



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Biociências
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

HERBERT LEONARDO NASCIMENTO PINHEIRO

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES DE *Callithrix jacchus* EM FRAGMENTOS DE
MATA ATLÂNTICA DO CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Recife
2011

HERBERT LEONARDO NASCIMENTO PINHEIRO

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES DE *Callithrix jacchus* EM FRAGMENTOS DE
MATA ATLÂNTICA DO CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de concentração Ecologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Rossano
Mendes Pontes

Recife
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Pinheiro, Hebert Leonardo Nascimento

Estratégias alimentares de *Callithrix jacchus* em fragmentos de mata atlântica do Centro de Edenismo de Pernambuco / Hebert Leonardo Nascimento Pinheiro. – 2011.

44 f. : il.

Orientador: Antonio Rossano Mendes Pontes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Recife, 2011.

Inclui referências.

1. Primatas 2. Callitrichidae 3. Animais – Comportamento I. Pontes, Antonio Rossano Mendes (orient.) II. Título.

599.84

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2018 - 184

HERBERT LEONARDO NASCIMENTO PINHEIRO

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES DE *Callithrix jacchus* EM FRAGMENTOS DE
MATA ATLÂNTICA DO CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de concentração Ecologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Aprovada em 23 /02 /2011

COMISSÃO EXAMINADORA

Professor Dr. Fernando de Camargo Passos/UFPR

Professor Dr. Rodrigo A. Torres/UFPE

Professor Dr. Enrico Bernard/UFPE

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força em todos os momentos difíceis da minha vida.

A minha mãe, família e amigos pelo incentivo e por sempre acreditar em mim mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao prof. Antônio Rossano Mendes Pontes pela paciência, dedicação e orientação no desenvolvimento da pesquisa.

Ao Prof. Júlio Cesar Bicca-Marques pela enorme contribuição na análise dos dados. Agradeço a FACEPE pela bolsa de mestrado concedida;

Ao CEPAN pelo veículo disponibilizado para as viagens de campo;

A Usina Trapiche pelo apoio logístico;

A Evânia, Sr. Severino, Marcelo, pelo auxílio nas atividades de campo;

A Marcondes Oliveira pelo auxílio com a identificação das espécies vegetais;

Aos colegas de laboratório Marcelo Luna, Antonio Paulo, Ramon Gadelha, Everton, Vivian (Maria de Nazaré), Cássia, Humberto, Felipe, Marcelo e a todos os colegas de mestrado, pelo auxílio durante a dissertação e durante todo o período do mestrado.

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

RESUMO

Três grupos de *Callithrix jacchus* (Mammalia: Primates) foram monitorados entre janeiro e outubro de 2010, em três fragmentos de Mata Atlântica igual ou menor que 10 hectares (Ubaca, Jaguaré e Calunga), localizados na Usina Trapiche (8°32'42,43"S 35° 11'35,43"O), município de Sirinhaém, estado de Pernambuco. O principal objetivo deste trabalho foi verificar quais estratégias alimentares os grupos estudados apresentam para se manter nestes fragmentos e de que forma a sazonalidade poderia influenciar nessas estratégias. A observação dos grupos foi feita através de varredura instantânea ao longo do dia, a cada quinze minutos, com 360h de observação para cada grupo, totalizando 1080h de observações. Os grupos mostraram uma alta frequência de descanso (31% - 38%) e locomoção (23% - 32%), seguidos por alimentação (12% - 20%), comportamentos sociais (12% - 16%) e forrageio (8% - 10%). Houve diferenças significativas nos comportamentos locomoção, forrageio e alimentação em relação à sazonalidade nos três grupos estudados. O comportamento descanso variou no grupo Jaguaré e Calunga e o social variou apenas no grupo Jaguaré. A frequência de alimentação foi maior nos grupos Ubaca e Calunga na estação chuvosa, enquanto no grupo Jaguaré a frequência de alimentação foi maior na estação seca. A composição da dieta dos três grupos foi muito semelhante e composta, basicamente, de gomas (Ubaca = 97,3%, Jaguaré = 97%, Calunga = 98,3%), frutos (Ubaca = 1,7%, Jaguaré = 0,7%, Calunga = 1,7%), presas animais (Ubaca = 0,5%, Jaguaré = 2,3%,) e flores (Ubaca = 0,5%). A área de uso foi semelhante nos três grupos estudados, apresentando em média cinco hectares na estação seca, e três hectares na estação chuvosa, não havendo diferenças significativas entre as estações.

Palavras-chave: Sagui. Goma. Estratégia alimentar. Comportamento animal.

ABSTRACT

Three groups of common marmoset (Mammalia: Primates) were monitored between January and October 2010 in three Atlantic forest fragments equal to or less than 10 hectares (Ubaca, Jaguaré and Calunga), located at Usina Trapiche (8th 32'42,43 "S 35 ° 11'35,43" O), municipality of Sirinhaém, Pernambuco state. The aim of this study was to determine which food strategies the groups have to stay in these fragments and how seasonality could influence these strategies. The observation groups was made by scan sampling during the day, every fifteen minutes, observation 360h for each group, a total 1080h observations. The groups showed a high frequency of rest (31% - 38%) and locomotion (23% - 32%), followed by feeding (12% - 20%), social behavior (12% - 16%) and foraging (8% - 10%). There were significant differences in locomotion behaviors, foraging and feeding in relation to seasonality in three groups. The rest behavior varied in Jaguaré and Calunga group and the social varied only in Jaguaré group. Feeding Frequency was higher in Ubaca and Calunga groups in the rainy season, while in Jaguaré group feeding rate was higher in the dry season. Diet composition of the three groups was very similar and composed basically of gums (Ubaca = 97.3%, Jaguaré = 97%, Calunga = 98.3%), fruits (Ubaca = 1.7%, Jaguaré = 0, 7%, Calunga = 1.7%), prey animals (Ubaca = 0.5%, Jaguaré = 2.3%) and flowers (Ubaca = 0.5%). The use of area was similar in the three groups studied, with an average of five hectares in the dry season, and three hectares in the rainy season, there were no significant differences between seasons.

Key words: Common marmoset. Gum. Feeding strategy. Animal behavior.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área de estudo evidenciando os três fragmentos de Mata Atlântica estudados, Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil. Imagens obtidas do programa Google Earth.....	19
Figura 2 - Área de uso de três grupos de saguis (<i>Callithrix jacchus</i>) nas estações seca e chuvosa, nos fragmentos florestais estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010. (A) Jaguaré; (B) Calunga; (C) Ubaca (área obtida apenas na estação chuvosa).....	29
Gráfico 1 - Frequência total das atividades comportamentais de três grupos de saguis (<i>Callithrix jacchus</i>), estudados nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil.....	24
Gráfico 2 - Comparação da frequência de registros de comportamento de três grupos de saguis (<i>Callithrix jacchus</i>), estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, nas estações seca e chuvosa entre janeiro e outubro de 2010. Desc = descanso, Loc = locomoção, Soc = social, Ali = alimentação, For = forrageio. (*) Comportamentos que apresentaram diferença significativa entre as estações pelo método binomial: duas proporções.....	26
Gráfico 3 - Frequência diária de alimentação para três grupos de saguis (<i>Callithrix jacchus</i>), estudados nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010.....	28
Gráfico 4 - Percorso diário de três grupos de saguis (<i>Callithrix jacchus</i>), nos fragmentos florestais Jaguaré (A), Calunga (B) e Ubaca (C), em cada estação (seca e chuvosa), na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil.....	30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Significância das frequências dos comportamentos de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), estudados nas estações seca e chuvosa, em três fragmentos de Mata Atlântica estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010. Valores em negrito apresentaram diferenças significativas entre as estações pelo teste binomial..... 25
- Tabela 2** - Itens alimentares consumidos por três grupos estudados de saguis (*Callithrix jacchus*), nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010..... 27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
3.1 Áreas de Estudo.....	19
3.2 Grupos.....	20
3.3 Observações.....	20
3.4 Análise de Dados.....	21
4. RESULTADOS.....	23
4.1 Tamanho dos Grupos.....	23
4.2 Padrão de Atividades.....	23
4.3 Dieta.....	26
4.4 Área de Uso.....	28
5 DISCUSSÃO.....	31
6 CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação de habitats é o processo pelo qual uma área contínua de habitat é reduzida em seu tamanho e dividida em duas ou mais parcelas de dimensões inferiores, imersas em uma matriz composta por um ecossistema diferente do original (WILCOVE *et al.* 1986).

A fragmentação de habitats pode acontecer de duas formas, a fragmentação artificial e a natural. Acredita-se que as escalas de espaço e tempo das transformações impostas pela fragmentação artificial, em termos relativos, são temporalmente muito curtas e espacialmente largas, quando comparadas a processos naturais de fragmentação (COX; MOORE, 1994).

Na evolução das florestas tropicais há fortes indícios de que existiram períodos de descontinuidade. Estes podem ser interpretados como eventos de fragmentação natural, os quais estariam associados às flutuações climáticas que determinariam processos de expansão e retração dos habitats, ecossistemas e biomas (COX; MOORE, 1994). No caso da Mata Atlântica Nordestina, a literatura mostra que é um processo antrópico, exacerbado pelo advento da monocultura da cana-de-açúcar (DEAN, 1995).

A crise de biodiversidade que ameaça o planeta pode ser considerada a sexta grande extinção (PIMM; RAVEN, 2000), e a fragmentação da florestal tropical está causando extinções em taxas sem precedentes (BROOKS *et al.* 1999). Na Floresta Atlântica brasileira, acontece em níveis que podem ser detectados usando-se uma simples análise espécie-área (BROOKS; BALMFORD, 1996), com a diminuição e extinção de espécies vegetais e de mamíferos (MENDES PONTES, 2008; SILVA; TABARELLI, 2000; SILVA JÚNIOR).

A fragmentação traz como consequência um conjunto de alterações nas características do ambiente, dentre as quais se destacam os efeitos de borda que, entre outras influências, reduzem a umidade do solo, aumentam a proliferação de vegetação heliófila, aumentam a penetração de ventos que promovem a queda de arvores, provocam grandes variações na temperatura do solo e aumento na taxa de predação por uma maior exposição das presas a predadores, como cães e gatos domésticos, além do próprio homem (FOSTER, 1980).

Sendo assim, a persistência de uma determinada espécie em um fragmento dependerá da sua tolerância aos efeitos de borda. Todas essas mudanças, por sua

vez, vão afetar os organismos presentes nos fragmentos, dando origem a uma série de mudanças bióticas que incluem, por exemplo, a proliferação de espécies adaptadas às novas condições ambientais. Estas tendem a competir com as espécies originalmente presentes, porém não adaptadas aos efeitos de borda, dando origem a uma cascata de efeitos que podem culminar na extinção de plantas e animais (MURCIA, 1995).

A Mata Atlântica, por sua alta diversidade de espécies e nível de endemismo, é um dos complexos vegetacionais mais singulares do mundo (MORI *et al.* 1981; FONSECA, 1985), e vem sofrendo historicamente as consequências do intenso processo de fragmentação (DEAN, 1995; RANTA *et al.*, 1998 VIANA; TABANEZ, 1996;), sendo que a maior parte de suas áreas remanescentes é representada por fragmentos pequenos de propriedade privada (FONSECA, 1985; RANTA *et al.* 1998), submetidos a diferentes pressões, tais como desmatamento para plantio de monoculturas e caça.

Neste cenário, o sagui-comum (*Callithrix jacchus*) tem se adaptado bem (MENDES PONTES; MONTEIRO DA CRUZ, 1995; MENDES PONTES; SOARES, 2005). O sagui comum é uma espécie onívora que se alimenta principalmente de frutos, flores, goma e presas animais (insetos, pequenos lagartos e ovos de aves) (GARBER, 1993; KINZEY, 1984; PERES, 1993; RYLANDS, 1988; RYLANDS, 1993; RYLANDS; DE FARIA, 1993; SOINI, 1993; STEVENSON; SUSSMAN; TERBORGH, 1983). Uma das principais necessidades dos animais é a de obtenção de uma alimentação adequada (KREBS; DAVIES, 1993), quando eles têm que tomar decisões em relação à escolha da comida, como também em relação ao tempo e energia requeridos no forrageamento e captura do alimento para um melhor aproveitamento da energia líquida (CHARNOV, 1976; EMLEN, 1966; MACARTHUR; PIANKA, 1966; NORBERG, 1977).

Segundo Scanlon *et al.* (1989), a estrutura e composição florística do habitat, a distribuição e abundância de invertebrados, frutos, árvores de goma e a presença de grupos vizinhos influenciam o tamanho da área de uso e no padrão de uso do espaço do *Callithrix jacchus*. Na área de vida existem diferentes áreas de uso de um animal, que são utilizadas com variações de intensidade e as atividades são muitas vezes concentradas em locais de repouso e áreas estratégicas de alimentação (WRAY *et al.* 1992).

Neste trabalho, analisamos as diferentes estratégias alimentares apresentadas por *Callithrix jacchus* em áreas altamente impactadas, compostas de fragmentos com no máximo 10 hectares de área, os quais representam a moda de tamanho de fragmento de Mata Atlântica no Centro de Endemismo Pernambuco. A pesquisa forneceu subsídios para se entender como a espécie sobrevive nestas áreas isoladas e de pequena dimensão.

Neste trabalho analisamos o efeito da fragmentação no tipo de dieta, no tamanho da área de uso e padrão de atividades. Especificamente testamos como um fragmento de tamanho reduzido pode influenciar (1) tamanho da área de uso, (2) distância diária percorrida, (3) tamanho dos grupos, (4) contribuição de itens alimentares na dieta, (5) número de espécies vegetais utilizadas como recurso alimentar, (6) padrão de comportamentos, e (7) efeito da sazonalidade no comportamento e dieta dos animais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Fragmentação de habitats

A conversão do uso e a ocupação do solo nas regiões tropicais têm ocorrido rapidamente e tem levado à formação de paisagens fragmentadas, provocando efeitos adversos na paisagem (FISCHER; LINDENMAYER, 2007; MAYAUX *et al.* 2005). A fragmentação consiste na transformação de uma ampla área de habitat em fragmentos isolados por uma matriz não semelhante a original e com redução de área total (WILCOVE *et al.* 1986). Essa redução de áreas contíguas e substituição por uma matriz diferente ocasionam diversos efeitos nas populações em nível local e regional. Tais efeitos são decorrentes de: (1) redução da área total, (2) aumento no número de fragmentos, (3) diminuição do tamanho das manchas de habitat, (4) aumento do isolamento entre os fragmentos (FAHRIG, 2003).

Paisagens fragmentadas tendem a não sustentar a mesma diversidade de espécies que em um habitat original (LOVEJOY *et al.* 1986; TABARELLI *et al.* 1999). Os efeitos da fragmentação sobre a biota estão associados: (1) à redução das áreas centrais dos fragmentos (EWERS; DIDHAM 2007), que seriam mais adequadas para a manutenção de espécies; (2) aos efeitos de borda (GINSBERG, 1998; LAURANCE, 1998; MURCIA, 1995; WOODROFFE), os quais surgem quando fragmentos são sujeitos a insolação e ventos, e que propiciam o crescimento de árvores pioneiras em detrimento de árvores maiores, de acordo com o ambiente e as condições locais; (3) ao tipo de matriz circundante, que pode atuar como um ambiente alternativo e reduzir os efeitos deletérios da fragmentação (FARIA, 2006; PARDINI, 2004).

Dada a relevância das paisagens fragmentadas no planeta, tentou-se prever como a flora e a fauna se comportariam frente aos efeitos adversos da redução de florestas e de fragmentos com formas irregulares e áreas variadas. Através da teoria da biogeografia de ilhas, proposta por McArthur e Wilson (1967), postulou-se que em ilhas oceânicas os padrões de colonização e riqueza de espécies seriam: ilhas maiores conseguiriam suportar um maior número de espécies, e quanto mais próximas as ilhas fossem do continente maiores as chances de colonização. Partindo desses princípios, tentou-se prever como tamanho, forma e distância estariam afetando as comunidades residentes em uma paisagem fragmentada.

Diversos estudos tentaram avaliar os efeitos da fragmentação sobre árvores (LAURANCE *et al.* 1998), aves (BIERREGGARD; STOUFFER, 1997; UEZU *et al.* 2004), anfíbios (MARSH; PEARMAN, 1997), pequenos mamíferos (ASFORA; MENDES PONTES, 2009; PARDINI, 2004), mamíferos de médio e grande porte (MENDES PONTES *et al. in prep.*; SILVA JR; MENDES PONTES, 2008), morcegos (BERNARD; FENTON, 2002; 2003; 2007; COSSON *et al.* 1999; FARIA, 2006; GORENSEN; WILLIG, 2004; SCHULZE *et al.* 2000) e invertebrados (DIDHAM *et al.* 1998; FILGUEIRAS, 2009; UEHARA-PRADO, *et al.* 2007).

Fragmentos maiores geralmente contêm mais espécies e populações mais numerosas, o que teoricamente aumentaria a estabilidade contra as variações nos processos demográficos, genéticos e ambientais (EWERS; DIDHAM, 2006), reduzindo as probabilidades de extinção e do risco de depressão endogâmica (HANSKI; OVASKAINEN, 2000). A forma dos fragmentos também influencia a dinâmica populacional dos animais e a persistência de metapopulações. Fragmentos com formas complexas têm um perímetro superior à razão de área, aumento da quantidade de borda do habitat afetado e uma concomitante redução na área central (EWERS; DIDHAM, 2007).

Já a matriz circundante e configuração do habitat podem exercer um forte efeito sobre os processos que ocorrem dentro de fragmentos (KUPFER *et al.* 2006). Alguns grupos são capazes de se deslocar entre os fragmentos, e a conectividade entre estes depende de características estruturais, tais como: a distância entre os fragmentos, a presença de corredores ecológicos, e o tipo de matriz circundante.

Adicionalmente, o deslocamento entre fragmentos varia de acordo com a biologia de cada espécie, estando relacionado com a capacidade de utilizar áreas perturbadas e transpor a matriz. As características da matriz podem afetar o deslocamento entre fragmentos e de uma área fonte para estes, além de influenciar decisivamente na manutenção de metapopulações, afetando a composição local e regional de espécies (FAHRIG; MERRIAM, 1994).

Floresta Atlântica e o Centro de Endemismo Pernambuco

A Floresta Atlântica ocupava uma área de cerca 12% do território nacional, o que era equivalente a 56.400 km², porém hoje possui apenas cerca de 16% de sua cobertura original, sob a forma de fragmentos isolados e dispersos em uma matriz

de agricultura ou pastagens (RIBEIRO *et al.*, 2009). Recentemente estimou-se que 11,4 a 16% da Floresta Atlântica original ainda resta, com 83% dos fragmentos menores que 50 hectares distantes mais de 1400 metros em média (RIBEIRO *et al.*, 2009). Tendo em vista o número de espécies endêmicas e o grau de ameaça deste bioma, Myers *et al.* (2000) classificaram-na como área prioritária para a conservação da biodiversidade, sendo considerada o quarto *hotspot* em prioridade, por se tratar de uma área que possui uma alta diversidade e elevada taxa de endemismo de espécies, associado a uma alta incidência de perda de habitats.

Na Floresta Atlântica nordestina, a situação é mais crítica, pois apresenta apenas cerca de 2% de sua cobertura original, sendo 73% do total em fragmentos menores que 10 ha, circundados, em sua grande maioria, por uma matriz de cana-de-açúcar (RANTA *et al.*, 1998; MENDES PONTES *et al.*, *in prep*).

O Centro de Endemismo Pernambuco (CEPE), é constituído pelas porções de Floresta Atlântica situadas acima do rio São Francisco, compreendendo os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (*sensu* PRANCE, 1982, 1987; SILVA; CASTELETTI, 2003). Pela sua importância, sugere-se que o CEPE consiste em um *hotspot* dentro de um *hotspot*, e adicionalmente a isto, Carnaval e Moritz (2009) classificaram o Centro de Endemismo Pernambuco como Refúgio Pernambuco, uma área que remonta do Pleistoceno, sugerindo uma diversidade maior de espécies do que a que se conhece.

Esta área é de extrema relevância, pois acredita-se que ao longo dos períodos glaciais e interglaciais, era através da Floresta Atlântica nordestina que ocorriam as trocas entre a fauna da região Amazônica e Atlântica (PRANCE, 1982). Nesta região é verificada a ocorrência de cinco tipos de vegetação: floresta ombrófila aberta, floresta ombrófila densa, áreas de tensão ecológica, floresta estacional semidecidual e formações pioneiras (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996).

Adicionalmente aos efeitos da fragmentação *per se*, tem-se o impacto da caça e da retirada de madeira dos fragmentos remanescentes, os quais têm influenciado decisivamente no processo de extinção regional que tem ocorrido no CEPE (GADELHA, 2009; MELO, 2009; SILVA JR; MENDES PONTES, 2008;). Alguns estudos realizados indicam que cerca de 50% das árvores (OLIVEIRA *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2008; SILVA; TABARELLI, 2000), e 50% dos mamíferos de médio e grande porte (FERNANDES, 2003; SILVA JR; MENDES PONTES, 2008) estão regionalmente extintos.

A perspectiva da Floresta Atlântica nordestina é pouco animadora. Em relação a outras áreas da Floresta Atlântica, o CEPE constitui-se na porção mais desmatada, menos conhecida e pouco protegida (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996; SILVA; TABARELLI, 2001). Apresenta um elevado número de fragmentos menores que 10 ha ($n=13619$) e apenas 0.1% ($n=23$) acima de 1000 hectares (MENDES PONTES *et al. in prep*) e, de acordo com o proposto por Chiarello (1999), essas áreas não manteriam populações mínimas viáveis a longo prazo. Adicionalmente, tem-se um colapso de vários processos ecológicos importantes para a manutenção das florestas, como dispersão e polinização, e esses processos, na ausência de mamíferos maiores, estariam restritos aos animais de menor porte, como aves e morcegos (SILVA; TABARELLI, 2001).

Callithrix jacchus

O *Callithrix jacchus* é um pequeno primata que pertence à família Callitrichidae de ampla distribuição na região Nordeste do Brasil. Este primata endêmico é encontrado praticamente em todas as formações vegetacionais que caracterizam a região, habitando desde dunas, restingas, mangues e vários tipos de florestas (úmida, seca e serrana) da Zona da Mata aos cerrados e caatingas das Zonas do Agreste e Sertão (MENDES PONTES; MONTEIRO DA CRUZ, 1995; STEVENSON; RYLANDS, 1988).

Muitos estudos sobre a ecologia de *Callithrix jacchus* foram desenvolvidos em diferentes ecossistemas associados à Mata Atlântica (CAMAROTTI; MONTEIRO DA CRUZ, 1997; CASTRO, 2003; HUBRECHT, 1985; KOENIG, 1995; MELO *et al.* 1997; MENDES-PONTES; MONTEIRO DA CRUZ, 1995; MENDES-PONTES; SOARES, 2005; MONTEIRO DA CRUZ, 1998; SCANLON *et al.* 1988; 1989; SCHIEL, 2000).

A área de uso e a alimentação são temas freqüentes abordados em trabalhos sobre a ecologia de espécies da família Callitrichidae. Miranda e Faria (2001), estudando a ecologia de três grupos de *Callithrix penicillata* no Cerradão e no Cerrado Denso no Planalto Central Brasileiro, observaram a variação sazonal no tamanho das áreas de uso desses grupos; assim como Torre *et al.* (1995) monitorando *Saguinus nigricollis graellsii* na Amazônia Equatorial.

Passamani e Rylands (2000), também analisaram o tamanho da área de uso anual e sazonal, assim como as rotas diárias de um grupo de *Callithrix geoffroyi* no

sudeste do Brasil. Yoneda (1984) estudando a ecologia de *Saguinus fuscicollis*, e Rylands (1986) observando os aspectos ecológicos de *Mico humeralifer* verificaram a preferência das espécies por determinados locais dentro da área de uso.

Albernaz e Magnusson (1999) investigaram os efeitos da disponibilidade de frutos e gomas no tamanho da área de uso de *Callithrix argenata* no Norte do Brasil. Pesquisa semelhante foi realizada por Castro (2003), que estudando dois grupos de *Callithrix jacchus*, verificou a influência da distribuição das fontes de alimentos no tamanho da área de uso.

Para a análise do tamanho da área de uso, métodos desenvolvidos como o Mínimo Polígono Convexo (MPC) ou o Kernel Adaptativo (KA), têm sido utilizados no estudo de mamíferos para compreensão do uso do habitat. Podemos citar como exemplos, os trabalhos de Albernaz (1997), estudando *Leontopithecus chrysopygus*, de Aléssio (2004), monitorando *Didelphis albiventris* e de Izumiyama *et al.* (2003) investigando *Macaca fuscata*.

Existem diversos trabalhos abordando a dieta de várias espécies de Callitrichidae. Martins e Setz (2000) analisaram a preferência alimentar de *Callithrix aurita*, observando uma maior frequência na ingestão de gomas. Passos e Keuroghlian (1999) e Keuroghlian e Passos (2001) analisando a espécie *Leontopithecus chrysopygus* observaram que o comportamento de forrageio por presas compreendeu 19,8% de sua atividade total na estação seca e 12,8% na estação chuvosa. Esses resultados indicam que as presas animais são relativamente mais importantes durante a estação seca, devido à redução na disponibilidade de outros recursos como frutos, e que o maior esforço de forrageio é exigido quando a maior proporção da dieta é composta por presa animal.

Passos e Alho (2001) monitoraram o comportamento de forrageio por presas em *Leontopithecus chrysopygus*, verificando uma maior frequência de forrageio em ocos e palmeiras. Passos (1999) analisou a ecologia alimentar da mesma espécie, durante as estações seca e chuvosa verificando uma preferência por frutos, gomas e presas animais respectivamente. Passamani e Rylands (2000), avaliaram o uso da área de vida de um grupo de *Callithrix geoffroyi* em um fragmento de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil observando que o grupo utilizou 23,3 ha.

Alguns estudos sobre a dieta abordaram a exploração de exsudatos. Entre eles destacam-se os trabalhos de Coimbra-Filho e Mittermeier (1978), com grupos de *Callithrix* e *Cebuella* em vários ambientes naturais; Rizzini e Coimbra-Filho (1981)

sobre *Callithrix penicillata* em ambiente de Cerradão; Peres (1989), sobre *Leontopithecus rosalia* na Mata Atlântica do sudeste; Scanlon *et al.* (1989, 1991) com *Callithrix jacchus* na Mata Atlântica do Nordeste; Tavares (1999), com *Callithrix argenata* na Floresta Amazônica; Corrêa *et al.* (2000) com *Callithrix aurita* e *C. flaviceps* também na Mata Atlântica do Sudeste; Corrêa (2006) sobre *Mico argentatus* em áreas de Savana Amazônica.

Além da abordagem da ecologia alimentar, alguns estudos com Calitriquídeos abordaram as estratégias utilizadas na procura e captura por presas animais, destacando-se Peres (1992) com grupos mistos de *Saguinus fuscicollis* e *Saguinus mystax* na Amazônia, e Schiel (2000) com *Callithrix jacchus* na Mata Atlântica do nordeste. Outros relatam o papel de dispersores de sementes para *Leontopithecus chrysopygus* na Mata Atlântica do sudeste (PASSOS, 1997) e para *Saguinus midas niger* na paisagem fragmentada da Amazônia oriental (OLIVEIRA; FERRARI, 2000).

Bicca-Marques (2003), estudando o gênero *Alouatta*, verificou que grupos que vivem em fragmentos menores tendem a se alimentar de um menor número de espécies e exploram menores fontes de frutos do que grupos que vivem em maiores fragmentos. Este padrão pode estar relacionado ao fato de que muitas espécies arbóreas tropicais são agregadas ou aleatoriamente distribuídas ao longo da paisagem. Como consequência, a fragmentação e o isolamento do habitat tendem a alterar a diversidade de plantas em fragmentos florestais. Provavelmente o menor fragmento apresenta uma menor riqueza de espécies que por sua vez afetará a matriz de espécies disponíveis para os animais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Áreas de Estudo

A área de estudo está presente num cenário formado por fragmentos de Mata Atlântica de diversos tamanhos e formas, isolados em uma matriz de plantações de cana de açúcar situada na propriedade privada da Usina Trapiche ($8^{\circ}32'42,43''\text{S}$ $35^{\circ}11'35,43''\text{O}$). Foram escolhidos três fragmentos com formas irregulares: Ubaca, com 8,2 hectares ($8^{\circ}32'35,37''\text{S}$ $35^{\circ}11'04,63''\text{O}$); Jaguaré, com 10 ha ($8^{\circ}32'52,3''\text{S}$ $35^{\circ}11'44,2''\text{O}$) e Calunga, com 7,1 ha ($8^{\circ}32'24,23''\text{S}$ $35^{\circ}11'33,79''\text{O}$). O tamanho dos fragmentos foi calculado através do programa CalHome, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 - Área de estudo evidenciando os três fragmentos de Mata Atlântica estudados, Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil



Fonte: Google Earth. 2011

Essa região faz parte do Centro de Endemismo Pernambuco, sendo composto pela Floresta Atlântica localizada ao norte do rio São Francisco, abrangendo os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, na região nordeste do Brasil. Atualmente, possui uma área restante em torno de 322 mil hectares divididos em fragmentos de tamanhos reduzidos, circundados por uma matriz não florestal de cana-de-açúcar, sendo 73,3% dos remanescentes florestais menores que 10 ha (n=13619); 24% entre 10 e 100 ha (n=4460); 2,6% entre 100 e 1000 ha (n=474), e somente 0,1% maiores que 1000 ha (n=23) (MENDES PONTES *et al. submit.*). O maior fragmento, o Coimbra (em Alagoas), possui apenas 3500 ha, e não existe área contínua.

3.2 Grupos

Os grupos foram classificados quanto à classe de sexo e idade de acordo com Scanlon *et al.* (1989), a qual inclui infantes na categoria inferior ou igual a cinco meses; jovens entre 5-11 meses; subadultos entre 11-15 meses e adultos, maior que 15 meses.

3.3 Observações

Três grupos de saguis selvagens foram selecionados em cada fragmento, os quais, inicialmente, não eram habituados, mas que logo após os primeiros dias de observação (no máximo cinco dias, como no caso de Ubaca), não reagiram mais à presença do observador, quando os consideramos habituados. Os grupos foram acompanhados desde a hora em que deixavam o local de dormir, por volta de 05:00 horas, até o momento em que se recolheram ao local de dormir, por volta das 17:00 horas. Os grupos eram acompanhados durante períodos completos de atividade.

Foram feitas 360 horas de observações para cada grupo, entre janeiro e outubro de 2010 (180 horas na estação seca e 180 horas na estação chuvosa), resultando em um esforço total de coleta de dados de 1080 horas. Os comportamentos foram classificados em alimentação, forrageio, locomoção, descanso e atividades sociais, de acordo com Alonso e Langguth (1989):

(1) Alimentação - esta atividade foi definida como a ingestão de alimentos tanto de origem animal como vegetal; (2) Forrageio - utilizamos o termo forrageio

apenas para designar a atividade de procura de alimento, sejam insetos, lagartos, ovos ou frutos; (3) Locomoção - esta atividade foi definida como o movimento através da floresta e diferencia-se do forrageio porque os animais não param para examinar o ambiente em busca de alimentos; (4) Descanso - esta atividade foi definida como o período em que o sagui está quieto, desperto e alerta, às vezes tendo os olhos levemente fechados; (5) Atividades sociais - esta atividade está relacionada com interações tanto com outros indivíduos do mesmo grupo, quanto com os de outros grupos, tais como brigas, catação, vocalização.

A coleta de dados foi realizada por dois métodos:

(1) Varredura instantânea “scan sampling” (ALTMANN, 1974) em unidades amostrais com duração de 1 minuto, realizadas a intervalos de 15 minutos. Em cada unidade amostral era registrada a posição do grupo na área com auxílio de GPS e a atividade por cada indivíduo avistado.

(2) “Ad libitum” (ALTMANN, 1974), quando a atividade realizada por qualquer dos animais estava relacionada ao consumo de alimentos (frutas, insetos, exsudatos, etc.), porém esta análise foi apenas para obter dados qualitativos da alimentação dos animais nos fragmentos. As espécies exploradas pelos grupos de saguis foram coletadas, identificadas, preservadas em álcool e depositadas na coleção de frutos do Herbário da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

3.4 Análise de Dados

Para a análise dos comportamentos foi utilizado o método de frequência segundo Oates (1977). Comparamos as frequências dos comportamentos em relação à sazonalidade, através do teste binomial de duas proporções. O tamanho da área de uso nas estações foi calculado pelo programa CalHome usando 100% dos pontos de GPS, e a relação do tamanho da área de uso quanto à sazonalidade foi verificada através do teste t. Analisamos o percurso diário dos grupos também através dos pontos de GPS, ligando os pontos de cada scan através do programa Google Earth, analisando posteriormente se houve diferença nas estações, utilizando para tal análise, o método de Mann-Whitney. No grupo Ubaca não foi possível determinar o percurso diário nem a área de uso na estação seca, devido a impossibilidade de utilização do GPS no período citado. Todos os testes estatísticos

foram feitos através do programa Biostat 5.0, com nível de significância de 5% unilateral.

4 RESULTADOS

4.1 Tamanho dos Grupos

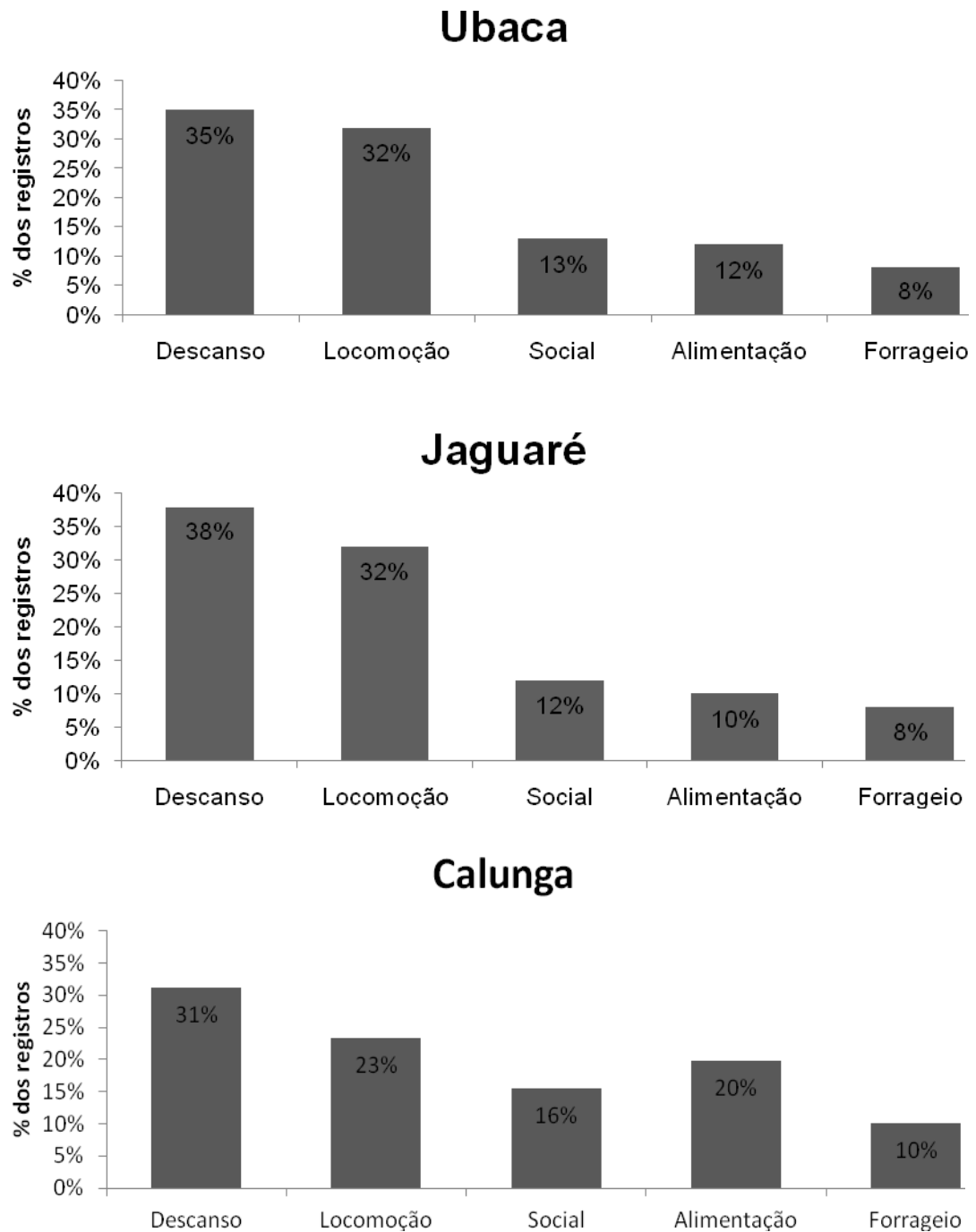
O grupo Ubaca, era composto por oito indivíduos em janeiro de 2010: o casal de adultos, duas fêmeas subadultas, dois machos subadultos e dois machos juvenis. O tamanho do grupo aumentou para nove em maio, com o nascimento de um filhote macho. O grupo Jaguaré era composto por nove indivíduos: cinco machos adultos, três fêmeas adultas e um juvenil macho. O tamanho do grupo aumentou para onze em junho com o nascimento de gêmeos machos. O grupo Calunga era composto por 13 indivíduos, com cinco machos adultos, quatro fêmeas adultas, um casal de subadultos e dois machos infantes.

4.2 Padrão de Atividades

Foram realizados 1440 scans para cada um dos três grupos estudados, sendo obtidos 3703 registros de comportamentos para o grupo Ubaca ($n = 1813$ na estação seca, e $n = 1890$ na estação chuvosa), 4375 registros comportamentais para o grupo Jaguaré ($n = 2205$ na estação seca, e $n = 2170$ na estação chuvosa) e 3561 registros comportamentais para o grupo Calunga ($n = 1720$ na estação seca, e $n = 1841$ na estação chuvosa), totalizando 11639 registros para os três grupos estudados.

Os comportamentos mais frequentes nos três grupos foram descanso e locomoção, evidenciado no Gráfico 1. Enquanto que os comportamentos de locomoção, alimentação e forrageio variaram entre as estações seca e chuvosa nos três grupos, o descanso variou no grupo Jaguaré e Calunga. Os comportamentos sociais variaram apenas no grupo Jaguaré, como mostra o Gráfico 2. A frequência de alimentação foi maior nos grupos Ubaca e Calunga na estação chuvosa, enquanto no grupo Jaguaré foi maior na estação seca conforme mostra a Tabela 1.

Gráfico 1 - Frequência total das atividades comportamentais de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), estudados nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010



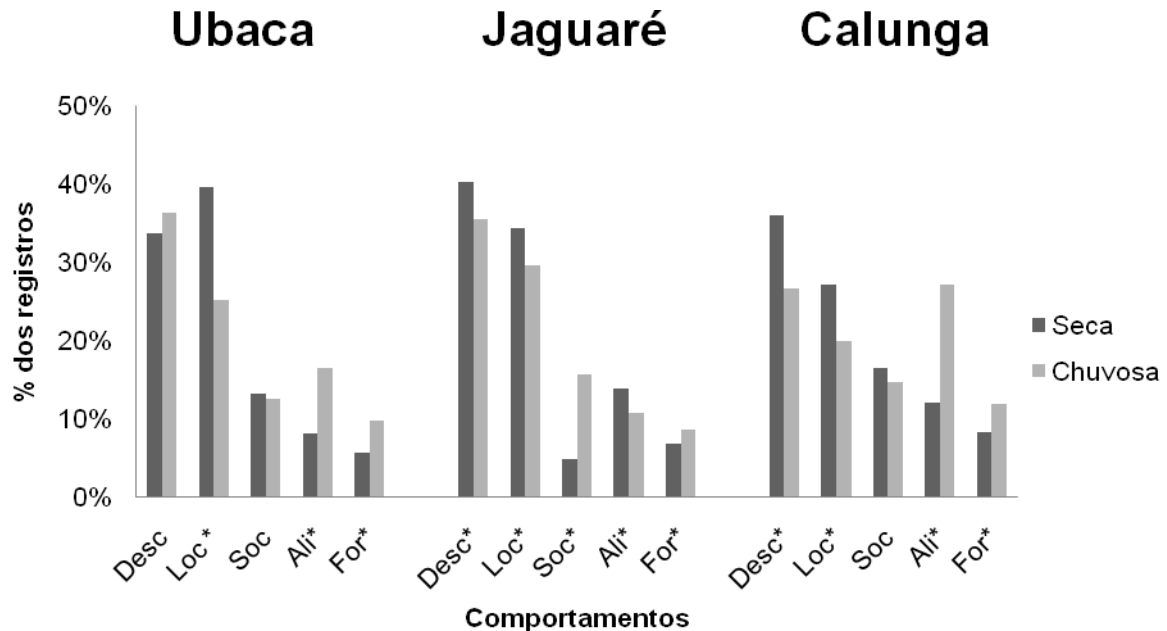
Fonte: Dados da pesquisa (2011)

Tabela 1 - Significância das frequências dos comportamentos de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), estudados nas estações seca e chuvosa, em três fragmentos de Mata Atlântica estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010. Valores em negrito apresentaram diferenças significativas entre as estações pelo teste binomial

UBACA	VALOR
Descanso	$Z = -1,4108$ $P = 0,0792$
Locomoção	$Z = 3,2501$ $P = 0,0006$
Social	$Z = 0,5336$ $P = 0,2968$
Alimentação	$Z = -7,541$ $P < 0,0001$
Forrageio	$Z = -4.5594$ $P < 0,0001$
JAGUARÉ	
Descanso	$Z = 3,2501$ $P = 0,0006$
Locomoção	$Z = -2,6234$ $P = 0,0044$
Social	$Z = 5,4525$ $P < 0,0001$
Alimentação	$Z = -11,7042$ $P < 0,0001$
Forrageio	$Z = 2,2783$ $P = 0,0114$
CALUNGA	
Descanso	$Z=6,0713$ $P < 0,0001$
Locomoção	$Z = 5,0828$ $P < 0,0001$
Social	$Z = 1,5643$ $P = 0,0589$
Alimentação	$Z = -11,2369$ $P < 0,0001$
Forrageio	$Z = -3,4850$ $P = 0,0002$

Fonte: Dados da pesquisa (2011)

Gráfico 2 - Comparação da frequência de registros de comportamento de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, nas estações seca e chuvosa entre janeiro e outubro de 2010. Desc = descanso, Loc = locomoção, Soc = social, Ali = alimentação, For = forrageio. (*) Comportamentos que apresentaram diferença significativa entre as estações pelo método binomial: duas proporções



Fonte: Dados da pesquisa (2011)

4.3 Dieta

A composição da dieta dos três grupos foi muito semelhante e baseada quase exclusivamente em gomas: Ubaca = 97,3% (n = 440), Jaguaré = 97% (n = 420), Calunga = 98,3% (n = 860). Os saguis também consumiram frutos (Ubaca = 1,7%, Jaguaré = 0,7%, Calunga = 1,7%), presas animais (Ubaca = 0,5%, Jaguaré = 2,3%,) e flores (Ubaca = 0,5%).

Em ambas as estações a principal fonte de alimento para os grupos de saguis foi a goma. Na estação chuvosa a principal alimentação foi a goma proveniente da copiúba (*Tapirira guianensis*, família Anacardiaceae), correspondendo a 99,3% (n = 305) em Ubaca, 99,4% (n = 326) em Jaguaré e 98,6% (n = 476) em Calunga. Para obter essa fonte de alimento os saguis roem o tronco e consomem a goma. O visgueiro (*Parkia pendula*, família Fabaceae) também foi uma das principais fontes de goma consumida pelos grupos durante a estação seca, correspondendo a 71,3% (n = 67) em Jaguaré, 63% (n = 241) em Calunga, 32,6% (n = 44) em Ubaca. Para obter essa fonte de alimento os saguis adotam duas estratégias: (1) os animais simplesmente pegavam o fruto e consumiam a goma que escorria, ou (2) se

penduravam pelas pernas ficando numa posição de cabeça para baixo e puxavam para si o pedúnculo por onde o fruto se prende ao troco da árvore, daí então era consumido o exsudato que escorria. Sete espécies foram utilizadas como fontes de frutos, e uma como fonte de flores (Tabela 2).

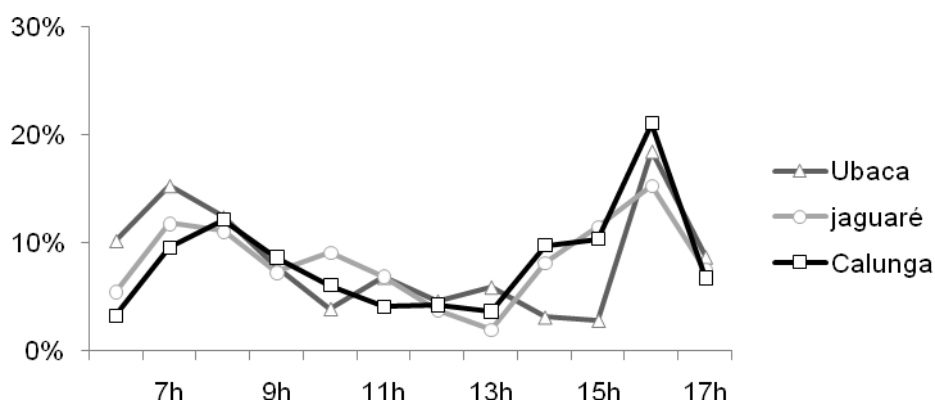
Tabela 2 - Itens alimentares consumidos por três grupos estudados de saguis (*Callithrix jacchus*), nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010

Grupo	Ordem ou Família	Espécie	Nome comum	Situação	Item	Frutificação
Ubaca	Lecythidaceae	<i>Eschweira ovata</i>	Imbiriba	Nativa	Fruto	Jan/fev/mar
	Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i>	Carrasco	Nativa	Flor	Jan/fev
	Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Nativa	Fruto	Nov/dez/jan/fev/mar
	Myrtaceae	<i>Syzigium</i>	Azeitona roxa	Introduzida	Fruto	Jan/fev/mar
		<i>jambolanum</i>				
	Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	Copiúba	Nativa	Goma	Jan/fev/mar/abr
		<i>guianensis</i>				
	Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Nativa	Goma	Set/out/nov/dez/jan/fev/mar/abr
	Ordem: Lepidoptera		Borboleta		Inseto	
Jaguaré	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Pau ferro	Nativa	Fruto	Fev/mar/abr/ mai/jun
	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.		Nativa	Fruto	
	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i>	Amapá amargoso	Nativa	Fruto	Dez/jan/fev
	Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	Copiúba	Nativa	Goma	Jan/fev/mar/abr
		<i>guianensis</i>				
	Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Nativa	Goma	Set/out/nov/dez/jan/fev/mar/abr/mai
	Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	Copiúba	Nativa	Goma	Jan/fev/mar/abr
		<i>guianensis</i>				
	Cicadidae		Cigarra	Nativo	Inseto	
Calunga	Sapotaceae	<i>Micropholis compacta</i>	Bucho de veado	Nativa	Fruto	Jul/ago/set
	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Pau-ferro	Nativa	Fruto	Fev/mar/abr/mai/jun
	Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Nativa	Goma	Set/out/nov/dez/jan/fev/mar/abr

Fonte: Dados da pesquisa (2011)

Apenas duas espécies de insetos foram observadas sendo consumidas pelos animais: larvas não identificadas de lepidópteros em Ubaca e cicadádídeos (Homoptera) não identificados em Jaguaré. Os três grupos apresentaram dois picos de alimentação, um entre às 5h e às 8h e outro mais acentuado entre às 15h e às 17h conforme apresenta o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Frequência diária de alimentação para três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), estudados nos fragmentos florestais Ubaca, Jaguaré e Calunga, na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010



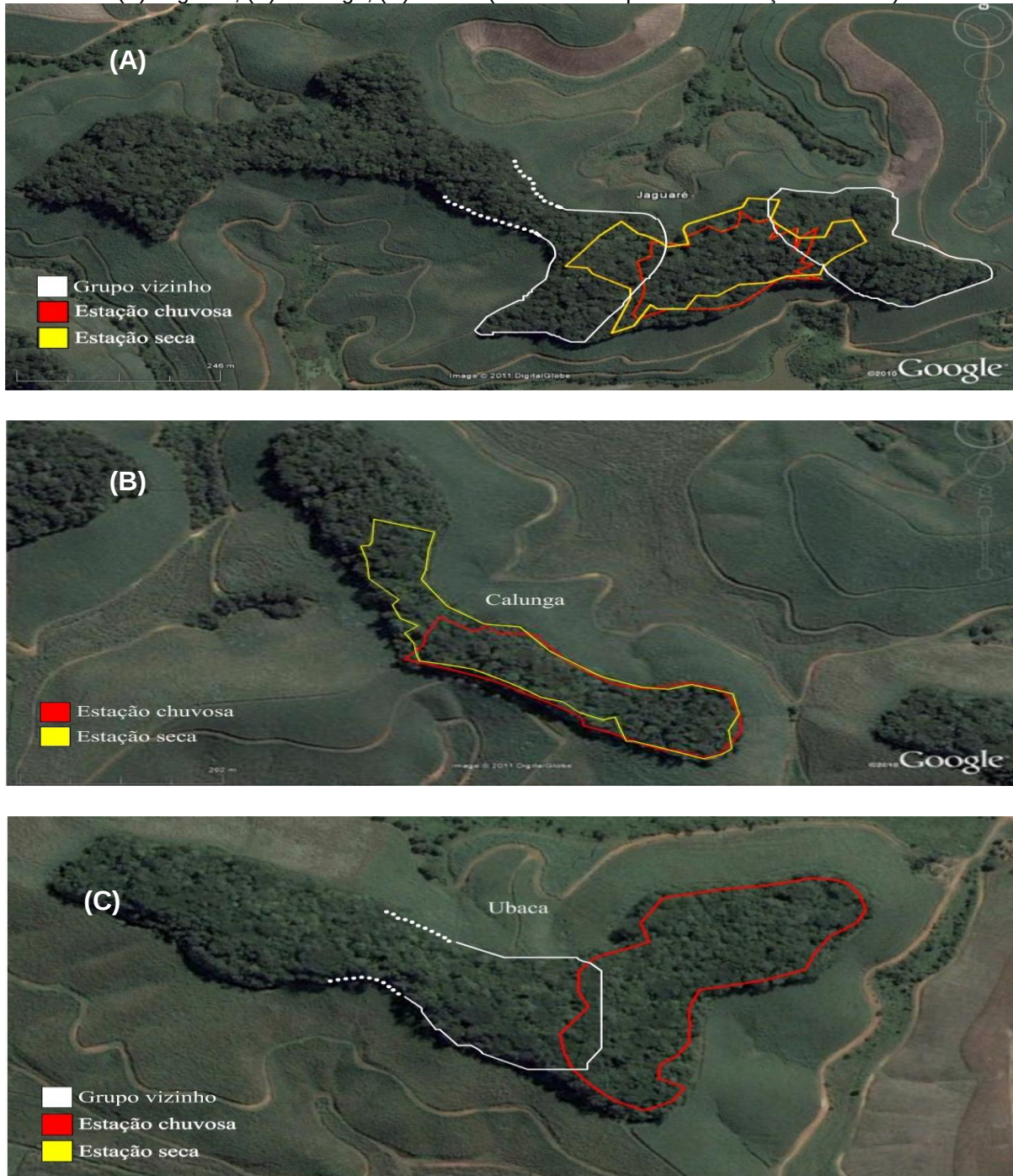
Fonte: Dados da pesquisa (2011)

4.4 Área de Uso

Nos grupos Jaguaré e Calunga não existiram diferenças significativas em relação ao tamanho da área de uso e a sazonalidade (Jaguaré: $t = 1,4142$, não significativo; Calunga $t = 1,4142$, ns). Jaguaré apresentou tamanho da área de vida na estação seca de 5,5 hectares (55% do fragmento) e na estação chuvosa, 3,3 ha (33% do fragmento), enquanto que Calunga apresentou, na época seca 5,4 ha (76% do fragmento) e na chuvosa, 3,0 ha (42% do fragmento), mostrado na Figura 5. No grupo Ubaca só foi possível determinar a área de uso na estação chuvosa, sendo 5,1 ha (62% do fragmento). Entretanto, o padrão geral de uso do espaço foi caracterizado por uma área sempre menor na estação chuvosa, devido a intensa atividade dos saguis em algumas poucas áreas onde se encontram algumas copiúbas por eles exploradas. A média diária de deslocamento para o grupo Jaguaré foi de 1168m na estação seca ($n = 15$) e 1148m na estação chuvosa ($n = 15$), não havendo diferenças significativas entre as estações ($u = 103$, ns). O grupo Calunga fez um percurso médio diário de 1310m na estação seca ($n = 15$) e 1127m na

chuvosa ($n = 15$), não havendo diferenças significativas entre as estações ($u = 85$, ns). O grupo ubaca apresentou um percurso diário médio de 1052m ($n = 15$) na estação chuvosa, demonstrado no gráfico 4.

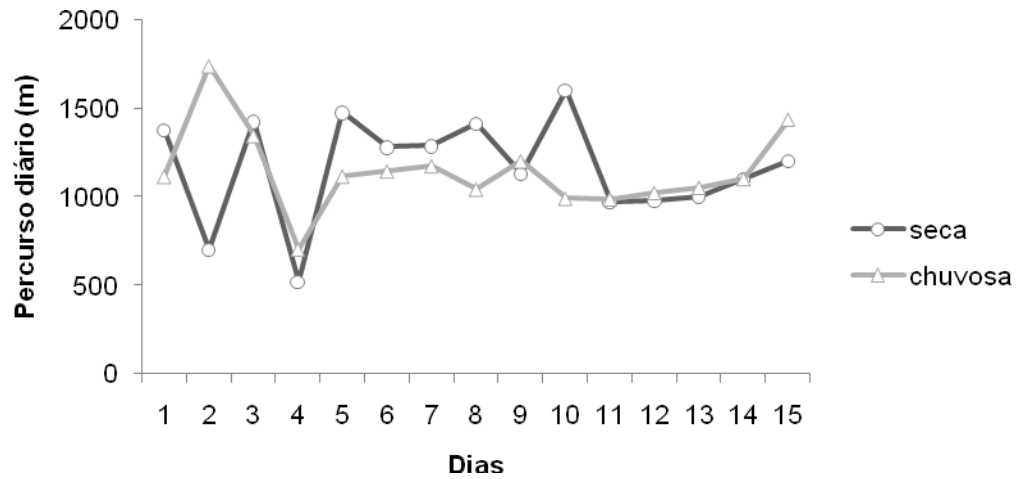
Figura 2 - Área de uso de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*) nas estações seca e chuvosa, nos fragmentos florestais estudados na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010. (A) Jaguaré; (B) Calunga; (C) Ubaca (área obtida apenas na estação chuvosa)



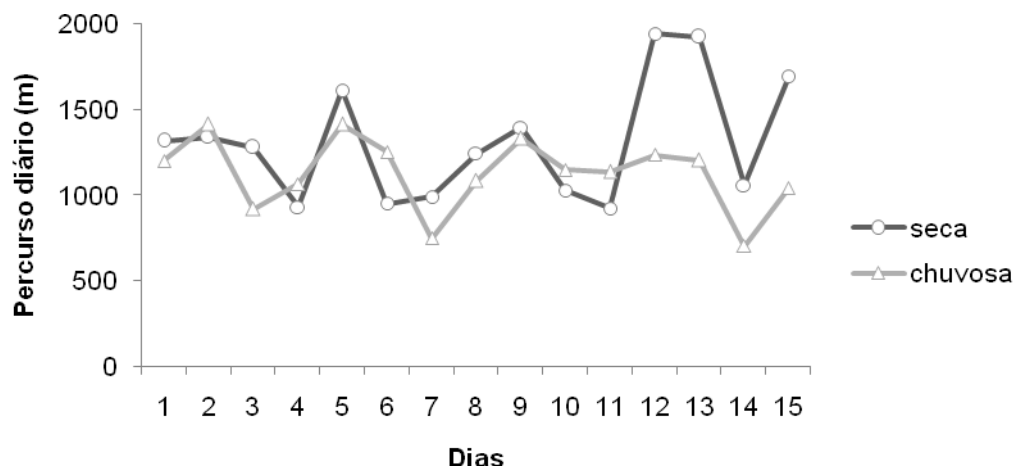
Fonte: Google Earth (2011)

Gráfico 4 - Percorso diário de três grupos de saguis (*Callithrix jacchus*), nos fragmentos florestais Jaguaré (A), Calunga (B) e Ubaca (C), em cada estação (seca e chuvosa), na Usina Trapiche, Pernambuco, Brasil, entre janeiro e outubro de 2010

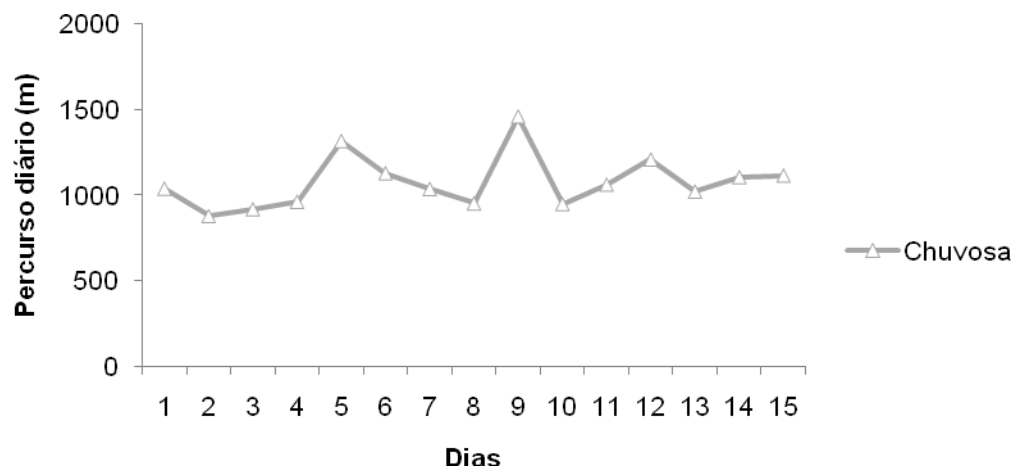
(A)



(B)



(C)



5 DISCUSSÃO

O estudo mostrou um padrão de atividades comportamentais do sagui comum da Mata Atlântica similar a estudos anteriores com o *Callithrix aurita* (MARTINS, 1998) e o *Callithrix penicillata* em fragmentos de cerrado (ODALIA-RÍMOLI et al. 2002) onde o consumo de gomas, frequência de locomoção e de descanso foram as principais atividades desses animais nas duas estações.

Segundo Silva e Tabarelli (2000), 1/3 das espécies zoocóricas da Mata Atlântica foram extintas e sua densidade é muito baixa em ambientes altamente fragmentados. Este cenário também é característico dos fragmentos aqui estudados, possivelmente ainda mais exacerbado, devido aos seus tamanhos reduzidos e alto impacto humano, o que provavelmente contribuiu para o alto consumo de gomas pelos três grupos estudados nas duas estações.

Neste sentido, o visgueiro (*Parkia pendula*) tem um papel fundamental na alimentação e, conseqüentemente, adaptação do *C. jacchus* ao ambiente altamente depauperado do Centro de Endemismo Pernambuco, pois sua goma é rica em nutrientes como açúcares reduzidos, proteínas e cálcio. Adicionalmente, possui um prolongado período e dessincronização da frutificação, o que faz com que coincida com a escassez total de frutos (PERES, 2000). O visgueiro se tornou uma das espécies mais comuns e de mais alta densidade nestes simplificados e homogeneizados fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco (OLIVEIRA et al. 2004; OLIVEIRA com. pess.; SILVA; TABARELLI 2000; TABARELLI et al. 2004), se tornando dessa forma um recurso chave para a espécie nestes ambientes.

As diferenças entre os comportamentos nas estações estariam ligadas diretamente à frutificação do visgueiro, visto que sua goma é um recurso bastante utilizado por inúmeros vertebrados como morcegos, pássaros e invertebrados, se tornando substancialmente reduzido (PERES, 2000). Isto fez com que na época seca os saguis apresentassem uma maior frequência de locomoção nos três fragmentos, resultante da tentativa de obtenção deste recurso.

Na estação chuvosa, a pouca disponibilidade de frutos tornou-se de grande influência nas estratégias alimentares dos três grupos de saguis. As frequências de locomoção e forrageio foram significativamente diferentes nesta estação. Desta forma, os grupos se concentraram na alimentação da goma, proveniente das copiúbas, pois é um recurso sempre disponível e de fácil acesso, influenciando,

assim, as frequências de locomoção que foram inferiores nesta estação. Por obter uma dieta basicamente de gomas e, sendo assim pobres em diversidade, os grupos apresentaram uma frequência de forrageio maior, na tentativa de obter itens alimentares complementares na estação chuvosa.

O estudo demonstrou que os saguis (*Callithrix jacchus*) presentes nestes fragmentos apresentam uma área de vida em média de cinco ha, demonstrando que espécies com maiores frequências de gomivoria, como *Callithrix penicillata* (3,5ha) e *Cebuela* (0,1ha), apresentam áreas de vida pequenas quando comparadas com espécies mais frugívoras, como *Mico humeralifer* (28,25ha), *Callithrix kuhli* (10 a 12ha) e *Callithrix aurita* (11,5ha), que tem áreas de tamanho intermediário. Finalmente, espécies mais frugívoras, como as dos gêneros *Saguinus* e *Leontopithecus* utilizam áreas bem maiores (20 a 199 ha) (FARIA, 1989; GARBER, 1993; MUSKIN, 1984; RYLANDS, 1986; STEVENSON; RYLANDS, 1988; VALLADARES-PADUA, 1993).

Segundo Melo (1997), a maioria das gomas consumidas pelos saguis possui substâncias que absorvem água (higroscópicas), promovendo na sua ingestão uma sensação de saciedade. Esta característica particular da goma pode ter influenciado na alta frequência de descanso nos grupos estudados, quando os animais apresentavam um pico de alimentação no começo do dia, entre as 5 e 9 horas e, no final do dia, entre as 15 e 17 horas.

Os principais itens alimentares do *Callithrix jacchus* são basicamente divididos em gomas, frutos, flores, e insetos, tendo em menor proporção o consumo também de néctar, ovos de aves e pequenos vertebrados (ALONSO; LANGGUTH, 1989; MENDES PONTES; SOARES, 2005; STEVENSON; RYLANDS, 1988). De acordo com a literatura, entretanto, a frequência de consumo desses itens alimentares pelo sagui, *Callithrix jacchus*, consiste em consumo de gomas entre 5% e 70% do total de registros alimentares, presas animais entre 0% a 30% e frutos entre 5% a 40%, variando discretamente, dependendo do ambiente estudado (ALONSO; LANGGUTH, 1989; RYLANDS; FARIA, 1993; SCANLON et al. 1991; VERÍSSIMO, 2007).

Assim, a comparação dos dados aqui observados com aqueles da literatura, acima citados, sugere que os grupos de *Callithrix jacchus* estudados no Centro de Endemismo Pernambuco, apresentaram uma dieta muito pobre em diversidade de recursos alimentares, sendo baseada, principalmente, em gomas, que

corresponderam a maior parte de sua alimentação durante todo o período de estudo. Esta informação reflete a qualidade dos fragmentos estudados, mostrando que esses fragmentos apresentam um alto impacto da fragmentação em relação a uma maior disponibilidade de recursos alimentares. Isto afeta consideravelmente a fauna e a flora presente, fazendo com que apenas espécies mais tolerantes à fragmentação possam sobreviver (SILVA JÚNIOR; MENDES PONTES, 2008).

O cenário atual da mata Atlântica nordestina, caracterizado por fragmentos muito pequenos e isolados de, no máximo 10 ha, onde, ao menos 50% das árvores e 1/3 de todas as árvores frutíferas estão extintas, resultou em estratégias alimentares e dieta extremamente simplificada, e baseada, quase que exclusivamente, em gomas obtidas de duas espécies nativas resistentes à fragmentação. Adicionalmente, apresentaram áreas de vida relativamente pequenas, visto que altas taxas de gomivoria não requerem grandes áreas de uso.

6 CONCLUSÕES

- O padrão de atividades dos três grupos de *Callithrix jacchus* estudados foi caracterizado por uma alta frequência de descanso e locomoção.
- A alimentação dos três grupos de *Callithrix jacchus* foi caracterizada por um alto consumo de gomas.
- O visgueiro (*Parkia pendula*) e a copiúba (*Tapirira guianensis*) foram os principais recursos de gomas utilizadas pelos grupos estudados.
- Os comportamentos de locomoção, alimentação e forrageio variaram significativamente entre as estações seca e chuvosa nos três grupos estudados de *Callithrix jacchus*.
- A área de uso utilizada pelos grupos de *Callithrix jacchus* apresentou, em média, um tamanho de 5,3 hectares na estação seca e 3,1 hectares na estação chuvosa.

REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, A. L. K. Home range size and habitat use in the black lion tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*). **International Journal of Primatology**. v.18, n. 6, p. 877-887. 1997.
- ALBERNAZ, A. L. K.; MAGNUSSON, W. E. Home range size of the bare-ear marmoset (*Callithrix argenata*) at Alter do Chão, Central Amazonia, Brazil. **International Journal of Primatology**, v. 20, n. 5, p. 665-667. 1999.
- ALÉSSIO, F. M. Comportamento de *Didelphis albiventris* em um remanescente de Mata **Atlântica no Nordeste do Brasil**. 2004. 46f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- ALONSO, C.; LANGGUTH, A. Ecologia e comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) numa ilha de floresta Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia**. v. 6, n. 2, p. 105-137. 1989.
- ALTMANN, J. Observational study of behaviour: sampling methods. **Behaviour**. v. 49, p. 227–267. 1974.
- ASFORA, P. H.; MENDES PONTES, A. R. The small mammals of the highly impacted northeastern Atlantic forest of Brazil, Pernambuco Endemism Center. **Biota Neotropica**. v. 9, n. 1, p. 31-35. 2009.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. **Biotropica** v. 35, n. 2, p. 262–277. 2003.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bats in a fragmented landscape: species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**. v. 134, p. 332–343. 2007.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in Central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology** v. 80, p. 1124–1140. 2002.
- BICCA-MARQUES, J. C. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: Marsh, L. K. (ed). **Primates in fragments: ecology and conservation**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003. p. 283-303.
- BIERREGAARD JR. R. O.; STOUFFER, P. C. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforests. In: Laurance, W. F.; Bierregaard Jr., R. O. (eds). **Tropical forest remnants**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 138–155.
- BROWN, K. S. J.; BROWN, G. G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In: Whitmore, T. C.; Sayer, J. A. **Tropical deforestation and species extinction**. London: Chapman and Hall, 1992. p. 119-142.

CAMAROTTI, F. L. M.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Fatores ecológicos e comportamentais implicados na seleção e uso dos locais de pernoite de grupos de *Callithrix jacchus* em ambiente natural. In: Souza, M. B. C.; Menezes, A. A. L. (eds). **A primatologia no Brasil**. Natal: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 1997. p. 27-42.

CARNAVAL, C.; MORITZ, C. Predicting diversity within hotspots to enhance conservation. **Science**. v. 323, p. 785-789. 2009.

CASTRO, C. S. S. Tamanho da área de vida e padrão de uso do espaço em grupos de saguis, *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 20, n. 1, p. 91-96. 2003

CHARNOV, E. L. Optimal foraging, the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**. v. 9, p. 129-136. 1976.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**. v. 89, p. 71-82. 1999.

COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. DE G. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, 1996. 86p.

COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Tree-gouging, exudate-eating and the “short tusked” condition in *Callithrix* and *Cebuella*. In: Kleiman, D. G. (ed). **The biology and conservation of callitrichidae**. Washington. 1978. p. 105-115.

CORRÊA, H. K. M. **Ecologia de dois grupos de saguis-brancos *Mico argenatus* (Linnaeus 1771) em um fragmento florestal natural, Santarém-Pará**. 2006. 140f. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Pará, Belém.

CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G.; FERRARI, S. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*) in south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**. v. 252, p. 421-427. 2000.

COSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**. v. 15, p. 515-534. 1999.

COX, C. B.; MOORE, P. D. **Biogeography: an ecological and evolutionary approach**. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1994.

DEAN, W. **With the broadax and firebrand, the destruction of the Brazilian Atlantic forest**. University of California Press, Berkeley. 1995.

DIDHAM, R. K.; HAMMOND, P. M.; LAWTON, J. H.; EGGLETON, P.; STORK, N. E. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. **Ecological Monographs**. v. 68, p. 295-323. 1998.

EMLEN, J. M. The role of time and energy in food preference. **American Naturalist**. v. 100, p. 611-617. 1966.

EWERS, R. M.; DIDHAM, R. K. R The effect of fragment shape and species' sensitivity a habitat edges on animal population size. **Conservation biology**. v. 21, p. 926-936. 2007.

FARIA, D. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in northe-eastern Atlantic forest, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v. 21, n. 4, p. 1-12. 2006.

FARIA, D. S. O estudo de campo com o mico estrela no Planalto Central brasileiro. In: Ades, C. (ed). **Etologia de animais e de homens**. São Paulo: EDUSP, 1989. p. 109-121.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**. v. 34, p. 487–515. 2003.

FAHRIG, L.; MERRIAM, G. Conservation of fragmented populations. **Conservation Biology**. v. 8, p. 50-59. 1994.

FERNANDES, A. C. A. **Censo de mamíferos em alguns fragmentos de floresta atlântica no Nordeste do Brasil**. 2003. 38f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

FERRARI, S. F. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. 1988. 448f. Tese (Doutorado em Ecologia) - University College London, London.

FILGUEIRAS, B. K.; IANNUZZI, L.; LEAL, I. R. Habitat fragmentation alters the structure of dung beetle communities in the Atlantic Forest. **Biological Conservation**. v. 144, n. 1, p. 362-369. 2011

FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecology and Biogeography**. v.16. p.265 - 280. 2007.

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**. v. 34 n. 1, p. 17-34. 1985.

FONSECA, G. A. B.; LACHER JR. T. E. Exsudate-feeding by *Callithrix penicillata* in semideciduous woodland (Cerradão) in Central Brazil. **Primates**. v. 25, n. 4, p. 441-449. 1984.

FOSTER, R. B. Heterogeneity and disturbance in tropical vegetation. In: Soule, M. E.; Wilcox, B. A. (eds). **Conservation biology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1980. p. 77- 92.

GADELHA, J. R. A. A. **O efeito do tamanho e forma de fragmentos de mata atlântica do centro de endemismo Pernambuco sobre os mamíferos de médio e grande porte**. 2009. 60f. (Monografia). Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009

- GARBER, P. A. Seasonal patterns of diet and ranging in two species of tamarin monkeys: stability versus variability. **International Journal of Primatology**. v. 14, p. 145-166. 1993.
- GORRESEN, P. M.; WILLIG, M. R. Landscape response of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. **Journal of Mammalogy**. v. 85, p. 688–697. 2004.
- HANSKI, I.; OVASKAINEN, O. The metapopulation capacity of a fragmented landscape. **Nature**. v. 404, p. 756–758. 2000.
- HARRISON, S. Local extinction in a metapopulation context: an empirical evaluation. **Biological Journal of the Linnean Society**. v. 42, p. 72- 88. 1991.
- HUBRECHT, R. C. Home range size and use of territorial behavior in the common marmoset, *Callithrix jacchus jacchus* at Tapacurá Field Station, Brazil. **International Journal of Primatology**. v. 6, p. 533-549. 1985.
- IZUMIYAMA, S.; TAKASHI, M.; SHIRAISHI, T. Troop size, home range area and seasonal range use of Japanese macaque in the Northern Japan Alps. **Ecological Research**. v. 18, n. 5, p. 465-474. 2003.
- KEUROGHLIAN, A.; PASSOS, F. C. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black lions tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Biologia**. v. 61, n. 3, p. 455-459. 2001.
- KOENIG, A. Group size, composition and reproductive success in wild common marmosets (*Callithrix jacchus*). **American Journal of Primatology**. v. 35, p. 311-317. 1995
- KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. **An Introduction to Behavioural Ecology**. Blackwell Scientific, Oxford, **1993**.
- KUPFER, J. A.; MALANSON, G. P.; FRANKLIN, S. B. Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects. **Global Ecology and Biogeography**. v. 15, p. 8–20. 2006.
- LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE MÉRONA, J.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R. G.; LOVEJOY, T. E. Effects of Forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation Biology**. v. 12, p. 460–464, 1998.
- LOVEJOY, T. E.; BIERREGARD, R. O. Jr.; RYLANDS, A.; MALCOLM, G.; QUINTELA, E. C.; HARPER, L. H.; BROWN, K. Jr.; POWELL, A. G.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O.; HAYS, B. Edge and other effects of isolation on Amazon fragments. In: Soulé, M. E. (eds). **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**. Massachusetts: Sinauer Associates Inc. 1986. p. 257-285.

MACARTHUR, R. H.; PIANKA, E. R. On optimal use of a patchy environment. **American Naturalist**. v. 100, p. 603 -609. 1966.

MARSH, D. M.; PEARMAN, P. B. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of leptodactylid frogs in an Andean montane forest. **Conservation Biology**. v. 11, p. 1323–1328. 1997.

MARTINS, M. M. Feeding Ecology of *Callithrix aurita* in a Forest Fragment of Minas Gerais. **Neotropical Primates**. v. 6, n. 4, p. 126-127. 1998.

MARTINS, M. M.; SETZ, E. Z. F. Diet of buffy tufted-eared marmosets (*Callithrix aurita*) in a forest fragment in Southeastern Brazil. **International Journal of Primatology**. v. 21, n. 3, p. 467-476. 2000.

MAYAUX, P.; HOLMGREN, P.; ACHARD, F.; EVA, H. D.; STIBIG, H. J.; BRANTHOMME, A. Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring **Philosophical transactions of the Royal Society B**. v. 360, p. 373–84. 2005.

MCARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967. 224p.

MELO, E. R. A. **O impacto humano e o declínio da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Centro de Endemismo Pernambuco**. 2009. 60f. (Monografia) Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MELO, L. C. O.; CRUZ, M. A. O. M.; FERNANDEZ, Z. F. Composição química de exsudatos explorados pelo *Callithrix jacchus* e sua relação com a marcação de cheiro. In: Souza, M. B. C.; Menezes, A. A. L. (eds). **A primatologia do Brasil**. Natal: Editora da Universidade Federal do rio Grande do Norte, 1997. v. 6, p. 43-53.

MENDES PONTES, A. R.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Home range, intergroup transfers, and reproductive status of common marmosets *Callithrix jacchus* in a forest fragment in North-eastern Brazil. **Primates**. v. 36, n. 13, p. 335–347. 1995.

MENDES PONTES A. R.; SANTOS A. M. M.; NORMANDE I.C.; MALTA A. J. R.; JORDANI R.; RAMALHO C. B.; SILVA JÚNIOR, A. P. **Mass extinction of the mammals of the Pernambuco Endemism Centre**: implications and alternatives for conservation. In. *Prep*.

MENDES PONTES, A. R. M.; SOARES, M. L. Sleeping sites of common marmosets (*Callithrix jacchus*) in defaunated urban forest fragments: a strategy to maximise food intake. **Journal of Zoology**. v. 266, n. 1, p. 55-63. 2005.

MIRANDA, G. H. B.; FARIA, D. S. Ecological aspects of Black-pincelled marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Cerradão and Dense Cerrado of the Brazilian Central. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 61, n. 3, p. 397-404. 2001.

MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. **Dinâmica Reprodutiva de uma população do sagui-do-Nordeste (*Callithrix jacchus*) na Estação Ecológica do Tapacurá, Pernambuco.** 1998 181f. Tese (Doutorado em psicobiologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. **Brittonia**. v. 33, p. 233-245. 1981.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 10, p. 58-62. 1995.

MUSKIN, A. Preliminary field observations of *Callithrix aurita* (Callitrichidae, Cebinae), In: Mello, M. T. (ed). **A primatologia no Brasil 2**. Brasília: SBPr, 1986. p. 79-82.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p. 853-858. 2000.

NORBERG, R. A. An ecological theory on foraging time and energetics and choice of optimal food searching method. **Journal of Animal Ecology**. v. 46, p. 511-529. 1977.

OATES J. F. The Guereza and its food. In: Clutton-Brock T. H. (ed). **Primate ecology: studies of feeding and ranging behavior in lemurs, monkeys and apes**. London and New York: Academic Press, 1977. p. 276-313.

ODALIA-RÍMOLI, A.; GONÇALVES, J. D.; RÍMOLI, J. Padrão de atividades de um grupo de saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata* É. Geoffroy, 1912; Cebidae, Callitrichinae, Primates) em um fragmento de Cerrado, Campo Grande, MS. In: **X congresso brasileiro de primatologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2002. v. 1. p. 83-83.

OLIVEIRA, A. C. M.; FERRARI, S. Seed dispersal by Black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichidae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**. v. 16, p. 709-716. 2000

OLIVEIRA, M. A.; GRILLO, A. S.; TABARELLI M. Forest edge in the Brazilian Atlantic Forest: drastic changes in tree species assemblages. **Oryx**. v. 38, p. 389-394. 2004.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**. v. 13, p. 2567- 2586. 2004.

PASSAMANI, M.; RYLANDS, A. B. Home range of Geoffroy's marmoset group, *Callithrix geoffroyi* (Primates, Callitrichidae) in South-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 60, n. 2, p. 275-281. 2000.

- PASSOS, F. C. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Primates, Callitrichidae), na Estação Ecológica dos Caetetus, São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n. 1, p. 269-278. 1999.
- PASSOS, F. C. Seed dispersal by black lion tamarin, *Leontopithecus chrysopygus* (Callitrichidae), in Southeastern Brazil. **Mammalia**. v. 61, n. 1, p. 109-111. 1997
- PASSOS, F. C.; ALHO, C. J. R. Importância dos diferentes substratos no comportamento de forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Primates, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n.2, p. 219-222. 2001.
- PASSOS, F. C.; KEUROGHLIAN, A. Foraging behavior and microhabitats used by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Primates, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n. 2, p. 219-222. 1999.
- PERES, C. A. Diet and feeding ecology of saddle-back (*Saguinus fuscicollis*) and moustached (*S. imperator*) tamarins in an Amazonian terra firme forest. **Journal of Zoology**. v. 230, p. 567-592. 1993.
- PERES, C. A. Exsudate-eating by wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Biotropica**. v. 21, p. 287-288. 1989.
- PERES, C. A. Prey-capture benefits in a mixed-species group of Amazonian tamarins, *Saguinus fuscicollis* and *S. mystax*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. v. 3, n. 339-347. 1992.
- PIMM, S. L.; RAVEN, P. Extinction by numbers. **Nature**. v. 403, p. 843-845. 2000.
- PRANCE, G. T. Biogeography of Neotropical plants. In: Prance G. T. (ed). **Biogeography and quaternary history in tropical america**. Oxford: Clarendon Press, 1987. p. 175-196.
- PRANCE, G. T. Forest refuges: evidences from woody angiosperms. In: Prance, G. T. (ed). **Biological diversification in the tropics**. New York: Columbia University Press, 1982. p. 137-158.
- RANTA, P.; BLOOM, T.; NIEMELA, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**. v. 7, p. 385-403. 1998.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**. v. 142, p. 1141-1153. 2009.
- RIZZINI, C. T.; COIMBRA-FILHO, A. F. Lesões produzidas pelo sagui *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812), em árvores do Cerrado (Callitrichidae, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**. v. 41, n. 3, p. 579-583. 1981.

RYLANDS, A. B. Ranging behavior and habitat preference of a wild marmoset group, *Callithrix humeralifer* (Callitrichidae, Primates). **Journal of Zoology**, London, v. 210, p. 489-514. 1986.

RYLANDS, A. B. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In: **Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology**. RYLANDS, A. B. (ed.). Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 296-313.

RYLANDS, A. B.; DE FARIA, D. S. Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*. In: **Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology**. RYLANDS, A. B. (ed.). Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 262-272.

SANTOS, B. A.; PERES, C. A.; OLIVEIRA, M. A. Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic Forest fragments of northeastern Brazil. **Biological Conservation**. v. 141, p. 249–260. 2008.

SCANLON, C. E.; CHALMERS, N. R.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Changes in size, composition, and reproductive condition of wild marmoset groups (*Callithrix jacchus*) in North East Brazil. **Primates**. v. 29, n. 3, p. 295-305. 1988.

SCANLON, C. E.; CHALMERS, N. R.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Home range use and the exploitation of gum in the marmoset *Callithrix jacchus jacchus*. **International Journal of Primatology**. v. 10, p. 123-136. 1989.

SCALON C. E.; MONTEIRO DA CRUZ M. A. O.; RYLANDS A. B. Exploração de exsudatos vegetais pelo sagui-comum, *Callithrix jacchus*. In: **A primatologia no Brasil 3**. Rylands A. B.; Bernardes A. T, (eds). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991. p. 197-205.

SCHIEL, N. **Das estratégias de captura do *Callithrix jacchus* (Primates, Callitrichidae) à capacidade de fuga da presa**. 2000. 46f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SCHULZE, M. D.; SEAVY, N. E.; WHITACRE, D. F. A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica**. v. 32, n. 1, p. 174–184. 2000.

SILVA, J. M. C.; CASTELETTI, C. H. M. Status of the biodiversity of the Atlantic forest of Brazil. In: Galindo–Leal, C.; Câmara, I. G. (eds). **The Atlantic forest of south america: biodiversity status, threats and outlook**. Washington, D.C.: Island Press and CABS, 2003. p. 43–59.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. The future of the Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Conservation Biology**. v. 15, n. 3, p. 819-820, 2001.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**. v. 404, p. 72–73. 2000.

SILVA JÚNIOR, A. P.; MENDES PONTES, A. R. The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, northeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**. v. 17, n. 6, p. 1455–1464. 2008.

SOINI, P. The ecology of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*: some comparisons with two sympatric tamarins. In: **Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology**. RYLANDS, A. B. (ed). Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 257-261.

STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: Mittermeier, R. A.; Rylands, A. B.; Coimbra-Filho, A. E.; Da Fonseca, G. A. B. (eds). **Ecology and behavior of neotropical primates**. Washington D. C.: World Wildlife Fund, 1988. v. 2, p. 131-222.

SUSSMAN, R. W.; KINZEY, W. G. The ecological role of the Callitrichidae: a review. **American Journal of Physical Anthropology**. v. 64, p. 419-449. 1984.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**. v. 91, p. 119-127. 1999.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation**. v. 13, p. 1419-1425. 2004.

TAVARES, L. I. **Estratégias de forrageio de um grupo Silvestre de sagui-branco (*Callithrix argenata* Linnaeus, 1771) na Estação Científica Ferreira Penna – Pará**. 1999. 97f. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Pará, Belém.

TERBORGH, J. **Five New World Primates: A Study in Comparative Ecology**. Princeton University Press, Princeton. 1983.

TORRE, S. D. L.; CAMPOS, F.; VRIES, T. Home range and birth seasonality of *Saguinus nigricollis graellsii* in Ecuadorian Amazonia. **America Journal of Primatology**. v. 34, p. 39-56. 1995.

UEHARA-PRADO, M.; BROWN, K. S. JR.; FREITAS, A. V. L. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. **Global Ecology and Biogeography**. v. 16, p. 43–54. 2007.

UEZU, A.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. M. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. **Biological Conservation**. v. 123, p. 507–519. 2005.

VALLADARES-PADUA, C. 1993. 182f. **The ecology, behavior and conservation of the black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan 1823)**. Ph.D. Dissertation, University of Florida, Gainesville.

VERÍSSIMO, K. C. S. **Área domiciliar e utilização de recursos alimentares por saguis, *Callithrix jacchus* na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca-PE.** 2007. 70f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. In: Schelhas, J.; Greenberg, R. (ed). **Forest patches in tropical landscapes.** Washington D. C.: Island Press, 1996. p. 151-167.

WILCOVE, D. S.; MCLELLAN, C. H.; DOBSON, A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: Soulé, M. E. (ed). **Conservation biology.** Sunderland, M. A.: Sinauer, 1986. p. 237–56.

WOODROFFE, R.; GINSBERG, J. R. Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. **Science.** v. 280, p. 2126-2128. 1998.

WRAY, S.; CRESSWELL, W. J.; WHITE, P. C. L.; HARRIS, S. What, if anything, is a core area? An analysis of the problems of describing internal range configurations. In: Priede, I. G.; Swift S. M. (eds). **Wildlife telemetry:** remote monitoring and tracking of animals. New York: Ellis Horwood, 1992. p. 256-271.

YONEDA, M. Ecological Study of the saddle backed tamarin (*Saguinus fuscicollis*). **Northern Bolivia.** Primates. v. 25, p. 1-12. 1984.