



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MONITORAMENTO AMBIENTAL

**PADRÃO DE ATIVIDADES, COMPORTAMENTO ALIMENTAR,  
EXPLORAÇÃO DE HABITAT E ÁREA DE VIDA DE UM GRUPO DE  
*SAPAJUS FLAVIUS* (SCHREBER, 1774) (PRIMATES, CEBIDAE) EM UM  
FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA, PARAÍBA, BRASIL.**

**KEOMA COUTINHO RODRIGUES**

**RIO TINTO – PB  
2013**

**KEOMA COUTINHO RODRIGUES**

**PADRÃO DE ATIVIDADES, COMPORTAMENTO ALIMENTAR,  
EXPLORAÇÃO DE HABITAT E ÁREA DE VIDA DE UM GRUPO DE  
*SAPAJUS FLAVIUS* (SCHREBER, 1774) (PRIMATES, CEBIDAE) EM UM  
FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA, PARAÍBA, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como exigência para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carla Soraia Soares de Castro

**RIO TINTO – PB  
2013**

R696p Rodrigues, Keoma Coutinho.

Padrão de atividades, comportamento alimentar, exploração de habitat e área de vida de um grupo de *Sapajus flavius* (Schreber, 1774) (Primates, Cebidae) em um fragmento de floresta atlântica, Paraíba, Brasil / Keoma Coutinho Rodrigues.-- João Pessoa, 2013.

57f. : il.

Orientadora: Carla Soraia Soares de Castro

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCEN

1. Ecologia. 2. Meio ambiente - monitoramento. 3. Macaco-prego-galego - comportamento - hábitos alimentares. 4. Habitat.

UFPB/BC

CDU: 574(043)

**KEOMA COUTINHO RODRIGUES**

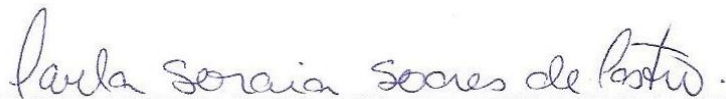
**PADRÃO DE ATIVIDADES, COMPORTAMENTO ALIMENTAR,  
EXPLORAÇÃO DE HABITAT E ÁREA DE VIDA DE UM GRUPO DE  
*SAPAJUS FLAVIUS* (SCHREBER, 1774) (PRIMATES, CEBIDAE) EM UM  
FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA, PARAÍBA, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como exigência para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Soraia Soares de Castro

Rio Tinto, 15 de março de 2013

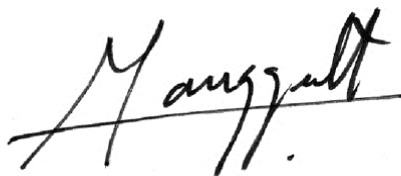
**BANCA EXAMINADORA**



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Soraia Soares de Castro



Prof. Dr. Stephen Francis Ferrari



Prof. Dr. Alfredo Ricardo Langguth Bonino

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais Wilson Rodrigues e Genilda Coutinho, por toda dedicação e amor, com sabedoria, transmitidos.

Aos meus irmãos Goldie Coutinho e Dibs Coutinho pelo carinho verdadeiramente fraternal.

À Carla Castro pela ativa participação, orientação, paciência e por compartilhar todo seu conhecimento, que foi fundamental na minha formação.

A todos analistas ambientais, técnicos e colaboradores do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros, pelo apoio e conhecimentos transmitidos, em especial: Mônica Valença-Montenegro, Marcos Fialho, Amely Martins, Plautino Laroque, Leandro Jerusalinsky.

À Alinny Costa pela companhia em todos os campos e pela amizade.

A toda a equipe da destilaria Japungu que apoiou essa pesquisa.

Agradeço aos amigos e colegas da UFPB que conviveram comigo durante a pós-graduação.

A Capes pela bolsa.

## RESUMO

O macaco-prego-galego, *Sapajus flavius*, ocorre em remanescentes de Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco, sendo incluída na lista de espécies ameaçadas pela IUCN como “ criticamente em perigo”. Estudos referentes aos comportamentos e hábitos alimentares, à exploração de habitats e ao padrão de uso do espaço são importantes, uma vez que há uma lacuna de informações para espécie. Tais informações permitirão avaliar como as populações de *S. flavius* estão vivendo nos fragmentos florestais, possibilitando a implantação de ações conservacionistas mais eficazes. Os objetivos do estudo foram descrever o padrão de atividades, o comportamento alimentar, o tamanho da área de vida e o padrão de exploração de habitats de um grupo de macaco-prego-galego na RPPN Engenho Gargaú localizada no município de Santa Rita/PB. Os dados foram coletados pelo método de varredura instantânea com registros a cada 5 minutos. Foram coletados dados fenológicos mensais de 90 espécimes vegetais, cuja intensidade de frutificação foi calculada pelo método de Índice de Atividade. O padrão de atividades foi dominado pelo deslocamento (38,96%), seguido de alimentação (28,58%), forrageio (21,66%), descanso (4,77%), comportamentos agonísticos, sociais, de vocalização e de beber água (6%). Tal padrão variou significativamente nos períodos seco e chuvoso. A alimentação foi mais frequente no período seco e o deslocamento no período chuvoso. A dieta do grupo foi composta por frutos (43%), colmos de cana-de-açúcar (30%), presas animais (15%), folhas (7%), partes vegetais, incluindo bainha, pecíolo, cascas de árvores (3%) e flores (2%). No período chuvoso, o consumo de frutos foi significativamente maior e esteve positivamente correlacionado com a intensidade de frutificação. O consumo de colmos foi maior no período seco, quando a produção de frutos foi baixa. Foram identificadas 48 espécies vegetais incluídas na dieta, sendo *Saccharum* spp. (37,83%), *Elaeis* spp. (16,99%) e *Tapirira guianenses* (6,22%) as mais importantes. Área de vida calculada pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) para o grupo foi de 240,22 hectares. Os habitats mais explorados foram Floresta em Regeneração (35,5%), Borda de Floresta em Regeneração (28,2%), Borda de Floresta Madura Alagada (17,5%), Borda de Floresta Madura (9,6%) e Floresta Madura (9,2%). O padrão de atividades, dieta e área de vida foram compatíveis aos encontrados para o gênero *Sapajus* e todos os aspectos foram influenciados pela sazonalidade dos recursos alimentares e pela matriz interveniente formada predominantemente por cana-de-açúcar.

Palavras-chave: comportamento, dieta, sazonalidade.

## ABSTRACT

The blonde capuchin monkey, *Sapajus flavius*, occurs in remnants of Atlantic Forest in Brazil north of the São Francisco River, and is included in the IUCN red list as "Critically Endangered". Studies of the behavior and eating habits, exploitation and habitat the pattern of use of space are important, since there is a gap of information to species. Such information will assess how populations of *S. flavius* are living in forest fragments, enabling the deployment of more effective conservation actions. The study objectives were to describe the activity budgets, feeding behavior, the size of the home range and habitat exploitation pattern of a group of blonde capuchin monkey in RPPN Engenho Gargaú located in the municipality of Santa Rita (Paraíba). Data were collected by scan sampling method with instant records every 5 minutes. Phenological data were collected monthly from 90 vegetables fruiting specimens whose intensity were calculated using the Activity Index. The *Scan Sampling* was dominated by the travel (38.96%), followed by feed (28.58%), forage (21.66%), rest (4.77%), agonistic behavior, social, vocalization and drinking water (6%). This pattern varied significantly during the dry and rainy season. The food was more frequent in the dry season and the displacement in rainy season. The diet group was composed of fruit (43%), stalks of sugar cane (30%), prey animals (15%), leaves (7%), plant parts, including sheath, petiole, bark (3%) and flowers (2%). In the rainy season, fruit consumption was significantly higher and was positively correlated with the intensity of fruiting. The consumption of sugar cane was higher in the dry season, when fruit production was low. 48 plant species were identified in the diet, being *Saccharum* sp. (37.83%), *Elaeis* spp. (16.99%) and *Tapirira guianenses* (6.22%) the most important. The home-range calculated by the Minimum Convex Polygon (MPC) for the group was of 240.22 hectares. The habitats more explored were in Regeneration Forest (35.5%), Edge of Forest in Regeneration (28.2%), Edge of Flooded Mature Forest (17.5%), Edge of mature forest (9.6%) and mature forest (9.2%). The pattern of activities, diet and living area were consistent to those found for the genus *Sapajus* and all aspects were influenced by the seasonality of food resources and the intervening matrix composed predominantly of sugar cane.

Keywords: Behavior, Diet, Seasonality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Um macho adulto de macaco-prego-galego ( <i>Sapajus flavius</i> ), na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú. Santa Rita, Paraíba. Foto: Keoma Rodrigues.	15
Figura 2	Mapa da RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita/PB.	19
Figura 3	Precipitação média durante o período de estudo e entre 1991-2010 para o município de Santa Rita/PB.	21
Figura 4	Diagrama climático do município de Santa Rita-PB entre 1991 e 2010 para o município de Santa Rita/PB. Os registros estão de acordo com o método de Walter e Leith (1967). Os eixos são escalados para 20 mm de precipitação ser equivalente a 10°C de temperatura. O período chuvoso corresponde à precipitação superior a 100 mm (preto) e o período seco a precipitação inferior à temperatura média. Os dois extremos são considerados como período de transição entre o período seco e chuvoso.	21
Figura 5	Padrão de atividade do grupo de estudo de <i>S. flavius</i> na RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita/PB de outubro de 2011 a outubro de 2012.	29
Figura 6	Padrão de atividades do grupo em estudo nos períodos seco e chuvoso. As categorias que apresentaram diferenças significativas entre os períodos foram representadas pelo asterisco (*).	30
Figura 7	Número de espécimes frutificando com a presença de frutos verdes, maduros, flores e índice pluviométrico.	31
Figura 8	Vertebrados consumidos pelo grupo de <i>S. flavius</i> . 1 - Marsupial ( <i>Didelphis sp.</i> ); 2 - Marsupial ( <i>Marmosa sp.</i> ); 3- não determinado; 4- Lagarto ( <i>Strobilurus torquatus</i> ) (Fotos: Keoma Rodrigues e Alinny Santos).	34
Figura 9	Proporções de itens alimentares na dieta de <i>S. flavius</i> para os períodos seco e chuvoso.	35
Figura 10	Correlação entre o consumo de frutos pelo grupo de <i>S. flavius</i> a intensidade de frutificação.	36
Figura 11	Área de vida do grupo em estudo, calculada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) durante o período de estudo. Os pontos georreferenciados coletados para o grupo em estudo.	37
Figura 12	Área ocupada pelo grupo de estudo nos períodos seco e chuvoso calculadas pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC).	37
Figura 13	Área de vida do grupo (calculada pelo método do kernel-fixo) para o período seco. As áreas mais escuras representam as regiões com maior probabilidade de encontrar o grupo e os pontos representam as localizações dos espécimes vegetais (N = 32) utilizados como recurso alimentar (frutos) durante o período seco.	38
Figura 14	Área de vida do grupo (calculada pelo método do kernel-fixo) para o período chuvoso. As áreas mais escuras representam as regiões com maior probabilidade de encontrar o grupo e os pontos representam as localizações dos espécimes vegetais (N = 95) utilizados como recurso alimentar (frutos) durante o período chuvoso.	39
Figura 15	Uso dos diferentes tipos de hábitats por um grupo de <i>S. flavius</i> nos períodos seco e chuvoso.	41
Figura 16	Padrão de atividades do grupo em estudo nos hábitats de Floresta em Regeneração (FR), Borda de Floresta em Regeneração (BFR) e Borda de Floresta Madura Alagada (BFMAL).	42

## LISTA DE TABELA

Tabela 1	Categorias comportamentais utilizadas no presente estudo (adaptado de Gouveia, 2009; Martins, 2010).	23
Tabela 2	Categoria de habitats utilizados pelo grupo de estudo de <i>Sapajus flavius</i> , na RPPN Engenho Gargaú.	24
Tabela 3	Resumo da amostragem comportamental de um grupo de estudo de <i>Sapajus flavius</i> na RPPN Engenho Gargau.	28
Tabela 4	Famílias, espécies e proporção de itens vegetais na dieta de um grupo de <i>S. flavius</i> .	32
Tabela 5	Número de varreduras observadas/esperadas por tipo de habitat para o grupo de macaco-prego-galego ( <i>Sapajus flavius</i> ).	40

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Ecologia comportamental.....	10
1.2 Gêneros <i>Cebus</i> (Erxleben, 1777) e <i>Sapajus</i> (Kerr, 1992).....	12
1.3 Ecologia do gênero <i>Sapajus</i> (Kerr, 1992).....	14
1.4 <i>Sapajus flavius</i> (Schreber, 1774).....	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivo Específico.....	17
2.3 Hipóteses .....	18
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Área de estudo.....	19
3.2 Clima .....	20
3.3 Grupo de Estudo .....	22
3.4 Coleta de dados.....	22
3.4.1 Orçamento de Atividade .....	22
3.4.2 Dieta.....	23
3.4.3 Caracterização do Habitats .....	24
3.4.4 Uso de Espaço.....	24
3.5 Análise de Dados.....	25
3.5.1 Orçamento de Atividade e Dieta.....	25
3.5.2 Área de Vida e Uso do Habitat .....	26
3.5.3 Disponibilidade de recurso .....	26
4. RESULTADOS.....	28
4.1 Orçamento de Atividades.....	28
4.1.1 Orçamento sazonal das atividades.....	29
4.2 Disponibilidade de Recursos.....	30
4.3 Composição da dieta.....	31
4.3.1 Variação Sazonal da dieta.....	34
4.4 Área de vida .....	36
4.5 Uso do espaço.....	39
5. DISCUSSÃO.....	44
6. CONCLUSÕES.....	49
7. REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Ecologia Comportamental

A maneira pela qual os animais dividem o tempo entre diferentes atividades tem implicações importantes para sua ecologia (ISBELL & YOUNG, 1993; WATTS, 1998). O orçamento de atividades indica de maneira geral, como os animais utilizam seu tempo e exploram os ambientes que habitam o que implica no investimento de energia e tempo necessários para garantir sua sobrevivência, reprodução e outros aspectos da história natural (DEFLER, 1995; BESTON, 2006). Muitos fatores ecológicos como, por exemplo, a distribuição dos recursos alimentares no espaço e no tempo pode limitar o orçamento de atividades.

Mudanças climáticas e variações ambientais podem causar diferenças na disponibilidade de alimentos e, conseqüentemente, influenciar nos padrões de atividades apresentados por um animal. Em ambientes tropicais, as mudanças na precipitação exercem influências fundamentais sobre padrões fenológicos (LEIGHTON & LEIGHTON, 1983), resultando na variação sazonal da disponibilidade de recursos alimentares forçando muitas espécies a consumir itens alternativos e/ou migrar para habitats mais favoráveis (DUNNING *et al.*, 1992; PERES, 1994; GALETTI & PEDRONI, 1994; FLEAGLE, 1999). Nos primatas, a distribuição sazonal e espacial dos alimentos não afetam apenas os padrões de dieta, como também as distâncias percorridas diariamente, os padrões de utilização de habitats e comportamentos sociais (CHAPMAN, 1988; STONE, 1996; COWLISHAW & DUNBAR, 2000; ZHANG & WANG, 2000).

Em período de escassez de alimentos, para suprir as necessidades nutricionais, os animais podem aumentar a área utilizada e o tempo em alimentação adotando a estratégia de forrageamento “maximização de energia”, ou diminuir, restringindo a

quantidade dos itens consumidos, através da estratégia de forrageamento “minimização de tempo” (SCHOENER, 1989; ZHANG, 1995; BESTON, 2006;). Essas considerações de custos e benefícios na eficiência de comportamentos para retorno máximo de energia é a base da Teoria do Forrageamento Ótimo (BESTON, 2006).

Os primatas, geralmente, ajustam os padrões comportamentais e dieta para lidar com as oscilações na disponibilidade dos recursos alimentares (HEMINGWAY & BYNUM, 2005). Com uma dieta mais pobre, os primatas aumentam o tempo dedicado à alimentação a fim de compensar o balanço nutricional. No período de escassez de frutos, algumas espécies adotam uma dieta de subsistência (STRIER, 2007), aumentando o consumo de um item alimentar abundante no ambiente que, normalmente, são recursos de baixa qualidade nutricional (como folhas) (SNAITH & CHAPMAN, 2007).

Investigar o tempo gasto na alimentação permite caracterizar a dieta, registrar as mudanças no consumo de diferentes itens alimentares, identificar espécies-chave, e compreender como as oscilações na disponibilidade dos recursos alimentares podem afetar o padrão de atividade, área de vida, e utilização do hábitat (MILLER e DIETZ, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2008).

## 1.2 Gêneros *Cebus* (Erxleben, 1777) e *Sapajus* (Kerr, 1792)

São reconhecidos cerca de 200 taxa (espécies e subespécies) de platirrinos, contidos em cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Atelidae e Pitheciidae. Atualmente a família Cebidae inclui três gêneros: *Sapajus* Kerr, 1792, *Cebus* Erxleben, 1777 e *Saimiri* Voigt, 1831 (RYLANDS & MITTERMEIER, 2009; LYNCH ALFARO, 2012a).

Devido ao grande polimorfismo, o gênero *Cebus* é considerado um dos grupos taxonômicos mais confusos entre os primatas neotropicais (SILVA JUNIOR, 2002), e tem sofrido constantes modificações taxonômicas (FRAGASZY *et al.*, 2004).

Seguindo o estudo de Elliot (1913), Hershkovitz (1949) analisou o gênero *Cebus* em dois grupos; “com tufo” constituído apenas por uma espécie válida, *C. apella* (Linnaeus, 1758) e diversas subespécies; e o “sem tufo” composto por *C. capucinus* (Linnaeus, 1766), *C. albifrons* (Humboldt, 1812) e *C. nigrivittatus* (Wagner, 1848).

Groves (2001) revisou o gênero e propôs um novo arranjo taxonômico baseado em atributos morfológicos, principalmente padrões e cor de pele. Ele propôs a elevação de três subespécies de *C. apella* para status de espécies e reduziu o número de subespécies para o grupo “sem tufo” listado por Hershkovitz (1949). O grupo “com tufo” passou a ser composto por *C. apella*, *C. libidinosus* (Spix, 1823), *C. nigrinus* (Goldfuss, 1809) e *C. xanthosternos* (Wied, 1820). Para o grupo “sem tufo”, ele considerou as espécies: *C. capucinus*, *C. albifrons*, *C. olivaceus* e *C. kaapori* Queiroz, 1992.

Em uma revisão mais abrangente, Silva Júnior (2001) subdividiu o gênero em dois subgêneros, *Cebus* (Erxleben, 1777) e *Sapajus* (Kerr, 1992), comparando características morfométricas e distribuição geográfica. Recentemente, Lynch Alfaro *et*

al. (2012a) elevaram *Sapajus* à categoria de gênero, com base em análises genéticas. As análises apontaram dois grupos monofiléticos distintos que correspondem exatamente aos grupos separados morfologicamente por Silva (2001).

O grupo de macacos-prego de forma “grácil” que corresponde ao gênero *Cebus* Erxleben, 1777 ficou representado por quatro espécies - *Cebus capucinus*, *Cebus albifrons*, *Cebus olivaceus* e *Cebus kaapori*. O grupo dos macacos-prego de forma “robusta”, gênero *Sapajus* Kerr, 1792, com um total de oito espécies – *Sapajus apella*, *Sapajus macrocephalus*, *Sapajus libidinosus*, *Sapajus cay*, *Sapajus xanthosternos*, *Sapajus robustus*, *Sapajus nigritus*, *Sapajus flavius* (LYNCH ALFARO *et al.*, 2012a; 2012b).

Ambos os gêneros apresentam espécies no bioma amazônico. As espécies do gênero *Sapajus* também se estendem à Caatinga (*S. libidinosus*), ao Cerrado (*S. cay*) e à Mata Atlântica (*S. libidinosus*, *S. nigritus*, *S. robustus*, *S. xanthosternos* e *S. flavius*) do Brasil até o sul do Paraguai e norte da Argentina (*S. nigritus*), enquanto as espécies de *Cebus* se estendem através dos Andes no oeste do Equador, norte da Colômbia e noroeste da Venezuela, na América Central (SILVA JUNIOR, 2001; LYNCH ALFARO *et al.*, 2012b).

De acordo com a *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), três espécies do gênero *Sapajus* estão ameaçadas de extinção: *S. robustus* (Em Perigo), *S. xanthosternos* e *S. flavius* (Criticamente Ameaçada). Apenas uma das espécies do gênero *Cebus* está criticamente ameaçada: *Cebus kaapori* (IUCN, 2012).

### 1.3 Ecologia do gênero *Sapajus* (Kerr, 1992)

As espécies de primatas do gênero *Sapajus* possuem tamanho médio e corpo robusto, são diurnos e preferencialmente arborícolas, apresentam uma dieta onívora (FRAGASZY *et al.*, 2004). Embora sejam classificados como frugívoros/insetívoros, esses animais possuem uma dieta bastante diversificada que varia entre populações, dependendo das características ambientais (FRAGASZY *et al.*, 2004)

A dieta de *Sapajus* é constituída por uma ampla variedade de itens alimentares, tais como frutos, folhas, flores, néctar/seiva, casca de árvore, sementes, raízes, brotos, pedúnculos, cultivares agrícolas, mel de abelha, artrópodes, gastrópodes e pequenos vertebrados (RÍMOLI, 2001; SAMPAIO, 2004; PINTO, 2006; CAZZADORE, 2007; GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010; VALENÇA-MONTENEGRO, 2011).

Os macacos-prego gastam uma grande quantidade de tempo se deslocando, forrageando por alimentos e despense pouco tempo para as atividades de interações sociais e descanso (FREESE & OPENHEIEMER, 1981; FRAGASZY *et al.*, 2004; GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010).

Na procura por alimentos, os macacos-prego fazem uso de todo espaço de seu hábitat, do chão à copa das árvores (FREESE & OPENHEIEMER, 1981). São habilidosos para explorar diversos recursos alimentares, não acessíveis para a maioria dos outros primatas, e manipulam vários tipos de objetos e obtenção dos recursos alimentares (FRAGASZY *et al.*, 2004). Os macacos-prego apresentam uma grande flexibilidade comportamental e possuem técnicas de forrageamento extremamente complexas para obtenção dos recursos alimentares. Adotam diferentes estratégias para acessar outros recursos alimentares durante o período de escassez de fruto (ZHANG, 1995; GOUVEIA, 2009).

A ecologia de *Sapajus* na Mata Atlântica é pouco conhecida, principalmente para *Sapajus xanthosternos*, *Sapajus robustus* e *Sapajus flavius*. Só recentemente, estudos foram concluídos para essas espécies (GOUVEIA, 2009, MARTINS 2010, VALENÇA-MONTENEGRO, 2011).

#### 1.4 *Sapajus flavius* (SCHEREBER, 1774)

O macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) foi redescoberto recentemente (Figura 1). A espécie foi registrada primeiramente por Marcgrave (1648) e Schreber (1774), mas permaneceu desconhecida por mais de 200 anos até ser redescoberta por Oliveira & Langguth (2006), que concluíram que esta forma realmente difere das outras duas espécies de macacos-prego geograficamente mais próximas (*S. libidinosus* e *S. xanthosternos*), mas constataram que já havia um nome disponível para ela, *Simia flavia* (Schereber, 1774), após algumas adequações taxonômicas passou a se chamar *Sapajus flavius*, e designaram um neótipo para a espécie.



Figura 1- Um macho adulto de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*), na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú. Santa Rita, Paraíba. Foto: Keoma Rodrigues.

A espécie encontra-se distribuída em remanescentes de Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, existindo a possibilidade de ocorrência da espécie no bioma da Caatinga (SILVA, 2010). Até o momento, foram localizadas 26 populações de *S. flavius*. Na Paraíba foram localizadas 15 populações de *S. flavius*, presentes em pequenas áreas de Mata Atlântica que se encontram bastante reduzidas e fragmentadas, resultado do cultivo e expansão da cana-de-açúcar (SILVA *et al.*, 2009; SILVA, 2010; CAMPANILI & SCHAFFER, 2010; COSTA, 2012)

É importante que estudos referentes aos hábitos alimentares e exploração de hábitat sejam realizados, uma vez que há poucas informações para *S. flavius*. O conhecimento desses aspectos da ecologia da espécie permitirá avaliar melhor como as populações de *S. flavius* estão vivendo em fragmentos cuja matriz interveniente está constituída predominantemente por monoculturas, possibilitando a implantação de ações conservacionistas eficazes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivos proporcionar uma visão geral do padrão de atividade, e uso do espaço de um grupo macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) a fim de entender como a variação sazonal na distribuição de recursos influencia nos padrões ecológicos dessa espécie de primata.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- 1) Descrever o padrão de atividades de um grupo de *Sapajus flavius*;
- 2) Identificar os diferentes itens alimentares consumidos;
- 3) Comparar as frequências dos comportamentos entre os períodos seco e chuvoso;
- 4) Comparar a frequência de consumo de diferentes itens alimentares entre os períodos seco e chuvoso;
- 5) Realizar um estudo fenológico nas espécies vegetais exploradas a fim de conhecer a abundância das partes vegetais consumidas (frutos e flores).
- 6) Estimar o tamanho da área de vida de um grupo de *Sapajus flavius*;
- 7) Identificar a variação no tamanho da área usada pelo grupo nos períodos seco e chuvoso;
- 8) Identificar possíveis preferências por habitats e mudanças sazonais em seu uso;
- 9) Descrever os padrões comportamentais para os diferentes habitats explorados;
- 10) Descrever os padrões de dieta para os diferentes habitats explorados.

### **2.3 Hipóteses**

- 1) O padrão de atividade varia significativamente entre os períodos seco e chuvoso;
- 2) A composição da dieta varia significativamente entre os períodos seco e chuvoso;
- 3) A disponibilidade de frutos é significativamente mais abundante no período chuvoso;
- 4) Os tamanhos da área de vida do grupo mudarão significativamente entre os períodos seco e chuvoso;
- 5) As preferências por habitats mudarão significativamente entre os períodos seco e chuvoso;
- 6) Os padrões de comportamentos serão significativamente diferentes entre os habitats explorados;

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú (7°00' S, 34°57' O), localizada no município de Santa Rita, Paraíba. A área corresponde a um remanescente de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) em diferentes estágios de regeneração da vegetação com uma extensão de 1.058,62 hectares inserida em uma matriz interveniente com predominância de plantação de cana-de-açúcar. A RPPN foi criada em 1994 (Portaria IBAMA n°64/94-N) e pertence à Japungu Agroindustrial S/A.

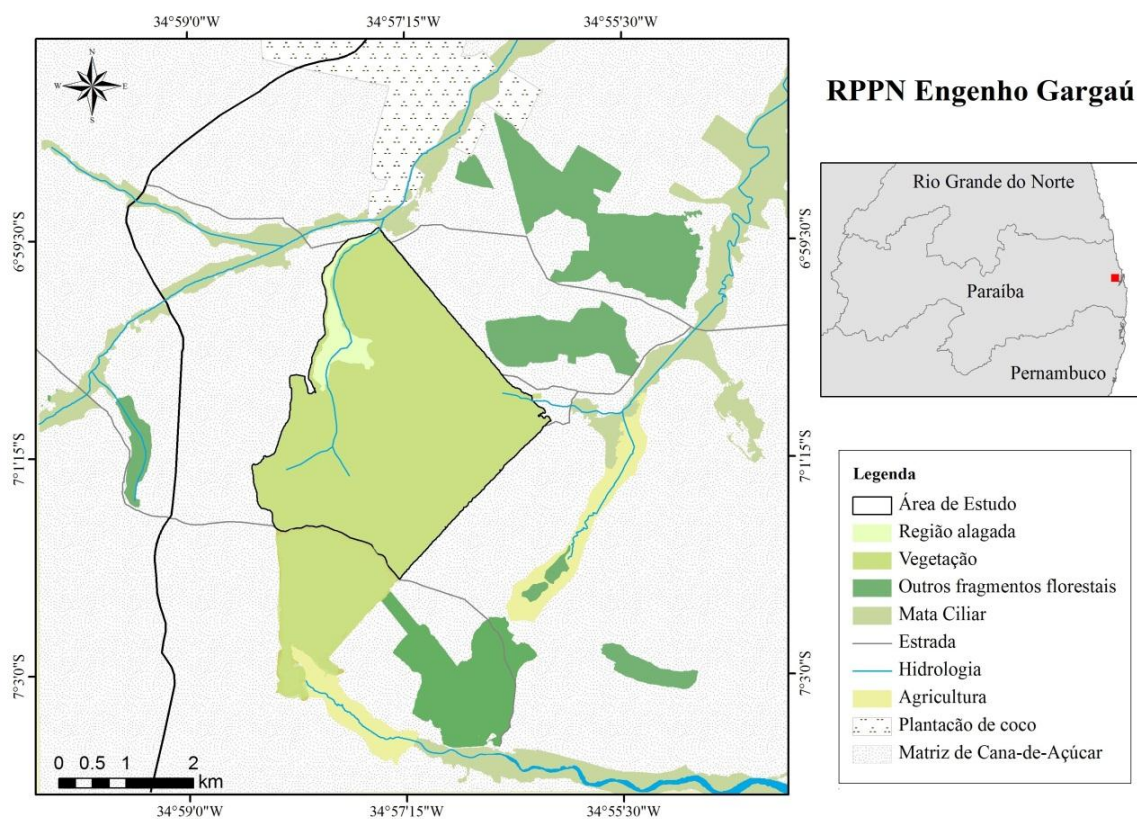


Figura 2 - Mapa da RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita/PB.

### 3.2 Clima

O clima na região de acordo com Köppen é do tipo *As*, quente e úmido (KOTTEK et al. 2006). Com base nos dados pluviométricos de 20 anos (1991-2010) para o município de Santa Rita/PB, a precipitação mensal média varia de 31,2 mm (junho) e 219,0 mm (outubro) (Figura 3). A área apresenta duas estações bem definidas: a estação chuvosa que corresponde aos meses de fevereiro a julho e a estação seca que abrange os meses de setembro a janeiro. Os meses de janeiro e agosto aparecem como meses de transição, onde apresentam precipitações intermediárias (WALTER & LEITH, 1967).

Durante o período de estudo (outubro 2011 a outubro de 2012) os níveis de precipitação ficaram abaixo da média em março e abril de 2012. A pluviometria média total foi 1.390 mm. O mês mais seco foi outubro de 2011 (11,5 mm) e o mais chuvoso foi julho de 2012 (510 mm) (AESA, 2012) (Fig. 3). A área apresentou temperatura mínima média de 21,7°C e temperatura máxima média de 31,36°C (INMET, 2012). O período de estudo foi dividido em seco (setembro a dezembro) e chuvoso (fevereiro a julho) com base no diagrama climático de Walter & Leith (1967). O período chuvoso corresponde à precipitação superior a 100 mm (preto) e o período seco a precipitação inferior à temperatura média. Os dois extremos são considerados como período de transição entre o período seco e chuvoso (Figura 4).

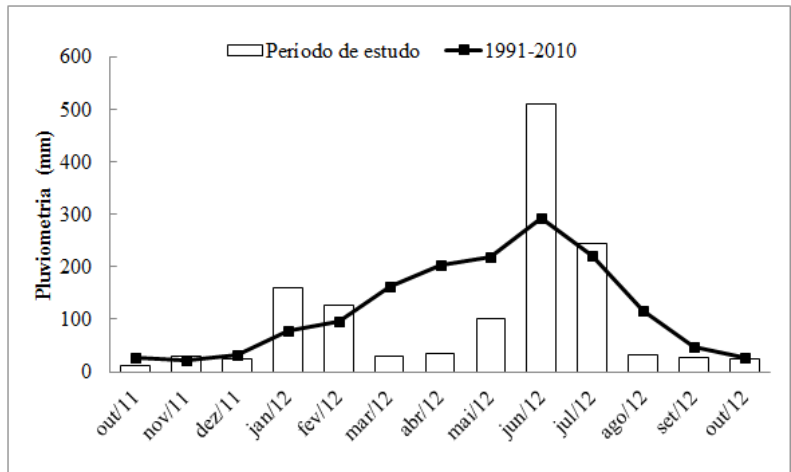


Figura 3. Precipitação média durante o período de estudo e entre 1991-2010 para o município de Santa Rita/PB.

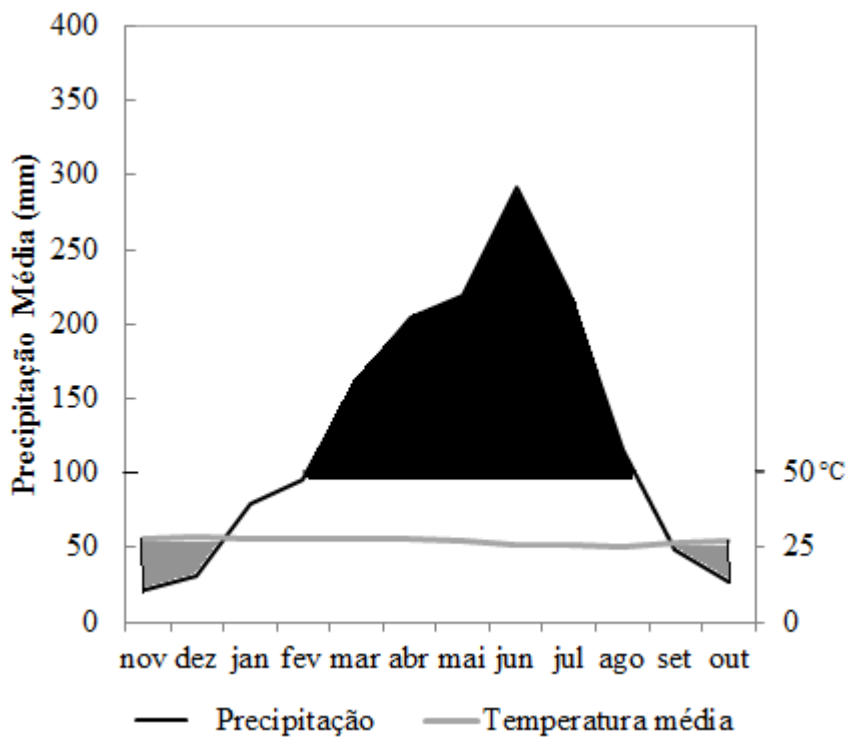


Figura 4 - Diagrama climático do município de Santa Rita-PB entre 1991 e 2010. Os registros estão de acordo com o método de Walter e Leith (1967). Os eixos são escalados para 20 mm de precipitação ser equivalente a 10°C de temperatura.

### **3.3 Grupo de Estudo**

O grupo de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) era composto por aproximadamente 69 indivíduos, sendo 10 machos adultos, 15 fêmeas adultas, 37 jovens e 7 infantes nascidos durante o período de estudo. O grupo de estudo foi habituado e monitorado durante uma pesquisa realizada entre 2009 e 2010 (VALENÇA-MONTENEGRO, 2011). Porém, houve a necessidade de realizar um novo procedimento para habituar o grupo à presença dos pesquisadores e o auxiliar de campo para coleta de dados comportamentais. A habituação foi realizada no período de junho a agosto 2011. Quando localizado o grupo foi acompanhado continuamente entre 7:30 h às 15:00 h.

### **3.4 Coleta de dados**

Após a habituação, o grupo de *S. flavius* foi monitorado em 3-5 dias consecutivos por mês. O período de setembro de 2011 a outubro de 2012 foi destinado à coleta de dados referentes ao padrão de atividades, dieta e uso do habitat. Não houve coleta de dados nos meses de novembro de 2011 e junho de 2012.

#### **3.4.1 Orçamento de Atividades**

Inicialmente foi adotado o método de observação *ad libitum* (ALTMANN, 1974) para identificar as categorias comportamentais e descrição dos comportamentos. As categorias foram adaptadas a partir de estudos antecedentes de *Sapajus* (GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010), e ajustadas de acordo com os comportamentos registrados na área de estudo (Tabela 1). Foi utilizado o método de varredura instantânea (ALTMANN, 1974), com registros a cada 5 min para coletar os dados quantitativos referentes ao padrão de atividades.

Tabela 1 – Categorias comportamentais utilizadas no presente estudo (adaptado de Gouveia, 2009; Martins, 2010).

Categoria	Código	Descrição
Alimentação	A	Quando o indivíduo coleta e leva o item alimentar à boca, mastiga-o e ingere-o;
Forrageio	F	O indivíduo pode procurar por alimento de forma manipulativa envolvendo o uso dos dentes e mãos para abrir e quebrar os galhos, caules, frutos, troncos, casca de árvores; bem como pode perseguir ou capturar presas, incluindo invertebrados e vertebrados, como pequenos mamíferos, caramujos, lagartos e aves;
Descanso	DC	Quando o indivíduo se encontra imóvel durante o dia, sentado ou deitado, dormindo ou acordado;
Deslocamento	D	Consiste na movimentação vertical ou horizontal em uma mesma árvore ou entre árvores ou deslocando sobre o chão, andando na postura quadrúpede, ou saltando entre galhos e adotando posturas suspensórias para alcançar algum galho; ou assumindo posturas bípede ou quadrúpede no chão;
Interações agonísticas intragrupal	AGR	Quando um ou mais indivíduos exibem comportamentos agonísticos para outros indivíduos do mesmo grupo. O indivíduo pode apresentar postura de ameaça mostrando os dentes, piloereção e arqueamento do dorso a outro(s) indivíduo(s) do seu grupo durante as interações agonísticas;
Interações agonísticas intergrupais	AER	Quando os indivíduos de um grupo exibem comportamentos agonísticos tais como mostrar os dentes, piloereção e arqueamento do dorso à indivíduos de outro grupo;
Social	S	Quando o indivíduo mantém uma interação com outro indivíduo por catação, brincadeira, e/ou cuidado parental
Outros comportamentos	O	Comportamentos não enquadrados nas descrições das categorias anteriores tais como vocalização, cópula, marcação de cheiro e beber água.

### 3.4.2 Dieta

Os itens alimentares foram categorizados em: a) itens vegetais: fruto, folha, flor, botão floral, colmo (cana-de-açúcar), pecíolo, bainha. Amostras de itens vegetais consumidos pelos indivíduos do grupo em estudo foram coletadas e identificadas com a ajuda de um guia de campo. A partir das observações de campo foi elaborada uma lista das espécies vegetais utilizadas para consumo pelo grupo; b) itens animais: os vertebrados consumidos foram coletados quando descartados pelos indivíduos do grupo em estudo e quando possível identificado em nível de espécie e os invertebrados em nível de Ordem.

### 3.4.3 Caracterização do Habitats

O hábitat explorado pelo grupo de macaco-prego-galego foi categorizado com base na resolução CONAMA n° 391, de 25 de junho de 2007, que define o tipo de vegetação e os estágios de regeneração da Mata Atlântica no estado da Paraíba. A extensão de 50 m para as áreas de borda foi adotada tomando como critérios a fitofisionomia do local.

Tabela 2 – Categoria de habitats utilizados pelo grupo de estudo de *Sapajus flavius*, na RPPN Engenho Gargaú.

Categoria	Descrição
Floresta Madura (FM)	Elevada riqueza de espécies arbóreas, dossel fechado e relativamente uniforme podendo apresentar árvores emergentes com altura total superior a 15 metros, com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) superior a 15 cm, presença de poucas clareiras, trepadeiras geralmente lenhosas e poucas espécies pioneiras;
Floresta em Regeneração (FR)	Dossel relativamente contínuo com altura variando de 8-12 metros com ocorrência eventual de indivíduos emergentes, DAP médio de 8-15 cm, presença de sub-bosque e espécies pioneiras abundantes;
Borda de Floresta Madura (BFM)	Extensão de borda de 50 m de largura, dossel contínuo com 12-18 m de altura, DAP superior a 15 cm, presença de clareiras, emaranhado de trepadeiras, baixa presença de espécies pioneiras, ocorrência de espécies exóticas e presença de perturbação antrópica;
Borda de Floresta em Regeneração (BFR)	Extensão de borda de 50 m de largura, dossel relativamente contínuo com altura variando de 8-12 metros com ocorrência eventual de indivíduos emergentes, DAP variando de 8-15 cm, alta densidade de cipós, espécies pioneiras abundantes, indivíduos jovens da espécie exótica <i>Elaeis</i> sp. (dendê) e presença de perturbação antrópica;
Borda de Floresta Madura Alagada (BFMAL)	Extensão de borda de 50 m de largura, área sujeita à inundações periódicas, dossel descontínuo com bastante entrada de luz, alta densidade de palmeiras adultas e espécies exóticas <i>Elaeis</i> sp. (dendê).

### 3.4.4 Uso de Espaço

A área de vida do grupo foi medida pelo método de Mínimo Polígono Convexo (MPC) e Kernel 95%. O MPC consiste em unir pontos mais externos (*outliers*) da distribuição de localizações, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir

concavidade (HAYNE, 1949). O estimador de Kernel é um método estatístico do tipo não paramétrico de estimativa de densidade (ANDERSON, 1982). O estimador Kernel 95% utiliza um grupo particular de funções de probabilidades de densidades associadas a uma das localizações georreferenciadas representadas graficamente por pequenos morros arredondados que significa a probabilidade do grupo ser encontrado em determinada área (SEAMAN & POWELLSOURCE, 1996; JACOB & RUDRAN, 2004).

### **3.5 Análise de Dados**

#### **3.5.1 Orçamento de Atividade e Dieta**

O orçamento de atividades foi obtido segundo a fórmula: frequência relativa (%) da categoria  $C_i = n_i/N \times 100$ , onde  $n_i$  é o número de registros da categoria  $i$  durante o período em análise, e  $N$  é o número total de registros coletados durante período de estudo. O mesmo procedimento foi aplicado para composição da dieta, onde  $n_i$  se refere ao número de registros de ingestão do item  $i$  durante o período em análise e  $N$  aos registros de alimentação. Os registros de cada comportamento e itens alimentares foram organizados mensalmente e possíveis diferenças entre os períodos foram analisadas estatisticamente.

Para verificar se as categorias comportamentais apresentaram variação sazonal, os registros de cada categoria de comportamento foram comparados entre os períodos seco e chuvoso através de escores de  $z$  binomial, considerando o nível de significância de  $P < 0,01$  (valor crítico de  $z = 2,58$ ). O teste também foi adotado para verificar diferenças nas proporções dos itens alimentares consumidos nos períodos seco e chuvoso. Para a categoria  $i$  ( $C_i$ ),  $z = ((X/n) - p)/\sqrt{(pq/n)}$ , onde  $X$  = o número de registros da categoria  $i$  coletado durante o primeiro período,  $n$  = número total de registros de  $i$

coletado,  $p$  = a proporção de todos os registros coletados durante o primeiro período,  $q$  = a proporção de todos os registros coletado durante o segundo período.

### **3.5.2 Área de Vida e Uso do Habitat**

O cálculo da área de vida foi realizado utilizando o programa computacional *Geospatial Modelling Environment* - versão 0.5.3 (BEYER, 2011). Os mapas foram confeccionados através do programa ArcGis 10. Dentro da área de vida foi gerado um sistema de quadrantes de um *grid* de 50 x 50 m, onde foram estimadas as proporções dos habitats explorados. Para quantificar o uso de habitat, foi calculada a frequência (número de varreduras de 5 min.) em cada habitat explorado em relação ao número total de varreduras de todos os habitats explorados e transformados em porcentagens. Para os habitats melhores amostrados, foi calculado o orçamento de atividades e composição da dieta. Foram gerados mapas representando o uso do espaço do grupo na estação seca e chuvosa.

Para as análises estatísticas, foi utilizado o teste  $G$  de Wilker para avaliar se as frequências observadas de visitas nos diferentes habitats diferem daquelas esperadas por sua disponibilidade. As proporções calculadas do uso do habitat foram comparadas entre os períodos seco e chuvoso, através do teste  $G$ . Utilizou-se o teste binomial  $z$  para verificar se houve diferença do uso de cada habitat entre os períodos secos e chuvoso. O teste binomial  $z$  também foi utilizado para comparar o padrão de atividade entre os habitats mais visitados. Os testes estatísticos foram feitos com auxílio do programa R (versão 2.13.0) (IHAKA & GENTLEMAN, 1996) e adotado o nível de significância de 5%.

### **3.5.3 Disponibilidade de recursos**

Foi realizado um levantamento fenológico para avaliar as flutuações sazonais na composição da dieta do grupo de macaco-prego-galego. Para o estudo fenológico, 90

espécimes vegetais utilizados na dieta do grupo em estudo foram marcados e monitorados mensalmente de novembro de 2011 a outubro de 2012. Foi aplicado o Índice de Atividade que constata somente a presença ou ausência da fenofase no indivíduo, não estimando intensidade (TALORA & MORELLATO, 2000). O método tem caráter quantitativo e indica a proporção de espécimes vegetais amostrado manifestando determinado evento fenológico.

O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado quando os dados apresentaram distribuição normal, caso contrário partiu-se para o uso da estatística não-paramétrica (coeficiente de correlação de Spearman). Foi calculado o coeficiente de correlação entre intensidade das fenofases (frutificação e floração) e a pluviosidade. Também foi verificado se o consumo de frutos e colmo de cana-de-açúcar esteve relacionado com a intensidade de frutificação. Foi utilizado o programa R (versão. 2.13.0) (IHAKA & GENTLEMAN, 1996) na análises dos dados e adotado o nível de significância de 5%.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Orçamento de Atividades

O grupo de estudo foi monitorado durante 45 dias em um tempo total de 107 horas de observação. Foram realizadas 1286 varreduras e obtidos 1805 registros de comportamento (Tabela 3). Por apresentar um grupo relativamente grande, os indivíduos se dispersam dificultando a visibilidade, dessa forma a média geral de registros por varredura é considerada baixa (1.40 registros/varredura).

Tabela 3 - Resumo da amostragem comportamental de um grupo de *Sapajus flavius* na RPPN Engenho Gargau.

Ano	Mês	Dias de Monitoramento	Varreduras	Registros	Média (registros/varredura)
2011	Outubro	5	111	145	1.31
2011	Dezembro	4	97	114	1.18
2012	Janeiro	3	55	73	1.33
2012	Fevereiro	4	124	155	1.25
2012	Março	3	75	122	1.63
2012	Abril	4	102	143	1.40
2012	Maiο	4	117	174	1.49
2012	Julho	4	135	202	1.50
2012	Agosto	5	156	217	1.39
2012	Setembro	5	178	250	1.40
2012	Outubro	4	136	210	1.54
Total		45	1286	1805	1.40

O comportamento de deslocamento apresentou maior número de registros (38,96%), seguido de alimentação (28,58%) e de forrageio (21,66%). As demais categorias comportamentais (descanso, comportamento agonístico, no qual foram incluídas as interações agonísticas intra e inter-grupal, comportamento social e outros) somaram 10,77% dos registros (Figura 5).

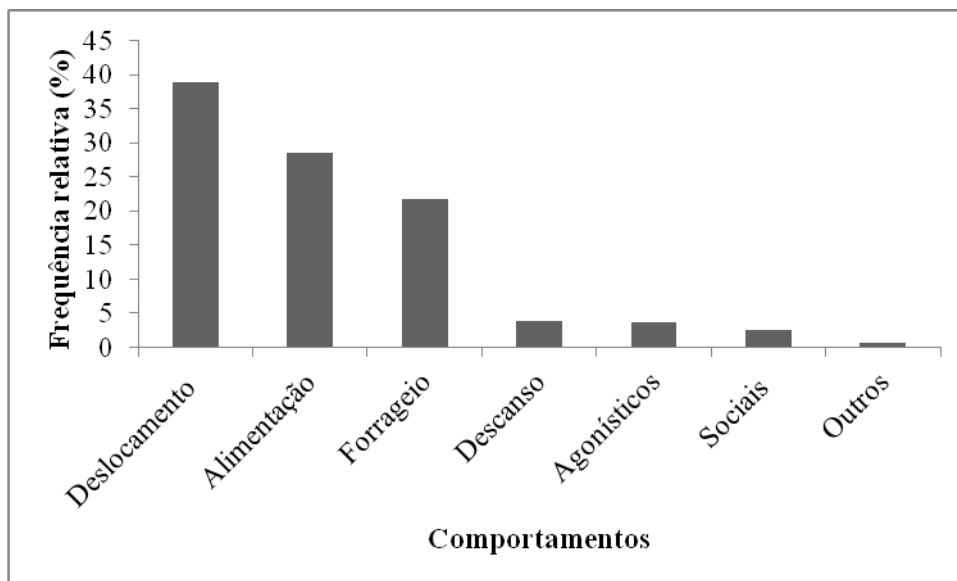


Figura 5 - Padrão de atividade do grupo de estudo de *S. flavius* na RPPN Engenho Gargaú, Santa Rita/PB de outubro de 2011 a outubro de 2012.

#### 4.1.1 Orçamento sazonal das atividades

Apenas os comportamentos de alimentação e deslocamento apresentaram diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso (Figura 6). O comportamento alimentar apresentou uma maior proporção de registros no período seco (escore de  $z$  binomial = 3.52,  $P < 0.01$ ) e o deslocamento foi mais frequente no período chuvoso ( $z = 3.78$ ,  $P < 0.01$ ). Para as demais categorias as proporções não revelaram diferenças significativas.

A hipótese de que o padrão de atividade varia significativamente entre os períodos seco e chuvoso é aceita parcialmente, pois pelos menos os comportamentos de alimentação e deslocamento variaram entre os períodos seco e chuvoso.

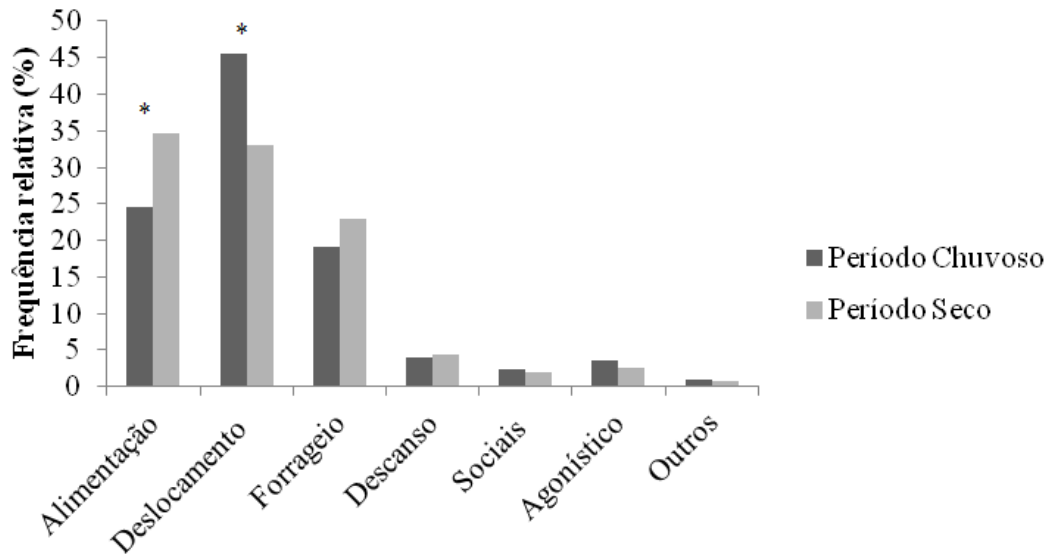


Figura 6 - Padrão de atividades do grupo em estudo nos períodos seco e chuvoso. As categorias que apresentaram diferenças significativas entre os períodos foram representadas pelo asterisco (\*).

#### 4.2 Disponibilidade de Recursos

Um total de 25 espécies vegetais foi monitorado no estudo fenológico realizado com as espécies utilizadas pelos indivíduos do grupo em estudo. Os dados fenológicos apontaram uma maior quantidade de espécimes florescendo nos meses de novembro e dezembro de 2011 (Figura 7). Houve uma correlação negativa, mas não significativa, da fenofase de floração com a precipitação mensal (coeficiente de correlação de Spearman:  $r_s = -0,5455$ ,  $P = 0,0665$ ,  $n = 12$ ). O maior número de espécimes com frutos verdes foi observado entre os meses de novembro e dezembro, período de baixa pluviosidade. O decréscimo no número de indivíduos com frutos verdes foi acompanhado de um aumento na quantidade de indivíduos com frutos maduros, atingindo valores máximos de frutificação no mês de março. Esta fenofase teve correlação significativa e positiva com a precipitação mensal ( $r_s = 0,657$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 12$ ).

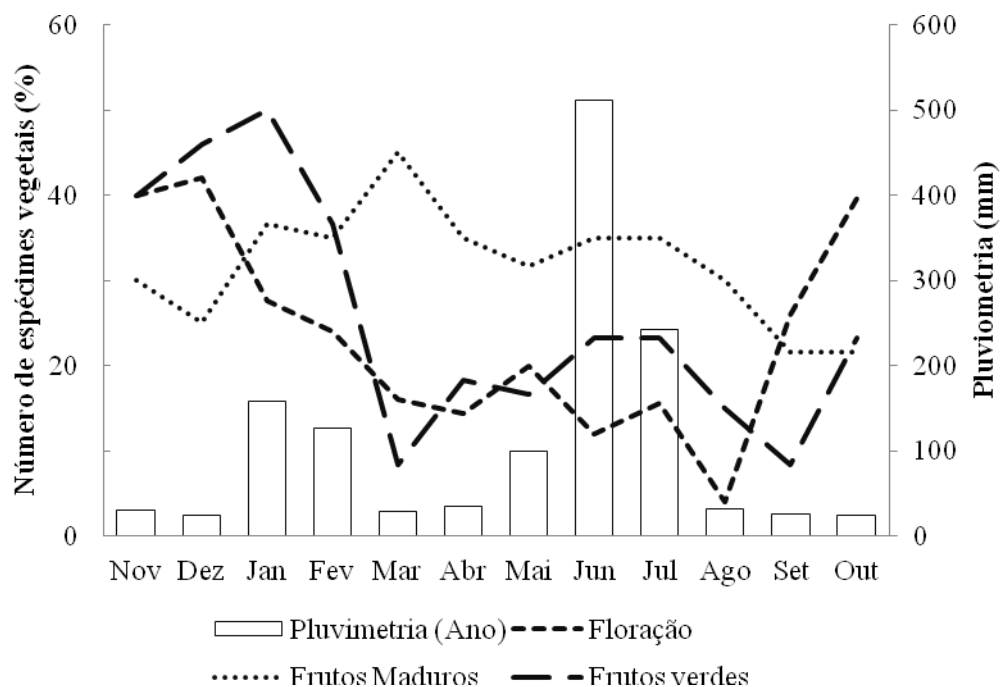


Figura 7 - Número de espécimes frutificando com a presença de frutos verdes, maduros, flores e índice pluviométrico.

### 4.3 Composição da dieta

A dieta do grupo de macaco-prego-galego (N=516 registros de alimentação) foi composta por frutos (42,6%), colmos de cana-de-açúcar (29,9%), insetos (13%), folhas (7,01%), partes vegetais, incluindo bainha, pecíolo, casca de árvores (3,3%), gastrópodes (1%), flores (1,75%) e vertebrados (1,35%).

Foram identificadas 48 espécies vegetais pertencentes a 26 famílias que foram utilizados pelos membros do grupo de estudo (Tabela 4). A cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) representou 37,83% da dieta vegetal. Entre as espécies exóticas, os indivíduos consumiram principalmente frutos de dendê, *Elaeis* sp., (17%) e frutos de jaca, *Artocarpus heterophyllus*, (4,44%). As principais espécies nativas utilizadas na dieta foram cupiúba, *Tapirira guianensis*, (6,22%); amescla, *Protium heptaphyllum*, (5,33%); imbiriba, *Eschweilera ovata*, (3,55%) e bulandi-de-leite, *Bowdichia virgilioides* (3,37%).

Tabela 4. Família, espécie e proporção de itens vegetais na dieta de um grupo de *S. flavius*.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Dieta (%)</b>	<b>Itens vegetais<sup>1</sup></b>
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> *	6,22	Fo/Fr/FI
	<i>Spondias mombin</i> *	0,71	Fr
	<i>Anacardium occidentale</i> *	0,18	FI
Annonaceae	<i>Annona salzmannii</i> *	0,5	Fr
	<i>Annona glabra</i> *	0,1	Fr/FI
	<i>Xylopia laevigata</i> *	0,18	Fo/Fr
	<i>Xylopia frutescens</i> *	0,1	Fr
	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	0,1	Fr
	<i>Guatteria pogonopus</i>	0,1	Fr
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> *	0,1	Fo/Fr
Araceae	<i>Monstera</i> sp.1	1,6	Ba
	<i>Monstera</i> sp.2	0,1	Ba
	<i>Montrichardia linifera</i>	0,1	Fr
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> *	0,36	Fr
Arecaceae	<i>Elaeis</i> sp.1*	16,99	Fr
	<i>Elaeis</i> sp.2*		
		<i>Acrocomia aculeata</i> *	0,89
Bromeliaceae	Morfo 1	0,53	Ba
Burceraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> *	5,33	Fo/Fr/Pe
	<i>Protium giganteum</i> *	0,18	Fr
Caesalpinioideae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,2	Fr
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> *	2,84	Fo/Fr/FI
Euphobiaceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	1,42	Fr
Heliconiaceae	<i>Heliconia psytacuorum</i>	0,53	Pe
	<i>Heliconia</i> sp.	0,1	Pe
Lauraceae	<i>Sparattanthelium botocudorum</i> *	0,1	Fr
	<i>Ocotea canaliculata</i> *	0,1	Fr
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> *	3,55	Fr, FI
	<i>Lecythis pisoni</i> *	0,1	Fr
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	0,36	Fo/Fr
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	2,84	Fr
Mimosoideae	<i>Inga capitata</i> *	1,07	Fr
	<i>Inga thibaudiana</i>	1,0	Fr
	<i>Inga</i> sp.	0,1	Fr
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	4,44	Fr
	<i>Ficus</i> sp.	0,3	Fr
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	0,1	Fr
Papilionoideae	<i>Bowdichia virgilioides</i> *	3,37	Fr
Passifloraceae	<i>Passiflora subrotunda</i>	0,1	Fr

Poaceae	<i>Saccharum</i> sp.	37,83	Co
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	0,15	Fr
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	0,1	Fr, Fl
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> *	0,36	Fr
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.*	1,95	Fr/Pe
	<i>Cecropia pachystachya</i> *	0,1	Fr
Não determinada	Morfo 2	1,71	Fr
Não determinada	Morfo 3	0,71	Fr
Não determinada	Morfo 4	0,1	Fr

<sup>1</sup>Fr=frutos; Co=colmo; Ba=bainha; Fl=flor; Fo=folha; Pe=pecíolo

\* Espécies monitoradas para o estudo fenológico

Em relação aos itens de origem animal, os membros do grupo comeram Isoptera (33,5%), Hymenoptera (18,0%), Orthoptera (3,2%), além de larvas e aranhas, não identificadas, que foram registradas com menor frequência (< 1%). O grupo foi observado predando gastrópodes (13,5%) das espécies *Achatina fulica* (caramujo-africano; N = 20) e *Megalobulimus* sp. (caramujo; N = 1).

Foram observados seis eventos de predação de vertebrados (5.2%), sendo dois marsupiais (*Didelphis* sp. e *Marmosa* sp.) e um lagarto (*Strobilurus torquatus*) cuja distribuição geográfica não havia registro para Paraíba (Rodrigues *et al.*, 2013) e outros três registros nos quais não foi possível coletar a carcaça para identificação (Figura 8). Em uma única ocasião um indivíduo do grupo foi observado predando um ninho de aves e se alimentando dos ovos.



Figura 8 - Vertebrados consumidos pelo grupo de *S. flavius*. 1 - Marsupial (*Didelphis sp.*); 2 – Marsupial (*Marmosa sp.*); 3- não determinado; 4- Lagarto (*Strobilurus torquatus*) (Fotos: Keoma Rodrigues e Alinny Santos).

#### 4.3.1 Variação Sazonal da dieta

O colmo de cana-de-açúcar foi bastante representativo durante o período seco, e constituiu 51% dos registros de alimentação neste período. No mês de janeiro de 2012 a plantação de cana-de-açúcar foi queimada e colhida e o grupo só voltou a consumi-la no mês de agosto de 2012. Houve uma correlação negativa entre a intensidade de frutificação e consumo de colmo, mas não foi significativa ( $r_s = -0,6545$ ,  $P = 0,1106$ ,  $N = 7$ ).

Os frutos foram mais consumidos durante o período chuvoso ( $z = 4,27$ ,  $P < 0,01$ ; Figura 9) e foram positivamente correlacionados com a intensidade de frutificação (Coeficiente de correlação de Pearson:  $r_p = 0,7476$ ,  $P = 0,0052$ ,  $N = 12$ ) (Figura 10), aceitando parcialmente a hipótese de que a composição da dieta varia significativamente em relação à disponibilidade de recursos alimentares e aceitando totalmente a hipótese

de que a disponibilidade de frutos varia significativamente entre os períodos seco e chuvoso.

Diferença também foi encontrada para consumo de folhas, com um consumo maior no período seco ( $z = -4,15$ ,  $P < 0,01$ ) (Figura 9). Não foram encontradas diferenças significativas para categorias de flores, presas animais e parte vegetais entre os períodos. A hipótese de que a composição da dieta varia significativamente entre os períodos seco e chuvoso é aceita pelas diferenças significativas encontradas para o consumo de frutos, colmo e folhas.

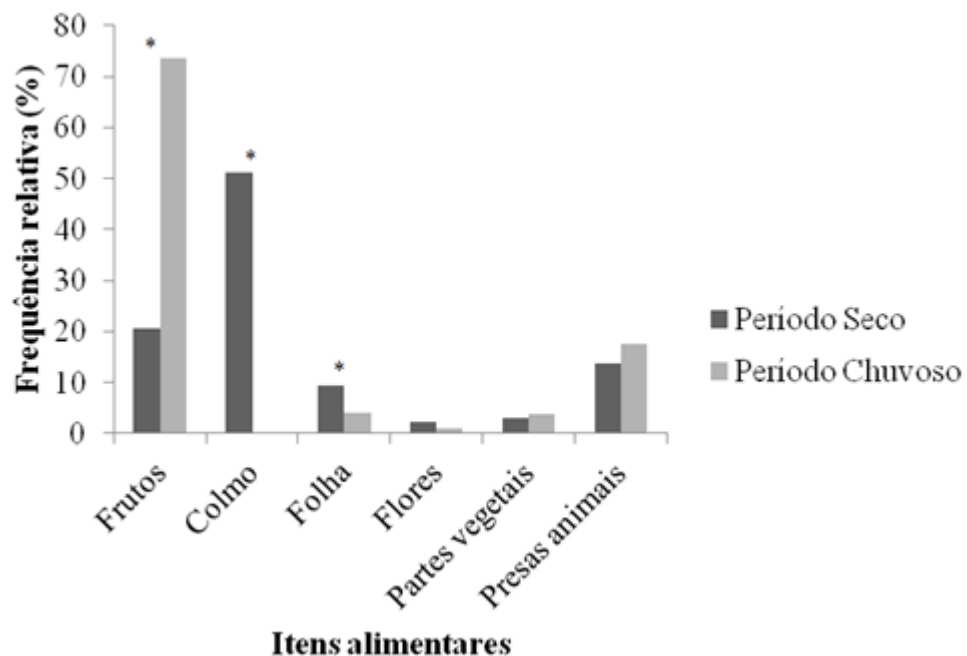


Figura 9 - Proporções de itens alimentares na dieta de *S. flavius* nos períodos seco e chuvoso.

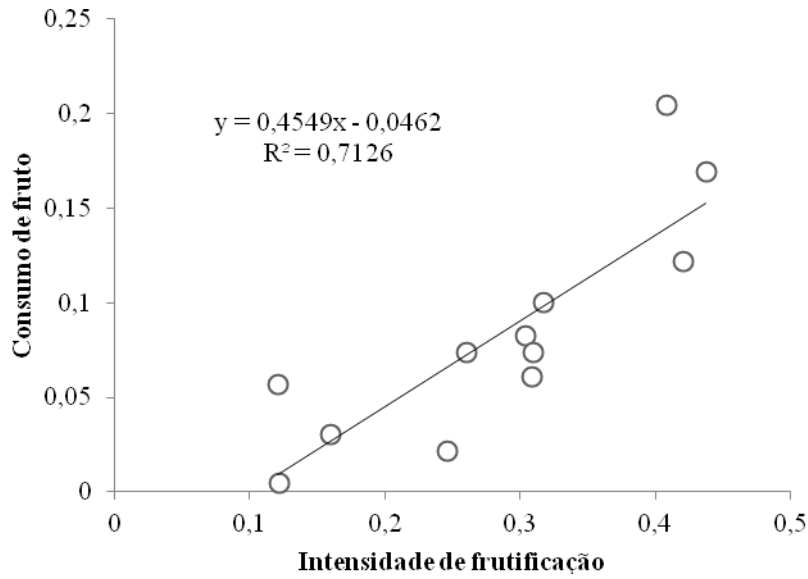


Figura 10 - Correlação entre o consumo de frutos pelo grupo de *S. flavius* a intensidade de frutificação.

#### 4.4 Área de vida

Foi obtido um total de 395 pontos de localização do grupo de macaco-prego-galego em estudo, sendo 222 coletados no período chuvoso e 173 no período seco. A área de vida calculada pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) para o grupo de macaco-prego-galego foi de 240,22 hectares (Figura 11), um total de 202 hectares no período chuvoso e 121 no período seco (Figura 12).

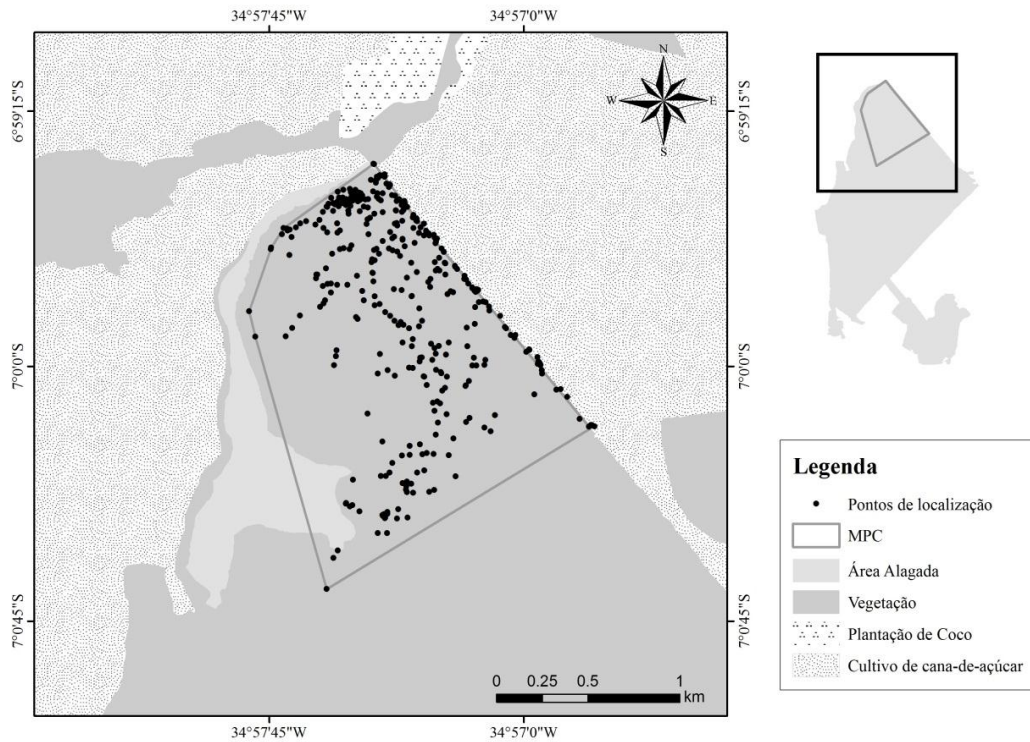


Figura 11. Área de vida do grupo em estudo, calculada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) durante o período de estudo.

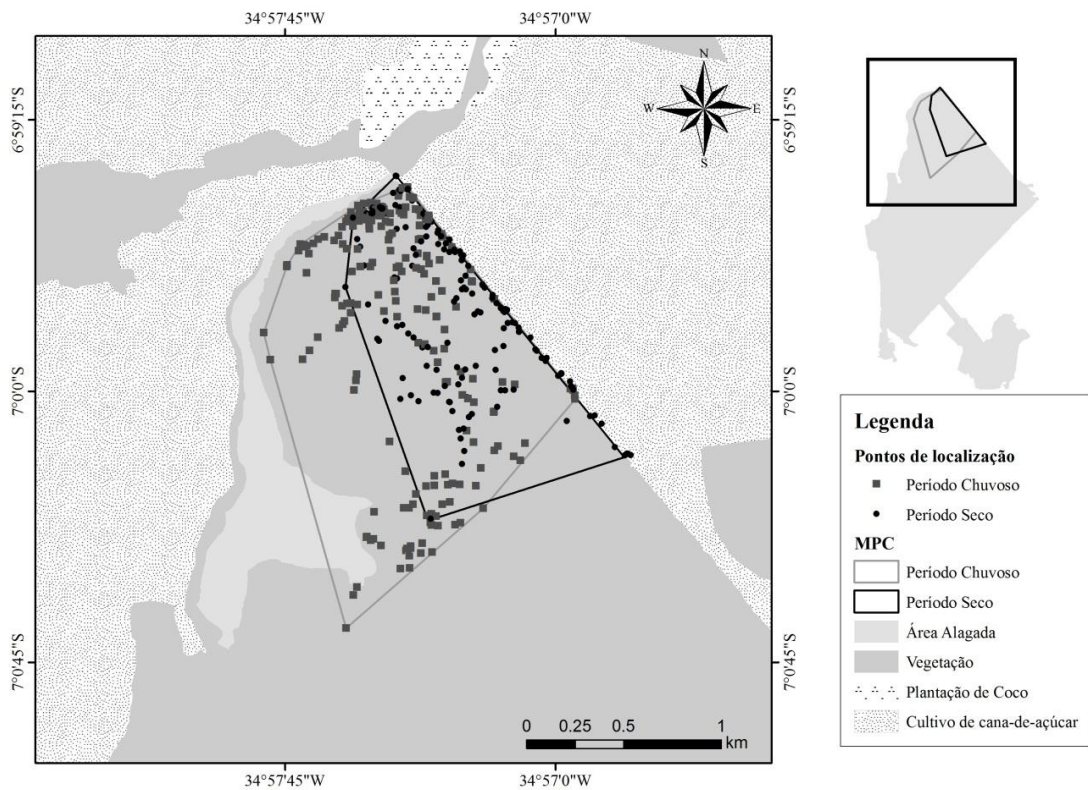


Figura 12- Área ocupada pelo grupo de estudo nos períodos seco e chuvoso calculadas pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC).

O método de kernel considerando o contorno de 95% foi de 241 ha. No período seco a área ocupada pelo grupo foi de 127 ha (Figura 13) e no período chuvoso foi de 193 ha (Figura 14). A média foi de  $84,00 \pm SD 10,33$  ha para o período chuvoso e  $45,91 \pm SD 26,12$  ha para o período seco. O tamanho médio da área de vida apresentou diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso ( $t = 3,00$ , g.l. = 4,  $P < 0,05$ ). Os indivíduos do grupo percorreram uma distância maior, em média, a cada dia durante o período chuvoso, com um percurso médio diário de  $1893,9 \pm SD 951,1$  m, em comparação com  $1316,5 \pm SD 694,6$  m no período seco. As distâncias percorridas entre os períodos foram significativamente diferentes ( $t = 2,19$ , g.l. = 38,  $P < 0,05$ ). A hipótese de que a área de vida varia entre os períodos é aceita, pois o tamanho da área de vida e o percurso diário mudaram mensalmente e entre os períodos seco e chuvoso.

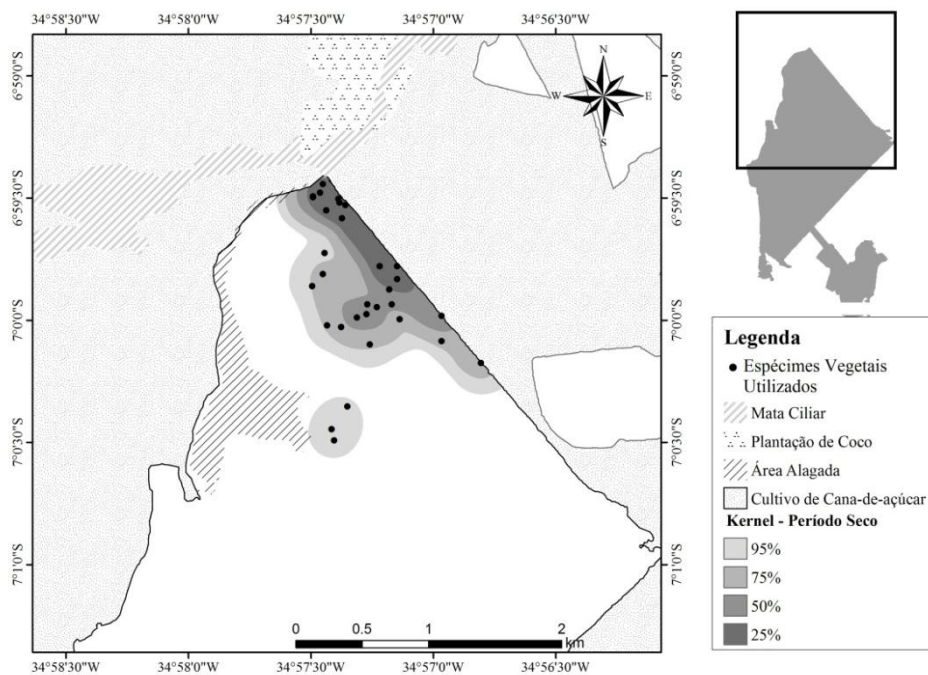


Figura 13 - Área de vida do grupo (calculada pelo método do Kernel-fixa) para o período seco. As áreas mais escuras representam as regiões com maior probabilidade de encontrar o grupo e os pontos representam as localizações dos espécimes vegetais (N = 32) utilizados como recurso alimentar (frutos) durante o período seco.

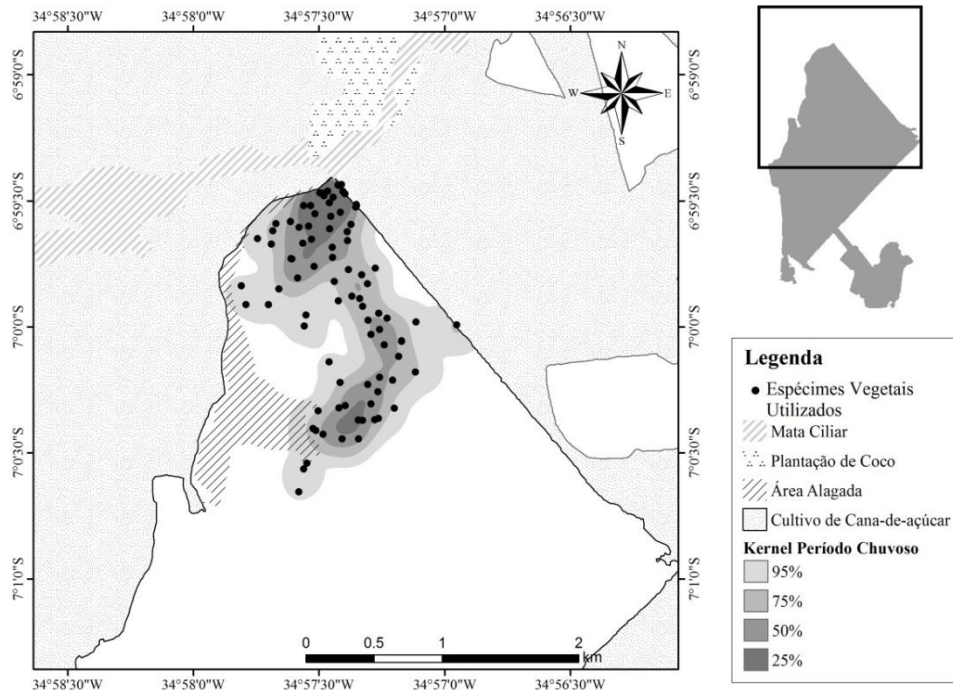


Figura 14 – Área de vida do grupo (calculada pelo método do Kernel-fixo) para o período chuvoso. As áreas mais escuras representam as regiões com maior probabilidade de encontrar o grupo e os pontos representam as localizações dos espécimes vegetais (N = 95) utilizados como recurso alimentar (frutos) durante o período chuvoso.

#### 4.5 Uso do espaço

A distribuição de visitas aos habitats explorados pelo grupo de macaco-pregogalego foi significativamente diferente daqueles esperados por sua disponibilidade ( $X^2 = 527.409$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0.00001$ ). Os habitats mais explorados foram Floresta em Regeneração-FR (35.5%), Borda de Floresta em Regeneração-BFR (28.2%), Borda de Floresta Madura Alagada-BFMAL (17.5%), seguidos de Borda de Floresta Madura-BFM (9.6%) e Floresta Madura-FM (9.2%).

As análises de seleção de habitat para o grupo em estudo apontaram para uma preferência elevada pelos habitats de borda Floresta Madura-BFM e borda de Floresta em Regeneração-BFR, indicando que as proporções de uso destes habitats foram superiores a esperada para as suas disponibilidades (Tabela 5).

Tabela 5 - Número de varreduras observadas/esperadas por tipo de hábitat para o grupo de macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*).

Visitas	Número de visitas (proporções %)				
	FM	FR	BFM	BFR	BFMAL
Observadas	135(9.2)	523 (35.5)	141 (9.6)	416 (28.2)	257(17.5)
Esperadas	204.8(12.7)	853.7(53.3)	34.1 (2.1)	85.3(5.3)	341.4(21.3)

Foram encontradas diferenças na exploração do uso dos habitats entre os períodos seco e chuvoso ( $X^2 = 288,101$ , g.l. = 4  $p < 0,0001$ ). O uso da Borda de Floresta em Regeneração-BFR foi maior no período seco ( $z = -11,958$ ,  $p < 0,01$ ). No período chuvoso a Borda de Floresta Madura-BFM, Borda de Floresta Madura Alagada –BFMAL e Floresta em Regeneração-FR ( $z = 7,344$ ,  $p < 0,01$ ;  $z = 9,010$ ,  $p < 0,01$ ;  $z = 2,864$ ,  $p = 0,004$ ) foram mais utilizadas pelo grupo de estudo (Figura 14). Não foram encontradas diferenças significativas para Floresta Madura-FM ( $z = -2,424$ ,  $p = 0,0154$ ). A hipótese de que existe uma preferência por determinados habitats nos períodos seco e chuvoso é aceita, pois o grupo destinou explorou com mais frequências habitats em determinados períodos.

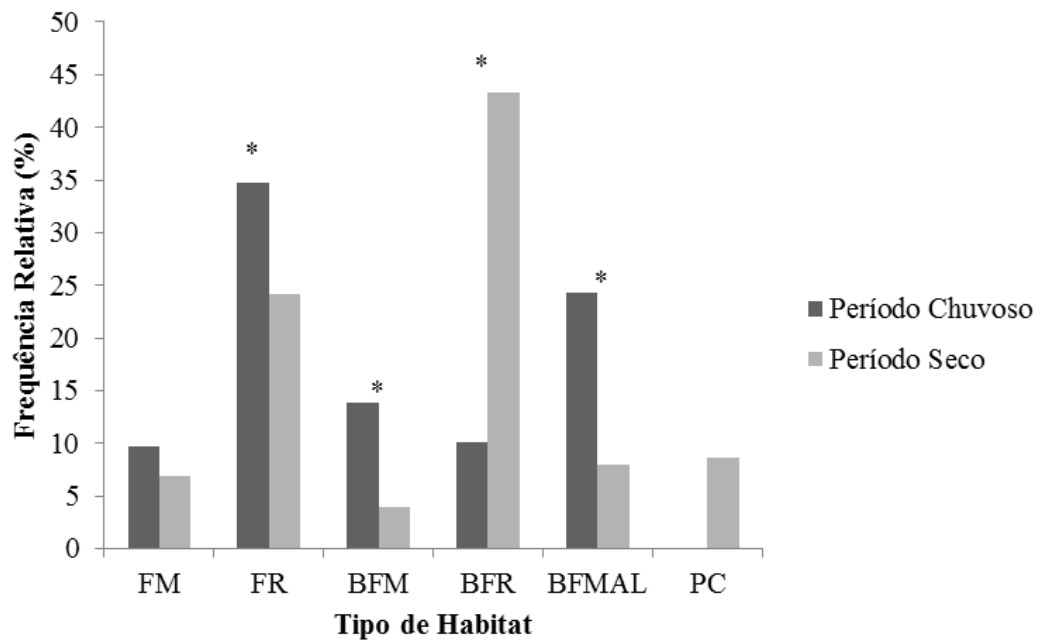


Figura 15. Uso dos diferentes tipos de habitats por um grupo de *S. flavius* nos períodos seco e chuvoso.

Os comportamentos exibidos e a composição da dieta foram calculados apenas para FR, BFR, BFMAL uma vez que estes habitats foram mais explorados pelos indivíduos do grupo de estudo. A proporção de registros do comportamento de deslocamento foi maior em Floresta em Regeneração (FR) que os outros habitats, sendo alimentação e forrageio os comportamentos mais frequentemente exibidos em Borda de Floresta em Regeneração (BFR) e Borda de Floresta Madura Alagada (Figura 15). A hipótese de mudanças nos padrões comportamentais em determinados habitats foi aceita, pois os animais exploram os habitats de forma diferente.

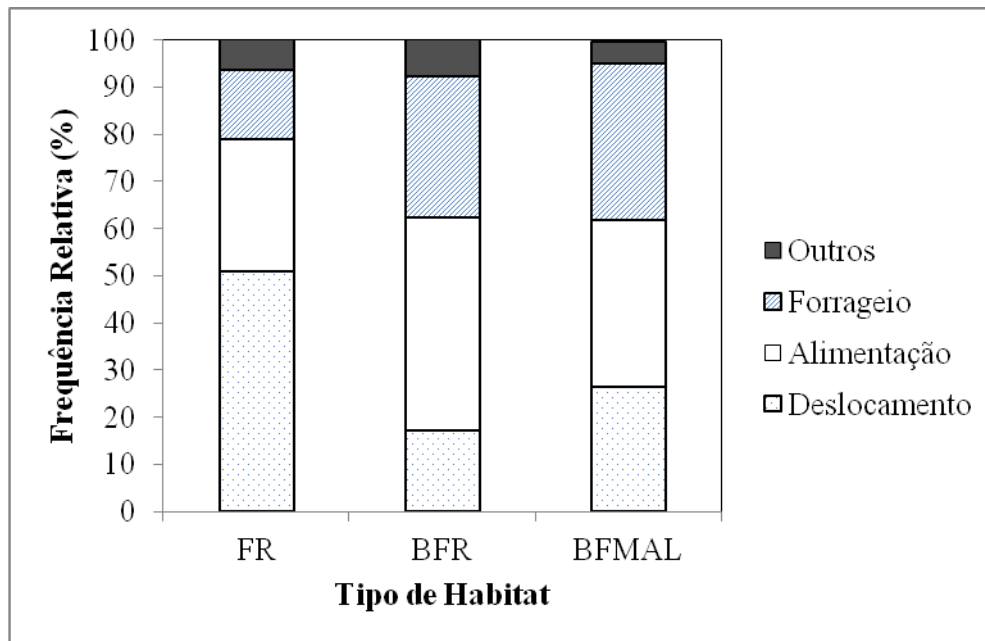


Figura 16. Padrão de atividades do grupo em estudo nos habitats de Floresta em Regeneração (FR), Borda de Floresta em Regeneração (BFR) e Borda de Floresta Madura Alagada (BFMAL).

Quanto ao tipo de forrageio, em Floresta em Regeneração-FR, os indivíduos do grupo foram mais frequentemente observados procurando presas (62,4%), seguido de manipulação de fruto e outros itens vegetais (20,2%) e uso do solo (17,4%). Em Borda de Floresta em Regeneração-BFR, uma proporção elevada de registros foi destinada para manipulação de cana-de-açúcar (31,4%), utilização do solo para a obtenção da cana-de-açúcar (27,5%), manipulação de frutos (14,0%), procurando por presas (12,5%), forrageando por alimento em solo no interior da borda (8,4%) e manipulando itens vegetais (6,2%). Em Borda da Floresta Madura Alagada-BFMAL, os animais foram observados manipulando frutos e outros itens vegetais (76,9%) e procurando presas (23,1%).

A dieta em Floresta em Regeneração-FR foi composta por frutos (54%), insetos (28%), itens vegetais tais como bainha, pecíolo, folha, flor, casca (17%) e vertebrados (1%). Em Borda de Floresta em Regeneração-BFR, a composição da dieta foi mais diversificada e incluiu colmo de cana-de-açúcar (49,2%), frutos (29%), insetos (8,9%),

itens vegetais tais como folha, flor, pecíolo e bainha (6.9%), caramujo-africano *Achatina fulica* (5.7%) e vertebrados (0.3%). Em Borda de Floresta Madura Alagada-BFMAL, a dieta foi composta predominantemente por frutos, sendo 30% para consumo de frutos de dendê (*Elaeis* sp.), 22 % para partes vegetais e 18% para presas.

## 5. DISCUSSÃO

O padrão geral de atividades observado neste estudo foi caracterizado por alta taxa de deslocamento e níveis baixos de descanso e interações sociais. Esse padrão é compatível ao registrado para outras espécies do gênero *Sapajus* (IZAR, 1999; RÍMOLI, 2001; SAMPAIO, 2004; PINTO, 2006; CAZAADORE, 2007; GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010). De maneira geral, os macacos-prego dedicam muito tempo para as atividades de deslocamento, aquisição e ingestão de alimentos, o que reduz o tempo gasto nas atividades de descanso e interação social (FREESE & OPPENHEIMER, 1981; FRAGASZY et al., 2004).

Rímoli (2001) registrou uma proporção de 38% para a atividade de alimentação em um grupo de *Sapajus nigritus* que foi superior ao forrageio e deslocamento, uma das maiores taxas já registrada para o gênero, atípico para grande parte dos primatas neotropicais, exceto, pitecíneos que investe uma grande quantidade de tempo consumindo sementes (ver NERI, 1997; PEETZ, 2001; SANTOS, 2002). Rímoli *et al.* (2001) não esclarecem o que teria superestimado a atividade de alimentação no estudo. É importante destacar que a variabilidade nos comportamentos registrados para as distintas espécies do gênero *Sapajus* possa estar associada aos aspectos dos seus habitats e também aos fatores ambientais que limitam o orçamento de atividades (CLUTTON-BROCK, 1977; BRONIKOWSKI & ALTMANN, 1996).

No presente estudo a proporção de alimentação foi relativamente alta e superou às registradas para outras espécies do gênero. Acredita-se que o alto consumo de cana-de-açúcar registrado no estudo tenha superestimado a atividade, uma vez que os animais demandam uma grande quantidade de tempo manipulando e processando o colmo para extração do líquido.

A distribuição e disponibilidade de alimentos em resposta à variação temporal no ambiente são consideradas as principais influências ecológicas sobre o padrão de atividade em primatas (CHAPMAN,1990; RÍMOLI, 2001). No presente estudo, as categorias comportamentais de alimentação e deslocamento sofreram mudanças e provavelmente estiveram associadas às oscilações na abundância dos recursos alimentares.

De acordo com os dados fenológicos, a disponibilidade de frutos no período seco foi baixa. Nesse período a diversidade de itens alimentares na dieta do grupo foi alta, mas predominou o colmo de cana-de-açúcar o que pode ter elevado à taxa de alimentação. Com a queima e colheita da plantação cana-de-açúcar no início do período chuvoso, que coincidiu com a maior disponibilidade de frutos na área, a dieta do grupo foi composta predominantemente por frutos e a diversidade de espécies compondo a dieta aumentou. Nesse período os animais se deslocaram mais à procura de fontes de alimento, já que os frutos estão distribuídos de forma agregada no ambiente (STRIER, 2007). Os frutos são recursos que oferecem um grande retorno energético (GARBER, 1987) o que permite um maior investimento em atividades como deslocamento, descanso e interações sociais.

No período de escassez de frutos ou em ambiente onde a oferta de alimentos é limitada, os macacos-prego ajustam o orçamento de atividades alocando mais esforços para aquisição e ingestão de recursos alimentares (ZHANG, 1995; RÍMOLI, 2001; CAZZADORE, 2007; MARTINS, 2010). Rímoli (2001) observou que durante o período seco quando os frutos estavam escassos os indivíduos do grupo de *Sapajus nigrurus* consumiram mais partes vegetais não reprodutivas e forragearam mais por presas animais. No Parque Nacional El Rey, com a baixa disponibilidade de frutos na área, a dieta de um grupo de *Sapajus nigrurus* foi composta primordialmente por base

foliar de bromélias (72%), um recurso pobre em nutrientes, porém facilmente obtido e disponível durante todo o ano (BROWN e ZUNINO, 1990).

A presença da cana-de-açúcar e outros cultivares agrícolas, tais como milho e mandioca, já foi relatada na dieta dos macacos-prego (GALETTI e PEDRONI, 1994; SIEMERS, 2000; RÍMOLI, 2001; LUDWIG *et al.*, 2005, 2006; FREITAS *et al.* 2008; VALENÇA-MONTENEGRO, 2011). A utilização de cultivares agrícolas por macacos-prego ocorre em razão da escassez de recursos naturais ou apenas para incrementar a qualidade nutricional da dieta (GALETTI & PEDRONI, 1994; FREITAS *et al.* 2008). No presente estudo, o colmo de cana-de-açúcar foi o principal recurso explorado durante a escassez de frutos no período seco. O consumo deste alimento reflete a capacidade de adaptação dos macacos-prego de explorar os recursos agregados e abundantes (TERBORGH 1983).

De maneira geral, a dieta do grupo de *S. flavius* foi bastante diversificada, e a composição foi similar à descrita em um estudo anterior realizado com mesmo grupo e também em outra população da mesma espécie (VALENÇA-MONTENEGRO, 2011), e foi compatível aos itens alimentares registrados para outras espécies do gênero *Sapajus* (FREESE & OPPENHEIMER, 1981; BROWN & ZUNINO, 1990; GOUVEIA, 2009). As altas proporções de consumo de frutos e invertebrados na dieta são típicas para maioria das espécies de *Sapajus*, mas é possível identificar algumas divergências na proporção dos itens consumidos entre grupos, populações e espécies do gênero (GALETTI e PEDRONI, 1994; RÍMOLI, 2001; SAMPAIO, 2004; PINTO, 2006; CAZAADORE, 2007; GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010; VALENÇA-MONTENEGRO, 2011).

Os tamanhos das áreas de vida registradas para o grupo em estudo foram bastante semelhantes entre os métodos. Em comparação com outras espécies, a área de

vida (MPC) foi compatível com as registradas para outras espécies do gênero (DI BITETTI, 2001; RÍMOLI, 2001; SAMPAIO, 2004; LUDWIG et al., 2005; PINTO, 2006; CAZAADORE, 2007; GOUVEIA, 2009; MARTINS, 2010) e foi 70 ha maior que a registrada por Valença-Montenegro (2010) para o mesmo grupo em estudo.

Os macacos-prego adotam diferentes estratégias para minimizar seus gastos energéticos, principalmente durante o período de escassez de frutos (GOUVEIA, 2009). Os animais podem expandir a área de vida em busca de fontes de alimento, para complementar suas necessidades nutricionais (MARTINS, 2010), ou diminuir a área, concentrando na extração de um recurso alternativo abundante (ZHANG, 1995; RÍMOLI, 2001; GOUVEIA, 2009).

No presente estudo, o tamanho da área de vida e a exploração dos habitats foram influenciados pela distribuição de frutos e pela disponibilidade de cana-de-açúcar. A distância média diária percorrida e a área ocupada foram menores no período de escassez de frutos (período seco). Durante esse período, os macacos despenderam uma grande quantidade de tempo explorando na borda da floresta, vizinha à monocultura da cana-de-açúcar. Neste habitat, o grupo destinou uma grande quantidade de tempo na aquisição e consumo do colmo de cana-de-açúcar.

Durante o período chuvoso, o impacto da queima e colheita de cana-de-açúcar e o aumento na disponibilidade de frutos ocasionou um aumento no deslocamento diário e no tamanho da área ocupada pelo grupo. O modelo de Kernel-fixo, para o período chuvoso, mostrou duas áreas bastante exploradas que são correspondentes às áreas onde se encontram espécies exóticas como jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e dendê (*Elaeis* sp.). Essas espécies apresentaram assincronia fenológica, ou seja, apresentam períodos longos de frutificação ou em momentos diferentes das demais espécies vegetais (TALORA & MORELLATO, 2000). Os frutos são bastante abundantes e altamente

energéticos, a utilização dessas espécies já foi relatada na literatura para macacos-prego (GOUVEIA 2009; VALENÇA-MONTENEGRO, 2010).

O efeito de borda na área de estudo é bastante expressivo. Na Borda de Floresta Madura Alagada-BFMAL a presença de espécies vegetais exóticas como dendê apresentam períodos longos de frutificação, além da presença do caramujo-africano na Borda da Floresta Madura-BFM e na Borda da Floresta em regeneração-BFR provenientes da cana-de-açúcar que adentram a mata, sendo bastante consumidos pelos macacos.

## 6. CONCLUSÕES

O padrão de atividades e a dieta do grupo de estudo de *S. flavius* são compatíveis com os registrados para outras espécies do gênero *Sapajus*. Em relação à variação sazonal, o *S. flavius* apresentou estratégias típicas de outros primatas, com adequação dos comportamentos para compensar à escassez de alimentos preferidos, principalmente fruto.

A presença da cana-de-açúcar e a variação na disponibilidade de frutos foram responsáveis pela variação no tamanho da área de vida e no padrão de exploração de habitats. Durante o período em que a cana-de-açúcar esteve presente para consumo e a produção de fruto foi baixa, os macacos modificam a forma de explorar os habitats, o deslocamento e o tamanho da área ocupada.

Apesar da cana-de-açúcar se apresentar como um recurso importante na dieta há um sério risco para os indivíduos do grupo por ficarem vulneráveis a caçadores e predadores ao se deslocarem do remanescente de Mata Atlântica para plantação de cana-de-açúcar.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA – Agência Executiva de Gestão de Água do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>> Acesso em 20 de dezembro de 2012.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior**, 49:227-267, 1974.

ALTMANN, S. A.; ALTMANN, J. **Baboon Ecology: African Field Research**, University of Chicago, Chicago. 1970.

ANDERSON, J. The Home Range: A New Nonparametric Estimation Technique. **Ecology**, 63(1):103-112. 1982.

AURICCHIO P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 168p. 1995.

BESTON, H. Measuring Behavior. In: MORRISON, M. L; MARCOT, B. G; R.; MANNAN, R. W. (Eds). **Wildlife-Habitat relationships: Concepts and Applications**. Island Press, 2006. 220-253 p.

BEYER, H. L. **Geospatial Modelling Environment**. Spatial Ecology <[www.spatial ecology.com](http://www.spatial ecology.com)>. 2011.

BRONIKOWSKI A. M.; ALTMANN, J. Foraging in a variable environment: weather patterns and the behavioral ecology of baboons. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, 39:11–25. 1996.

BROWN A. D.; ZUNINO, G. E. Dietary variability in *Cebus apella* in extreme habitats: evidence for adaptability. **Folia Primatologica** 54: 187-195. 1990.

CAMPANILI M.; SCHAFFER W. B. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos Brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 408 p, 2010.

CAZZADORE K. C. **Estudo do comportamento alimentar e de forrageio de um grupo de macaco-prego (*Cebus apella*) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, MS**. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande (MS) 81p, 2007.

CHAPMAN C. A; FEDIGAN L. M. Dietary differences between neighboring *Cebus capucinus* groups: local traditions, food availability or responses to food profitability? **Folia Primatologica**, 54:177-186. 1990.

- CHAPMAN, C. A. Ecological constraints on group size in three species of neotropical primates. **Folia Primatologica**, 55:1–9, 1990.
- CHAPMAN, C. A. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. **Primates**, Inuyama, v. 29, n. 2, p.177-194, 1988.
- CLUTTON-BROCK, T. H.; Harvey, PH. Primate ecology and social organization. **Journal of Zoology** 183: 1-39, 1977.
- COSTA, C. **Uma floresta de oportunidade: um novo olhar sobre a Mata Atlântica do Nordeste**. Conservação Internacional, Belo Horizonte, 56 p. 2012.
- COWLISHAW, G.; DUNBAR, R. **Primate Conservation biology**. The University of Chicago. Press, Chicago, 2000, 498p.
- DEFLER, T. R. The time budget of a group of wild woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). **International Journal Primatology**, New York, v. 16, n. 2, p. 107–120, 1995.
- DI BITETTI, M.S. Home-range use by the tufted capuchin monkey (*Cebus apella nigrurus*) in a subtropical rainforest of Argentina. **J. Zool. Lond.** 2001, 253: p. 33-45.
- DI BITETTI, M.S.; VIDAL, E.M.L.; BALDOVINO, M.C.; BENESOVSKY, V. Sleeping site preferences in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella nigrurus*). **American Journal of Primatology**, 2000, 50: p. 257-274.
- DUNNING, J. B.; DANIELSON, B. J.; PULLIAM, R. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. **Oikos**, v. 65, n. 1, p. 169–175, 1992.
- FLEAGLE, J. G. **Primate Adaptation and Evolution**. 2a ed. Academic Press: San Diego, 596 p. 1999.
- FRAGASZY D. M, VISALBERGHI E, ROBINSON J. G. Variability and adaptability in the genus *Cebus*. **Folia Primatologica** 54:114-118, 1990.
- FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L.M. **The Complete Capuchin – the biology of the genus *Cebus***. Cambridge University Press,p. 339. 2004.
- FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L.M. **The Complete Capuchin – the biology of the genus *Cebus***. Cambridge University Press,p. 339. 2004.

- FREESE, C. H, OPPENHEIMER, J. R. The Capuchin Monkeys, Genus *Cebus*. In: **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**. Coimbra-Filho AF, Mittermeier, RA. (Eds). Rio de Janeiro; Academia Brasileira de Ciência. p 331-390. 1981.
- FREITAS, C. H.; STEZ, E. Z. F.; ARAÚJO, A. R. B.; GOBBI, N. Agricultural crops in the diet of bearded capuchin monkeys, *Cebus libidinosus* Spix (Primates: Cebidae) in forest fragments in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 32-39, 2008.
- GALETTI, M.; PEDRONI, F. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in southeast Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 10, p. 27-39, 1994.
- GARBER P. A. Foraging Strategies among living primates. **Annual Review of Anthropology** 16: 339-364, 1987.
- GOUVEIA, P. S. 2009. **Padrão de atividades, dieta e uso do espaço de um grupo de *Cebus xanthosternos* (Wied-Neuwied, 1820) (Primates, Cebidae), na Reserva Biológica de Una, Bahia, Brasil**. 2009. 132 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
- GROVES, C. P. 2001. **Primate Taxonomy**. Smithsonian Institution Press. Washington-EUA, 350 p.
- HAYNE, D. W. Calculation of size of home range. **Journal of Mammalogy** v. 30, p.1-18, 1949.
- HEMINGWAY, C. A.; BYNUM, NORA. The influence of seasonality on primate diet and ranging. In: Brockman, K. D.; Schail, P.van (Eds.). **Seasonality in Primates**, Cambridge University Press, p. 57-104. 2005.
- IHAKA, R; GENTLEMAN R. R. A Language for Data Analysis and Graphics. **Journal of Computational and Graphical Statistics** 5:299-314, 1996.
- INMET- Instituto nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>> Acesso em 20 de dezembro de 2012.
- ISELL, L. A.; YOUNG, T. P. Social and ecological influences on activity budgets of vervet monkeys, and their implications for group living. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, Boston, v. 32, n. 6, p. 377-385, 1993.
- IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. Disponível em [www.iucn.org/themes/ssc/red\\_list\\_2008](http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2008), acessado em 30 de dezembro de 2012.

IZAR, P. **Aspectos de ecologia e comportamento de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) em área de Mata Atlântica.** Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo. 1999, p. 144.

IZAWA, K. 1978. Frog-eating behavior of wild black-capped capuchin (*Cebus apella*). **Primates** 19:633-642.

JACOB, A. A.; RUDRAN, R. Radiotelemetria em estudos populacionais. In: **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e manejo da vida silvestre.** Cullen Jr., L., Rudran, R., Valladares-Pádua, C., eds. Editora da universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004, p. 285-341.

KOTTEK, M.; GRIESER, J. Beck C, Rudolf B, Rubel F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift** 15: 259-263.

LEIGHTON, M.; LEIGHTON, D. R. Vertebrate responses to fruiting seasonality within a Bornean rain forest. In: Sutton SL, Whitmore TC, Chadwick AC (Eds.). **Tropical rain forest ecology and management.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, Ltd. P 181-196, 1983.

LUDWIG, G.; AGUIAR, L. M, ROCHA, V. J. Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates** 13:12-18. 2005.

LUDWIG, G.; AGUIAR, L. M.; ROCHA, V. J. Comportamento de obtenção de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), mandioca, por *Cebus nigritus* (Goldfuss) (Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em períodos de escassez. **Revista Brasileira de Zoologia** 23: 888–890, 2006.

LUDWIG, G; AGUIAR, L. M; ROCHA, V. J. Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates** 13:12-18, 2005.

LYNCH ALFARO, J. W.; BOUBLI J. P.; OLSON, L. E.; DI FIORE, A.; WILSON, B; GUTIERREZ-ESPELETA, G. A.; CHIOU K. L.; SCHULTE, M.; NEITZEL, S.; ROSS, V.; SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M.T.T.; FARIAS, I.; JANSON, C. H.; ALFARO, M. E. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread

Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. **Journal of Biogeography**, v. 39, n. 2, p. 272–288, 2012b.

LYNCH ALFARO, J. W.; BOUBLI J. P.; OLSON, L. E.; DI FIORE, A.; WILSON, B.; GUTIERREZ-ESPELETA, G. A.; CHIOU K. L.; SCHULTE, M.; NEITZEL, S.; ROSS, V.; SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M.T.T.; FARIAS, I.; JANSON, C. H.; ALFARO, M. E. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. **Journal of Biogeography**, v. 39, n. 2, p. 272–288, 2012b.

LYNCH ALFARO, J.; SILVA JR, J. S.; RYLANDS, A. B. "How Different Are Robust and Gracile Capuchin Monkeys? An Argument for the Use of *Sapajus* and *Cebus*". **American Journal of Primatology**, New York v. 74, n. 4 p. 273-286, 2012a.

LYNCH ALFARO, J.; SILVA JR, J. S.; RYLANDS, A. B. How Different Are Robust and Gracile Capuchin Monkeys? An Argument for the Use of *Sapajus* and *Cebus*. **American Journal of Primatology**, New York v. 74, n. 4 p. 273-286, 2012a.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MARTINS, W. **Densidade Populacional e Ecologia de um grupo macaco-prego-de-crista (*Cebus robustus*; Kuhl, 1820) na Reserva Natural Vale**. 2010. Tese de doutorado Universidade Federal de Minas Gerais.

MARTINS, W. **Densidade Populacional e Ecologia de um grupo macaco-prego-de-crista (*Cebus robustus*; Kuhl, 1820) na Reserva Natural Vale**. 2010. Tese de doutorado Universidade Federal de Minas Gerais.

MARTINS, W. **Densidade Populacional e Ecologia de um grupo macaco-prego-de-crista (*Cebus robustus*; Kuhl, 1820) na Reserva Natural Vale**. 2010. Tese de doutorado Universidade Federal de Minas Gerais.

MILLER, K. E.; DIETZ, J. Effects of individual and group characteristics on feeding behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. **International Journal of Primatology**, New York, v. 26, n. 6, p. 1291-1319, 2005.

MOHR, C. O. **Table of equivalent populations of North American small mammals**. American Midland Naturalist 37:223-249. 1947.

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 [dissertation]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais. 1997.
- OLIVEIRA, M. M, BOUBLI, J. P; KIERULFF, M. C. M. 2008. *Cebus flavius*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 06 March 2013.
- OLIVEIRA, M. M. de ; LANGGUTH, A. Rediscovery of Marcgraves capuchin monkey and designation of a neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Boletim do Museu Nacional Botânica**, Rio de Janeiro, v. 523: 1-16. 2006.
- OLIVEIRA, M. M. de ; LANGGUTH, A. Rediscovery of Marcgraves capuchin monkey and designation of a neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Boletim do Museu Nacional Botânica**, Rio de Janeiro, v. 523: 1-16. 2006.
- PERES, C. A. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. **Biotropica**, Washington, v. 2, n. 6, p. 98-112, 1994.
- PINTO, M. C. M. **Padrão Comportamental De Um Grupo De Macacos-prego (*Cebus Apella* Cay Illiger, 1815) No Parque Estadual Matas Do Segredo, Campo Grande (MS)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2006.
- QUEIROZ, H.L. A new species of capuchin monkeys, genus *Cebus* Erxleben, 1777 (Cebidae: Primates) from eastern Brazilian Amazonia. **Goeldiana Zoologia** 15: p. 1-13, 1992,
- RÍMOLI, J. **Ecologia de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella nigrurus*, Goldfuss, 1809; Primates, Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga (MG): Implicações para a Conservação de Fragmentos de Floresta Atlântica**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Pará, 2001.
- 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.
- SAMPAIO, D. T. 2004. **Ecologia de macaco-prego (*Cebus apella*) na ilha de Germoplasma, Usina Hidrelétrica de Tucuruí – Pará**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém (PA) 62 p.

- SANTOS, R. R. **Ecologia de cuxiús (*Chiropotes satanas*) na Amazônia Oriental: Perspectivas para a conservação de populações fragmentadas**. Belém (PA): Museu Paraense Emílio Goéldi e Universidade Federal do Pará. 2002.
- SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 2, p. 369-404, 1971.
- SEAMAN, R.; POWELLSOURCE, R. A. An Evaluation of the Accuracy of Kernel Density Estimators for Home Range Analysis. **Ecology**, 77 (7): 2075-2085. 1996.
- SILVA JUNIOR, J. S. **Especiação nos Macacos-Prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2001, p. 292.
- SILVA JUNIOR, J. S. Taxonomy of Capuchin Monkey, *Cebus* EXRLEBEN, 1777. **Neotropical Primates** 10 (1): 29.
- SILVA, T. C. F. **Estudo da variação na pelagem e da distribuição geográfica em *Cebus flavius* e *Cebus libidinosus* do Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. 100p. Universidade Federal da Paraíba. 2010.
- SILVA, T. C. F.; FIALHO, M. S.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; FERREIRA, J. G.; LAROQUE, P. O. Mapeamento das populações de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) e *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1776) na Mata Atlântica acima do rio São Francisco. In: XIII Congresso Brasileiro de Primatologia, 2009, Blumenau. Resumos, Blumenau: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2009. 1 CD-ROM.
- SNAITH, T. V; CHAPMAN, C. A. Primate group size and socioecological models: do folivores really vary by different rules? **Evolutionary Anthropology** 16:94-106, 2007.
- STONE, K. Habitat Selection and Seasonal Patterns of Activity and Foraging of Mantled Howling Monkeys (*Alouatta Palliata*) in Northeastern Costa Rica. **International Journal of Primatology**, New York, v. 17, n. 1, p. 1-30, 1996.
- STRIER, K. B. Conservation. In: Campbell CJ, Fuentes A, MacKinnon KC, Panger M. & Bearder SK (eds.). **Primates in Perspective**. Oxford University Press, p. 496-509, 2007.
- STRIER, K. B. Primate behavioral ecology. 3<sup>o</sup> edição. Pearson, USA.
- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. 23:13-26. 2000.

- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. 23:13-26. 2000.
- TERBORGH J. **Five New World Monkeys: a study in comparative ecology**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1983, p. 260.
- VALENÇA-MONTENEGRO, M. **Ecologia de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em remanescentes de Mata Atlântica no estado da Paraíba**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2011.
- WALTER H, LIETH H. **Klimadiagramm-Weltatlas**. Jena: Pustl. Gustav Fischer. 1967.
- WATTS, D. P. Environmental Influences on Mountain Gorilla Time Budgets. **American Journal of Primatology**, New York, v. 15, n. 3, p. 195-211, 1988.
- ZHANG, S. Activity and ranging patterns in relation to fruit utilization by brown capuchins (*Cebus apella*) in French Guiana. **International Journal of Primatology**, New York, v. 16, n. 3, p. 489-507, 1995.
- ZHANG, S.; WANG, L. Following of brown capuchin monkeys by white hawks in French Guiana. **The Condor**, v. 102, n. 1, p. 198-201, 2000.