostragem representativa de suas populações. Pelo contrário, há uma necessidade imediata de estudos com grupos vivendo em mata contínua, a fim de definir quais aspectos comportamentais são reflexos do ambiente e quais podem ser generalizados para o táxon. Apesar do presente trabalho analisar a ecologia de um único grupo, alguns resultados podem ser generalizados para a espécie e o gênero. A partir dos dados deste e de outros trabalhos com *Chiropotes*, pode-se concluir que as espécies de cuxiús têm uma dieta rica em valor nutricional, alimentam-se de uma grande variedade de espécies mas são seletivas na dieta, concentrando-se em umas poucas espécies de plantas com alta produtividade de frutos.

Este não é apenas um estudo descritivo sobre cuxiús, apesar do valor deste tipo de pesquisa para contextualizar o estilo de vida dos animais e possibilitar previsões acerca de seu papel nas dinâmicas da floresta. Mais do que contribuir para o conhecimento da ecologia alimentar de *C. albinasus*, este trabalho analisa estratégias que um predador de sementes especializado pode utilizar para obter seus recursos. A granivoria é um tipo de hábito alimentar pouco comum entre primatas neotropicais, sendo um comportamento raramente investigado. Estudos deste tipo podem ajudar a entender como esta estratégia de vida se desenvolveu e suscitar questões relacionadas aos fatores envolvidos no seu sucesso.

6.1. Referências

- Ayres, J.M. 1981. Observações sobre a ecologia e o comportamento dos cuxiús (*Chiropotes albinasus* e *Chiropotes satanas*, Cebidae: Primates). Dissertação de mestrado, Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Ferrari, S.F.; Iwanaga, S.; Ravetta, A.L.; Freitas, F.C.; Souza, B.A.R.; Souza, L.L.; Costa, C.G. & Coutinho, P.E.G. 2003. Dynamics of primates communities along the Santarém-Cuiabá Highway in south-Central Brazilian Amazonia. *In* Marsh, L. (ed.). *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 123-144.

IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>.

Acessado em 07 de dezembro de 2007.

Pinto, L.P. & Setz, E.Z.F. 2005. Conservação de *Chiropotes albinasus*. 1º Workshop do Comitê de Primatas Amazônicos Ameaçados. Manaus, 2005. <www.ibama.org.br/cpb>.

Apêndice 1. Itens da dieta do grupo de *Chiropotes albinasus* estudado na Floresta Nacional do Tapajós. Fotos: Liliam P. Pinto.



A. Frutos imaturos de amapá *Brosimum parinarioides* Ducke (Moraceae), a espécie mais importante da dieta.



B. Vagens e sementes imaturas da liana *Memora flavida* (DC.) Bureau & K. Schum. (Bignoniaceae).



C. Pixídio do matamatá-branco *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori (Lecythidaceae), espécie fonte de sementes imaturas para os cuxiús.



D. Pixídios e restos de sementes maduras do tauari *Couratari stellata* A. C. Sm. (Lecythidaceae) predadas por *Chiropotes albinasus*.



E. Fruto maduro da jarana *Lecythis lurida* (Miers) S. A. Mori (Lecythidaceae), propositalmente descartado pelos cuxiús, ao passo que sementes imaturas foram muito consumidas.



F. Flores do anani *Symphonia globulifera* L. f. (Clusiaceae).