



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL

PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Ecologia alimentar de um grupo de Guigó-de-Coimbra-Filho (*Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999): perspectivas para a conservação da espécie na paisagem fragmentada do sul de Sergipe

Autor: João Pedro Souza-Alves

Orientador: Stephen Francis Ferrari, Ph.D

Fevereiro - 2010
São Cristóvão - Sergipe
Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL

PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



Ecologia alimentar de um grupo de Guigó-de-Coimbra-Filho (*Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999): perspectivas para a conservação da espécie na paisagem fragmentada do sul de Sergipe

Dissertação de Mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Autor: João Pedro Souza-Alves

Orientador: Stephen Francis Ferrari, Ph.D

Fevereiro - 2010
São Cristóvão - Sergipe
Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

**Ecologia alimentar de um grupo de Guigó-de-Coimbra-Filho (*Callicebus coimbrai*
Kobayashi & Langguth, 1999): perspectivas para a conservação da espécie na paisagem
fragmentada do sul de Sergipe**

Dissertação de Mestrado defendida por João Pedro Souza-Alves e aprovada em 24 de Fevereiro de 2010 pela banca examinadora constituída pelos doutores:

Stephen Francis Ferrari, Ph.D – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

Dr. Marcos de Souza Fialho
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros - ICMBio

Dr. Renato Gomes Faria
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Stephen Francis Ferrari, Ph.D – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

É concedida ao Núcleo responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe permissão para disponibilizar, reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

João Pedro Souza-Alves – Autor
Universidade Federal de Sergipe

Stephen Francis Ferrari, Ph.D – Orientador
Universidade Federal de Sergipe

“...being in the company of wild primates who have accepted you into their environment and allow you an insight into their daily lives is a privilege.”

Elisabeth A. Williamsom & Anna T. C. Feistner

Este trabalho é totalmente dedicado aquelas pessoas que me mostraram a importância e o significado das palavras honestidade, trabalho, dedicação, sinceridade e lealdade, meus avôs maternos João Vitório de Souza (*in memoriam*) e Antônia Francisca de Souza e paternos Pedro Nonato Alves e Eleoteria Ribeiro dos Reis (*in memoriam*) e Emília Alves.

AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grato ao amigo Dr. Stephen F. Ferrari, simplesmente Steve ou Chefe, pela verdadeira ORIENTAÇÃO, amizade, respeito, confiança e tranquilidade em momentos tão “obscuros” do estudo. Chefe penso que você poderia organizar um Workshop para novos professores sobre a “arte de orientar”. Fico feliz em ser um dos “Sete Samurais”. Aos Drs. Marcos Fialho e Renato Faria por aceitarem o convite para participar da banca de examinação. Agradeço ao Leandro Jerusalinsky, pelo convite para participar do Projeto Guigó e pelos ótimos conselhos durante as estadias em João Pessoa. Sou muito grato a você cara! Ao Sr. Ary Ferreira da Silva, proprietário da Fazenda Trapsa, o qual desde o início dos trabalhos não se poupou para nos ajudar (todos do Projeto Guigó) e que até os dias de hoje vêm, até onde seus braços alcançam, nos ajudando. Obrigado! A minha turma Prodema 2008, onde encontrei vários amigos e pessoas com uma capacidade impar de ver o mundo. Agradeço eternamente ao meu amigo, companheiro de meio-de-campo no Paruí e irmão, José Elias da Conceição Santos, ou apenas, Bóia. Somado a ele, também sou grato aos seus familiares, Cristina e filhos, Sr. João, Batista, Tiago, Maria e Jeferson, Vivi e José por todo o auxílio durante esses 2 anos de convivência. Tenham certeza que ganhei outra família. Aos mateiros e amigos Oreia, Chinchinho, Wagner, Nenem e Junior, pelas ótimas e muitas conversas e risadas durante a abertura das trilhas. Mas não foi muitchão!!!! Ao Povoado Paruí que me recebeu com muita alegria. Obrigado! Aos meus amigos Pablo, Tasso, Marcelo, Mariana, Marcela, Katia, Leo Serra, Erica, Karl, Cesar, Gabriel, Moacir pela compreensão por não estar tanto em Salvador e pela força durante cada conversa sobre a dissertação. Um agradecimento especial ao Marcelo, este, pessoa que me iniciou na pesquisa e a qual sou imensamente grato. Ao amigo Rodrigo Vasconcelos pela identificação da lagarta. Agradeço a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH) por todo o apoio logístico dado para o desenvolvimento desta pesquisa. Aqui, sou grato a Val pela paciência e compreensão nas minhas ausências, mesmo às vezes ela me ligando e perguntado: João tem como você voltar? Agradecimentos especiais para dois grandes amigos e pessoas que compartilharam comigo todo o desenvolvimento e andamento do estudo, Sidney Feitosa e Elisio Marinho: obrigado pela oportunidade de ter trabalhado com vocês. Agradeço a Superintendência de Recursos Hídricos da SEMARH pela disponibilização dos dados climáticos do estado. Ao Sr. Cleverson da Reserva do Cajú/Embrapa pela disponibilização dos dados de pluviosidade. Ao Herbário ASE na pessoa do José Elvino do Nascimento Junior ou simplesmente Juninho pela identificação do material botânico. A Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD) pela concessão da bolsa de mestrado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científica e Tecnológico pelo financiamento do projeto (Processo no. 476064/2008-2). A meus sogros Cláudio Chagas e Rosa Helena Rocha pela ajuda, conselhos, confiança, amizade e por me mostrarem a cada dia como podemos ser honestos, simples e humildes. Podem ter certeza que aprendo com vocês a cada dia. Aos meus cunhados, Carlos e Junior, mais presentes e aqueles distantes, Vinicius e Roberta por todo o carinho. A Vitória, pela amizade e ótimas conversas. As minhas lindas sobrinhas, Mariana (Maricota) e Júlia (Julita): amo vocês! A Ceíça por toda a dedicação nesses em todos esses anos. Obrigado! Aos meus irmãos, Heberard (em São Paulo) e Ranielle (em Salvador) pela força e confiança no irmão caçula. Amo vocês! Aos meus pais, Raimundo Alves e Carmelita Alves, pessoas que dedicaram parte das suas vidas para na educação de todos os filhos, os quais tenho uma imensa e incondicional gratidão, respeito e amor. Meu pai e minha mãe, obrigado pelos valiosos conselhos, palavras de tranquilidade e confiança na minha capacidade de realizar este trabalho. Devo a vocês tudo que sou pessoalmente e profissionalmente. A minha esposa,

Renata, pela ajuda, força e compreensão durante todos esses anos e principalmente quando eu ainda estava a entrar no mestrado. Meu amor serei grato a você por toda a minha vida. Te amo muito! Também agradeço ao meu grupo de *Callicebus coimbrai*, “A rainha”, “Rabo curto”, “Cara preta” e “Menininho” animais que permitiram a minha “participação” na vida ecológica, social e comportamental do grupo. Obrigado galerinha, sentirei saudades! Agradeço as “pessoas” que tomaram conta de mim enquanto dentro do fragmento, permitiram que qualquer obstáculo fosse retirado do meu caminho e me resguardaram e resguardam no dia-a-dia, Oxossi, Claudinha, minha Indinha, Sutão das Matas, Irmã Barbara e “Seu” Ogum. A Tia Valdete, Lu e demais pessoas do CEEGI que sempre me deram força. Mais uma vez: obrigado! Agora a Deus, por tudo isso citado acima e que sem ele, com certeza, nada teria ocorrido.

RESUMO

Além das suas características intrínsecas, a distribuição espacial e temporal das plantas influencia o comportamento dos primatas, direta ou indiretamente. Particularmente, a distribuição espaço-temporal das fontes de recursos afetam não só o comportamento alimentar, mas também o seu uso do hábitat. O presente estudo objetivou fornecer os primeiros dados sobre o comportamento e dieta de *Callicebus coimbrai* num fragmento de Floresta Atlântica no sul de Sergipe, e avaliar os padrões sazonais. O sítio de estudo, a Fazenda Trapsa, está inserida na Área de Proteção Ambiental Litoral Sul de Sergipe, sendo formada por um mosaico de áreas florestadas de qualidades variadas. Um sistema quadriculado de trilhas (50 x 50 m) foi estabelecido num dos menores fragmentos (14,4 ha), onde um grupo de *C. coimbrai* (1 macho adulto, 1 fêmea adulta, 1 sub-adulto e 1 infante) foi monitorado usando varredura instantânea (1 minuto de scan a intervalos de 5 minutos). Dados adicionais sobre a dieta do grupo foram coletados usando amostragem *ad libitum*. Quatro diferentes tipos de habitats foram identificados dentro do fragmento – madura, secundária, antropizada e queimada. Os animais despenderam grande parte do seu tempo descansando (43,2%) e alimentando (23,4%), apenas 16,7% se locomovendo. O orçamento de atividades variou significativamente entre as estações, com os animais se alimentando mais na estação chuvosa e descansando mais na estação seca. Comportamento social foi quase três vezes mais freqüente na estação chuvosa. Um total de 36 espécies de plantas foram exploradas durante a alimentação, a maioria das quais pertenciam as famílias Elaeocarpaceae (31,3%), Myrtaceae (25,4%) e Sapotaceae (18,0%) e Passifloraceae (16,3%). Frutos foi o item mais consumido durante quase a metade do estudo (54,8%), seguidos por folhas jovens (15,2%), com sementes e insetos fornecendo uma maior proporção da dieta durante alguns meses. O consume de fruto declinou significativamente durante a estação seca, mas permaneceu relativamente alto. O grupo de estudo ocupou uma área de vida de 11,7 ha, com mais ou menos a mesma área (9 ha) sendo usada nas duas estações. Enquanto uma preferência significante foi mostrada para a Floresta Madura, o grupo também mostrou uma preferência pela Floresta Queimada na estação seca, aparentemente devido à abundância de folhas jovens neste hábitat. No geral, o grupo de estudo apresentou padrões de comportamentos típicos para o gênero *Callicebus*, e estratégias previsíveis para compensar a escassez sazonal de preferência de alimentos, em particular frutos. O estudo também reenfatizou a tolerância das espécies a fragmentação de habitats, aparentemente baseado na flexibilidade comportamental, e a capacidade de explorar

recursos alternativos, como e quando disponíveis. Esses resultados fornecem um importante ponto de partida para o desenvolvimento de estratégias de manejo efetivas necessárias para garantir a sobrevivência das populações de *C. coimbrai* de Sergipe e os habitats que eles ocupam a longo prazo.

Palavras-chave: comportamento, dieta, fragmentação de habitats, frugívoros, sazonalidade.

Feeding ecology of a group of Coimbra-Filho's titi monkeys (*Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999): perspectives for species conservation in the fragmented landscape of southern Sergipe

In addition to their intrinsic characteristics, the spatial and temporal distribution of plants influence the behavior of primates, either directly or indirectly. In particular, the spatial-temporal distribution of dietary resources affects not only the feeding behavior of these animals, but also their habitat use. The present study aimed to provide the first data on the behavior and diet of *Callicebus coimbrai* in a fragment of Atlantic Forest in southern Sergipe, and to evaluate seasonal patterns. The study site is located within Sergipe's southern coastal Environmental Protection Area (APA Litoral Sul), at the Fazenda Trapsa, which encompasses a mosaic of forested areas of varying quality. A 50 x 50 m trail grid was established in one of the smaller fragments (14.4 ha), where a group of *C. coimbrai* (1 adult male, 1 adult female, 1 subadult, 1 infant) was monitoring using scan sampling (1 minute scan at 5-minute intervals). Additional data on the group's diet were collected using *ad libitum* sampling. Four different habitat types were identified within the fragment – mature, secondary, anthropogenic, and burned forest. The animals spent a large part of their time resting (43.2%) and feeding (23.4%), and only 16.7% moving. The activity budget varied significantly between seasons, with the animals feeding more during the wet season, and resting more during the dry. Social behavior was also almost three times more frequent during the wet season. A total of 36 plant species were exploited during feeding, most of which belonged to the Elaeocarpaceae (31.3%), Myrtaceae (25.4%), Sapotaceae (18.0%) and Passifloraceae (16.3%) families. Fruit was the item most consumed throughout almost the whole of the study period (54.8%), followed by new leaves (15.2%), with seeds and insects providing a major proportion of the diet during some months. The consumption of fruit declined significantly during the dry season, but remained relatively high. The study group occupied a home range of 11.7 ha, with more or less the same area (9 ha) being used in the two seasons. While a significant preference for mature forest was recorded overall, the group also showed a preference for burned forest in the dry season, apparently due to the abundance of new leaves in this habitat. Overall, the study group presented behavior patterns typical of the genus *Callicebus*, and predictable strategies to compensate for the seasonal scarcity of preferred foods, in particular fruit. The study also re-emphasized the tolerance of the species to habitat fragmentation, apparently based on its behavioral flexibility, and ability to exploit alternative resources, as and when

available. These findings provide an important starting point for the development of effective management strategies, necessary to guarantee the survival of the *C. coimbrai* populations of Sergipe and the habitats they occupy over the long term.

Key words: behavior, diet, habitat fragmentation, frugivory, seasonality

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XVI
LISTA DE TABELAS	XIX
1. INTRODUÇÃO	21
1.1 ECOLOGIA COMPORTAMENTAL	21
1.2 O GÊNERO <i>CALLICEBUS</i> THOMAS, 1903	23
1.3 FRAGMENTAÇÃO DE HÁBITAT E A CONSERVAÇÃO DO <i>CALLICEBUS COIMBRAI</i>	28
2. OBJETIVOS	32
2.1 GERAL	32
2.2 ESPECÍFICOS	32
2.3 HIPÓTESES OPERACIONAIS	33
3. MÉTODOS	34
3. MÉTODOS	34
3.1 ÁREA DE ESTUDO	34
3.2 CLIMA	37
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO	39
3.4 GRUPO DE ESTUDO	40
3.5 PROCEDIMENTOS	42
3.5.1 <i>SISTEMA DE TRILHAS</i>	42
3.5.2 <i>DISPONIBILIDADE DE RECURSOS</i>	43
3.5.3 <i>HABITUAÇÃO DOS ANIMAIS</i>	44
3.6 COLETA DE DADOS COMPORTAMENTAIS	45
3.6.1 <i>ORÇAMENTO DE ATIVIDADES</i>	45
3.6.2 <i>USO DE ESPAÇO</i>	47
3.7 ANÁLISE DE DADOS	48
3.7.1 <i>DISPONIBILIDADE DE RECURSOS</i>	48
3.7.2 <i>ORÇAMENTO DE ATIVIDADES</i>	49
3.7.3 <i>DIETA</i>	49
3.7.4 <i>USO DE HÁBITAT</i>	50
4. RESULTADOS	51

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS HÁBITATS	51
4.2 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS	55
4.3 COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE ESTUDO	55
4.4 ORÇAMENTO GERAL DE ATIVIDADES	56
4.5 RELAÇÕES INTRA E INTERESPECÍFICAS	61
4.6 ORÇAMENTO MENSAL E SAZONAL DAS ATIVIDADES	64
4.7 COMPORTAMENTO ALIMENTAR	66
4.7.1 COMPOSIÇÃO DA DIETA	66
4.7.2 VARIAÇÃO SAZONAL NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS ALIMENTARES	72
4.8 USO DE HÁBITAT	76
4.8.1 ÁREA DE VIDA	76
4.8.2 SÍTIOS DE DORMIDA	79
4.8.3 USO DO ESPAÇO VERTICAL	80
4.8.4 PREFERÊNCIA DE HÁBITAT	81
5. DISCUSSÃO	84
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
7. REFERÊNCIAS	94

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1	Prancha com as espécies de <i>Callicebus</i> do grupo <i>personatus</i> . Adaptado de van Roosmalen et al. (2002). Ilustrações de Stephen Nash. 25
Figura 2	Distribuição geográfica das espécies do grupo <i>Callicebus personatus</i> (Printes et al., no prelo). 26
Figura 3	Um guigó-de-Coimbra-Filho, <i>Callicebus coimbrai</i> , na Fazenda Trapsa, Sergipe. 27
Figura 4	Mapa de localização da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda inserido na APA Litoral Sul de Sergipe. 34
Figura 5	Imagem aérea da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda, indicando seu mosaico de fragmentos florestais. 35
Figura 6	Imagem aérea do fragmento “Camboinha” na Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda, Sergipe 36
Figura 7	Temperatura média (1998 a 2007) e precipitação média (1998 a 2008) no município de Aracaju, Sergipe. 38
Figura 8	Precipitação durante o ano de estudo para a região da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda, Sergipe. 38
Figura 9	Fotos de cada indivíduo do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe: A) Casal, B) Sub-adulto e C) Infante. 41
Figura 10	Sistema quadriculado de trilha com 50 x 50 m. Cada lado do quadrante foi marcado com uma fita e numerado para indicar o local específico dos registros. 42
Figura 11	Foto ilustrativa dos equipamentos utilizados para o “playback”. 44
Figura 12	Mapa de distribuição dos tipos de habitats na área de vida do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe. 51

Figura 13	Habitats caracterizados de acordo com uma classificação adaptada de Chagas (2009), onde: A) Floresta Madura, B) Floresta Secundária, C) Floresta Antropizada e D) Floresta Queimada.	53-54
Figura 14	Orçamento geral das atividades do grupo de estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	58
Figura 15	Período das atividades diárias mais relevantes realizado pelo grupo estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	59
Figura 16	A) Enroscamento de cauda realizado casal quando parado e, B) Enroscamento de cauda realizado pelos membros do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> em uma das árvores de dormida.	60
Figura 17	Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	68
Figura 18	Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na estação chuvosa.	69
Figura 19	Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na estação seca.	69
Figura 20	Composição geral dos itens alimentares consumidos pelo grupo de estudo (itens identificados, n = 1.204). O item “Outros” se refere a estruturas específicas, tal como, bainha, talo.	72
Figura 21	A) Lagartas do gênero <i>Pseudosphinx</i> sp. consumida pelos membros do grupo de estudo e B) Guigó adulto se alimentando de <i>Pseudosphinx</i> sp.	74
Figura 22	Distribuição das classes de DAP das árvores utilizadas como fontes alimentares pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	76
Figura 23	Área de vida do grupo de estudo, mostrando a frequência de visitação de cada quadrante de 50 m x 50 m.	77
Figura 24	Tamanho de área de vida e uso do espaço pelo grupo de	78

Callicebus coimbrai na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Figura 25	Localização das árvores de dormida na área de vida do grupo estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	79
Figura 26	Uso do estrato vertical pelos membros do grupo de estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	80
Figura 27	Variação sazonal no uso de estratos verticais pelo grupo de estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	81
Figura 28	Valores esperados/observados nos habitats inseridos na área de vida do grupo.	82

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Descrição das variáveis de habitats coletadas para a caracterização dos tipos de florestas em cada quadrante, adaptado de Chagas (2009).	39
Tabela 2 Classes de disponibilidade de folhas jovens nas trilhas da área de estudo na Fazenda Trapsa, Sergipe.	43
Tabela 3 Categorias de comportamento que foi utilizada no presente estudo (adaptado de Heiduck, 2002).	46
Tabela 4 Classes de altura estimadas para o grupo de estudo na Fazenda Trapsa, baseadas em Chagas (2009).	48
Tabela 5 Categorias de habitats (adaptado de Chagas, 2009) utilizado para classificar a vegetação em cada quadrante no fragmento amostrado na Fazenda Trapsa Sergipe.	52
Tabela 6 Classificação e caracterização geral dos habitats na área de estudo na Fazenda Trapsa, Sergipe.	52
Tabela 7 Lista das espécies que frutificaram na parcela fenológica inserido da área de estudo na Fazenda Trapsa, Sergipe.	55
Tabela 8 Período de atividade (início e término) durante os meses de estudo do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	57
Tabela 9 Resumo da amostragem comportamental do grupo de estudado de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, Sergipe.	58
Tabela 10 Distribuição dos comportamentos do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe ao longo dos meses (n= 5.643 registros).	64
Tabela 11 Valores de z binomial para a comparação sazonal da proporção de tempo gasto pelos membros do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> em cada categoria comportamental entre as estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro).	65

Tabela 12	Tempo total gasto, em média por ciclo de 24 horas pelos membros do grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> .	65
Tabela 13	Espécies consumidas pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe.	66
Tabela 14	Lista das 10 espécies mais consumidas pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na estação chuvosa.	70
Tabela 15	Lista das 10 espécies mais consumidas pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> na estação seca.	71
Tabela 16	Número de registros de cada item alimentar consumido por mês pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe (n= 1.204).	73
Tabela 17	Valores de z binomial para a comparação da proporção de itens consumidos nas estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro) pelo grupo de estudo.	75
Tabela 18	Número de varreduras observadas/esperadas por tipo de hábitat para o grupo de estudo.	82
Tabela 19	Número de varreduras observadas nas estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro) pelo grupo de <i>Callicebus coimbrai</i> estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe.	83
Tabela 20	Padrão comportamental para as espécies de <i>Callicebus</i> do grupo <i>personatus</i> .	84
Tabela 21	Composição da dieta em diferentes espécies do gênero <i>Callicebus</i> .	86
Tabela 22	Riqueza de espécies vegetais na dieta de diferentes espécies de <i>Callicebus</i> .	87
Tabela 23	Padrão de área de vida das espécies de <i>Callicebus</i> .	89

1. Introdução

1.1 *Ecologia Comportamental*

A ecologia comportamental aborda os padrões comportamentais dos animais sob um prisma essencialmente biológico, lidando com as possibilidades de sobrevivência de um animal e seu sucesso reprodutivo (Krebs & Davies, 1996). Seu principal objetivo é estabelecer uma amostra representativa do comportamento da espécie (Souto, 2000) para a definição de suas características frente às condições ecológicas distintas, as quais irão determinar os padrões comportamentais que poderão ser favorecidos durante a evolução (Krebs & Davies, 1996). Tinbergen (1976) definiu o comportamento como a conduta de movimento dos animais, que vai desde o correr até um simples levantar de orelha, passando pelos atos de respirar, acasalar e alimentar-se.

Os primatas apresentam dois tipos de relações ecológicas com as plantas: (i) como predadores, que as consomem como um todo ou apenas suas partes reprodutivas e/ou específicas e, (ii) atuando como polinizadores ou promovendo a dispersão de sementes. Sendo assim, a inter-relação – primata-planta – pode ter implicações na reprodução e regeneração de habitats florestais a longo prazo, parecendo, iniciar um papel chave na reconstituição da vegetação (Chapman & Onderdonk, 1998; Cowlishaw & Dunbar, 2000). Entretanto, esta relação pode ser influenciada pela extração das árvores que atuam como fonte de recursos e da predação das sementes dispersas pelos primatas através das atividades de alimentação de outros organismos (Chapman & Onderdonk, 1998).

Os primatas do Novo Mundo (infraordem Platyrrhini) exploram um amplo espectro de recurso alimentar, que inclui frutos, folhas, flores, néctar, exudatos, fungos, invertebrados e vertebrados (Norconk et al., 2009). Desafios para a obtenção desses recursos tal como a procura, captura, processamento e digestão, estão associados com a disponibilidade e atributos físico-químicos do alimento. Todos os gêneros de platirríneos incluem frutos na sua dieta, mas, a variação na proporção deste item no consumido é muito ampla. Enquanto algumas espécies, como os macacos-aranha (*Ateles* spp.) podem adotar uma dieta quase

exclusivamente frugívora, outros como os guaribas (*Alouatta* spp.) e os saguis (*Callithrix*, *Cebuella*) podem comer muito pouco ou nada deste recurso durante períodos de extrema escassez (Strier, 1991; Norconk, 1996; Palacios et al., 1997; Porter, 2001; Di Fiori, 2004; Wallace, 2005).

O hábito alimentar é uma das principais pressões seletivas determinando adaptações morfológicas e comportamentais (Lambert, 1998). Primatas não utilizam alimentos randomicamente, em geral eles desenvolvem uma preferência (Milton, 1981; Lambert, 1998), sugerindo que a capacidade individual para localizar, processar e explorar seus alimentos determina seu balanço energético e forma a base de parâmetros populacionais, reprodutivos e ecológicos (Lee et al., 1991).

Em decorrência de sua distribuição espacial e temporal, e características intrínsecas, as plantas influenciam direta ou indiretamente no comportamento de primatas. Deste modo, a variação espaço-temporal dos alimentos afeta não só padrões de alimentação dos primatas como também a utilização do hábitat (Cowlshaw & Dunbar, 2000). Isso ocorre devido ao modo de distribuição dos alimentos, podendo estar em “manchas” (e.g. frutos) ou distribuído de maneira mais regular, e.g. folhas (Strier, 2007). Em épocas de alimento escasso, o tamanho da área utilizada e as distâncias percorridas durante o dia podem aumentar, para suprir as necessidades nutricionais (estratégia de “maximização de energia”), ou diminuir, restringindo a diversidade da dieta e reduzindo a qualidade do alimento, seguindo a estratégia de “minimização de tempo” (Oates, 1987; Zhang, 1995). Isso pode ocasionar uma possível variação na escolha do alimento entre indivíduos de uma mesma população (Richards, 1985) ou entre populações de uma mesma espécie em diferentes habitats (Strier, 1991). Preferências alimentares dentro de uma única espécie, contudo, podem variar, dependendo das características de cada hábitat (Stevenson et al., 2000).

Todavia, os ambientes podem apresentar variações constantes, fazendo com que os animais tomem decisões sobre como se comportar em seu hábitat (Ricklefs, 2003). Muitas decisões se referem aos alimentos: onde forragear, por quanto tempo se alimentar numa certa parte do hábitat, que tipos de alimento comer, entre outras (Ricklefs, 2003). A Teoria do Forrageamento Ótimo tenta explicar estas decisões em termos dos prováveis custos e

benefícios de cada comportamento (Ricklefs, 2003), onde se espera um possível retorno máximo de energia sob um dado conjunto de condições de forrageamento e hábitat (Odum & Barrett, 2007). Espera-se que os animais selecionem o comportamento que produza o maior benefício líquido (Ricklefs, 2003).

O comportamento alimentar e de forrageio dos primatas sofre grande influência das mudanças sazonais, mais precisamente devido à variação na oferta de alimento. Estas mudanças produzem alterações no que é consumido e também nos padrões de atividade no tempo e espaço (Oates, 1987; Fleagle, 1999). No caso específico do fruto, a distribuição espacial, e o tamanho e qualidade das manchas de recurso são variáveis que podem flutuar significativamente ao longo do ano, sendo que esta variação reflete-se no comportamento dos animais que exploram estes recursos (Strier, 2007). A variável climática principal aqui é a precipitação, que pode flutuar consideravelmente ao longo do ano nas regiões tropicais, e exercer uma influência fundamental sobre padrões fenológicos (Oates, 1987).

Flutuações no uso de fontes alimentares podem ocorrer de ambos os modos: previsivelmente, durante as mudanças sazonais anuais na precipitação, temperatura, e comprimento do dia, e não previsivelmente, durante eventos catastróficos, ou como consequência das atividades antropogênicas incluindo perda e fragmentação de hábitat, e perturbações ecológicas (Strier & Mendes, 2009). Eventos catastróficos são raros, mas podem exercer uma força seletiva significativa sobre o comportamento e adaptações morfológicas. Realmente, apenas as “funções críticas” das adaptações na morfologia molar podem não ser aparentes, exceto durante extremos períodos de escassez de alimento (Rosenberg & Kinzey, 1976) e adaptações comportamentais, tal como ajustes na organização de grupos sociais, pode apenas se tornar evidentes sob condições ecológicas extraordinárias (Strier & Mendes, 2009).

1.2 O Gênero Callicebus Thomas, 1903

A ordem Primates é dividida em dois grupos principais, os prossímios (lêmures e afins) e os antropóides, ou seja, macacos e humanos (Fleagle, 1999). São mais de quatrocentas espécies (Rylands & Mittermeier, 2009) possuindo alguns atributos chaves, tal como, nariz curto, esqueleto não especializado, presença de dedo opositor, unhas, alto grau de

encefalização, período extenso de desenvolvimento, e uma elevada dependência da visão (nos antropóides), que os diferenciam dos outros mamíferos.

Os primatas antropóides são divididos em duas infraordens, a Platyrrhini, do Novo Mundo, e a Catarrhini, do Velho Mundo, sendo os platirríneos eminentemente frugívoros, arborícolas, com tamanho pequeno a médio (peso adulto 100g a 10 kg) e com nariz achatado e narinas espaçadas, quando comparados com os catarríneos (Kappeler & Heymann, 1996; Fleagle, 1999; Hartwig, 2007). As espécies do gênero *Aotus* são as únicas de hábito de vida noturno e suas relações filogenéticas com os outros platirríneos é obscura (Fleagle, 1999).

Atualmente são reconhecidos quase duzentos taxa (espécies e sub-espécies) de platirríneos (Rylands & Mittermeier, 2009), enquadrados em cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Atelidae e Pitheciidae. O gênero *Callicebus* Thomas, 1903 está inserido dentro da família Pitheciidae juntamente com os gêneros *Pithecia*, *Chiropotes* e *Cacajao*, com o apoio de análises moleculares (Rylands et al., 2000; Rylands & Mittermeier, 2009). Os pitécídeos constituem um grupo coeso ecologicamente e filogeneticamente, mas, exibem uma ampla variação em características como o tamanho corporal e comportamento social (Norconk, 2007). O grupo é caracterizado por uma especialização dental (i.e., grandes incisivos procumbentes, caninos robusto, e relativamente pequeno molar e pré-molares quadrados com pouca cúspide) para processar frutos relativamente duros (Fleagle, 1999).

Callicebus é um dos mais diversos gêneros de platirríneos (van Roosmalen et al., 2002; Wallace et al., 2006). Popularmente são conhecidos como sauás e guigós (Mata Atlântica) e zogue-zogues (Amazônia brasileira). Em 1990, Hershkovitz organizou o gênero em quatro grupos, o *modestus*, *donacophilus*, *moloch* e *torquatus* com base em dados morfológicos e zoogeográficos, integrando 28 espécies. Subseqüentemente, Kobayashi (1995) em sua revisão baseada em diferenças craniométricas, extinguiu o grupo *modestus*, onde este passou a fazer parte do grupo *cupreus* e acrescentou o grupo *personatus* (Figura 1), assim definindo em cinco grupos. Esta última classificação foi apoiada por van Roosmalen et al. (2002) na última revisão do gênero. Mais recentemente Wallace et al. (2006) acrescentaram a vigésima-nona espécie, *Callicebus aureipalatti*, endêmica da Bolívia.

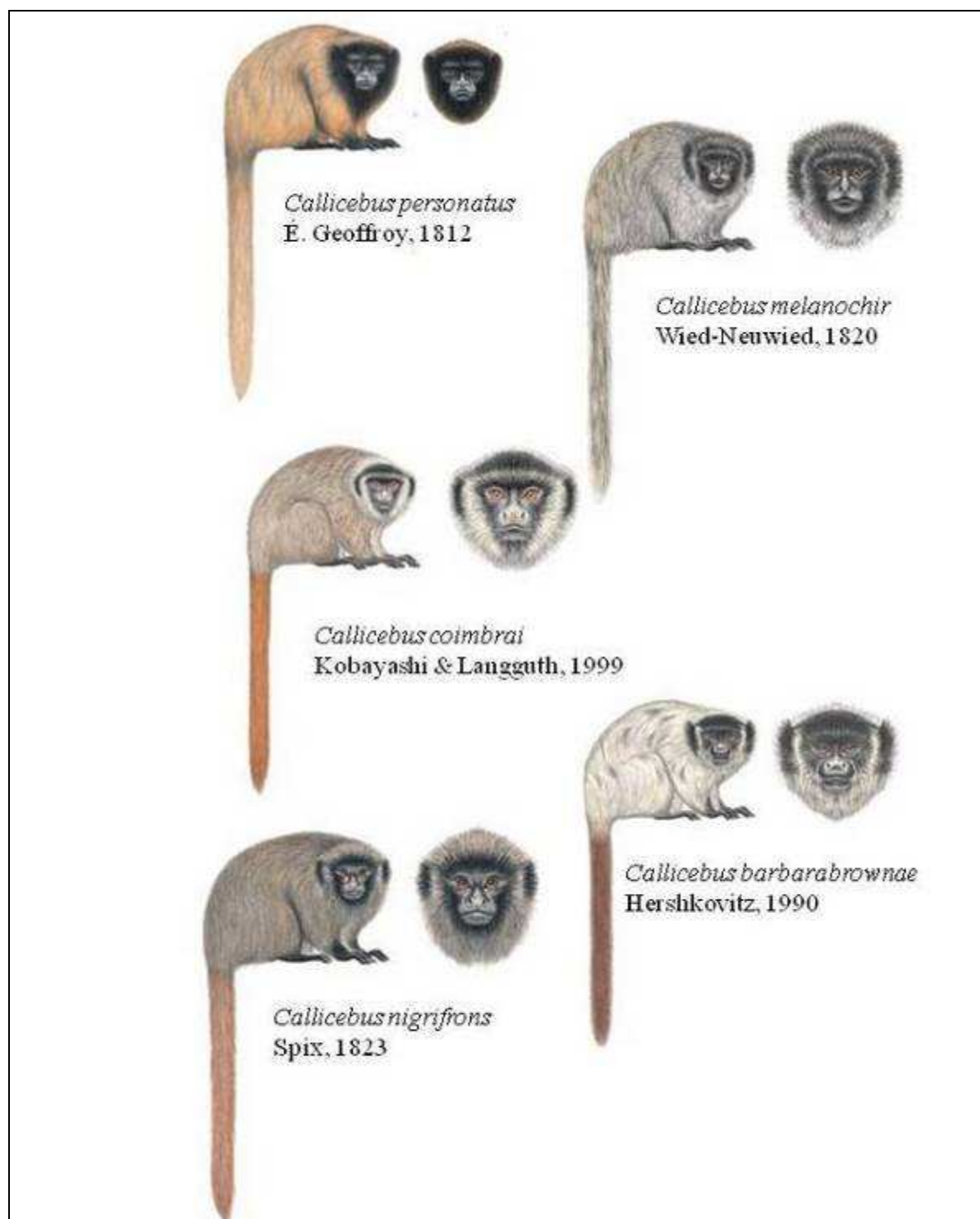


Figura 1: Prancha com as espécies de *Callicebus* do grupo *personatus*. Adaptado de van Roosmalen et al. (2002). Ilustrações de Stephen Nash.

As espécies do gênero *Callicebus* ocorrem desde as florestas tropicais da Amazônia, base Oniroco, se estendendo até a Mata Atlântica do sudeste e nordeste brasileiro (Herhkovitz, 1990; van Roosmalen et al., 2002), podendo chegar a áreas mais secas da Bahia e Sergipe (Marinho-Filho & Veríssimo, 1997; E. M. Santos Junior, em preparação). Outras espécies são encontradas na região do Chaco e florestas secas do Paraguai e Bolívia tanto quanto ao sul dos rios Pilcomayo e Paraguai (van Roosmalen et al., 2002). Espécies do grupo *personatus* são encontradas em todos os estados da região Sudeste do Brasil e dois do Nordeste (Bahia e Sergipe) (Figura 2).

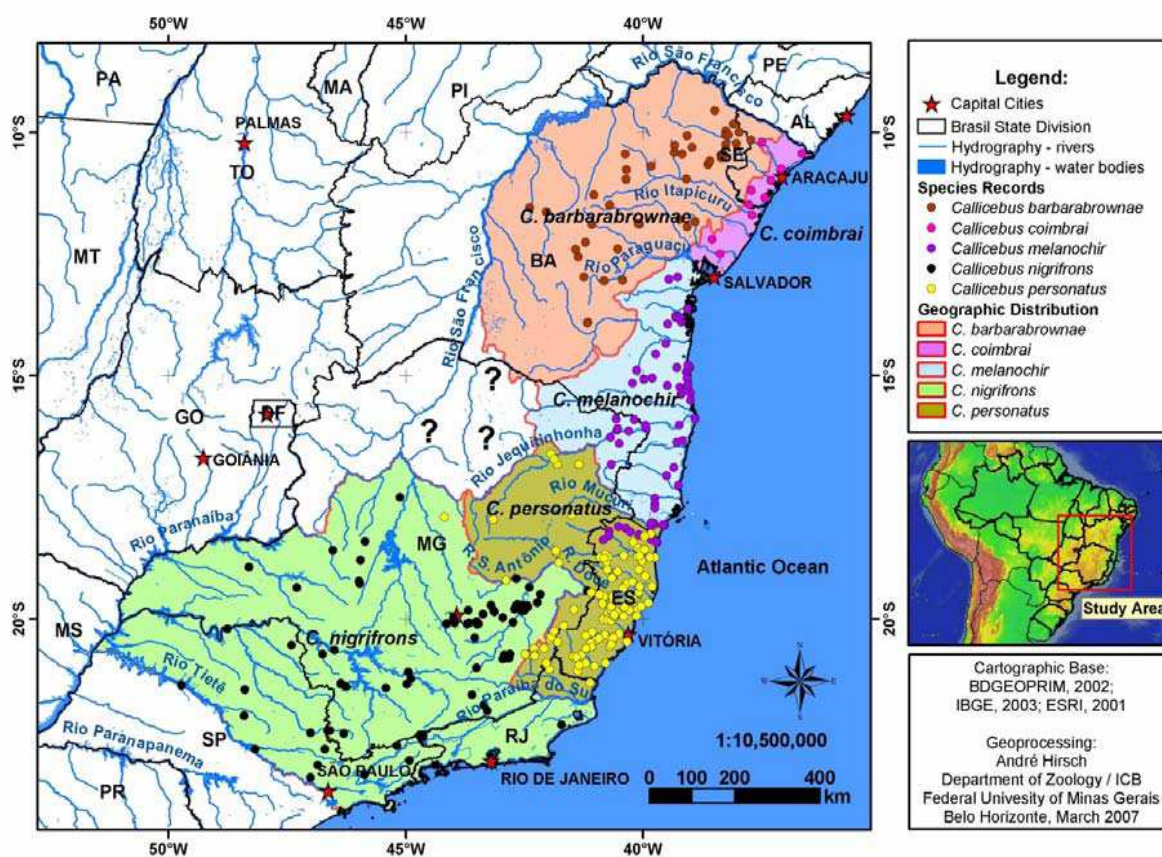


Figura 2: Distribuição geográfica das espécies do grupo *Callicebus personatus* (Printes et al., no prelo).

Os guigós (Figura 3) são primatas monogâmicos com grupos constituídos basicamente por dois adultos (macho e fêmea) e proles de um a quatro indivíduos, sendo um deste o sub-adulto (Bicca-Marques & Heymann, no prelo). São territorialistas, de hábitos arborícolas, quadrúpedes, e diurnos (van Roosmalen et al., 2002). Pesam entre 1 e 2 Kg, com tamanho variando entre 287-390 mm de comprimento (cabeça-corpo) e a cauda pode chegar a $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ maior que esse comprimento (Kinzey & Becker, 1983; Kinzey, 1997) e habitam uma área de vida relativamente pequena, geralmente entre 10 e 22 hectares (Bicca-Maques & Heymann, no prelo).



Figura 3: Um guigó-de-Coimbra-Filho, *Callicebus coimbrai*, na Fazenda Trapsa, Sergipe.

São animais que costumam se adaptar a qualquer tipo de hábitat, sendo relativamente tolerantes à fragmentação (Ferrari et al., 2000; Heiduck, 2002; Chagas, 2009), contudo, alguns autores comentam que os guigós, são considerados especialistas de hábitat (Kinzey & Gentry, 1979; Defler, 1994, 2003b; Ferrari et al., 2000). São observados mais frequentemente nos estratos médio a baixo da floresta (Kinzey, 1981; Palacios et al., 1997; Trevelin et al., 2008; Chagas & Ferrari, submetido).

O macho adulto contribui para o cuidado parental, principalmente com o transporte do filhote. A defesa do território é baseada em vocalizações inter-grupal usualmente realizado pelo macho e fêmea adulta em dueto (Kinzey et al., 1977; Kinzey, 1977a). São principalmente frugívoros, com preferência pelas espécies das famílias Moraceae, Leguminosae e Sapotaceae (Norconk, 2007), mas complementam sua dieta com folhas, flores ou insetos. Embora sejam frugívoros, as espécies que habitam a Mata Atlântica preferem complementar sua dieta com folhas e as espécies amazônicas mostram certa preferência por insetos (Bicca-Marques & Heymann, no prelo).

Poucos estudos de longo prazo têm examinado a dieta dos guigós. Alguns autores (Kinzey, 1977; 1981; Kinzey & Becker, 1983; Palacios et al., 1997; Müller, 1996; Heiduck, 1997) comentam que diferenças no tipo de alimento escolhido podem ser influenciadas pelo hábitat ou da disponibilidade de recursos. Os guigós passam a maior parte do dia em atividades de descanso, seguido por alimentação e locomoção (Müller, 1996; Palacios et al., 1997; Heiduck, 2002). O percurso diário raramente ultrapassa 1 km (Bicca-Marques & Heymann, no prelo).

1.3 Fragmentação de hábitat e a conservação do Callicebus coimbrai

A Mata Atlântica foi classificada entre os 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade, regiões caracterizadas por sua riqueza biológica, alto grau de endemismo, e avançados níveis de impacto (Mittermeier et al., 2004; Metzger, 2009). Somente durante o Século XX, mais que 90% da Mata Atlântica brasileira foi destruída (Câmara, 2003), tornando habitats contínuos em paisagens fragmentadas, embora este processo tenha iniciado com a colonização européia do Brasil (Dean, 1997).

Fragmentação é a divisão de um habitat contínuo em manchas, as quais variam em tamanho, forma, grau de conectividade, matriz circundante, qualidade da borda e nível de conservação (Cerqueira et al., 2005). Este processo desencadeia os efeitos da simples perda de habitat, ao alterar padrões de migração e funções ecológicas como a polinização, a qualidade do habitat e a intensidade de impactos antrópicos (Ranta et al., 1998). A alteração antrópica

de habitats é a principal ameaça para praticamente todas as populações de primatas (Marsh, 2003; Strier, 2007).

A devastação das florestas tropicais frequentemente resulta na conversão dos seus habitats contínuos em manchas de florestas inseridos numa matriz de outro tipo de vegetação e na alteração da estrutura e composição das florestas (Johns & Skorupa, 1987; Plumptre & Reynolds, 1994; Turner, 1996; Marsh, 2003; Norconk & Grafton 2003; Rivera & Calme 2006). A fragmentação de habitats atua nas populações de primatas a partir de mudanças que podem ocorrer em um curto espaço de tempo. Esta taxa de mudança é que chamamos de conceito de uma regra de reação (Schlichting & Pigliucci, 1998), que pode ser aplicado, de modo geral, para contrastar a forma em que as espécies de primatas respondem distintamente às mudanças em seus habitats.

Frequentemente a ecologia alimentar e a organização social iniciam um papel importante na predição de diferentes respostas para a perturbação (Blomquist et al., 2009). É muito provável que a alta qualidade dos habitats estará impactando favoravelmente as populações pelo aumento de nascimentos e taxas de sobrevivência, e a redução da maturação sexual. Entretanto a qualidade do habitat é uma estimativa subjetiva para espécies que requerem condições diferenciadas em seus habitats. Espécies capazes de encontrar ou exceder suas necessidades nutricionais em um habitat perturbado são mais aptos a se manter nesses fragmentos, enquanto aquelas que não podem diminuir suas necessidades energéticas passam por um stress nutricional (Chapman et al., 2006).

Populações de primatas respondem de diferentes modos para a ambientes distintos (p.ex., diferença na regra de reação) tornando difícil a generalização e extrapolação (Marsh, 2003). Por exemplo, guaribas (*Alouatta caraya*) parecem lidar facilmente com a alteração do habitat, mantendo o número de populações (Zunino et al., 2007) ou aumentando mesmo quando os fragmentos tornam-se menores (Bicca-Marques, 2003; Rodriguez-Luna et al., 2003). Contudo, o macaco-aranha (*Ateles* spp.) não se encontra em certos fragmentos (Ferrari et al., 2003; Gilbert, 2003; Marsh, 2003). Essas respostas variam entre locais e populações e parece estar relacionada com as características dos fragmentos e a espécie sob consideração.

Essas diferenças são usualmente atribuídas para a variação na especialização ecológica entre essas taxa.

Nos dias de hoje, o entendimento da diversidade de primatas na região Neotropical é uma exercício urgente (Rylands & Mittermeir, 2009). A degradação implacável através da fragmentação, degradação e destruição de habitats das florestas tropicais da América do Sul tem tornado difícil o mapeamento da distribuição de espécies e sub-espécies de primatas atualmente reconhecidas (Rylands & Mittermeir, 2009), principalmente quando nos referimos as espécies ameaçadas de extinção.

A espécie *Callicebus coimbrai*, foi descrita há um pouco mais de dez anos, por Kobayashi e Langguth (1999). Ao longo desses anos diversos trabalhos (Sousa, 2000, 2003; Printes, 2005; Jerusalinsky et al., 2006; Sousa et al., 2008; Chagas, 2009) tem sido realizado na tentativa de elucidar possíveis fatores ecológicos, biológicos e de distribuição que estejam associados com a espécie. Todavia, já existe uma idéia de que *C. coimbrai* é tolerante a fragmentação de habitats (Jerusalinsky et al., 2006; Chagas, 2009) e tem distribuição em outros ecossistemas (E. M. Santos Junior, em preparação), contudo, a espécie é classificada como “ameaçada de extinção” pela IUCN (Veiga et al., 2008) devido a desordenada e intensa perda de remanescentes florestais.

A aplicação de estratégias de manejo e conservação para a manutenção das populações de *C. coimbrai* é de extrema importância. Implementação de corredores ecológicos (Laurance, 1990; Anderson & Jenkins, 2006; Jerusalinsky et al., 2006; Chagas, 2009) e translocações (Jerusalinsky et al., 2006; Chagas, 2009) podem ser alternativas chaves, principalmente para os fragmentos do sul de Sergipe. Dos 8% restantes da Mata Atlântica sergipana, 108 fragmentos estão localizados no sul (ver Santos, 2009). Áreas de reserva legal também podem (devem) ser incorporadas nesta rede de conexão. Outro fator importante é a criação de unidades de conservação do grupo de proteção integral – Reserva Biológica e Estação Ecológica – a fim de evitar futuros impactos das atividades humanas.

Ante o exposto e de acordo com o padrão de dieta estabelecido para o gênero, considerando que existem poucos estudos que avaliem qualquer variação entre espécies,

grupos e épocas, e não há qualquer tipo de informação a respeito da ecologia e comportamento de *C. coimbrai* o conhecimento da dieta, estratégias de forrageio, espécies-chave, necessidades e preferência de hábitat em fragmentos florestais constituirão uma base chave para a avaliação de populações e o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo para a espécie.

2. Objetivos

2.1 Geral

O presente estudo tem como objetivo gerar um banco de dados sobre a ecologia de *Callicebus coimbrai* em um fragmentos de Mata Atlântica no sul do Estado de Sergipe, visando identificar parâmetros básicos e fatores determinantes e limitantes, e assim, subsidiar o fortalecimento de futuros planos de conservação e manejo da espécie e de seus habitats.

2.2 Específicos

- 1) Levantar as características bióticas da área de estudo, e mensurar a variação sazonal na disponibilidade de recursos alimentares;
- 2) Registrar a composição da dieta de *Callicebus coimbrai* e verificar variações sazonais nesta composição identificando possíveis recursos-chave;
- 3) Identificar possíveis preferências de habitat e mudanças sazonais em seu uso;
- 4) Verificar possíveis padrões intra-específicos de comportamento, e identificar seus fatores determinantes;
- 5) Identificar fatores potencialmente determinantes e limitantes dos padrões ecológicos da espécie, para subsidiar sua conservação.

2.3 Hipóteses operacionais

- 1) A disponibilidade de frutos (ou folhas jovens) varia significativamente entre estações/períodos;
- 2) O grupo utiliza habitats de uma forma significativamente diferente do esperado de acordo com a distribuição dos mesmos dentro de sua área de vida (ou, “apresenta preferências significativas por alguns tipos de habitat”);
- 3) Suas preferências de habitat mudam entre estações/períodos;
- 4) Seu orçamento de atividades varia significativamente ao longo do período de estudo;
- 5) A composição de sua dieta varia significativamente ao longo do período de estudo;
- 6) A composição de sua dieta varia significativamente, de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares.

3. Métodos

3.1 Área de Estudo

A Fazenda Trapsa ($11^{\circ}12'S$, $37^{\circ}14'W$) está inserida na Área de Proteção Ambiental do Litoral Sul de Sergipe, unidade de conservação estadual criada através de Decreto Estadual no. 13.468 de 21 de janeiro de 1993 que apresenta uma diversidade de ecossistemas, desde manguezal, dunas a remanescentes de Mata Atlântica, e abrange quatro municípios: Itaporanga d'Ajuda, Estância, Santa Luzia do Itanhi e Indiaroba (Figura 4).

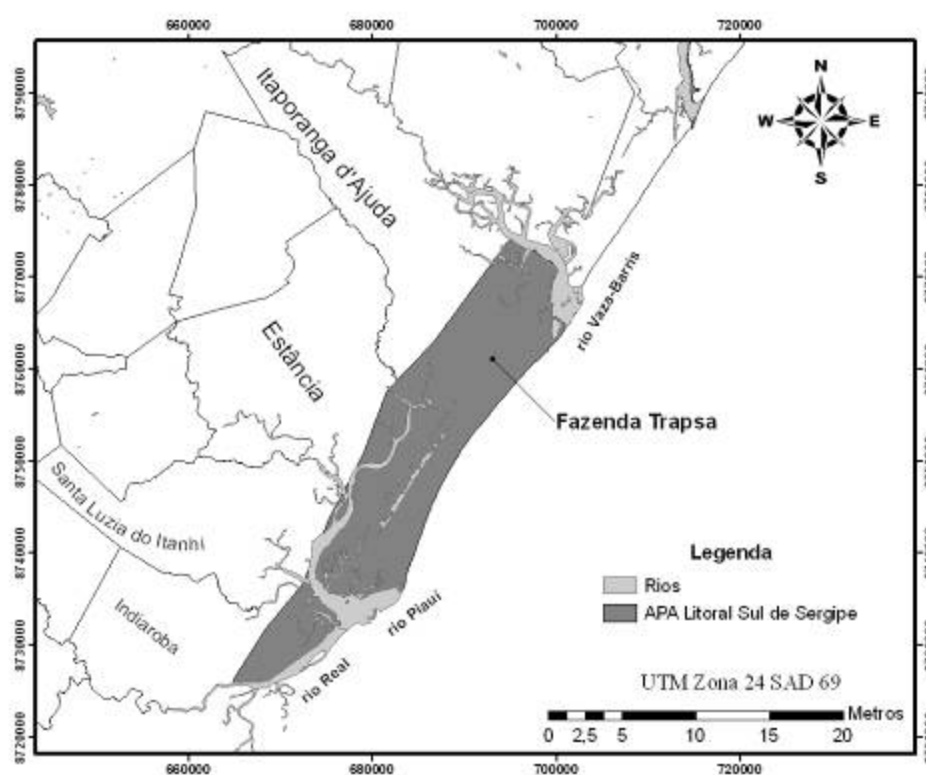


Figura 4: Mapa de localização da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda inserido na APA Litoral Sul de Sergipe.

A fazenda está acerca de 30 km da capital Aracaju, no município de Itaporanga d'Ajuda. Propriedade particular constituída por uma área total de quase 4 mil hectares, a Fazenda Trapsa, é formada por uma matriz de pasto, áreas alagadas e vegetação antropizada. Inserido neste mosaico, hoje, encontra-se uma área de aproximadamente 500 ha de

remanescentes florestais, os quais possuem diferenças na forma, tamanho, qualidade e grau de conectividade (Figura 5).

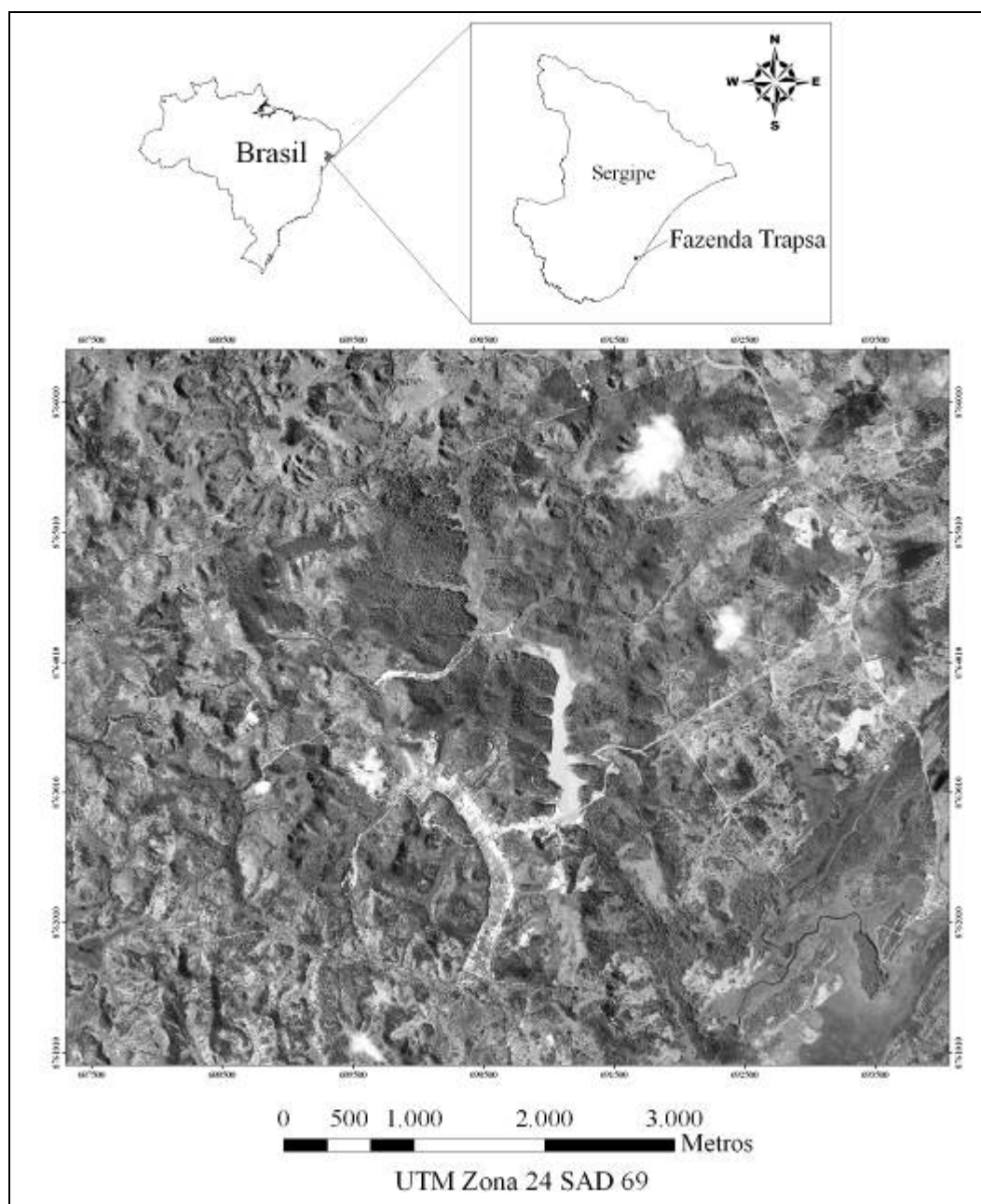


Figura 5: Imagem aérea da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda, indicando seu mosaico de fragmentos florestais.

Os fragmentos são caracterizados por apresentar um dossel que raramente ultrapassa a altura dos 15 metros. Cipós são comuns em muitos pontos, onde formam densos

emaranhados. O relevo é irregular e íngreme. Apesar da área ter sofrido modificações em sua fitofisionomia, devido a perturbações antrópicas durante pelo menos 20 anos, como incêndios, corte de madeira e atividades agrícolas, os fragmentos apresentam, em geral, bom estado de conservação, com algumas áreas de floresta madura (Chagas & Ferrari, submetido). A recuperação natural da floresta está sendo mantida pela atual ausência de atividades agrícolas na propriedade, e pela inibição à caça e ao desmatamento por iniciativa do proprietário e empenho do funcionário responsável (Chagas, 2009).

O fragmento Camboinha (Figura 6), com 14,4 ha é a segunda menor área dentro deste mosaico. Mesmo assim, apresenta características de habitats bem preservados, com árvores $\geq 15\text{m}$ e sub-bosque pouco denso. Contudo, numa parte do fragmento, ocorreu queimada no início deste ano, fazendo com que boa parte da área se apresente num estágio inicial de regeneração.

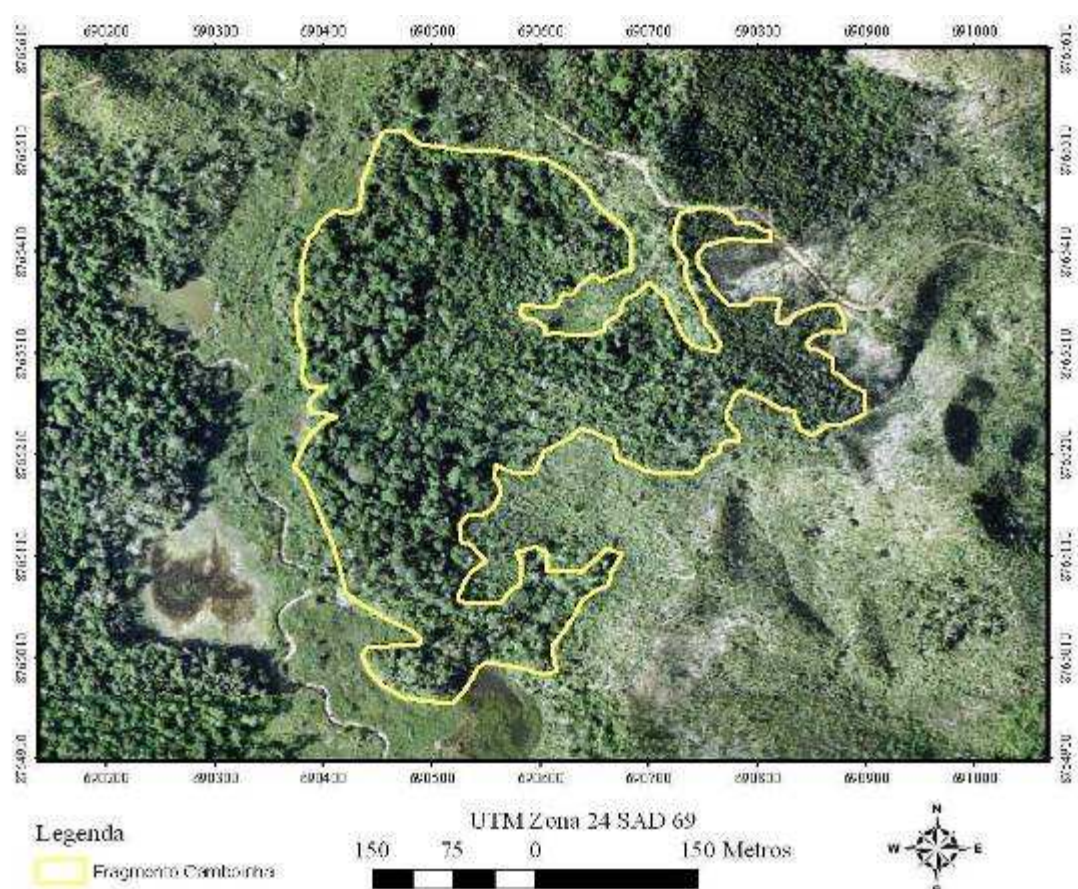


Figura 6: Imagem aérea do fragmento “Camboinha” na Fazenda Trapsa, Itaporanga d’Ajuda, Sergipe.

A fazenda abriga uma fauna surpreendentemente rica (veja Chagas et al., submetido), que inclui mamíferos de grande porte, como veados (*Mazama americana*) e a onça parda, *Puma concolor* (Santos Junior, 2007; Chagas, 2009). Além do guigó-de-coimbra-filho (*Callicebus coimbrai*), ocorrem na fazenda pelo menos três espécies listadas como ameaçadas de extinção pela Red List - IUCN: o macaco-prego-do-peito-amarelo (*Cebus xanthosternos*), a preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) (Chagas et al., 2009), e o olho-de-fogo-rendado (*Pyriglena atra*).

3.2 Clima

Com base nos dados de 30 anos (1963 – 1993) a precipitação média mensal para a cidade de Aracaju é de 49 mm a 315 mm com temperaturas variando entre 23,5 °C a 28,8 °C. Com o objetivo de comparar os dados de pluviosidade entre o histórico e durante o ano de estudo, variáveis de temperatura e precipitação de Aracaju foram extraídas do Centro de Meteorologia da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe (Figura 7).

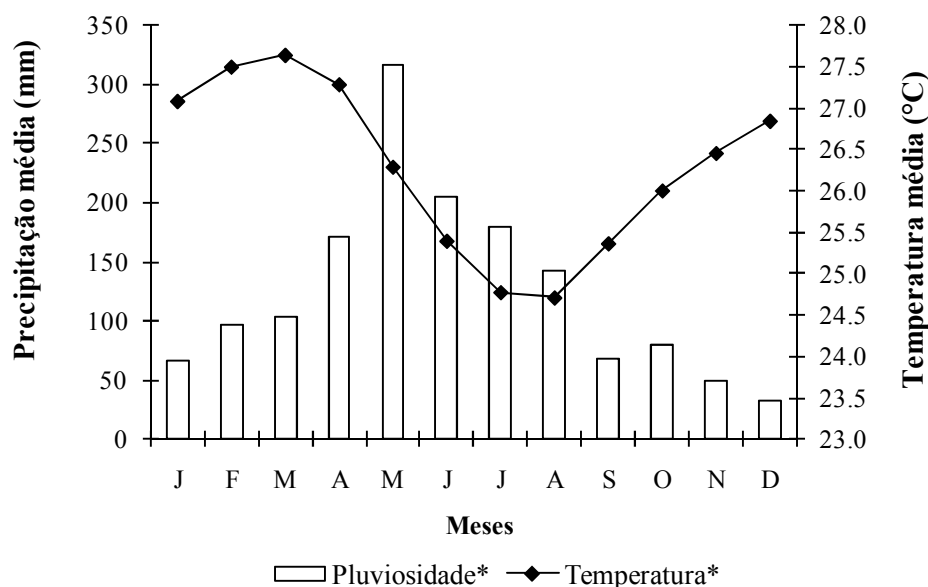


Figura 7: Temperatura média (1998 a 2007) e precipitação média (1998 a 2008) no município de Aracaju, Sergipe.

Variáveis climáticas, principalmente a precipitação (no caso dos Trópicos) constituem um dos, senão o fator determinante mais importante da distribuição espaço-temporal de recursos energéticos em ecossistemas terrestres. Para subsidiar as análises realizadas no presente estudo e verificar o padrão de precipitação da chuva no período de estudo, dados referentes ao histórico de precipitação do ano de 2009 foram obtidos a partir da estação meteorológica da Reserva Experimental do Caju/Embrapa, a qual está situada a 4 km da Fazenda Trapsa (Figura 8).

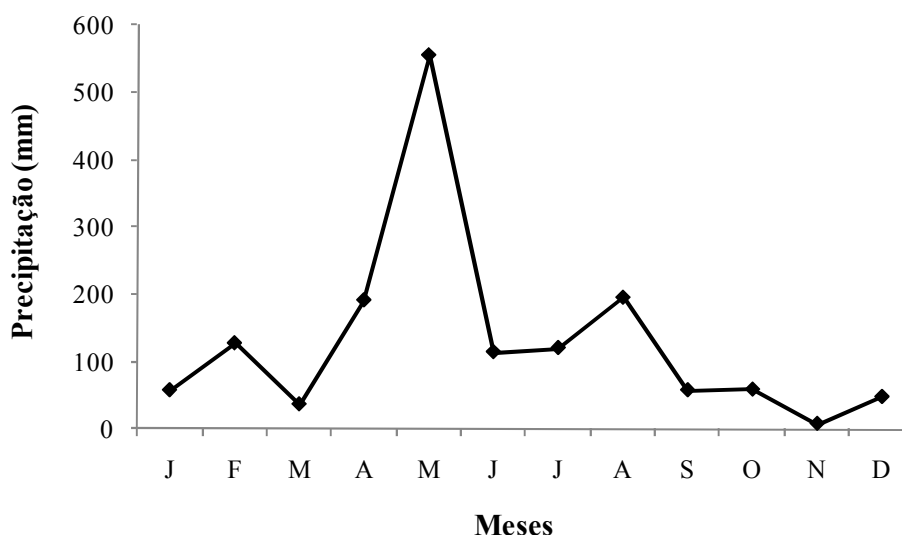


Figura 8: Precipitação durante o ano de estudo para a região da Fazenda Trapsa, Itaporanga d'Ajuda, Sergipe.

3.3 Caracterização da vegetação

Variações na formação dos habitats podem afetar os primatas no que diz respeito à locomoção, abrigo e disponibilidade de alimento (NRC, 1981). Sendo assim, foi utilizado o mesmo procedimento adaptado de Chagas & Ferrari (submetido), o qual consistiu na caracterização de habitats de modo qualitativo em cada quadrante (50 x 50 m) do grid. Este procedimento foi empregado por: (i) não existir nenhum outro procedimento similar para as áreas de Mata Atlântica de Sergipe, e (ii) por ter sido aplicado no mesmo sítio de estudo para a mesma espécie de primatas. Assim, foram avaliadas variáveis que tem algum tipo de influência direto ou indireto sobre as comunidades de primatas neotropicais (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição das variáveis de habitats coletadas para a caracterização dos tipos de florestas em cada quadrante, adaptado de Chagas (2009).

Variável	Dados registrados
Altura da copa	A altura média (em metros) ao longo da trilha.
Abertura do dossel	Apresentados em classes de abertura (estimada), sendo do menor para a maior: 1: 0-25%; 2: 25-50%; 3: 50-75% ou 4: 75-100%.
Estrato	Arbóreo (A), tendo a maior presença de espécies arbóreas ≥ 3 m; Sub-bosque/arbustivo (S), tendo a maior presença de arbustos, gramíneas e sub-bosque denso; e Herbáceo (H), com a maior presença de espécies de herbáceas.
Visibilidade	Densidade do sub-bosque, conforme a visibilidade a partir da trilha: 1: 0-10 m; 2: 10-20 m; 3: 20-30 m; 4: 30-40 m; 5: 40-50 m.
Clareiras	Presente (P) ou ausente (A).
Árvores mortas	Número visível de árvores mortas em pé.
Cipós	Presente (P) ou ausente (A).
Bromélias	Presente (P) ou ausente (A).
Palmeiras	Número visível de palmeiras com altura >1 m.

3.4 Grupo de estudo

Primeiramente foram escolhidos três grupos para a realização dos procedimentos de habituação, sendo dois em um fragmento maior que 50 ha e outro num fragmento menor que 15 ha, objetivando avaliar possíveis diferenças dentre esses grupos (uso de hábitat, estratificação vertical, área de vida, dieta e etc.) entre as estações seca e chuvosa. Entretanto, após os primeiros meses na tentativa de habituação dos grupos no fragmento maior, não houve uma resposta positiva dos grupos ao observador. Além disso, característica do hábitat, como dossel totalmente aberto e sub-bosque muito denso (ver Chagas, 2009), relevo acidentado e acúmulo de água dentro das “grotas” do fragmento, impediram movimentação do observador. Um sistema quadriculado de trilhas foi implantado, porém, continuamos sem obter sucesso, ou seja, sem a manutenção do contato permanente com os grupos.

Após esta etapa, passamos a aplicar o mesmo procedimento no segundo menor fragmento inserido no mosaico, onde este se apresenta em bom estado de conservação, com árvores ≥ 15 m e sub-bosque pouco denso. Contudo, parte do fragmento foi queimada no início de 2009, mas, isso não afetou todo o processo de habituação. E, devido às características que poderiam facilitar a habituação, pois permitiria a movimentação do observador e a abertura do sistema de grid, este grupo foi escolhido para a coleta dos dados ecológicos e comportamentais.

Deste modo, o grupo de estudo era composto por quatro indivíduos, sendo dois adultos, um sub-adulto com tamanho de adulto e um infante independente com um pouco mais de 1 ano (Figura 9). A escolha deste grupo teve como base algumas características representativas, tal como, tamanho de grupo, tempo de observação durante o processo de habituação, resposta a presença dos observadores e facilidade de movimentação do observador pelo fragmento.



Figura 9: Fotos de cada indivíduo do grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe: A) Casal, B) Sub-adulto e C) Infante.

3.5 Procedimentos

3.5.1 Sistema de trilhas

Foi implantado um sistema quadriculado de trilhas (Müller & Pissinati, 1995; Palacios et al., 1997; Heiduck, 2002) para subsidiar a habituação e a coleta de dados. Este sistema foi implantado, procurando-se cobrir todos os tipos de habitats existentes. As trilhas instaladas formaram um “grid” com quadrantes de 50 x 50 m (Figura 10), para facilitar a localização exata dos registros (Palacios et al., 1997). As trilhas tiveram número e percurso variáveis em função do tamanho e da forma do fragmento, adaptando-se a realidade do grupo a ser estudado.

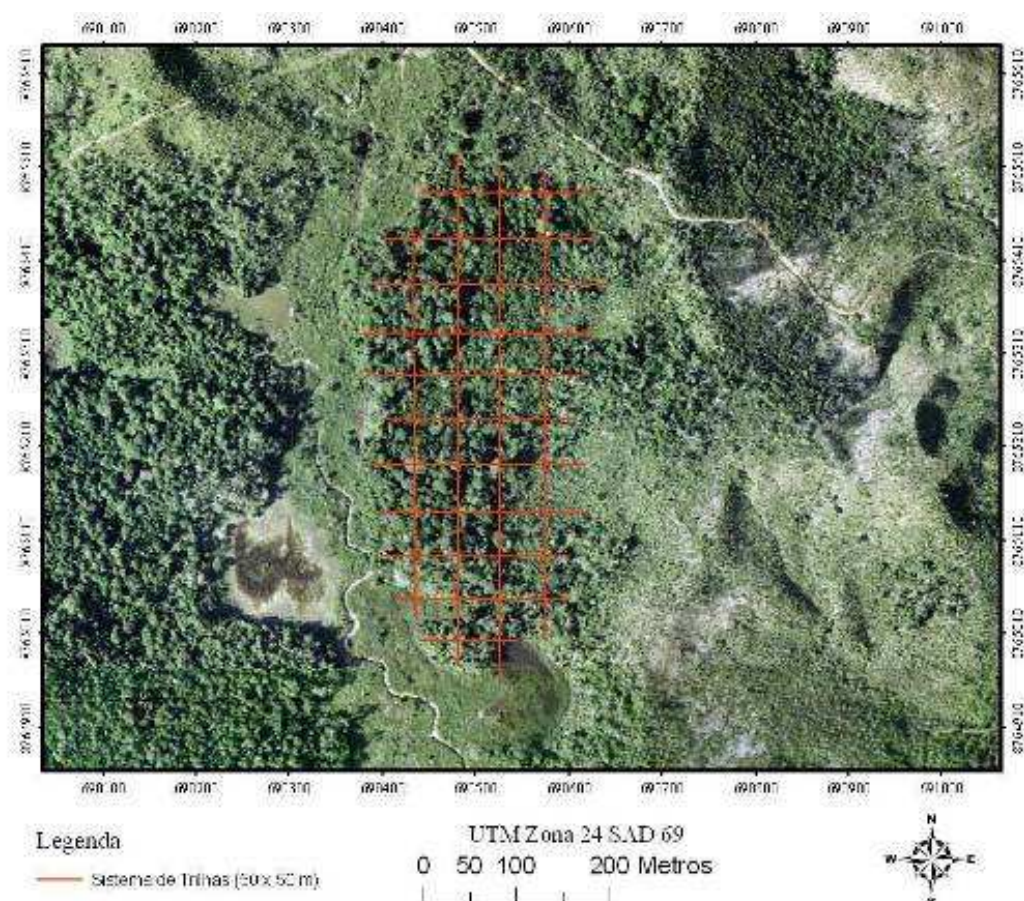


Figura 10: Sistema quadriculado de trilha com 50 x 50 m. Cada lado do quadrante foi marcado com uma fita e numerado para indicar o local específico dos registros.

3.5.2 Disponibilidade de recursos

Para avaliar a disponibilidade de recursos alimentares vegetais entre julho e dezembro de 2009, foi utilizado um método adaptado de Chapman et al. (1992). Para isto, a cada mês, quatro trilhas de 250 m de comprimento foram sorteadas entre aquelas disponíveis dentro do sistema de trilhas. Cada trilha foi considerada uma transecção de faixa, com 10 m de largura (5 m para cada lado da trilha), fornecendo uma amostra total de 60.000 m².

Identificada uma árvore em frutificação, foi medido seu diâmetro a altura do peito (DAP) e estimada a altura, posteriormente coletado uma amostra de ramo fértil para a identificação. O DAP tem sido usado como um índice do tamanho da árvore em vários trabalhos em floresta tropical (Leighton & Leighton, 1982; Peters et al., 1988; Chapman, 1989, 1990). Para a avaliação da disponibilidade de folhas novas, foi estimada a porcentagem da cobertura de folhagem jovem ao longo de cada transecção. Posteriormente, essa porcentagem foi inserida em classes para que pudéssemos realizar as análises estatísticas (Tabela 2).

Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel 2007 e extraídos o número de árvores e espécies que estavam frutificando.

Tabela 2: Classes de disponibilidade de folhas jovens nas trilhas da área de estudo.

Classes	Porcentagem
1	0 – 20
2	30 - 40
3	50 – 60
4	70 – 80
5	90 - 100

3.5.3 Habituação dos Animais

Em estudos de primatas, a estratégia básica da habituação é manter o contato com os animais o maior tempo possível para acostumá-los ao observador de modo que a presença do mesmo não altere suas atividades normais (Setz, 1991). Devido às características da área e dos animais (movimentação rápida, muito silenciosa e se assustam facilmente: ver Easley, 1982) foi realizada a habituação através da perseguição intensiva do grupo.

O procedimento foi realizado por duas pessoas, pesquisador e mateiro, durante o mês de julho. Nos primeiros dias de habituação, o grupo era localizado inicialmente através de um “playback” para atrair seus membros (veja Jerusalinsky et al., 2006). O equipamento consiste em um mp3 player (modelo TRC) portátil, um circuito de amplificação com caixas de som portáteis, similares as de computadores comuns, e este conjunto conectado a um megafone de mão, da marca CSR, modelo HMP1501/HMP1503 (Figura 11). Foi usada uma gravação da vocalização territorial de *Callicebus nigrifrons*. Os playbacks foram tocados em lugares e horários estratégicos, para evitar a visualização dos pesquisadores pelo grupo, assim, facilitando a localização e aproximação. Este procedimento tem sido usado com grande êxito neste sítio de estudo (Santos Júnior, 2007; Chagas, 2009).



Figura 11: Foto ilustrativa dos equipamentos utilizados para o “playback”.

Quando localizado, o grupo foi acompanhado continuamente até o anoitecer ou o momento em que for perdido de vista. No segundo momento, quando os indivíduos já toleravam a presença do observador e se sabia da existência de duas árvores-ninhos, procurou-se localizar o grupo sem o uso do “playback”, que foi usado apenas na perda da visualização do grupo durante um tempo superior a 30 minutos.

Como os guigós são animais conhecidos pela timidez, o que dificulta a observação no campo, foi dada atenção especial à identificação de padrões comportamentais com potencial para facilitar o processo de habituação de sujeitos. À medida que os sujeitos se tornaram mais habituados à presença de observadores humanos, foram testados e avaliados procedimentos para a coleta de dados quantitativos. Segundo Setz (1991) os sujeitos serão considerados habituados ao observador quando o mesmo consegue manter contato contínuo com eles a uma distância que permita o monitoramento confiável de seu comportamento, ou seja, quando o observador passe a coletar os dados, sem que os indivíduos apresentem alguma mudança nas suas atividades diárias.

3.6 Coleta de Dados Comportamentais

O monitoramento comportamental foi realizado entre julho e dezembro, 2009. Este período engloba a transição entre a estação chuvosa (julho e agosto) e a seca (setembro a dezembro). Cada amostra mensal consistiu em 4 a 5 dias completos de monitoramento, durante os quais o grupo de estudo foi acompanhado desde o amanhecer até o retorno a uma árvore-ninho, onde, o observador permaneceu até o entardecer para confirmar o término das atividades do dia.

3.6.1 Orçamento de Atividades

Os dados comportamentais quantitativos foram registrados através da amostragem de varredura instantânea (Altmann, 1974). Este método consiste de um registro instantâneo da atividade realizado por cada sujeito a intervalos de tempo pré-determinados. Neste estudo, foi utilizado o esquema amostral de Kinzey & Becker (1983) e Heiduck (2002), onde uma

varredura de 1 minuto de duração foi realizada a intervalos de 5 minutos ao longo do período de monitoramento.

No início de cada varredura, registrou-se o horário e o local do ponto central do grupo em relação ao sistema de trilhas. Para cada sujeito avistado durante a varredura, foi coletado os seguintes dados:

- (i) a identidade do sujeito ou sua classe sexo-etária;
- (ii) seu estado comportamental (Tabela 3) no momento do avistamento;
- (iii) a altura do substrato ocupado pelo sujeito em relação ao chão;
- (iv) outras informações consideradas relevantes, principalmente a identificação do alimento (flor, fruto, folha, semente ou inseto).

Tabela 3: Categorias de comportamento que foi utilizada no presente estudo (adaptado de Heiduck, 2002).

Categoria	Código	Descrição
Forrageio	For	Sujeitos procuram e/ou capturam de qualquer tipo de alimento (fruto, folha, flor e/ou inseto);
Alimentação	Alm	Sujeito ingerindo qualquer tipo de material nutritivo;
Locomoção	Loc	Sujeito se locomovendo, sem estar à procura de, ou ingerindo qualquer tipo de alimento;
Descanso	Des	Sujeito parado (sentado ou deitado), podendo estar apresentando algum tipo de atividade que não esteja entre as demais (e.g. defecando, descansando);
Comportamento social	Soc	Sujeito interagindo com animal co-específico (catação, cuidado parental, agonismo, afiliação, brincadeira);
Enroscamento de cauda	Ec	Sujeito parado com a cauda enroscada na cauda de outro sujeito.

Quando observada a ingestão de frutos, folhas, flores ou partes específicas das plantas, estas foram marcadas com fita colorida no momento da observação e posteriormente coletada algum ramo fértil desta árvore para identificação. Após este procedimento foi colocada uma

marcação permanente, com placa de alumínio numerada e foi medido o DAP. Quando possível amostras dos itens consumidos foram coletadas, para a identificação taxonômica e das partes consumidas. Quando houve a ingestão de insetos, tentou identificá-los pelo menos ao nível de Ordem.

Em combinação com o método de varredura, foi utilizada a amostragem de registro de “todas as ocorrências”, o qual foi de fundamental importância para garantir um registro mais completo de aspectos da alimentação dos sujeitos, tal como, ingestão de frutos, folhas, flores e/ou insetos. Junto a isso, foi realizado a coleta de material fértil para identificação e registro das plantas (nome comum, quadrante de localização).

3.6.2 Uso de espaço

A área de vida do grupo foi calculada de acordo com a frequência de visitas, com o mínimo de uma vez a cada quadrante, seguindo Heiduck (2002).

Após classificar cada quadrante em um tipo de hábitat, verificou-se o seu uso através da estimativa do uso relativo de diferentes tipos de habitats durante a amostragem de varredura (intervalos de 5 minutos) (Heiduck, 2002).

A análise de uso do espaço vertical foi realizada sobre classes de altura de 3 metros e expressas graficamente utilizando a porcentagem de uso em cada categoria. Estas foram baseadas em Chagas (2009). Utilizamos este trabalho por ter indicado que classes de 3 m seriam as mais adequadas para posteriores análises e visualização de padrões (Tabela 4).

Tabela 4: Classes de altura estimadas para o grupo de estudo na Fazenda Trapsa, baseadas em Chagas & Ferrari (submetido).

Classes	Altura (metros)
1	0 – 2
2	3 – 5
3	6 – 8
4	9 – 11
5	12 – 14
6	≥15

3.7 *Análise de Dados*

Os dados foram coletados em sessões mensais, e inicialmente organizados em amostras mensais, que foram aglomerados em conjuntos maiores, para avaliação de padrões sazonais e gerais. Para as análises dos padrões sazonais, as estações foram subdivididas em dois meses, sendo, estação chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro). Foi realizado este procedimento devido ao número maior de meses secos e na tentativa de padronizar as amostras podendo verificar qualquer variação nos dados coletados. Para tal, foram utilizadas planilhas do software Microsoft Excel 2007 e os softwares estatísticos BioEstat 2.0 (Ayres et al., 2000) e GraphPad InStat 3.0.

3.7.1 *Disponibilidade de Recursos*

Para verificar a diferença da produção de frutos entre estações, foi utilizado o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis. Como a disponibilidade de folhas jovens foi agrupada em classes, foi utilizado o teste Qui-quadrado (χ^2) para verificar possíveis diferenças entre as estações.

3.7.2 Orçamento de Atividades

Para obter o orçamento de atividades do grupo de estudo, foi calculada a frequência relativa dos registros de cada categoria comportamental no total, por estação e por mês, onde a porcentagem de categoria i é dada por $p_i = n_i/N \times 100$, onde n_i = o número de registros de varredura da categoria i durante o período sob análise, e N = o número total de registros de varredura durante o mesmo período. Visando comparar o orçamento de atividades entre os períodos, utilizou-se o teste binomial z para verificar possíveis diferenças entre os períodos.

Os dados da amostragem de “todas as ocorrências” foram tabulados para cada período amostrado de acordo com a frequência de utilização dos recursos alimentares específico.

Para calcular o tempo médio de atividade diário do grupo através dos principais comportamentos (descanso, alimentação, locomoção e forrageio) *a priori*, foi realizada uma padronização de dias/mês para podermos obter valores comparativos. Após este procedimento, subtraiu-se a hora inicial das observações da hora de dormida do grupo para calcular o total médio de horas de atividades em cada mês. E este resultado foi subtraído do total de horas de um dia (24 horas) para obtermos o número de horas em que o grupo permaneceu em atividade. O tempo de atividade do grupo foi dividido para cada categoria comportamental, de acordo com as horas de observação para cada dia. Após isso, uma média total de cada comportamento foi calculada.

3.7.3 Dieta

Primeiramente, com base nas observações de campo, uma lista das espécies de vegetais utilizadas para consumo pelo grupo foi elaborada.

A composição da dieta do grupo de estudo foi estimada pela frequência relativa dos registros de cada item alimentar no total, por mês e por estação, onde a porcentagem do item i é dada por $p_i = n_i/N \times 100$, onde n_i = o número de registros de varredura do item i durante o período sob análise, e N = o número total de registros de varredura de alimentação durante o mesmo período. Para avaliar a significância de diferenças entre períodos, foi realizado o teste binomial z , seguindo Ayres et al. (2000).

3.7.4 *Uso de hábitat*

Primeiramente foi criada uma tabela de contingência com os valores observados de cada varredura. Após este procedimento, as taxas de varreduras foram testadas sua significância entre as estações com o teste G de Wilker (Vanzolini, 1993). Uma preferência por determinado tipo de hábitat foi considerada quando a diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Com o intuito de verificar uma possível diferença na distribuição das frequências de altura entre os meses e estações, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

4. Resultados

4.1 Caracterização dos Hábitats

De acordo com a classificação proposta por Chagas & Ferrari (submetido), registrou-se três tipos de habitats dentro da área de estudo, são eles: Floresta Madura (FM), Floresta Secundária (FS) e Floresta Antropizada (FA). Além disso, um novo tipo de habitat foi classificado dentro das características encontradas na área de estudo em decorrência de um incêndio ocorrido no início deste ano, sendo assim, denominada de Floresta Queimada (FQ) (Figura 12, Tabela 5).

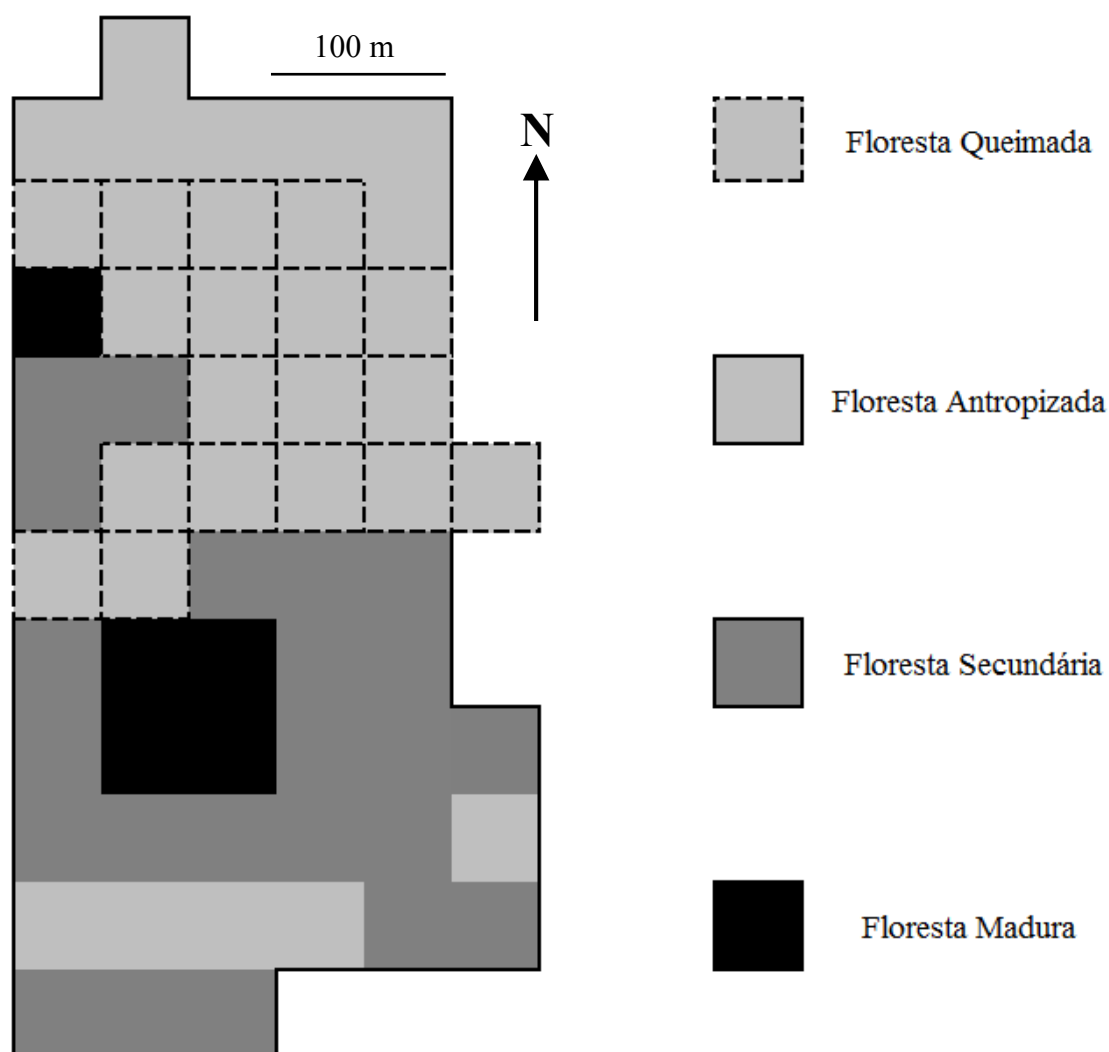


Figura 12: Mapa de distribuição dos tipos de habitats na área de vida do grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Tabela 5: Categorias de habitats (adaptado de Chagas, 2009) utilizado para classificar a vegetação em cada quadrante no fragmento amostrado.

Categoria	Descrição
Floresta Madura	Dossel contínuo com 12-15 m de altura, presença de poucas clareiras, sub-bosque esparsos, baixa densidade de cipós e poucas espécies pioneiras (e.g. <i>Cecropia</i> sp.)
Floresta Secundária	Dossel relativamente contínuo com altura variando de 8-10 m, sub-bosque bem desenvolvido e uma densidade média de cipós e espécies pioneiras.
Floresta Antropizada	Dossel descontínuo com alturas entre 5-10 m, sub-bosque muito denso, com alta densidade de cipós e espécies pioneiras.
Floresta Queimada	Dossel descontínuo com altura entre 5-10 m, sub-bosque muito denso, com elevada densidade de cipós e a presença de árvores mortas. Solo com cinzas e marcas de fogo nos troncos das árvores.

Dentro do sistema de trilhas, ficou evidente a predominância de dois tipos de habitats: FS e FQ (Tabela 6). O dossel raramente ultrapassa 15 metros, com frequentes descontinuidades do dossel, presença de algumas clareiras e ausência quase total de palmeiras. Bromélias são ausentes, enquanto que um sub-bosque denso, árvores mortas e cipós são abundantes em FA e FQ. Essas características são marcantes em FQ devido ao acentuado grau de perturbação ocasionado pelo fogo, desta forma, iniciando um processo inicial de regeneração neste habitat (Figura 13).

Tabela 6: Classificação e caracterização geral dos habitats na área de estudo.

Categoria	Frequência relativa na área de estudo (% dos pontos de amostragem)	Altura do dossel (m)	Abertura do dossel (%)
Floresta Madura (FM)	11,6 (8,6)	12 - 15	0 - 25
Floresta Secundária (FS)	2,5 (39,6)	8 - 10	25 - 75
Floresta Antropizada (FA)	4,8 (20,6)	8 - 10	75 - 100
Floresta Queimada (FQ)	3,2 (31,0)	5 - 10	75 - 100





Figura 13: Hábitats caracterizados de acordo com uma classificação adaptada de Chagas (2009), onde: A) Floresta Madura, B) Floresta Secundária, C) Floresta Antropizada e D) Floresta Queimada.

4.2 Disponibilidade de Recursos

Foram encontradas apenas nove árvores, pertencentes a sete espécies (Tabela 7), frutificando durante o monitoramento fenológico, sendo todas elas na estação chuvosa. Todos os indivíduos eram de porte arbóreo que apresentavam fruto em abundância. Dentre as amostras, apenas o araçazinho (Myrtaceae sp. 2) e o cumbe (Elaeocarpaceae sp.) foram consumido por membros do grupo durante a amostragem de varredura. Como não houve nenhuma espécie frutificando nas parcelas durante o período seco, não foi possível analisar os dados estatisticamente.

Encontrou-se uma diferença extremamente significativa na disponibilidade de folhas jovens entre as estações ($\chi^2=212,1$; $p<0,0001$; g.l.= 11).

Tabela 7: Lista das espécies que frutificaram na parcela fenológica inserido na área de estudo na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Família	Espécie	Nome Comum
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianense</i>	Pau-pombo
Leguminosae	<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	Murici
	Myrtaceae sp. 2	Araçazinho
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	-
Elaeocarpaceae	Elaeocarpaceae sp.	Cumbe
-	Morfotipo 18	Birro

4.3 Composição do Grupo de Estudo

Em um levantamento populacional no mesmo sítio, Chagas (2009) comenta sobre a presença de três indivíduos no grupo residente no fragmento conhecido como Camboinha. Quando iniciou o processo de habituação deste grupo, percebeu-se que o mesmo era formado por quatro indivíduos, sendo um casal adulto, um sub-adulto com características de adulto (e.g. tamanho) e um infante com cerca de um ano.

A identificação visual de cada animal foi bem complicada, isso porque, espécies do gênero *Callicebus* não apresentam qualquer dimorfismo sexual aparente que possa facilitar a identificação de indivíduos. Contudo, no decorrer do estudo, buscou-se observar quaisquer características (tamanho de cauda, diferença na coloração, tamanho do corpo) que pudessem orientar o observador na identificação dos animais com total confiança e facilitar estudos posteriores. Os indivíduos foram denominados de “Rabo Curto” (macho adulto), “Rainha” (fêmea adulta), “Cara Preta” (sub-adulto) e “Menininho” (infante) (ver Figura 9).

4.4 Orçamento Geral de Atividades

O período de atividade diurna do grupo de estudo durava um pouco mais dez horas, em média (Tabela 8). Quando havia árvores em frutificação, os membros do grupo iniciavam suas atividades se locomovendo até a fonte de recurso mais próxima da árvore de dormida. Essa movimentação era rápida e silenciosa. Permaneciam se alimentando por 30 a 40 minutos e logo depois realizavam um momento de descanso. Essas atividades eram realizadas por todos os indivíduos do grupo. Contudo, em algumas oportunidades, o sub-adulto desaparecia no início da manhã e retornava no final do dia para junto do grupo em uma das árvores de dormida. Em uma oportunidade, este mesmo indivíduo não dormiu junto com os outros, aparecendo no entardecer do dia seguinte. Esse comportamento do sub-adulto foi observado apenas durante todo o processo de habituação do grupo. No final do dia (última meio hora) os sujeitos ficavam mais parados e realizavam suas atividades de modo mais silencioso, quase sempre próximo às árvores de dormida.

Tabela 8: Período de atividade (início e término) durante os meses de estudo do grupo de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Mês	Hora mínima-máxima de:		Duração média±DP do período de atividade
	Início	Término	
Julho	5:42-6:46	15:52-16:45	10:40±00:39
Agosto	5:35-6:30	14:55-16:41	10:00±00:44
Setembro	5:47-7:50	15:53-16:13	09:37±00:54
Outubro	5:05-5:30	15:55-16:27	09:03±3:47
Novembro	4:47-6:02	15:39-16:34	10:54±00:38
Dezembro	5:17-6:35	15:41-16:26	10:19±00:45
Geral	4:47-7:50	14:55-16:45	10:01±00:35

O grupo foi monitorado ao longo de quatro a cinco dias completos (dormida-dormida) por mês entre julho a dezembro de 2009, compreendendo uma amostra total de 28 dias (Tabela 9), com 5.643 registros comportamentais coletados em 2.993 varreduras. Apenas 1,9% das varreduras foram sem registro, o que compara favoravelmente com 15-22% no estudo de *Callicebus melanochir* de Heiduck (2002). Os hábitos crípticos dos guigós e sua preferência por vegetação densa podem atrapalhar a observação (Ferrari et al., 2000), mas apesar de baixa em termos absolutos, a média geral de 1,8 registros por varredura pode ser considerada favorável, considerando que representa quase metade do grupo, ou mais, se o sub-adulto estava ausente regularmente.

Tabela 9: Resumo da amostragem comportamental do grupo de estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Mês	Dias de monitoramento	Varreduras	Registros	Média±Desv.Pad (registros/varredura)
Julho	5	553	1119	2,1±0,99
Agosto	4	443	834	1,8±0,84
Setembro	4	341	608	1,7±0,91
Outubro	5	492	911	1,8±0,85
Novembro	5	585	1101	1,8±0,87
Dezembro	5	579	1070	1,8±0,79
Total	28	2993	5643	1,8±0,06

O orçamento geral de atividades do grupo (Figura 14) foi caracterizado por taxas relativamente baixas de locomoção e especialmente forrageio, e mais da metade do tempo dedicado a comportamentos de baixo gasto energético (descanso, interação social, enroscamento da cauda). Ao longo do dia (Figura 15), foram registrados os picos típicos de alimentação no início da manhã e final da tarde. Na atividade de descanso ocorreu um longo período desde meio da manhã (09:00 h) até o meio-dia (12:00 h). O grupo se locomoveu mais em dois picos sendo um no início da manhã e outro no final da tarde.

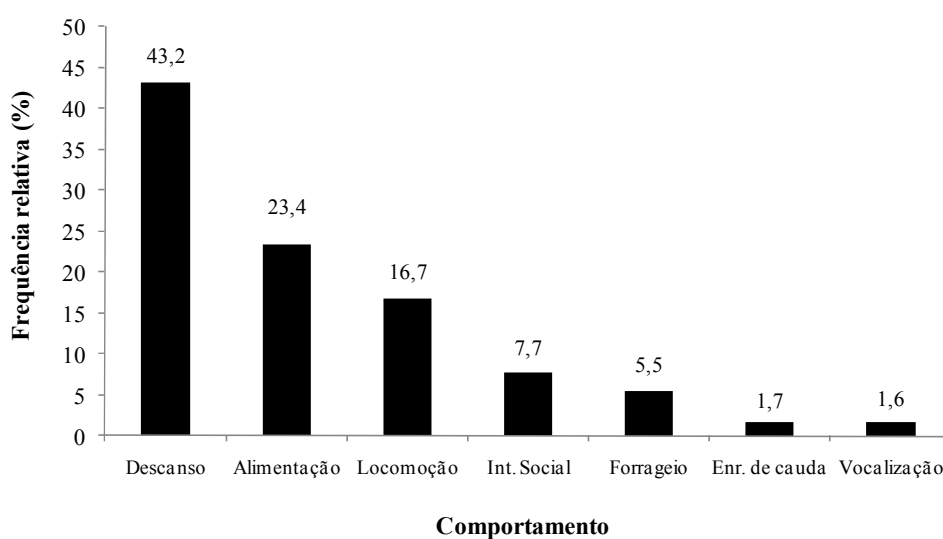


Figura 14: Orçamento geral das atividades do grupo de estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

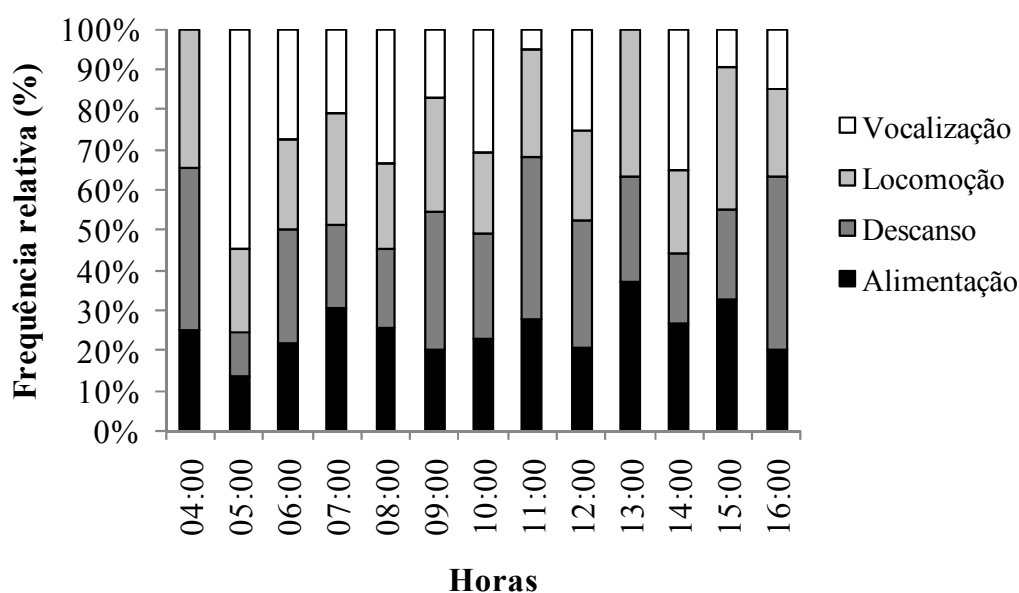


Figura 15: Período das atividades diárias mais relevantes realizado pelo do grupo estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

As interações sociais entre os membros do grupo eram realizadas em três momentos principais: (i) antes de iniciar as atividades diárias na árvore de dormida, (ii) nos períodos de descanso e (iii) após a chegada à árvore de dormida. Sendo nesta última quando que mais se observou este tipo de comportamento. O comportamento de forrageio de *C. coimbrai* é realizado com extrema sutileza. Os animais movimentam a cabeça de forma lenta e suave à procura de alimento. Esta atividade não foi registrada em nenhum momento quando o animal estava se locomovendo. Com relação às vocalizações do grupo, este comportamento não se apresentava de modo regular, ou seja, sempre pela manhã, mais de uma vez pela manhã ou todos os dias. Mesmo assim, aproximadamente dois terços das vocalizações (73,5%) ocorreram antes do meio-dia. A maioria das vocalizações observadas ocorreu quando o casal estava separado e após o encontro ocorria o dueto característico do gênero. As vocalizações matinais (antes do meio-dia), após os indivíduos se levantarem foram realizadas num período entre 1 e 3 horas depois.

Quanto ao enroscamento de cauda (Figura 16), 65,7% foram registrados quando os indivíduos do grupo estavam interagindo socialmente (e.g. catação). Essa atividade também

foi muito observada entre o casal quando estavam parados e entre todos os membros do grupo quando na árvore de dormida.



Figura 16: A) Enroscamento de cauda realizado casal quando parado e, B) Enroscamento de cauda realizado pelos membros do grupo de *Callicebus coimbrai* em uma das árvores de dormida.

4.5 Relações intra e interespecíficas

Além das vocalizações de domínio de território e alarme das espécies do gênero *Callicebus*, foram identificados neste grupo outros tipos de vocalização, como foi descrito para *C. moloch* (Robinson, 1979). As vocalizações de território foram intensas quando outro grupo no mesmo fragmento ou um grupo em outro fragmento isolado, mas próximo, vocalizava. Nestas vocalizações, o casal sempre as realizou em dueto, com duração entre 2 a 4 minutos. Pode ser observado em um momento que, além do dueto característico do gênero (casal), o sub-adulto acompanhava o casal nesta vocalização. Esta vocalização não parecia apresentar qualquer diferença marcante, para o ouvido leigo, com relação às outras espécies de *Callicebus* do grupo *personatus*, embora E.M. Santos Jr. (com. pess.) tem identificado diferenças no padrão de vocalização entre espécies. Ressaltamos aqui que a vocalização de território também era realizada com os indivíduos se locomovendo em direção à vocalização ouvida.

Os membros do grupo apresentaram outros tipos de vocalizações, sendo a primeira aqui denominada de “vocalização trilada”. Esta ocorria quando os mesmos estavam se locomovendo entre fontes alimentares, todos no mesmo caminho. Sugere-se que isso seja um meio de guiar o grupo quando está se locomovendo, apontar possíveis fontes de recurso alimentar e iniciar a volta às árvores de dormida. A “vocalização trilada” tinha duração de 2 a 3 segundos e de som agudo, o que em alguns momentos pode ser claramente confundida com uma vocalização de uma ave. Outra vocalização registrada foi identificada como um assovio longo e com sonoridade aguda, aqui chamada de “vocalização piado”. Essas ocorriam sempre quando membros do grupo estavam perdidos e/ou separados a distâncias entre 100 e 200 metros, do restante do grupo, tendo duração de 2 a 3 segundos. Quando o membro “perdido” do grupo demorava a encontrar os outros ou nenhum dos outros membros respondia a “vocalização piado”, ele iniciava uma vocalização de território. Os animais quando perdidos pelo observador, em alguns momentos podiam ser facilmente encontrados através da “vocalização piado”.

Atividades lúdicas (e.g. brincadeira entre os indivíduos do grupo) não foram observadas durante o estudo. Comportamento de interação social (e.g. catação) acontecia

todos os dias, mas sem apresentar um momento fixo. Durante o período chuvoso, quando parados, os membros do grupo passaram a realizar mais as atividades de catação, contudo, na estação seca, foram observados os animais dormindo no momento de descanso. Esse tipo de comportamento também poderia acontecer após um grande período de atividade alimentar ou quando os animais ficavam descansando em alturas ≥ 15 m na busca do sol fraco da manhã.

Não foi observado nenhum tipo de interação agonística entre os indivíduos do grupo. Apenas, quando os membros mais velhos do grupo estavam com algum alimento em mãos, o infante, ocasionalmente tentava retirar o item. Isso ocorria quando o infante não conseguia visualizar o alimento (frutos ou folhas jovens) ou quando não conseguia perfurar a casca de alguns frutos. Uma interação específica foi registrada quando a fêmea adulta urinava, imediatamente, o macho adulto se aproximava dela para cheirar sua genitália. Isso ocorreu nos meses de setembro e outubro.

Foi observada em dois momentos a aproximação de indivíduos de outro grupo de *C. coimbrai*. No primeiro registro, houve inicialmente a vocalização de território pelos membros dos dois grupos. Contudo, o grupo de estudo se locomoveu em direção ao outro, ainda realizando a vocalização. Após um membro do grupo vizinho ficar no campo de visão do grupo de estudo, o sub-adulto aproximou-se deste, e continuou a vocalizar. Posteriormente, o membro do grupo vizinho terminou a vocalização e retornou para a área de seu grupo. Eles estavam a alturas entre 8 e 11 metros e os dois animais ficaram acerca de 15 metros um do outro.

No segundo registro, os animais se encontravam em plena atividade de forrageio e alimentação, onde foi percebida a presença de um indivíduo estranho. Os membros do grupo emitiram a vocalização de alerta, com piados curtos e grunhidos. Novamente se tratava apenas de um indivíduo, que se manteve longe do grupo. Nesta ocasião, estavam presentes apenas o casal e infante, pois o sub-adulto não tinha dormido junto com o grupo na noite anterior.

Em 0,2% dos registros o grupo esteve usando o mesmo quadrante ou a mesma árvore que os sagüis (*Callithrix jacchus*). Quando próximos do grupo de guigós, os saguis permaneciam mais preocupados com a presença do observador. Foi observada a presença das

duas espécies na mesma árvore, contudo, em nenhum momento eles utilizaram um mesmo recurso alimentar ao mesmo tempo. *Callicebus coimbrai* sempre permanecia tranquilo quanto à presença de *Callithrix*.

Também foram registrados contatos visuais com tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), macaco-prego-do-peito-amarelo (*Cebus xanthosternos*) e urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*). O *T. tetradactyla* estava, aparentemente, dormindo numa a uma altura de 11 metros. O grupo estudado se encontrava na mesma árvore, descansando do outro lado da copa. O sub-adulto se aproximou do tamanduá e emitiu alguns piados, mas, logo, retornou ao descanso.

Nas observações registradas do grupo com macacos-pregos e urubus, os guigós apresentaram comportamento anti-predador. Na primeira ocasião, o grupo ainda estava em uma das árvores de dormida, quando o grupo de macaco-prego-do-peito-amarelo que era composto por 18 a 19 indivíduos, aproximou de modo rápido e barulhento fazendo com que os membros do grupo acordassem, fosse para um local que facilitasse a observação e passaram a emitir uma vocalização de alerta. No mesmo dia, este grupo de macacos-prego em plena atividade de forrageio, passou bem próximos ao grupo de *C. coimbrai* fazendo com que estes mudassem seu estrato vertical atual (12 m) e passando a estar a aproximadamente três metros, parados e bem quietos. Após a passagem do grupo de macacos-pregos, os membros do grupo de *C. coimbrai* retornaram suas atividades. Ressaltasse que durante todo este dia, os membros do grupo realizavam suas atividades com maior cautela e sem a separação do grupo. No segundo registro, três membros do grupo de *C. coimbrai*, onde o adulto e infante estavam se alimentando à altura entre 7 e 9 metros e o outro, sub-adulto se estava entre 2 e 3 metros. Um indivíduo de urubu-de-cabeça-vermelha sobrevoou margeando o adulto e o infante, fazendo que estes se jogassem ao chão e permanecesse por alguns segundos até perceber a saída deste. É válido comentar que os animais caíram a distâncias entre 1 e 2 metros do observador, demonstrando assim, o grau de habituação do grupo. Após este comportamento e a saída do possível predador, os indivíduos retornaram as suas atividades normais.

4.6 Orçamento mensal e sazonal das atividades

O comportamento de descanso foi a atividade mais registrada em quase todos os meses de estudo, exceto em julho, onde a alimentação predominou (Tabela 10). O grande número de registros de alimentação neste mês deve ter sido pela quantidade elevada de espécies arbóreas frutificando, fazendo com que houvesse um aumento na visibilidade desta categoria. Em setembro, o comportamento de enroscamento de cauda apresentou um elevado crescimento. Para este fato devemos levar em conta, a chuva que ocorreu com intensidade em alguns dias de campo, fazendo com que os animais permanecessem parados e com a cauda enroscada na maioria das vezes. Os animais se locomoveram mais nos três últimos meses (estação seca), onde a disponibilidade de frutos foi baixa.

Tabela 10: Distribuição dos comportamentos do grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe ao longo dos meses (n= 5.643 registros).

Categorias	Número (% do total) de registros coletado para cada mês:					
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Descanso	362 (32,4)	379 (45,3)	266 (43,8)	384 (42,2)	521 (47,7)	525 (49,1)
Alimentação	450 (42,2)	173 (20,7)	87(14,3)	168 (18,4)	254 (23,1)	188 (17,6)
Locomoção	141 (12,6)	87 (10,4)	104 (17,1)	199 (21,8)	210 (18,3)	202 (18,9)
Int. Social	69 (6,2)	119 (14,3)	36 (5,9)	104 (11,4)	58 (4,2)	46 (4,3)
Forrageio	63 (5,6)	57 (6,8)	54 (8,9)	41 (4,5)	30 (2,7)	65 (6,1)
Enr. de cauda	2 (0,2)	10 (1,2)	47 (7,7)	8 (0,9)	2 (2,4)	26 (2,4)
Vocalização	32 (2,9)	9 (1,1)	14 (2,3)	7 (0,8)	12 (1,6)	18 (1,7)
Total	1119	834	608	911	1101	1070

Na comparação entre as estações seca e chuvosa (Tabela 11), foram registradas diferenças significativas em todas as categorias menos entre forrageio e vocalização. De uma forma geral, parece que a maior abundância de recursos (fruto) na estação chuvosa determinou a dedicação de mais tempo à alimentação e ao forrageio, embora menos à locomoção e ao descanso. Um fator claro no aumento da locomoção na estação seca teria sido um aumento na área ocupada pelo grupo neste período (veja a seguir). A diferença

significativa no descanso seria parcialmente descontada por aquela no comportamento social, que foi quase três vezes mais frequente na estação chuvosa.

Tabela 11: Valores de z binomial para a comparação sazonal da proporção de tempo gasto pelos membros do grupo de estudo em cada categoria comportamental entre as estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro).

Categoria	Número (% do total) de registros coletado na estação:		z (p)
	Chuvosa	Seca	
Descanso ¹	753 (38,6)	1102 (50,8)	7,866 (0,000)
Alimentação	623 (31,9)	442 (20,4)	-8,768 (0,000)
Locomoção	228 (11,7)	404 (18,6)	6,172 (0,000)
Forrageio	120 (6,1)	95 (4,4)	2,550 (0,010)
Interação social	188 (9,7)	92 (4,2)	6,868 (0,000)
Vocalização	41 (2,1)	36 (1,7)	-1,044 (0,296)

¹Inclui os registros de enroscamento de cauda.

Quando as proporções são convertidas em tempo gasto (levando em consideração as variações na duração do período de atividade diurno), é possível verificar, por exemplo, que a diferença na taxa de locomoção (Tabela 12) é menor do que indicada pelo orçamento (Tabela 11).

Tabela 12: Tempo total gasto, em média por ciclo de 24 horas pelos membros do grupo de estudo.

Categoria	Duração diária total (h:mm) das categorias de comportamento principais em:					
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Alimentação	4:06	2:05	1:22	1:40	2:29	1:48
Descanso	17:04	18:34	18:34	18:47	18:14	18:44
Locomoção	1:17	1:02	1:38	1:59	1:58	1:57
Social	0:38	1:26	0:33	1:02	0:27	0:26

4.7 Comportamento alimentar

4.7.1 Composição da dieta

Considerando apenas os registros de varredura, um total de 36 espécies botânicas foi registrado, tendo 26 identificadas e 10 sem identificação, entre árvores e cipós, pertencentes a 14 famílias (Tabela 13).

Tabela 13: Espécies consumidas pelo grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Família	Nome científico	Nome comum	Hábito	Item*
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Arbóreo	Fo/Fr
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i>	Pindaíba	Arbóreo	Fr
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i> sp.	Cipó mucumba	Cipó	Bf
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	Morfotipo 2	Arbóreo	Fr
Elaeocarpaceae	Elaeocarpaceae sp	Cumbe	Arbóreo	Fr
Fabaceae	<i>Bauhinia acuruana</i>	Miroró	Arbóreo	Fr
	<i>Inga</i> sp.	Ingá	Arbóreo	Fr/Fo
	<i>Poecilanthe parviflora</i>	Coração-de-negro	Arbóreo	Fr
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	Biriba	Arbóreo	Fl/Fo
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	Murici	Arbóreo	Fo
	Myrtaceae sp. 1	Murta	Arbóreo	Fr
	Myrtaceae sp. 2	Araçazinho	Arbóreo	Fr
	Myrtaceae sp. 3	Batinga-vermelha	Arbóreo	Fr
	Myrtaceae sp. 4	Murta 2	Arbóreo	Fl
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	João-mole	Arbóreo	Fr
Passifloraceae	<i>Tetrastylis ovalis</i>	Maracujazinho	Cipó	Fr
Rubiaceae	<i>Guettarda cf. platyphylla</i>	Angerca	Arbóreo	Fr
	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	Erva-de-rato	Arbustivo	Fr/Fl
	<i>Psychotria mapourioides</i>	Morfotipo 6	Arbustivo	Fr
	Rubiaceae sp.	Morfotipo 1	Arbustivo	Fr
Sapotaceae	<i>Manilkara</i> sp.	Massaranduba	Arbóreo	Fo

	<i>Micropholis compta</i>	Pau-coceira	Arbóreo	Fr/Fo
	<i>Micropholis</i> sp.	Violão	Arbóreo	Fr
	<i>Pouteria caimito</i>	Morfotipo	Arbóreo	Fr
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Cipó Japeacanga	Cipó	Fo (j)
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i>	Morfotipo 9	Cipó	Fl
	Morfotipo 10	Cipó Verdadeiro	Cipó	Fo(j)/Fl
	Morfotipo 11	Cipó	Cipó	Se
	Morfotipo 12	Cipó Urtiga	Cipó	Fo(j)/Se
	Morfotipo 13	Pau-pra-tudo	Arbóreo	Fo(j)
	Morfotipo 14	Massarandupa 2	Arbóreo	Fo
	Morfotipo 15	Kiri-de-Leite	Arbóreo	Fr
	Morfotipo 16	Maria-Farinha	Arbóreo	Se
	Morfotipo 17	Peroba	Arbóreo	Ba
	Morfotipo 18	Birro	Arbóreo	Fr
	Morfotipo 19	Cipó Bugio	Cipó	Fo(j)/Fr

*Fruto = Fr; Folha = Fo; Folha jovem = Fo(j); Flor = Fl; Semente = Se; Botão floral = Bf; Bainha = Ba

As famílias Elaeocarpaceae (31,3%), Myrtaceae (25,4%), Sapotaceae (18%) e Passifloraceae (16,3%) foram as mais registradas durante o estudo (Figura 17). A alta frequência das famílias Myrtaceae e Sapotaceae foi registrada nos estudos anteriores para *Callicebus* (Kinzey & Becker, 1983; Müller, 1996; Norconk, 2007) exceto Elaeocarpaceae. Neri (1997) e Price & Piedade (2001a) para a dieta de *Callicebus personatus* registraram o uso de uma espécie de Passifloraceae.

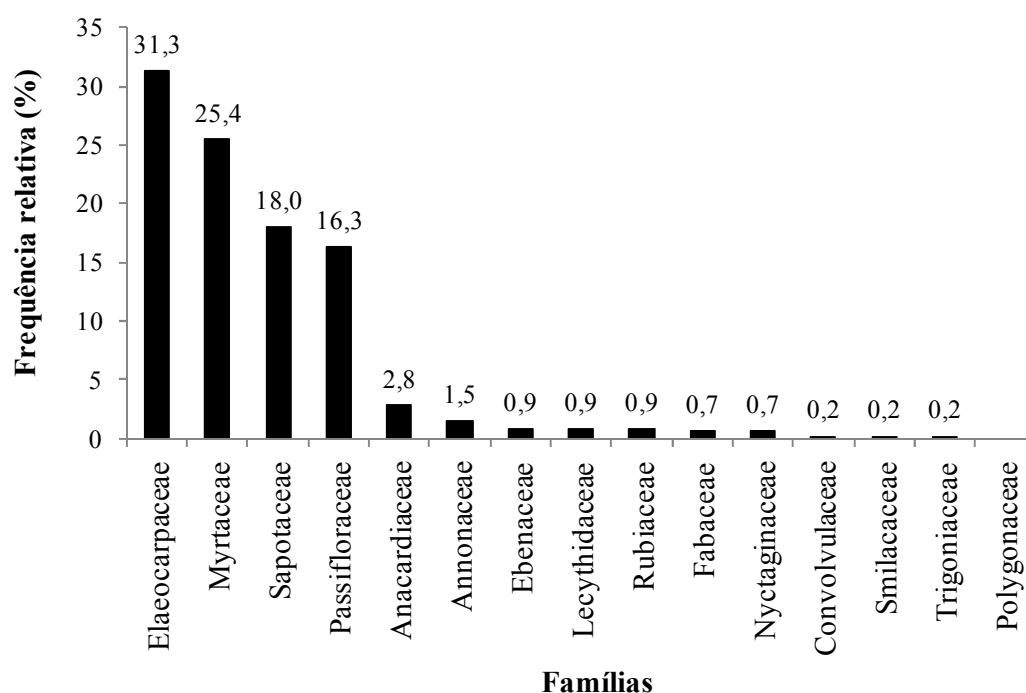


Figura 17: Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Entre as estações chuvosa e seca o número de famílias utilizadas foi quase similar, sendo 10 e 7 famílias, respectivamente. Contudo, mesmo podendo observar valores tão próximos, apenas uma família (Myrtaceae) ocorreu nas duas estações. Elaeocarpaceae (36,7%), Myrtaceae (33,2%) e Sapotaceae (21,9%) predominaram na estação chuvosa (Figura 18) e Passifloraceae (65,6%) e Annonaceae (11,5%) na estação seca (Figura 19).

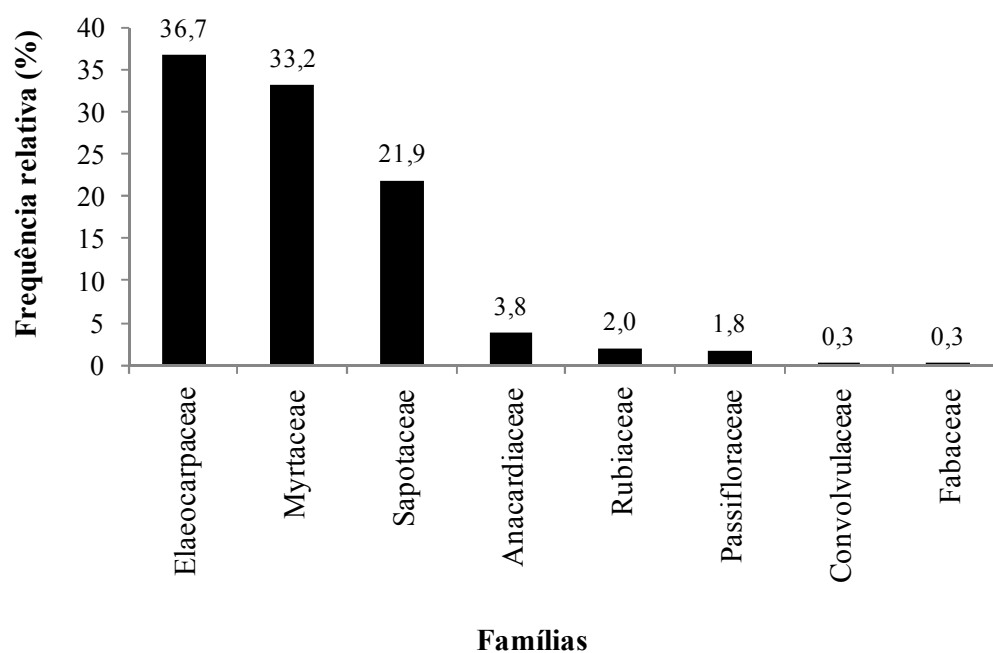


Figura 18: Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na estação chuvosa.

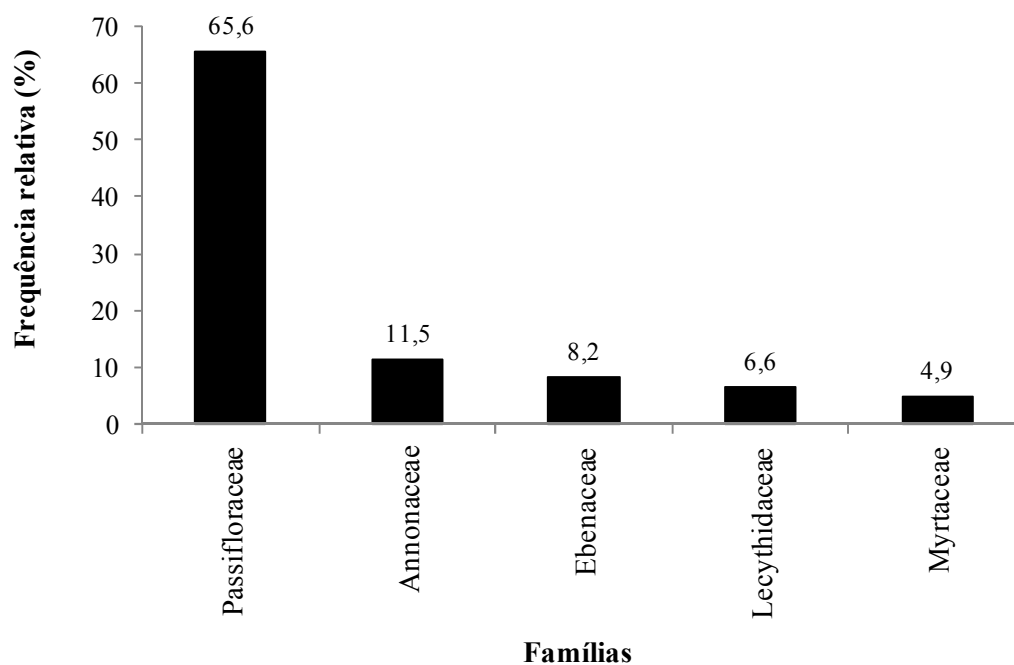


Figura19: Variação na utilização das famílias botânicas pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na estação seca.

As espécies *Elaeocarpaceae* sp., *Myrtaceae* sp. 1, *Micropholis* sp., *Tetrastylis ovalis* e os Morfotipos 10, 11 e 16 (Tabela 14 e 15) foram as mais utilizadas pelo grupo de *Callicebus coimbrai*. Dentre as espécies mais utilizadas apenas os Morfotipos 10, 11, 13 foram registradas em ambas as estações. Este elevado número de registros na estação chuvosa teria sido ocasionado pela disponibilidade de frutos como recurso alimentar, onde as espécies *Elaeocarpaceae* sp., *Myrtaceae* sp. 1 e *Micropholis* sp., contribuíram com frutos para a dieta do grupo. Na estação seca onde a mudança no item consumido em *Callicebus* é evidente (Heiduck, 1996; Price & Piedade, 2001a) as amostras Morfotipo 11, 16 e *T. ovalis* foram as mais utilizadas. Estas espécies supriram as necessidades energéticas do grupo através da ingestão de sementes e frutos.

Tabela 14: Lista das 10 espécies mais consumidas pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na estação chuvosa.

Espécie	Número de registros (% total dos registros) total para a espécie na estação:
	Chuvosa
<i>Elaeocarpaceae</i> sp.	144 (30,0)
<i>Myrtaceae</i> sp. 1	116 (24,1)
<i>Micropholis</i> sp.	71 (14,8)
Morfotipo 10	55 (11,4)
Morfotipo 13	33 (6,8)
<i>Micropholis compta</i>	15 (3,1)
<i>Tapirira guianenses</i>	15 (3,1)
<i>Myrtaceae</i> sp. 3	12 (2,5)
Morfotipo 12	11 (2,2)
<i>Guettarda cf. platyphylla</i>	8 (1,6)

Tabela 15: Lista das 10 espécies mais consumidas pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na estação seca.

Espécie	Número de registros (% total dos registros) total para a espécie na estação:
	Seca
Morfotipo 11	74 (31,5)
Morfotipo 16	57 (24,1)
<i>Tetrastylis ovalis</i>	40 (16,9)
Morfotipo 10	17 (7,2)
Morfotipo 12	11 (4,6)
Morfotipo 13	11 (4,6)
Morfotipo 17	10 (4,2)
<i>Xylopia frutescens</i>	7 (2,9)
<i>Dyospiros</i> sp.	5 (2,1)
<i>Eschweilera ovata</i>	4 (1,6)

Do total de registros de alimentação (n= 1.320), foi impossível identificar o item ingerido em 116 ocasiões (8,78%). Em certos locais as árvores emergentes apresentavam muitas folhas nas copas e formatos bem “fechados”, dificultando a visão do observador. A distribuição dos demais registros entre os diferentes itens da dieta (Figura 20) indica uma preferência forte por fruto, que constituiu mais da metade da dieta ao longo do período de estudo. O segundo item mais importante (folha jovem) contribuiu menos de 20% do total, e nenhum outro alcançou 10%.

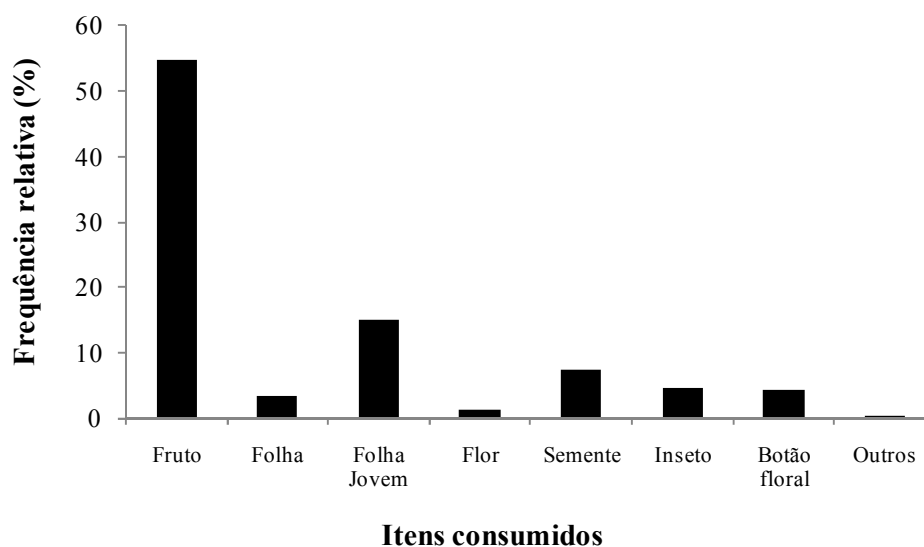


Figura 20: Composição geral dos itens alimentares consumidos pelo grupo de estudo (itens identificados, n = 1.204). O item “Outros” se refere a estruturas específicas, tal como, bainha, talo.

4.7.2 Variação sazonal na utilização de recursos alimentares

Com a exceção de setembro, quando 42,7% dos registros de alimentação foram de folhas (Tabela 16), fruto foi o maior item da dieta em todos os meses. Folhas foram superadas somente em novembro, pelas sementes de morfotipos 11 e 16. Insetos foram um item relativamente importante em novembro e dezembro. De certa forma, dezembro foi o mês mais equilibrado em termos da contribuição relativa da maioria dos itens.

Tabela 16: Número de registros de cada item alimentar consumido por mês pelo grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe (n= 1.204).

Número (% do total) de registros coletado para cada meses:						
Item	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Fruto	400 (90,7)	70 (40,9)	27 (36,0)	88 (62,4)	102 (43,2)	37 (26,4)
Folha	16 (3,6)	8 (4,7)	3 (4,0)	2 (1,4)	1 (0,4)	15 (10,7)
Folha Jovem	12 (2,7)	52 (30,4)	29 (38,7)	50 (35,5)	36 (15,3)	21 (15,0)
Flor	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,3)	0 (0,0)	4 (1,7)	14 (10,0)
Inseto	13 (2,9)	1 (0,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	22 (9,3)	25 (17,9)
Semente	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	71 (30,1)	28 (20,0)
Botão Floral	0 (0,0)	40 (23,4)	15 (20,0)	1 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total	441	171	75	141	236	140

Frente às possíveis variações na disponibilidade de fruto, o recurso alternativo mais importante para o grupo foi a folha jovem, um recurso relativamente abundante na área de floresta queimada, onde encontra-se um sub-bosque em sucessão, disponibilizando um grande número de folhas jovens, principalmente de cipós. Esse alto consumo de folhas jovens fortalece os registros de Kinzey & Becker (1983), Müller (1996), Price & Piedade (2001a) e Heiduck (2002) para as espécies do grupo *personatus*. Das folhas jovens consumidas pelo grupo do presente estudo, 76,5% foram obtidas de cipós, resultado similar ao encontrado por Müller (1996) para *Callicebus personatus* no sul da Bahia.

No item insetos, duas ordens foram registradas, Lepidoptera e Phasmatodea, representados por larvas da mariposa *Pseudosphinx* sp. (Sphingidae) e um único bicho-pau. As lagartas de *Pseudosphinx* apresentam uma coloração forte e chamativa fazendo com que os membros do grupo pudessem encontrá-las facilmente (Figura 21). Esses registros sempre foram realizados nas mesmas árvores denominadas de Pau-de-Leite ou Leiteiro (*Hymathantus* sp.) nos troncos e na parte abaxial das folhas. O consumo de sementes foi elevado nos dois últimos meses, onde as espécies Maria Farinha (Morfotipo 11) e uma de cipó (Morfotipo 16) apresentaram um grande número de frutos. Os frutos da Maria Farinha eram em forma de

vagem com tamanho de 10 a 12 cm. Já os frutos do cipó, eram pequenos e redondos. Esses frutos eram abertos com o auxílio dos dentes, tendo ambos, uma casca mole. Um elevado consumo de sementes foi observado por Palacios et al. (1997) para *Callicebus lugens* na Amazônia colombiana. Neri (1997) também registrou a ingestão de lagartas para *C. personatus*.

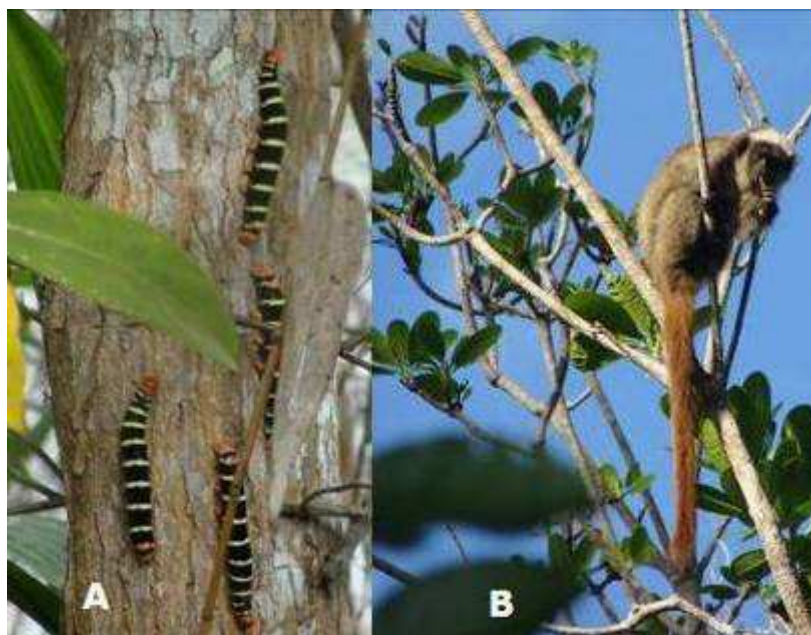


Figura 21: A) Lagartas do gênero *Pseudosphinx* sp. consumida pelos membros do grupo de estudo e B) Guigó adulto se alimentando de *Pseudosphinx* sp.

As comparações entre estações indicaram diferenças significativas no consumo de fruto, insetos e sementes (Tabela 17). Por outro lado, o consumo de folhas e flores se manteve relativamente estável. O consumo acentuado de insetos e sementes na estação seca foi uma consequência da disponibilidade de algumas poucas espécies. Na maioria das localidades tropicais, os insetos tendem a ser mais abundantes durante a estação chuvosa (Janzen & Schoener, 1968; Janzen, 1973; Ferrari, 1988; Garber, 1993), mas o padrão observado aqui parece ser resultado do ciclo reprodutivo de uma única espécie de *Pseudosphinx*.

Tabela 17: Valores de z binomial para a comparação da proporção de itens consumidos nas estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro) pelo grupo de estudo.

Item	Número (% do total) de registros coletado na estação:		z (p)
	Chuvosa	Seca	
Fruto	470 (76,8)	139 (37,0)	-12,500 (0,000)
Folha	24 (3,9)	16 (4,3)	0,258 (0,796)
Folha jovem	64 (10,5)	57 (15,2)	2,188 (0,028)
Flor ¹	40 (6,5)	18 (4,8)	-1,135 (0,256)
Inseto	14 (2,3)	47 (12,5)	6,475 (0,000)
Semente	0 (0,0)	99 (26,3)	13,239 (0,000)

¹Inclui os registros de Botão Floral

Duzentos e cinquenta e um registros “*ad libitum*” foram realizados, sendo 128 na estação chuvosa e 123 para a seca. Não foi registrada nenhuma diferença entre os dados coletados aqui quando relacionados com a amostragem de varredura.

4.7.3 Exploração das fontes

Para a avaliação da exploração dos recursos, os dados de DAP foram agrupados em classes de 5 cm de diâmetro. Utilizamos classes de 5 cm devido ao baixo tamanho do DAP das árvores no fragmento, e que o mesmo apresenta as características de uma restinga arbórea (Scarano, 1992). Assim, os dados foram enquadrados em seis classes de DAP.

Mais de dois terços das árvores exploradas pelo grupo apresentam um DAP entre 0 – 15 cm (Figura 22). Esses valores foram representados principalmente pelas espécies de Myrtaceae, Eleocarpaceae, Passifloriaceae e todos aqueles morfotipos caracterizados como cipós (ver Tabela 13). Palacios et al. (1997), Heiduck (2002) e Cardoso (2003) obtiveram resultados similares nos valores de DAP para as fontes de recursos utilizados para *Callicebus torquatus lugens* e *C. melanochir*.

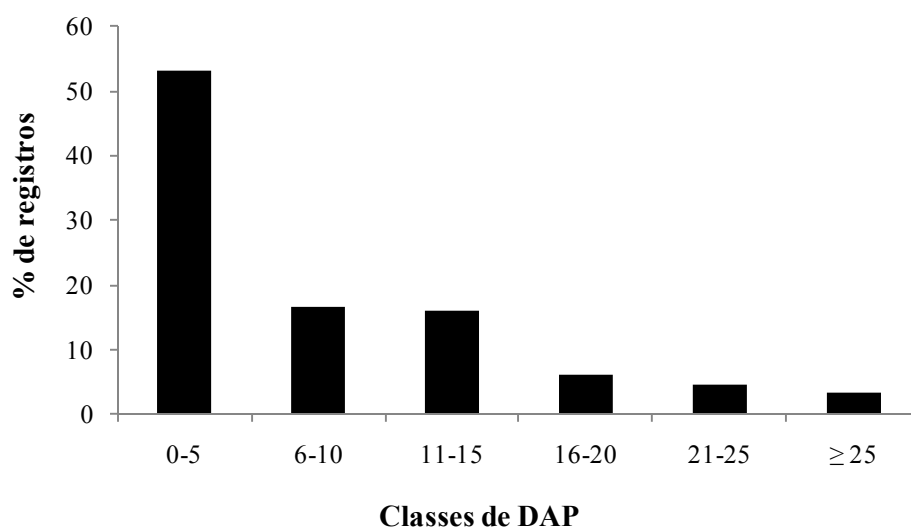


Figura 22: Distribuição das classes de DAP das árvores utilizadas como fontes alimentares pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

4.8 Uso de hábitat

4.8.1 Área de vida

O grupo utilizou uma área total de 11,7 ha durante o período de estudo, quando somados todos os registros nos quadrantes visitados durante os seis meses de monitoramento (Figura 23). O tamanho da área de uso está dentro dos padrões encontrados para *Callicebus* por Defler (1983), Kinzey & Becker (1983), Polanco & Ochoa (1993), Price & Piedade (2001a), Bussuyt (2002) e Bicca-Marques & Heymann (no prelo), onde as áreas variaram entre 5 e 25 hectares.

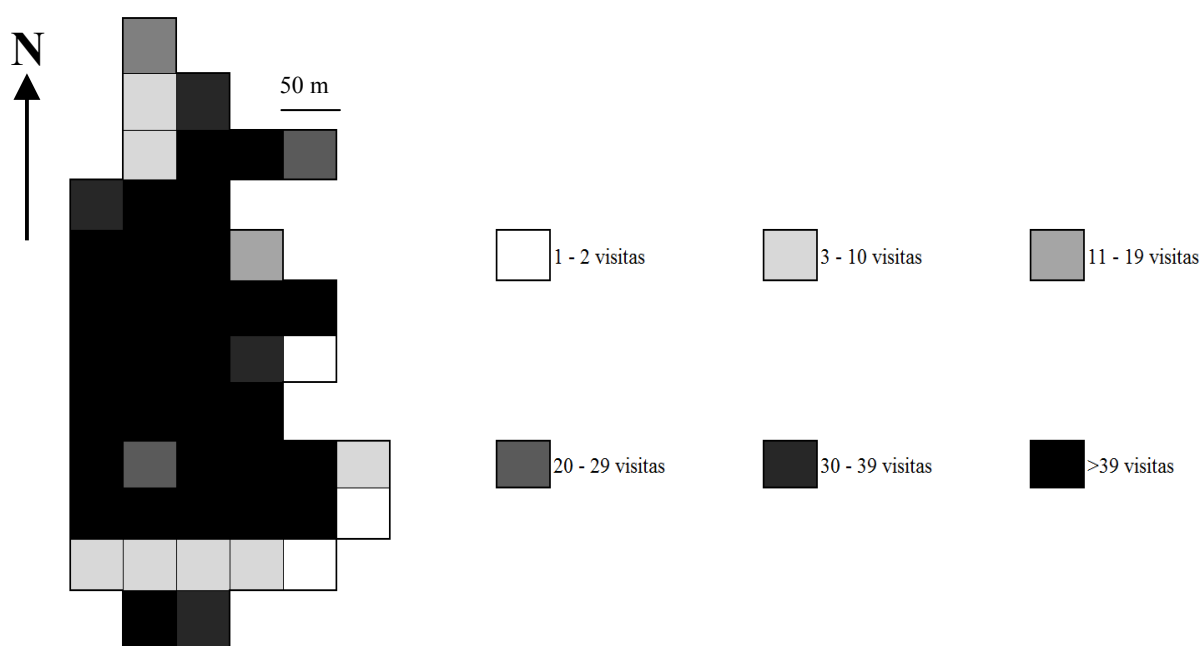


Figura 23: Área de vida do grupo de estudo, mostrando a frequência de visitação de cada quadrante de 50 m x 50 m.

O grupo ocupou sua área de vida de formas diferentes em cada mês do período de estudo (Figura 24), mostrando uma preferência pela porção mais meridional (melhor preservada) durante os primeiros meses. Durante os meses estudados a área de uso do grupo variou entre 6,2 a 8,2 hectares. Está claro que, os membros do grupo utilizaram uma área pequena no mês de julho, isso pela alta disponibilidade de frutos observada no sítio de estudo durante as amostragens. Todavia, nos meses subsequentes, o consumo de fruto ainda permaneceu elevado (ver Tabela 16), porém, com menor intensidade dado a diminuição da oferta deste item. Assim, o grupo teve que maximizar sua área de uso para poder obter alimento e atingir o requerimento energético necessário. Este ideal energético teria sido obtido nos habitats de FS e FQ os quais são mais disponíveis e apresentam uma maior disponibilidade de recursos alternativos (e.g. folha jovem).

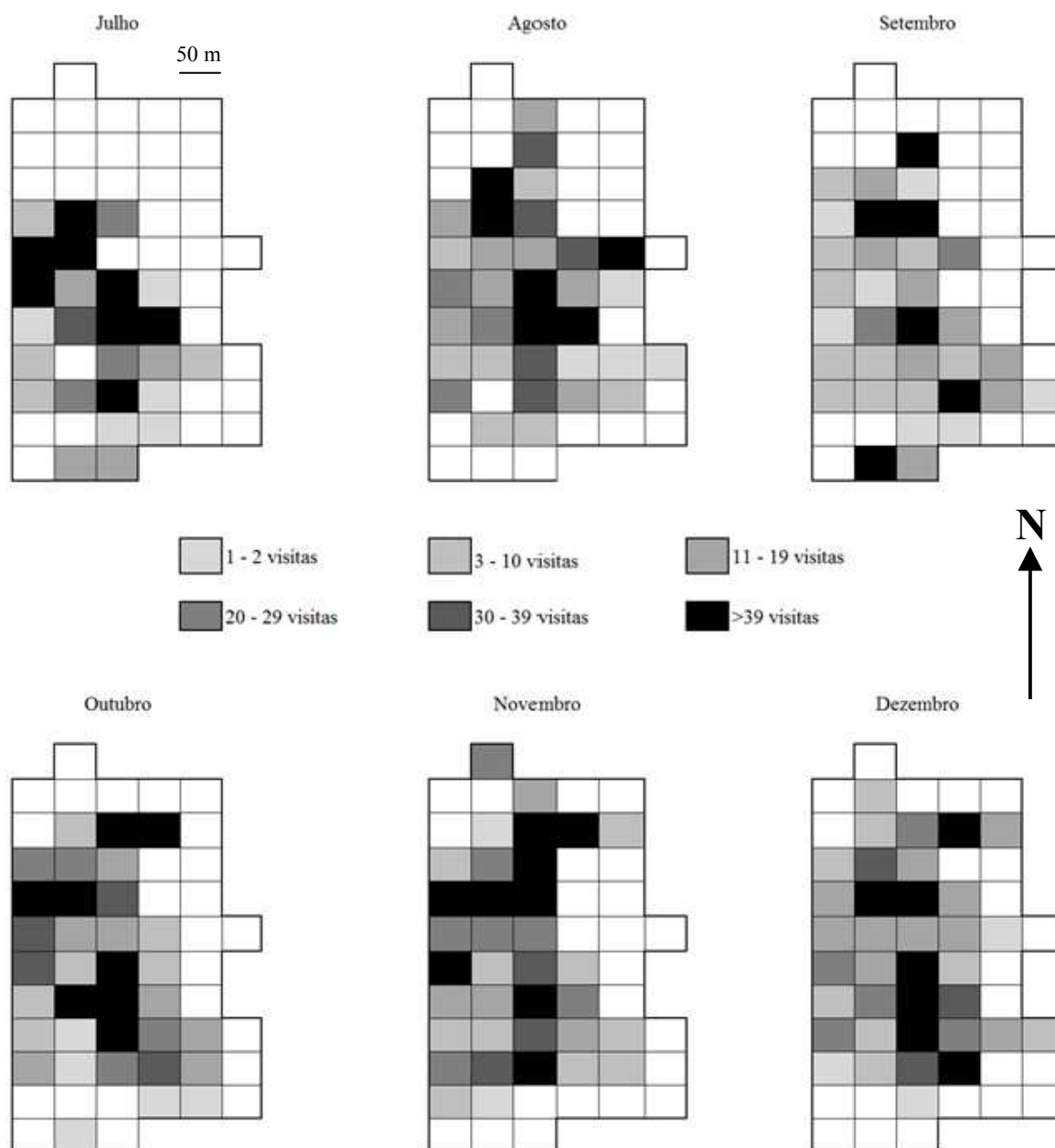


Figura 24: Tamanho de área de vida e uso do espaço pelo grupo de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Entre as estações chuvosa e seca o grupo utilizou 9,0 ha e 9,2 ha, respectivamente. Resultado similar foi obtido por Heiduck (1997) para *C. melanochir* no sul da Bahia.

4.8.2 Sítios de dormida

O grupo utilizou apenas três árvores de dormidas durante as 28 noites do período de estudo (Figura 25). As três árvores são da mesma espécie, conhecidas popularmente como Birro (Morfotipo 18), apesar da presença de árvores de outras espécies de grande porte que poderiam ser utilizadas para tal fim. As árvores de dormida são de grande porte, com alturas variando entre 13 e 15 metros, DAP médio de 45 cm, copa espaçada, com formato irregular e havendo a perda das folhas em um período do ano. Esse resultado contrapõe o comentado por Bicca-Maques & Heymann (no prelo) e os relatos pelos estudos de Neri (1997) para grupos de *Callicebus* onde estes, utilizam um amplo número de árvores e de espécies como dormitórios.

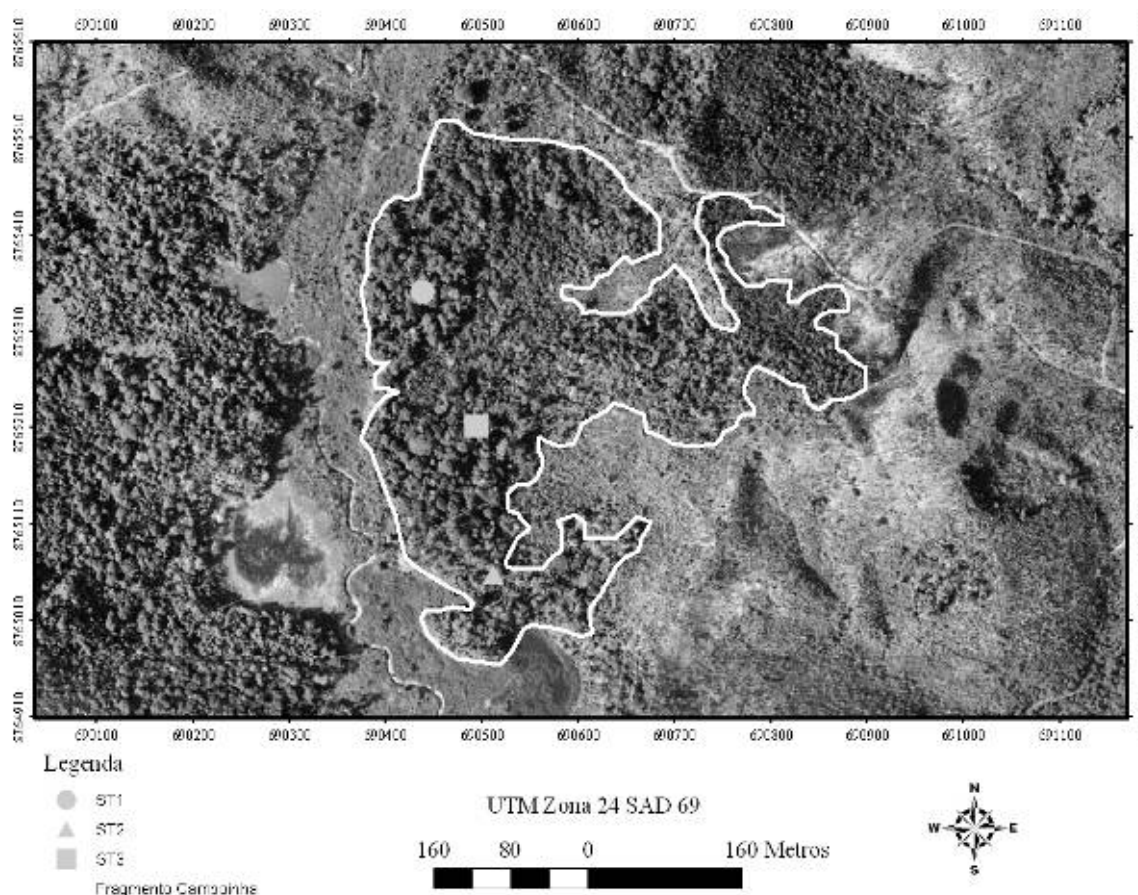


Figura 25: Localização das árvores de dormida na área de vida do grupo estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

A frequência de utilização das árvores de dormida variou a cada mês, totalizando 11, 1 e 16 noites nas árvores ST1, ST2 e ST3, respectivamente (Figura 25). Durante os cinco primeiros meses, foi utilizado sempre o mesmo galho, estando a uma altura de aproximadamente 15 metros, com uma cobertura foliar densa. Nestes galhos os membros do grupo permaneciam sempre na mesma posição, voltados para a direção oeste, nas árvores ST1 e ST2, mas em dezembro novos sítios (=galhos) foram escolhidos. Esses novos galhos estavam a alturas um pouco mais baixas (13 m) e o grupo passou a ficar na posição contrária de dormida, voltados para leste.

4.8.3 Uso do espaço vertical

Seguindo as classes de altura sugeridas por Chagas (2009), os animais passaram a maior parte do tempo (78,1%) no estrato mediano (3-11 metros) da floresta (Figura 26). Somente registros de alimentação foram coletados abaixo de 3 m, onde foi observado o infante e um adulto se alimentando de frutos e em alguns momentos indo ao chão. Resultados similares foram obtidos por Müller (1996a) e Palacios et al. (1997). Apesar de certa preferência pelos estratos mais baixos na estação seca (Figura 27), não houve diferença significativa no uso dos estratos entre as estações seca e chuvosa (Kruskal-Wallis: $K = 0,102$; $p = 0,748$; g.l. = 1).

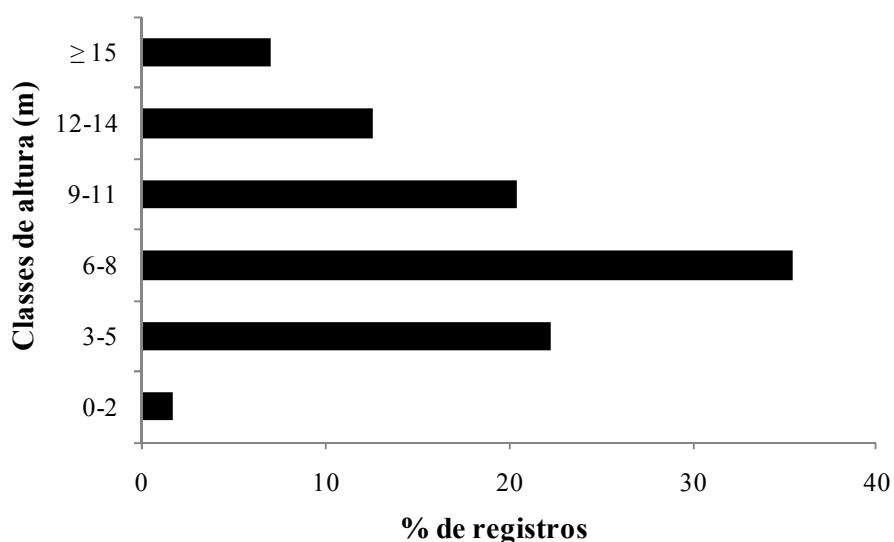


Figura 26: Uso do estrato vertical pelos membros do grupo de estudo de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

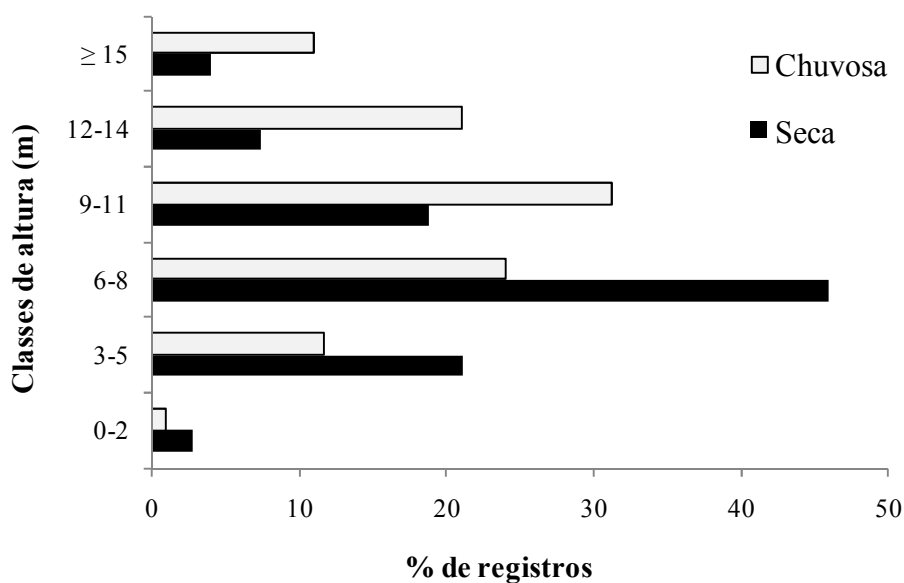


Figura 27: Variação sazonal no uso de estratos verticais pelo grupo de estudado de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, Sergipe.

4.8.4 Preferência de hábitat

O grupo de estudo apresentou uma preferência muito forte pela floresta madura e uma aversão mais forte ainda em relação à floresta antrópica (Figura 28). Os habitats de floresta secundária e queimada foram visitados mais ou menos proporcionalmente a sua disponibilidade. Na análise geral, a distribuição de visitas aos diferentes habitats foi significativamente diferente daquela esperada por sua disponibilidade (Tabela 18).

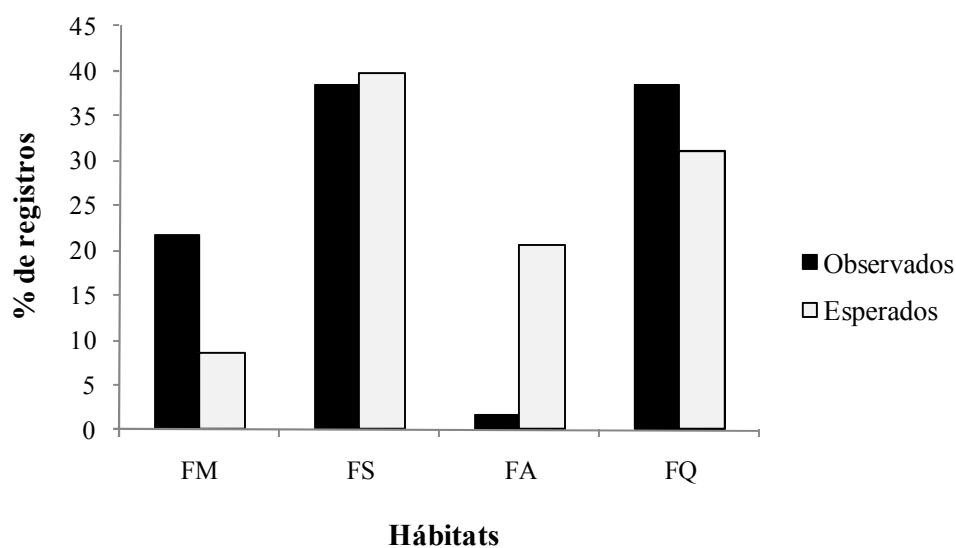


Figura 28: Valores esperados/observados nos habitats inserido na área de vida do grupo.

Tabela 18: Número de varreduras observadas/esperadas por tipo de habitat para o grupo de estudo.

Visitação	Número (% do total) de visitas na:				<i>G (p)*</i>
	FM	FS	FA	FQ	
Observada	647 (21,6)	1148 (38,4)	49 (1,6)	1149 (38,4)	727,2 (0,000)
Esperada	258,0 (8,6)	1186,9 (39,7)	619,2 (20,7)	928,9 (31,0)	

*g.l.= 3

O mesmo padrão geral foi registrado nas duas estações (Tabela 19), embora a preferência maior pela floresta madura, na chuvosa, foi substituída pela floresta queimada na seca. Isto reflete principalmente as diferenças sazonais na dieta, já que os frutos consumidos na estação chuvosa eram mais disponíveis na floresta madura, e as folhas, mais consumidas na seca, na floresta queimada.

Tabela 19: Número de varreduras observadas nas estações chuvosa (julho e agosto) e seca (novembro e dezembro) pelo grupo de *Callicebus coimbrai* estudado na Fazenda Trapsa, Sergipe.

Estação	Número varreduras observadas na:				$G(p)^*$
	FM	FS	FA	FQ	
Chuvosa	250	382	14	333	38,752 (0,000)
Seca	225	438	50	429	

*g.l.= 3

5. Discussão

Qualquer comportamento pode ser avaliado em termos de seus custos e benefícios, e os animais, seriam programados pela Seleção Natural para maximizar os benefícios líquidos (Krebs & Davies, 1996). Para tanto, eles tendem a otimizar o gasto de energia e maximizar o ganho energético (Howe, 1986).

De um modo geral, o padrão comportamental do grupo de estudo apresentou valores medianos para a maioria das categorias em relação a outras espécies do grupo *personatus* (Tabela 20), com exceção do comportamento social, que foi relativamente alto. Em geral, o comportamento dos guigós é caracterizado por taxas de descanso relativamente altas em comparação com a maioria dos demais gêneros de platirríneos (a exceção de *Alouatta*: Di Fiore & Campbell, 2007). Entretanto, as espécies do grupo *personatus* parecem ser relativamente ativas em comparação com as espécies amazônicas, que gastam 48-63% do tempo em descanso (Kinzey et al., 1977; Easley, 1982; Polanco-Ochoa, 1993; Palacios et al., 1997), embora Carrillo-Bilbao et al. (2005) registrarem uma taxa de apenas 8% para *C. discolor* no Equador. É importante lembrar, entretanto, que qualquer comparação deste tipo deve ser tratada com cautela, considerando o grande número de fatores que podem influenciar os valores, desde a duração do estudo até o tamanho do grupo e diferenças na interpretação de comportamentos por parte de diferentes pesquisadores.

Tabela 20: Padrão comportamental para as espécies de *Callicebus* do grupo *personatus*.

Espécies	Tempo gasto (%) em:				Fonte
	Descanso	Alimentação ¹	Locomoção	Int. Social	
<i>C. personatus</i>	62	21	15	2	Kinzey & Becker (1983)
<i>C. melanochir</i>	40	27	32	1	Müller (1995, 1996a)
<i>C. nigrifrons</i>	35	26	33	6	Souza et al. (1996)
	29	49	25	6	Neri (1997)
<i>C. coimbrai</i>	49	29	18	8	Presente estudo

¹Inclui a categoria forrageio.

As vocalizações ocorreram na sua maior parte pela manhã, assim, não mostraram nenhuma diferença para as outras espécies (Kinzey et al., 1977; Kinzey & Becker, 1983). Vocalizações no início das atividades e durante todo o dia foram pouco frequentes. Quando ocorrido, essas vocalizações foram realizadas em respostas a vocalizações de grupos vizinhos. Vocalizações no início das atividades da manhã são realizadas para indicar a localização do grupo dentro da sua área de vida para outro grupo vizinho (Kinzey et al., 1977). E essas vocalizações podem sofrer influência do local onde o grupo está vocalizando, seja em áreas periféricas, próximas a áreas de vida de outros grupos ou em uma localização central da área de vida (Robinson, 1979). Sendo assim, a distância entre áreas de vida de grupos distintos num mesmo fragmento e o tamanho do fragmento, pode ter influenciado no repertório matinal de vocalização.

A dieta do grupo de estudo consistia em frutos, folhas (maduras e jovens), flores, sementes e insetos (Tabela 21). Observou-se que o item fruto apresentou uma maior porcentagem de registros durante praticamente todo o período de estudo, seguido por folha jovem e sementes. Esta proporção no consumo de frutos já era esperada, devido ao padrão frugívoro de *Callicebus* (Tabela 21). Nesta comparação, *C. coimbrai* apresenta valores medianas para todos os diferentes itens, o que reforça a classificação da espécie e do gênero como onívoro, com tendência para frugivoria-folivoria.

Tabela 21. Composição da dieta em diferentes espécies do gênero *Callicebus*.

Espécies	% da dieta*					Fonte
	Frutos	Folhas	Flores	Insetos	Sementes	
<i>C. discolor</i>	63	28	6	-	-	Carrillo-Bilbao et al. (2005)
<i>C. brunneus</i>	50	39	-	11	-	Crandlemire-Sacco (1988)
<i>C. lugens</i>	59	6	4	3	27	Palacios et al. (1997)
	82	10	3	4	48	Palacios & Rodriguez (no prelo)
<i>C. lucifer</i>	67	13	-	14	37	Kinzey (1977)
<i>C. personatus</i>	55-57	18-26	2-22	-	-	Price & Piedade (2001a)
	81	18	1	-	-	Kinzey & Becker (1983)
<i>C. melanochir</i>	77	17	<2	<2		Müller & Pissinatti (1995)
	85	14	<1	<1	26	Heiduck (1997)
<i>C. nigrifrons</i>	46	33	11	10	-	Souza et al. (1996)
	64	5	24	3	-	Neri (1997)
<i>C. coimbrai</i>	55	19	2	5	8	Presente estudo

*Porcentagens foram arredondadas para o valor inteiro mais próximo.

Apesar de ser relativamente frugívoro, o grupo de estudo explorou o fruto de um número relativamente reduzido de espécies de plantas (Tabela 22). Espécies das famílias Elaeocarpaceae, Myrtaceae, Passifloraceae e Sapotaceae foram as mais importantes, o que concorda com a maioria dos outros estudos, principalmente de Müller (1996) e Price & Piedade (2001a). Parece provável que as diferenças encontradas em relação a outros estudos sejam relacionadas principalmente ao tamanho do fragmento ocupado pelo grupo de estudo, e a relativamente curta duração do estudo.

Tabela 22: Riqueza de espécies vegetais na dieta de diferentes espécies de *Callicebus*.

Espécies	Riqueza da Dieta			Duração do estudo (meses)	Fonte
	EP ¹	EF ²	EFo ³		
<i>C. lugens</i>	62	45		6	Palacios et al. (1997)
<i>C. discolor</i>	30	19	9	8	Carrillo-Bilbao et al. (2005)
<i>C. lucifer</i>	35	26	9	3	Kinzey (1977)
		>57		14	Easley (1982)
<i>C. personatus</i>		28 ⁴	18 ⁴	6	Price & Piedade (2001a)
		27		2	Kinzey & Becker (1983)
<i>C. melanochir</i>	>91	69	30	11	Müller (1996a)
	85			12	Heiduck (1997)
<i>C. nigrifrons</i>	42	28	19	5	Neri (1997)
	15	11	3	12	Trevelin et al. (2008)
<i>C. coimbrai</i>	26	19	7	6	Presente estudo

¹Número de espécies de plantas exploradas como fonte de recursos alimentares;

² Número de fontes de frutos;

³ Número de fontes de folhas;

⁴Dados de dois grupos plotados juntos pelos autores.

Variações sazonais na frequência de diferentes comportamentos relacionadas àquela na disponibilidade de recursos específicos são características da ecologia da maioria de espécies de primatas (van Schaik et al., 1993; Doran, 1997; Fernández-Duque, 2003; Erkert & Kappeler, 2004). Para *Callicebus* poucos são os estudos que tratam da variação sazonal na dieta (Terborgh, 1983; Müller, 1996; Heiduck, 1997; Palacios et al., 1997) e nenhum quanto aos padrões comportamentais. No presente estudo, observou-se que os sujeitos realizaram as atividades de alimentação e forrageio em maior proporção na estação chuvosa, quando a disponibilidade de alimento (frutos) era maior, de acordo com os dados fenológicos e observações qualitativas. O padrão foi determinado principalmente pelo alto consumo de frutos no mês de julho, quando as espécies Elaeocarpaceae sp. 1, Myrtaceae sp.1 e *Micropholis* sp. (Sapotaceae) foram as mais abundantes.

A considerável variação espaço-temporal na composição da dieta dos primatas pode influenciar no padrão comportamental (Oates, 1987). Na estação seca, os sujeitos passaram a

se locomover mais, em função do patrulhamento de uma área maior, aparentemente na tentativa de localizar novas fontes de alimento. Para complementar esta estratégia, os animais gastaram mais da metade de seu tempo descansando, provavelmente na tentativa de minimizar o gasto de energia. Resultado similar foi encontrado por Müller (1996) para *C. personatus* no sul da Bahia.

Esta diferença é reforçada pelo padrão de descanso observado. Na estação chuvosa, os períodos de descanso foram caracterizados por relativamente intensas atividades sociais, como a catação e comportamentos lúdicos, refletido na alta taxa da categoria interação social, quase três vezes maior que aquela registrada na estação seca. Na estação seca, por outro lado, as sessões de descanso eram caracterizadas por letargia, onde os membros do grupo adormeciam frequentemente, o que sugere uma estratégia para minimizar o gasto de energia. Fatores sazonais podem ter influenciado nesta categoria de comportamento, onde, em época de escassez de alimento os animais deveriam estar realizando o comportamento de descanso de um modo menos ativo.

Embora Heiduck (1996) tenha encontrado resultado similar a este estudo, Müller (1996) acompanhando grupos de *C. melanochir* no sul da Bahia, registrou um maior consumo de frutos na estação seca do que na chuvosa. A contribuição de sementes na dieta durante o período seco do presente estudo, tende a ser fortalecida pelos resultados de Heiduck (1996) para *C. melanochir* e Palacios et al. (1997) para *C. lugens*.

A área de vida registrada no presente estudo foi relativamente pequena pelos padrões do gênero (Tabela 23). Mais uma vez, parece provável que o valor registrado foi influenciado por fatores como o tamanho do fragmento e a duração do estudo, embora Jerusalinsky et al. (2006) registrarem grupos de *C. coimbrai* em fragmentos menores que 10 hectares, o que indica um padrão para a espécie. Também, Carrillo-Bilbao et al. (2005) registraram uma área de vida de apenas 3,3 ha para *C. discolor* em floresta contínua no Equador, e Kinzey & Becker (1983) uma de 5 ha para *C. personatus* no Brasil (embora neste caso, em um estudo de apenas dois meses). No extremo oposto, Neri (1997) registrou a ocupação de uma área de 48 hectares em apenas cinco meses por um grupo de *C. nigrifrons*. Ou seja, não parece existir um padrão claro em relação à área de vida e tamanho do fragmento.

Tabela 23: Padrão de área de vida das espécies de *Callicebus*.

Espécie	Área de vida (ha)	Fonte
<i>C. discolor</i>	3,3	Carrillo-Bilbao et al. (2005)
<i>C. lugens</i>	22,0	Palacios et al. (1997)
<i>C. lucifer</i>	20,0	Kinzey (1977), Kinzey et al. (1977)
<i>C. personatus</i>	12,0	Price & Piedade (2001a)
	5,0	Kinzey & Becker (1983)
<i>C. melanochir</i>	24,0	Müller (1995, 1996a), Müller & Pissinatti (1995)
	22,0	Heiduck (1997, 2002)
<i>C. nigrifrons</i>	48,0	Neri (1997)
<i>C. coimbrai</i>	11,7	Presente estudo

Durante os meses de estudo, houve certa variação na área ocupada pelo grupo, aparentemente ligada à distribuição e qualidade de recursos. A maximização de energia visando à exploração de recursos alimentares alternativos fez com que o grupo explorasse mais as áreas de floresta queimada e floresta secundária na estação seca. Estes habitats apresentam um sub-bosque denso com muitos cipós, fonte das folhas jovens, o principal recurso alimentar para *C. coimbrai* frente à escassez de frutos.

Muitos primatas estão ameaçados pela perda e fragmentação de habitat, e sua resposta a essas mudanças será de extrema necessidade para sua sobrevivência (Cowlshaw & Dunbar, 2000). Johns & Skorupa (1987) demonstraram que a sobrevivência das espécies em habitats perturbados está negativamente correlacionada com o grau de frugivoria (veja também Estrada & Coates-Estrada, 1996). A densidade de primatas folívoros, entretanto, pode aumentar com a moderada perturbação nas florestas (Ganzhorn, 1995). Os guigós são essencialmente frugívoros, embora possam ingerir quantidades consideráveis de artrópodes e partes não-reprodutivas de plantas (Bicca-Marques & Heymann, no prelo), para compensar a escassez de frutos. Em *C. melanochir*, Heiduck (2002) notou que os animais gastavam mais tempo se alimentando, por outro lado, Chagas (2009) encontraram uma forte associação entre *C. coimbrai* e a floresta secundária.

Heiduck (2002) comenta que embora a disponibilidade de alimento parece ser o principal fator de influencia no uso do hábitat para guigós, outras variáveis também podem ser importantes. Primeiro, a estrutura da vegetação pode ser importante para a locomoção (Ganzhorn, 1993). O segundo fator é que a vegetação é uma importante cobertura contra predadores. Contudo, neste estudo, diferenças significativas foram observadas no uso dos tipos de hábitat pelos guigós. Na estação chuvosa, a floresta madura foi mais explorada, aparentemente devido à sua disponibilidade de alimentos. Mas, na estação seca, o uso da floresta madura diminuiu proporcionalmente ao aumento do uso da floresta queimada. Este hábitat apresenta um dossel muito aberto (risco de predação) e substratos inadequados para a locomoção, mas a disponibilidade de recursos (folhas jovens) foi decisiva nesta época.

Podemos analisar as hipóteses operacionais levantadas e aceitá-las parcial ou plenamente. Deste modo, as principais conclusões do trabalho são:

Hipótese 1: A disponibilidade de frutos (ou folhas jovens) varia significativamente entre estações/períodos.

Conclusão: Aceita parcialmente. Foi observado um claro pico na abundância de fruto na estação chuvosa, embora a amostragem não permitisse uma avaliação mais detalhada. Já as folhas jovens foram significativamente diferentes quanto a sua abundância entre as estações.

Hipótese 2: O grupo utiliza hábitats de uma forma significativamente diferente do esperado de acordo com a distribuição dos mesmos dentro de sua área de vida;

Conclusão: Aceita. Foi observada uma preferência significativa pela floresta madura e uma aversão à floresta antropizada.

Hipótese 3: Suas preferências de hábitat mudam significativamente entre estações/períodos.

Conclusão: Aceita. A floresta madura foi preferida na estação chuvosa, e a floresta queimada na estação seca. Estas diferenças foram extremamente significativas.

Hipótese 4: Seu orçamento de atividades varia significativamente ao longo do período de estudo.

Conclusão: Aceita. Os sujeitos dedicaram significativamente mais tempo às categorias de alimentação, forrageio e interação social na estação chuvosa, e significativamente menos às categorias de descanso e locomoção. A vocalização foi constante, mas rara.

Hipótese 5: A composição de sua dieta varia significativamente ao longo do período de estudo.

Conclusão: Aceita parcialmente. O consumo do item fruto foi significativamente maior na estação chuvosa, e o de folhas jovens, sementes e insetos na estação seca. Não foi registrada variação significativa no consumo de folhas maduras ou flores.

Hipótese 6: A composição de sua dieta varia significativamente, de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares.

Conclusão: Aceita parcialmente. O maior consumo de fruto na estação chuvosa parecia estar ligado à disponibilidade temporal deste recurso. O consumo de insetos e sementes parecia estar ligado diretamente à disponibilidade de recursos específicos. Já o consumo das folhas jovens pareceu estar ligado com a sua maior abundância na estação seca.

6. Considerações finais

Analisando os resultados obtidos neste estudo, verificamos que, de um modo geral, *Callicebus coimbrai* mantém o padrão comportamental típico para o gênero. Observou-se que as atividades de descanso, alimentação e locomoção, são as mais apresentadas, associando-se ao primeiro padrão relatado por Kinzey & Becker (1983) com *C. personatus*. No que se refere à variação sazonal, *C. coimbrai* mostrou estratégias típicas de outros primatas, em relação à adoção de padrões comportamentais adequados para compensar à escassez de alimentos preferidos, principalmente fruto.

Apesar das condições de fragmentação e perturbação de hábitat encontrados dentro da área de vida do grupo, o consumo de frutos foi elevado durante todo o período do estudo, num padrão típico do gênero, e do grupo *personatus*. Os dados indicam que *C. coimbrai* desempenha um papel importante na dispersão de sementes no ecossistema local, e pode contribuir de forma expressiva para a regeneração de hábitats. Vale destacar que a identificação das espécies exploradas será de grande valia na implementação de possíveis corredores ecológicos, onde, além das espécies arbóreas nativas, plantas que possam atrair e facilitar a movimentação de indivíduos por esses corredores de vegetação, já podem ser implementadas a partir deste estudo.

Apesar do tamanho reduzido do fragmento que habita, os resultados indicam que a área oferece condições para a sobrevivência do grupo em médio prazo, pelo menos, embora estudos mais detalhados e um monitoramento de longa duração sejam necessários para a definição de seu potencial, a identificação de fatores determinantes deste potencial, espécies-chave para a sobrevivência de *C. coimbrai*, e outras variáveis nem contempladas no estudo apresentado aqui. Entender a variação entre fragmentos e sítios também será essencial para o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação e manejo.

Sendo assim, neste estudo apresentamos os primeiros relatos sobre a ecologia e comportamento da espécie ameaçada de extinção *Callicebus coimbrai*, numa visão geral e de uma perspectiva sazonal. Para tanto, sugerimos estudos contínuos com o mesmo grupo sejam

realizados para verificar mais minuciosamente os efeitos da fragmentação nas populações remanescentes da espécie. Propõem-se também, a utilização de áreas maiores que 100 ha, onde de certo modo pensa-se que a disponibilidade de recursos seja maior, e conseqüentemente, os padrões comportamentais da espécie podem ser alterados com relação a este estudo.

Por fim, através deste trabalho pretendeu-se fomentar informações que possam vir a contribuir com futuros planos de conservação e manejo de guigós, principalmente *C. coimbrai*. Todavia, visando a conservação destas espécies a longo prazo, *a priori*, ações de manutenção dos remanescentes florestais devem ser empregadas, através a criação e implementação de unidades de conservação da natureza.

Medidas mitigadoras a serem tomadas de modo que aumentemos a manutenção dos fragmentos de Mata Atlântica da Fazenda Trapsa e a conservação dos guigós são a implementação de corredores ecológicos entre os fragmentos, o qual iniciará papéis tanto no fluxo gênico da espécie, e na regeneração dos habitats perturbados através da dispersão de sementes. A segunda medida é a prática de projetos de restauração e recuperação dos habitats nos remanescentes existentes e áreas degradadas, visando aumentar a área total de floresta, e assim, o tamanho de suas populações de mamíferos.

7. Referências

- Altmann, J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49: 227-267. 1974.
- Anderson, A. B. & Jenkins, C. N. *Applying nature's design: corridors as a strategy for biodiversity conservation*. Columbia University Press, 2006. 231 p.
- Ayres, M., Jr. Ayres, M., Ayres, D.L. & Santos, A.S. BioEstat 2.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá/MCT-CNPq, 2002. 259 p.
- Bicca-Marques, J. C. & Heymann, E. W. Ecology and Behaviour of titi monkey (genus *Callicebus*). In: Barnett, A.A., Veiga, L.M., Ferrari, S.F., Norconk, M.A. (eds.). *Evolutionary Biology and Conservation of Titis, Sakis, and Uacaris*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, (no prelo).
- Bicca-Marques, J. C. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: L.K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, New York, Kluwer Academic/Plenum, 2003, 283–303.
- Blomquist, G.E., Kowalewski, M.M. & Leigh, S.R. Demographic and morphological perspective on life history evolution and conservation of new world monkeys. In: Garber, P., Estrada, A., Bicca-Marques, J.C., Heymann, E. & Strier, K. (eds.). *South American Primates – Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation*, Springer, New York, Estados Unidos, 2009, 117 – 138.
- Bobadilla, U. L. & S. F. Ferrari. Habitat use by *Chiropotes satanas utahicki* and syntopic platyrrhines in eastern Amazonia. *American Journal of Primatology*, 50, 215-224, 2000.
- Bossuyt, F. Natal dispersal of titi monkeys (*Callicebus moloch*) at Cocha Cashu, Manu National Park, Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, Suppl. 34, 47, 2002.

- Câmara, I.G. Brief history of conservation in the Atlantic Forest. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.), *The Atlantic Forest of South America*. Island Press, Washington D.C., 31-42. 2003.
- Cardoso, N.A. Uso de recursos alimentares por *Callicebus melanochir* (Weid-Neuweid, 1820) (Primates: Pitheciidae) em uma área perturbada na Reserva Natural Serra do Teimoso, Jussari-Ba. Monografia, Universidade Estadual de Santa Cruz. 2003. 45p.
- Carrillo-Bilbao, G., Di Fiore, A. & Fernández-Duque, E. Dieta, forrajeo y presupuesto de tiempo em cottoncillos (*Callicebus discolor*) del Parque Nacional Yasuní em la Amazonia Equatoriana. *Neotropical Primates*, 15: 8 – 11, 2005.
- Cerqueira, R., Brant, A., Nascimento, M.T., Pardini, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (eds.). *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. MMA, Brasília, MMA, 2005. p. 104-123.
- Chagas, R.R.D. *Levantamentos das populações de Callicebus coimbrai Kobayashi & Langguth, 1999 em fragmentos de Mata Atlântica no sul do Estado de Sergipe, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.
- Chagas, R.R.D., Souza-Alves, J.P, Jerusalinsky, L. & Ferrari, S.F. New records of *Bradypus torquatus* (Pilosa: Bradypodidae) from southern Sergipe, Brazil. *Edentata*, 8-10: 21-24, 2009.
- Chapman, C. Ecological constraints on group size in three species of neotropical primates. *Folia Primatologica*, 55: 1-9, 1989.
- Chapman, C. Association patterns of male and female spider monkeys: the influence of ecology and sex on social organization. *Behavior Ecology Sociobiology*, 26: 409-414, 1990.

- Chapman, C.A., Chapman, L.J., Wingham, R., Hunt, K., Gebo, D., Gardner, L. Estimators of fruit abundance of tropical tree. *Biotropica*, 24(4): 527-531. 1992.
- Chapman, C. & Onderdonk, D.A. Forest without primates: Primate/Plant codependency. *American Journal of Primatology*, 45: 127-141, 1998.
- Chapman, C.A., Wasserman, M.D., Gillespie, T.R., Speirs, M. L., Lawes, M. J., & Ziegler, T.E. Do nutrition, parasitism, and stress have synergistic effects on red colobus populations living in forest fragments? *American Journal of Physical Anthropology*, 131: 525–534, 2006.
- Cowlshaw, G. & Dunbar, R. *Primate Conservation biology*. The University of Chicago Press, Chicago, 2000, 498p.
- Dean, W. *With broadax and firebrand: The destruction of the Brazilian Atlantic Forest*. University of California Press, Berkeley, 1997, 460p.
- Defler, T.R. Some population characteristics of *Callicebus torquatus lugens* (Humboldt, 1812) (Primates: Cebidae) in eastern Colombia. *Lozania*, 38, 1-9, 1983.
- Defler, T.R. *Callicebus torquatus* is not a white-sand specialist. *American Journal of Primatology*, 33, 149-154, 1994.
- Defler, T.R. Densidad de especies y organización espacial de una comunidad de primates: Estación Biológica Caparú, Departamento del Vaupés, Colombia. In: Pereira, V., Nassar, F. & Savage, A. (eds.). *Primatología del Nuevo mundo*, Bogotá, Fundación Araguatos, 21–37, 2003b.
- Di Bitetti, M.S. Home-range use by tufted capuchin monkey (*Cebus paella nigrinus*) in a subtropical rainforest of Argentina. *Journal of Zoology*, 253: 33-45, 2001.

- Di Fiore, A. Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a western Amazonian rain forest. *International Journal of Primatology*, 25:767–801, 2004.
- Di Fiore, A. & Campbell, C.J. The atelines: variation in ecology, behavior, and social organization. In: Campbell, C.J., Fuentes, A., MacKinnon, K.C., Panger, M. & Bearder, S.K. (eds.). *Primates in Perspective*, Oxford University Press, New York, 155-185, 2007.
- Doran, D. Influence of seasonality on activity patterns, feeding behavior, ranging and grouping patterns in Tai chimpanzees. *International Journal of Primatology*, 18: 183-205, 1997.
- Easley, S.E. Ecology and Behavior of *Callicebus torquatus*, Cebidae, Primates. Ph.D. Thesis, Washington University, St. Louis. 1982.
- Erkert, H.G. & Kappeler, P.M. Arrived in the light: diel and seasonal activity patterns in wild Verreaux's sifakas (*Propithecus verreauxii*; Primates: Indriidae). *Behavioral Ecology Sociobiology*, 57: 174 – 186, 2004.
- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. Tropical rain Forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas, Mexico. *International Journal of Primatology*, 17: 759-783, 1996.
- Fernández-Duque E. Influences of moonlight, ambient temperature, and food availability on the diurnal and nocturnal activity of owl monkeys (*Aotus azarai*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 54: 431-440, 2003.
- Ferrari, S. F., Iwanaga, S., Messias, M. R., Ramos, E. M., Ramos, P. C. S., Cruz Neto, E. H. & Coutinho, P. E. G. Titi monkeys (*Callicebus* spp., Atelidae: Platyrrhini) in the Brazilian State of Rondônia. *Primates*, 41(2), 229-234, 2000.
- Ferrari, S.F. *The behavior and ecology of the Buffy- Headed Marmoset, Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903). PhD Thesis, University College London. 1988.

- Ferrari, S.F., Iwanaga, S., Ravetta, A.L, Freitas, F.C., Sousa, B.A.R., Souza, L.L., Costa, C.G., & Coutinho, P.E.G. Dynamics of primates communities along the Santarém-Cuiabá highway in South-Central Brazilian Amazonian. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 123-157, 2003.
- Fleagle, J. G. *Primate Adaptation and Evolution*. 2^a ed. Academic Press: San Diego, 596 p. 1999.
- Garber, P.A. Seasonal patterns of diet and ranging in two species of tamarin monkeys: Stability vs. variability. *International Journal of Primatology*, 14, 145-166, 1993.
- Ganzhorn, J.U. Flexibility and constraints of *Lepilemur* ecology. In: Kappeler, P.M. & Ganzhorn, U. (eds.), *Lemur social systems and their ecological basis*, Plenum Press, New York, 1993, 153-165p.
- Ganzhorn, J.U. Low-level forest disturbance effects n primary production, leaf chemistry, and lemur populations. *Ecology*, 76: 2084-2096, 1995.
- Gilbert, K.A. Primates and fragmentation of the amazon forest. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 145-157, 2003.
- Hartwig, W. Primate Evolution. In: Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C., Panger, M. & Bearder, S. K. (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, 2007.
- Heiduck, S. Food choice in masked titi monkeys (*Callicebus personatus melanochir*): Selectivity or opportunism? *International Journal of Primatology*, 18, 487-502, 1997.
- Heiduck, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked titi monkey *Callicebus personatus melanochir* is proportional to food availability. *Oryx*, 36, 133-139, 2002.

- Hershkovitz, P. Titis, New World monkeys of the genus *Callicebus* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review. *Fieldiana, Zool. N.S.*, 55: 1-109, 1990.
- Howe, H.F. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In: Murray, D.R. (ed.), *Seed dispersal*, San Diego, Academic Press, 123 – 183, 1986.
- Janzen, D.H. & Schoener, T.W. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology*, 49: 96-110, 1968.
- Janzen, D.H. Sweep Samples of Tropical Foliage Insects: Effects of Seasons, Vegetation Types, Elevation, Time of Day, and Insularity, *Ecology*, 54: 687-708, 1973.
- Jerusalinsky, L. Oliveira, M.M., Pereira, R.F., Santana, V., Bastos, P.C.R. & Ferrari, S.F. Preliminary evaluation of the conservation status of *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999 in the Brazilian state of Sergipe. *Primate Conservation*, 21, 25-32, 2006.
- Johns, A. D. & Skorupa, J. P. Responses of rain-forest primates to habitat disturbance: A review. *International Journal of Primatology*, 8: 157–191, 1987.
- Kappeler, P. M. & Heymann, E. W. Nonconvergence in the evolution of primate life history and socioecology. *Biology Journal of Linnaean Society*, 59, 297-326. 1996.
- Kinzey, W.G., Rosenberger, A.L., Heisler, P.S., Prowse, D.L. & Trilling, J. S. A preliminary field investigation of the yellow handed titi monkey, *Callicebus torquatus torquatus*, in northern Peru. *Primates*, 18, 159-181, 1977.
- Kinzey, W. G. Diet and feeding behaviour of *Callicebus torquatus*. In: Clutton-Brock, T. H. (ed.). *Primate ecology: studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. Academic Press, United Kingdom. p. 127-151. 1977a.
- Kinzey, W.G. Positional behavior and ecology in *Callicebus torquatus*. *Ybk. Physiology and Anthropology*, 20:468-480. 1977b.

- Kinzey, W.G. The titi monkey, genus *Callicebus*. In: Coimbra-Filho, A. F. & Mittermeier, R. A. (eds.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 241-276. 1981.
- Kinzey, W.G. *New World Primates: Ecology, Evolution and Behaviour*. New York, Aldine de Gruyter, 440p. 1997.
- Kinzey, W. & Gentry, A.H. Habitat utilization in two species of *Callicebus*. In: Sussman, R.W. (ed.), *Primate Ecology: Problem-oriented field studies*, New York, Willey, 89-100, 1979.
- Kinzey, W.G. & Becker, M. Activity pattern of the masked titi monkey, *Callicebus personatus*. *Primates*, 24(3), 337-343, 1983.
- Kobayashi, S. A phylogenetic study of titi monkey, genus *Callicebus*, based on cranial measurements: I. Phyletic groups of *Callicebus*. *Primates*, 36(1): 101-120. 1995. 1997.
- Kobayashi, S. & Langguth, A.B. A new species of titi monkey, *Callicebus* Thomas, from north-eastern Brazil (Primates, Cebidae). *Revista Brasileira de Zooogia*, 16, 531-551, 1999.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. *Introdução a ecologia comportamental*. São Paulo, Ateneu, 420p.
- Lambert, J. E. Primate digestion: interactions among anatomy, physiology and feeding ecology. *Evolution Anthropology*, 7(1): 08–20. 1998.
- Laurance, W. F. Comparative responses of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *Journal of Mammology*, 71, 641-653, 1990.
- Lee, P. C., Majluf, P., and Gordon, I. J. Growth, weaning and maternal investment from a comparative perspective. *Journal of Zoology*, 225: 99–114. 1991.

- Leighton, M. & Leighton, D.R. The relationship of size of feeding aggregate to size of food patch: howler monkeys (*Alouatta palliata*) feeding in *Trichilia cipo* fruit tree on Barro Colorado Island, *Biotropica*, 14: 81-90, 1982.
- Marinho-Filho, J. & Verissimo, E.W. The rediscovery of *Callicebus personatus barbarabrownae* in northeastern Brazil with a new western limit for its distribution. *Primates*, 38, 429-433, 1997.
- Marsh, L. K. The nature of fragmentation. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1 – 10, 2003.
- Metzger, J.P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 142: 1138-1140, 2009.
- Milton, K. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. *American Naturalist*, 117(4): 496–505. 1981.
- Mittermeier, R., Gil. P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., Fonseca, G.A.B. *Hotspots Revisited – Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. International Conservation, Washington D.C., 2005, 392pp.
- Müller, K. H. & Pissinatti, A. Ecology and feeding behavior of masked titi monkeys. *Neotropical Primates*, 3(2), 51-52, 1995.
- Müller, K.H. Diet and feeding ecology of masked titis (*Callicebus personatus*). In: Norconk, M.A., Rosenberger, A.L. & Garber, P.A. (eds.), *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*, New York: Plenum Press, 383-401, 1996a.
- Müller, K. H. Diet and feeding ecology of masked titis (*Callicebus personatus*). In: Norconk, M., Rosenberger, A. A. L. & Garber, P. (eds.). *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. New York: Plenum Press, 1996. p. 383-401.

- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858, 2000.
- National Research Council. Census methods for estimating densities. In: *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*. National Academy Press, Washington, D. C., p. 36-80, 1981.
- Neri, F. M. Manejo de *Callicebus personatus*, Geoffroy 1812, resgatados: Uma tentativa de reintrodução e estudos ecológicos de um grupo silvestre na Reserva do Patrimônio Natural Galheiro - Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- Norconk, M.A. Seasonal variation in the diets of white-faced and bearded sakis (*Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas*) in Guri Lake, Venezuela. In: M.A. Norconk, A.L. Rosenberger & P.A. Garber (eds.), *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*, New York: Plenum, 403–42, 1996.
- Norconk, M. A. & Grafton, B.W. Changes in forest composition and potential feeding tree availability on a small land-bridge island in Lago Guri, Venezuela. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 211–227, 2003.
- Norconk, M. A. Sakis, uakaris, and titi monkeys: behavioral diversity in a radiation of seed predators. In: C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, M. Panger, & S.K. Bearder (eds.), *Primates in Perspective*, Oxford UK: Oxford University Press, 123–138, 2007.
- Norconk, M.A., Wrigth, B.W., Conklin-Brittan, N.L., Vinyard, C.J. Mechanical and nutritional properties of food as factors in Platyrrine dietary adaptations. In: Garber, P., Estrada, A., Bicca-Marques, J.C., Heymann, E. & Strier, K. (eds.). *South American Primates – Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation*, Springer, New York, Estados Unidos, 2009, 321-340.

- Oates, J.F. Food distribution and foraging behavior. In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W. & Struthsacker, T.T. (eds.). *Primates Societies*, The University of Chicago Press, Chicago, USA. 197-209. 1987.
- Odum, E.P. & Barrett, G.W. *Fundamentos de Ecologia*. Thomson Pioneira, 2007, 612 p.
- Palacios, E. & Rodriguez, A.A. Seed eating by *Callicebus lugens* at Caparú Biological Station, on the lower Apaporis river, Colombian Amazonia. In: Barnett, A., Veiga, L.M., Ferrari, S.F. & Norconk, M. (eds.), *Evolutionary Biology and Conservation of Titis, Sakis, and Uacaris*, Cambridge: Cambridge University Press, (no prelo).
- Palacios, E., Rodriguez, A. & Defler, T. R. Diet of group of *Callicebus torquatus lugens* (Humboldt, 1812) during the annual resource bottleneck in Amazonian Colombia. *International Journal of Primatology*, 18, 503-522, 1997.
- Peres, C. A. Structural and spatial organization of an Amazonian terra firme forest primate community. *Journal of Tropical Ecology*, 9, 259-276, 1993.
- Peters, R., Gloutler, S., Dube, D., Evans, A., Hastings, P., Kohn, D. & Sawyer-Foner, B. The ecology of the weight of fruit on tree and shrubs on Barbados. *Oecologia*, 74: 612-616, 1988.
- Polanco-Ochoa, R. Use of space by *Callicebus cupreus ornatus* (Primates: Cebidae) in Macarena, Colombia. Field Studies of New World Monkeys, *La Macarena*, Colombia, 8, 19-31, 1993.
- Porter, L.M. Dietary differences among sympatric Callitrichinae in northern Bolivia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis* and *S. labiatus*. *International Journal of Primatology*, 22:961-992, 2001.
- Plumptre, A. J. & Reynolds, V. The effect of selective logging on the primate populations in the Budongo Forest Reserve, Uganda. *Journal of Applied Ecology*, 31: 631-641, 1994.

- Price, E. C. & Piedade, H. M. Diet of northern masked titi monkeys (*Callicebus personatus*). *Folia Primatologica*, 72, 335-338, 2001a.
- Printes, R. C. Novos registros sobre a distribuição do guigó da caatinga *Callicebus barbarabrownae* (Hershkovitz, 1990) e novo limite sul de *Callicebus coimbrai* (Kobayashi & Langguth, 1999). *Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia*, 154 p. 2005.
- Printes, R. C., Jerusalinsky, L., Sousa, M., Rodrigues, L. R. & Hirsch, A. Zoogeography, genetic variation and conservation of the *Callicebus personatus* Group. In: Barnett, A.; Veiga, L.; Ferrari, S. & Norconk, M. (eds.). *Evolutionary Biology and Conservation of Titis, Sakis and Uakaris*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. (No prelo).
- Ranta, P., Blom, T., Niemelä, J., Joensuu E. & Siitonen, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, 7: 385-403, 1998.
- Richard, A. *Primates in nature*. New York, W. H. Freeman and Comp. 1985, 588p.
- Ricklefs, R.E. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 503p.
- Rivera, A. & Calme, S. Forest fragmentation and its effects on the feeding ecology of black howlers (*Alouatta pigra*) from the Calakmul area in Mexico. In: Estrada, A., Garber, P.A., Pavelka, M.S.M. & L. Luecke (eds.), *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior, and Conservation*. New York: Springer, 2006, 189–213.
- Robinson, J. G. Vocal regulation of use of space by groups of titi monkeys *Callicebus moloch*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 5, 1-15, 1979.
- Rodriguez-Luna, E., Dominguez-Dominguez, L.E., Morales-Mavil, J.E. & Martinez-Morales, M. Foraging strategy changes in an *Alouatta palliata mexicana* troop released on an

- island. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 229–250, 2003.
- Rosenberger, A. L., & Kinzey, W.G. Functional patterns of molar occlusion in platyrrhine primates. *American Journal Physical Anthropology*, 45: 281–298, 1976.
- Rylands, A. B., Schneider, H., Langguth, A., Mittermeier, R. A., Groves, C. P. & Rodriguez-Luna, E. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*, 8 (2), 61-93, 2000.
- Rylands, A.B. & Mittermeier, R.A. The diversity of the new world primates (Platyrrhini): An annotated taxonomy. In: Garber, P., Estrada, A., Bicca-Marques, J.C., Heymann, E. & Strier, K. (eds.). *South American Primates – Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation*, Springer, New York, Estados Unidos, 2009, 23 – 55.
- Santos, A.L.C. *Diagnóstico dos fragmentos de Mata Atlântica de Sergipe através de sensoriamento remoto*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.
- Santos Junior, E. M. *Observações preliminares sobre a ecologia comportamental do Callicebus coimbrai na Mata Atlântica de Sergipe*. Universidade Federal de Sergipe, 2007. Monografia.
- Schlichting, C.D. & Pigliucci, M. *Phenotypic evolution: A reaction norm perspective*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 1998, 388p.
- Setz, E.Z.F. 1991. *Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo*. In *A Primatologia no Brasil*, Vol. 3. 411-435.
- Sousa, M.C. New localities for Coimbra-Filho's titi monkey, *Callicebus coimbrai*, in North-east Brazil. *Neotropical Primates*, 8: 151, 2000.

- Sousa, M. C. Distribuição do guigó (*Callicebus coimbrai*) no Estado de Sergipe. *Neotropical Primates*, 11, 89-91, 2003.
- Sousa, M.C., Santos, S.S. & Valente, M.C.M. Distribuição e variação na pelagem de *Callicebus coimbrai* (Primates: Pitheciidae) nos estados de Sergipe e Bahia, Brasil. *Neotropical Primates*, 15:54-59, 2008.
- Souza, S. B., Martins, M. M. & Setz, E. Z. F. Activity pattern and feeding ecology of sympatric masked titi monkeys and buffy tufted-ear marmosets. In Abstracts of the XVIth Congress of the International Primatological Society/XIXth Conference of the American Society of Primatologists, abstract #155, 1996.
- Souto, A. *Etologia: Princípios e Reflexões*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 330p, 2000.
- Stevenson, P. Potential keystone plant species for the frugivory community at Tinigua Park, Columbia. In: Dew, J.L. & Boubli, J.P. (eds.). *Tropical fruits and frugívoros: The search for strong interactions*. 37-57, 2005.
- Strier, K. B. Conservation. In: Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C., Panger, M. & Bearder, S. K. (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, p. 496-509. 2007.
- Strier, K. B. Diet in one group of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology*, 23: 113–126. 1991.
- Strier, K.B & Mendes, S.L. Long-term field studies of South American primates. In: Garber, P., Estrada, A., Bicca-Marques, J.C., Heymann, E. & Strier, K. (eds.). *South American Primates – Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation*, Springer, New York, Estados Unidos, 2009, 139-156.
- Terborgh, J. 1983. *Five new world primates. A study in comparative ecology*. Princeton, Princeton University Press, 260p.

- Tinbergen, N. Ethology in a changing world. In: Bateson, P.P.G & Hinde, R.A. (eds.). *Growing points of ethology*. Cambridge University Press, UK, 507-528, 1976.
- Trevelin, L.C., Port-Carvalho, M., Silveira, M. & Morell, E. Abundance, habitat use and diet of *Callicebus nigrifrons* É. Geoffroy (Primates, Pitheciidae) in Cantareira State Park, São Paulo, Brazil. 2008.
- Turner, I. M. Species loss in fragments of tropical rain forest: A review of the evidence. *Journal of Animal Ecology*, 33: 200–209, 1996.
- van Roosmalen, M. G. M., van Roosmalen, T. & Mittermeier, R. A. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus berhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, 10 (Suppl.), 1-52, 2002.
- van Schaik, C.P., Terborgh, J.W. & Wright, S.J. The phenology of tropical forest: Adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24: 353-377, 1993.
- Vanzolini, P.E. Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica. Hucitec, São Paulo, 1993, 130p.
- Veiga, L. M., Sousa, M. C., Jerusalinsky, L., Ferrari, S. F., de Oliveira, M. M., Santos, S. S. D., Valente, M. C. M. & Printes, R. C. 2008. *Callicebus coimbrai*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.
- Wallace, R. B. Seasonal variations in diet and foraging behavior of *Ateles chamek* in a southern Amazonian tropical forest. *International Journal of Primatology*, 26:1053–1075, 2005.

- Wallace, R. B., Gómez, H., Felton, A. & Felton, A. M. On a new species of titi monkey, genus *Callicebus* Thomas (Primates, Pitheciidae), from Western Bolivia with preliminary notes on distribution and abundance. *Primate Conservation*, 20, 29-39, 2006.
- Zhang, S. Activity and ranging patterns in relation to fruit utilization by brown capuchins (*Cebus apella*) in French Guiana. *Internacional Journal of Primatology*, 16 (3):489-507. 1995.
- Zunino, G.E., Kowaleski, M., Oklander, L., & Gonzalez, V. Habitat fragmentation and population size of the black and gold howler monkey (*Alouatta caraya*) in a semideciduous forest in northern Argentina. *American Journal of Primatology*, 69: 1–10, 2007.