



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE  
BIOLÓGICA – PPGDB

**ÁREA DE USO E DINÂMICA DE USO DO ESPAÇO EM GRUPOS DE  
*Saguinus bicolor* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)**

BENEDITO DOMINGOS MONTEIRO NETO

Manaus

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE  
BIOLÓGICA – PPGDB

BENEDITO DOMINGOS MONTEIRO NETO

**ÁREA DE USO E DINÂMICA DE USO DO ESPAÇO EM GRUPOS DE  
*Saguinus bicolor* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)**

Dissertação apresentado à Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica, área de concentração em Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gordo

Manaus  
2015

M775á Monteiro Neto, Benedito Domingos  
Área de Uso e Dinâmica de Uso do Espaço em grupos de  
Saguinus bicolor (Primates: Callitrichidae) / Benedito Domingos  
Monteiro Neto. 2015  
52 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Marcelo Gordo  
Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica) - Universidade  
Federal do Amazonas.

1. Área de uso. 2. uso do espaço. 3. árvores frutificando. 4.  
Saguinus bicolor (sauim-de-coleira). I. Gordo, Marcelo II.  
Universidade Federal do Amazonas III. Título



BENEDITO DOMINGOS MONTEIRO NETO

**ÁREA DE USO E DINÂMICA DE USO DO ESPAÇO EM GRUPOS DE  
*Saguinus bicolor* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)**

Dissertação apresentado à Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica, área de concentração em Biodiversidade Amazônica.

Aprovado em 14 de abril de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.(a) Dra Cintia Cornelius Frishe  
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Wilson Roberto Spironello  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Prof. Dr. Igor Kaefffer  
Universidade Federal do Amazonas

## **AGRADECIMENTOS**

**Nada na vida se faz sozinho, todas as pessoas mencionadas aqui contribuíram de alguma maneira para a elaboração e conclusão desse estudo.**

**Assim gostaria de agradecer primeiramente à minha família, pela ajuda e apoio incondicional que sempre tiveram comigo.**

**Ao meu orientador Marcelo Gordo pela oportunidade, discussões, idéias, conselhos e incentivos, essenciais para o meu crescimento profissional e pessoal - antes e durante esse estudo.**

**Sou grato a FAPEAM pela concessão da bolsa de estudo e apoio com às atividades necessárias para a execução do projeto.**

**À Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade e convivência com os profissionais e professores do corpo acadêmico.**

**Ao Projeto Sauim-de-Coleira por todo suporte técnico, materiais de trabalho e todo aprendizado adquirido nesse tempo que estive convivendo com essa família.**

**A todos do projeto, o que ainda batalham ou já deram seu melhor: Aline, Dila, Edson, Jero, Laynara, Mari, Sandra, Tainara e Viviane que me deram suporte sempre que necessitei, com idéias, tempo ou diretamente na ajuda das atividades de campo.**

**Ao Seu Barú (Seu Alvaro) e toda a sua família pela hospitalidade, ajuda no campo durante minha permanência na comunidade Julião, RDS Tupé.**

**Também sou grato aos membros da banca de qualificação Dr. Thierry Gasnier, Dra. Grace Cardoso e Dr. Roni Da Silveira pelas ótimas sugestões no decorrer do trabalho.**

**Igualmente aos Prof.(a) Dra. Cintia Frishe (UFAM), Dr. Leonardo C. Oliveira (UFRJ) Dr. Wilson Spironello (INPA) pelas revisões, sugestões e esclarecimentos.**

**Gostaria de agradecer também ao Pará (Jefferson Oliveira) e André Souza que estiveram sempre dispostos a “quebrar-um-galho” diversas vezes ao longo desse estudo.**

**Sou infinitamente grato pelo apoio de minha companheira Alessandra Nava pela sua fé em mim e sua iniciativa em sempre ajudar com recomendações e conselhos durante essa jornada.**

**A todos, muito obrigado!**

# ÁREA DE USO E DINÂMICA DE USO DO ESPAÇO EM GRUPOS DE *Saguinus* *bicolor* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)

## Resumo

Diversos estudos apontam a relação entre movimentação de grupos de primatas e locais com alguma presença de fontes alimentares disponíveis. O propósito deste estudo é avaliar os padrões de uso do espaço por grupos de *Saguinus bicolor*. Seis grupos foram habituados, capturados e monitorados de 8 a 10 dias completos, em áreas de floresta na região de Manaus, AM. Para todos os grupos foram estimados a área de uso através do programa Quantum Gis®, com a o Mínimo Polígono Convexo (MCP) e Estimativa de Densidade Kernel. Utilizamos o método de grade com quadrados regulares (50x50m), o mesmo programa foi utilizado pra criar oito parcelas (50x50m) que foram montadas sobre os locais com Alta (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU) de cada grupo. Nessas parcelas, foram realizados levantamentos florísticos registrando informações quantitativas e qualitativas de árvores com frutos. Com esses dados comparamos a diversidade e abundância dentro e entre as áreas ocupadas pelos grupos. Os grupos apresentaram variação significativa no tamanho de área de uso total entre si ( $H = 36.7$ ;  $p = 0.001$ ) e o deslocamento tem relação com o tamanho médio da área utilizada ( $R^2 = 0.85$ ;  $p = 0.006$ ). Foi encontrada diferença significativa no número de árvores frutificando ( $t = 3.34$ ;  $p = 0.02$ ), árvores com frutos disponíveis ( $t = 4.151$ ;  $p = 0.008$ ) e número de espécies frutificando ( $t = 4.33$ ;  $p = 0.007$ ) entre áreas de AIU e BIU. Apesar dos grupos utilizarem área de uso com tamanho aproximado, houve grande variação entre a dimensão da área e deslocamento por dia, refletindo comportamentos de uso de área singular dos grupos. No geral, os grupos de *S. bicolor* exploram a área de maneira semelhante, permanecendo maior parte do tempo em locais com maior disponibilidade e diversidade de frutos, indicando que esse Primata tem comportamento conservador no uso do hábitat, investindo tempo em locais com reconhecida agregação de fontes alimentares.

Palavras chave: Área de uso, uso do espaço, árvores frutificando, *Saguinus bicolor*.

# HOME RANGE AND DYNAMIC OF THE USE OF SPACE IN GROUPS *Saguinus* *bicolor* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)

## Abstract

Several studies indicate that the daily paths of primates groups are associated to places with presence of available food sources. The purpose of this study is to assess the patterns of size of home range and space use for *Saguinus bicolor*. A total of six groups were captured and monitored from 8 to 10 full days. For all groups were estimated the range of use through the ArcGis ® program with extension *Animal Movements Analysis* selecting the Minimum Convex Polygon function (MCP). For space use pattern, were used the method of regular square grid (50x50m) through the Quantum GIS Program 1.8 that allows you to create a grid on the total distribution of vector points. This, was used to create eight plots (50x50m) were mounted on the sites with high (HIU) and low intensity of use (LIU) of each group. In these plots, floristic surveys were carried out quantitative and qualitative information logging of trees with fruit. With these data were able to compare diversity and abundance within and among the areas occupied by the groups. The groups showed significant variation in the total home range size each other ( $H = 36.7$ ;  $p = 0.001$ ) and the displacement is related to the average size of the used area ( $R^2 = 0.85$ ;  $p = 0.006$ ). Significant differences were found in the number of fruiting trees ( $t = 3.34$ ;  $p = 0.02$ ), trees with available fruit ( $t = 4.151$ ,  $p = 0.008$ ) and number of fruiting species ( $t = 4.33$ ;  $p = 0.007$ ) between areas of AIU and BIU. Despite the use of groups using area with approximate size, there was great variation between the size of the area and displacement per day, reflecting behavior of natural area of use of the groups. Overall, *S. bicolor* groups exploit similarly area, staying most of the time in places with greater availability and variety of fruits, indicating that this primate has conservative behavior in the use of habitat by investing time in places with recognized aggregation dietary sources.

Key words: Range, space use, fructifying trees, groups, *Saguinus bicolor*.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	viii
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PERGUNTA E HIPÓTESE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
3.1 <i>Geral.....</i>	5
3.2 <i>Específicos.....</i>	6
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
4.1 <i>Área de estudo.....</i>	6
4.2 <i>Coleta de dados.....</i>	9
4.3.1 <i>Histórico dos grupos.....</i>	9
4.3.2 <i>Captura dos grupos.....</i>	9
4.3.3 <i>Monitoramento.....</i>	12
4.3.4 <i>Levantamento florístico.....</i>	13
<b>5. ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>15</b>
5.1 <i>Estimativa de área e deslocamento diário.....</i>	15
5.2 <i>Padrão de uso do espaço.....</i>	16
5.3 <i>Árvores frutificando e uso da área.....</i>	16
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
6.1 <i>Área de uso e deslocamento.....</i>	17
6.2 <i>Padrão de uso do espaço.....</i>	23
6.3 <i>Árvores frutificando e uso da área.....</i>	26
<b>7. DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>



**9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....37**

**10. ANEXO .....41**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de distribuição geográfica de <i>Saguinus bicolor</i> com demarcação de seus limites.....	3
Figura 2. Indivíduo de <i>Saguinus bicolor</i> .....	4
Figura 3. A localização das áreas dos grupos de <i>S. bicolor</i> e suas disposições na região de Manaus. Grupo Tupé (Preto), Viveiro (Amarelo), SESI (Verde), Acariquara (Roxo), Ducke (Vermelho) e Coroado (Azul).....	7
Figura 4. Plataformas suspensas com alimento oferecido (a) dentro de armadilhas falsas (b).....	10
Figura 5. Indivíduos de <i>S. bicolor</i> capturado (a). Depois, pedaços de pano colocados sobre as armadilhas para minimizar estresse dos animais (b).....	11
Figura 6. Indivíduos de <i>S. bicolor</i> sendo anestesiado (a), seguido de registro biométricos dos animais (a).....	11
Figura 7. Indivíduo de <i>S. bicolor</i> com radiotransmissor (a). Observador em busca do sinal (b).....	12
Figura 8. Grade sobreposta sobre a nuvem de pontos obtida no monitoramento, quadrados com dimensão de 50x50 metros.....	14
Figura 9. Em destaque de vermelho os oito quadrados selecionados, baseado no número de pontos dentro das células.....	14
Figura 10. Quadrados virtuais selecionados divididos em quatro células de Alto Uso Intenso (AIU: maiores números de pontos) e quatro com Baixo Uso Intenso (BIU: menor número de pontos).....	15
Figura 11. Imagem da área de estudo com a localização dos grupos e estimativas de área de uso pelo método de Mínimo Polígono Convexo (MPC). Grupos Acariquara (Roxo), Coroado (Azul), Viveiro (Amarelo), Ducke (Vermelho), SESI (Verde) e Tupé (Preto).....	19
Figura 12. Comparação entre as diferenças do tamanho da área de uso entre os grupos de <i>S. bicolor</i> ; Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado .....	20

Figura 13. Não houve relação entre número de indivíduos e a média de área utilizada.....	21
Figura 14. Comparação entre as diferenças das médias das distâncias percorridas entre os grupos de <i>S. bicolor</i> ; Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado.....	22
Figura 15. Relação entre a média de distância diária percorrida e média de área utilizada.....	22
Figura 16. Estimativa de área de uso do grupo Tupé: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	23
Figura 17. Estimativa de área de uso do grupo Viveiro: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	24
Figura 18. Estimativa de área de uso do grupo SESI: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	24
Figura 19. Estimativa de área de uso do grupo Acariquara: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	25
Figura 20. Estimativa de área de uso do grupo Ducke: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	25
Figura 21. Estimativa de área de uso do grupo Coroado: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.....	26
Figura 22. Número de árvores frutificando entre sítios com Alta (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU) .....	27

Figura 23. Número de árvores frutificando com frutos disponíveis (maduros) entre sítios com Alta (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU).....	27
Figura 24. Comparação de densidades de árvores frutificando (indivíduos/ha) obtidos nos sítios AIU e BIU, nas áreas de uso dos grupos Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroadó.....	28
Figura 25. Comparação na riqueza de espécies frutificando entre as áreas de uso dos grupos Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroadó.....	28
Figura 26. Número de espécies frutificando entre sítios com maior (AIU) e menor (BIU) frequência de visitas.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de indivíduos por grupo, capturados, machos e fêmeas e visualizados durante o monitoramento.....	20
---	----

## 1. Introdução

A área de vida representa uma extensão do hábitat, no qual os indivíduos ou grupos estabelecidos desempenham suas atividades diárias que possibilitam sua manutenção e cuidados com a prole (Powell, 2012; Spencer, 2012). Dentro desse local, os indivíduos exploram porções do hábitat, que somadas ao longo do tempo, constituem a área de vida.

Em primatas, atributos biológicos como o tamanho corporal e dieta estão diretamente relacionados à dimensão da área ocupada (Clutton-Block & Harvey, 1976). Um grupo de gorilas (100-200 kg) com 12 indivíduos, por exemplo, ocupa áreas com cerca de 4.000 hectares (Robin & McNeilage, 2002), enquanto um grupo de sagui-pigmeu (100-110g) com 9 indivíduos pode ocupar 0.4 ha (Soini, 1982).

Seguindo esse raciocínio devemos considerar que, o tamanho da área dos indivíduos de diferentes espécies representa uma porção do habitat primordial para atender suas necessidades metabólicas (Harvey & Clutton-Block, 1981).

Aspectos comportamentais, como o número de indivíduos, estrutura social, e a razão sexual dentro do grupo são outros fatores preponderantes observados para o tamanho da área de vida ocupada para muitas espécies de primatas (Albernaz & Magnusson, 1999; Clutton-Block & Harvey, 1976; Di Bitetti, 1999; Eisemberg et. al., 1972; Gibson & Koenig, 2012).

Na tentativa de elucidar as causas que contribuem para a variação de grupos ou indivíduos e a área ocupada, muitos trabalhos focam as relações entre as abundâncias e elementos estruturais da floresta (Day, 1997; Kasecker, 2006; Vidal & Cintra, 2004, Rodrigues & Cintra, 2009). Porém, tais fatores desconsideram as interações interespecíficas e intraespecíficas determinantes para muitas espécies territorialistas, além de não levar em conta as proporções de ocupação e uso do hábitat.

No geral, quando se refere ao uso do espaço, esses animais demonstram parâmetros semelhantes: a) Maior gasto de tempo em locais específicos, b) variação no deslocamento espacial entre estações, c) tendência a intensidade de uso central ou periférico e d) expansão ou retração da área de uso entre as estações (Castro, 2006; Egler, 1986; Rocha & Passamani, 2009; Passamani & Rylands, 2000; Wrangham et al., 2007).

A resposta para existência de tais padrões, na maioria dos casos, é explicada pela presença de recursos alimentares e competição intraespecífica que, conseqüentemente, afeta a dimensão e configuração da área utilizada (Dawson, 1979; Palmiteri & Peres, 2012). No

estudo de Brown (2013) depois de observar o padrão de uso do espaço em duas espécies de primatas, *Cercopithecus ascanius* e *Lophocebus albigena*, este concluiu que ambas apresentaram formas de uso baseadas na distribuição de fontes alimentares importantes para cada espécie. Assim, *C. ascanius* (folívoro) apresentou exploração central e *L. albigena* (frugívoro) periférico nas suas áreas de vida.

Primatas podem consumir uma série de itens alimentares, todavia, os frutos são componente chave em sua dieta (Barnett *et. al.*, 2004; Castro, 2003; Chapman & Chapman, 1990; Day, 1997; Dawson, 1979; Di Bitetti, 1999; Egler, 1986; Porter, 2006; Stevenson *et al.*, 2000). Mesmo para espécies potencialmente folívoras como do gênero *Alouatta*, em que o consumo de frutos chega a ter proporções na faixa de 50% em determinadas épocas do ano (Dáttilo *et al.*, 2014; Giraldo *et al.*, 2007).

Devemos lembrar, esse recurso responde a padrões fenológicos das espécies de planta, que são norteados pelas mudanças pluviométricas, do solo, populacionais, bem como de comunidade (Cardoso, 2011). Conseqüentemente, os animais que dependem de frutos respondem a variação na oferta desse recurso, alterando suas atividades diárias nos períodos de abundância e escassez (Mourthé, 2013; Stevenson *et al.*, 2000).

Tais mudanças provocam alterações comportamentais e investimento em estratégias de exploração da área mais eficiente (Di Bitetti, 1999). Dessa forma, concentrando o tempo em atividades mais favoráveis que minimize o gasto energético, aumentando ou reduzindo o deslocamento, forrageamento e permanência em locais de alimentação (Day, 1999; Dawson, 1979).

Diversos estudos apontam que os trajetos diários dos grupos estão associados a locais com alguma presença de fontes alimentares disponíveis (Barnett *et. al.*, 2004; Castro, 2003; Chapman & Chapman, 1990; Di Bitetti, 1999; Egler, 1986; Garber & Porter, 2014; Porter *et al.*, 2006; Stevenson *et. al.*, 2000).

No entanto, a distribuição irregular de recursos em ambiente heterogêneos é um desafio para os primatas, assim esses animais utilizam fatores de orientação que os ajudam na percepção espacial de seu hábitat, devido a sua capacidade neurológica de possuir “memória espacial”, armazenando informações da área por meio da associação entre eventos pontuais vivenciados e o lugares específicos (Powell, 2012; Spencer, 2012; Waga, 2008). Isso lhe concede a vantagem de evitar locais com presença de predadores, grupos vizinhos e na escolha de sítios de alimentação fontes potenciais (Valero & Byrne, 2007).

Contudo, espécies generalistas, como *S. bicolor*, não estão isentas de sofrerem com os efeitos da flutuação e distribuição de recursos alimentares no tempo e espaço (Egler, 1986). Sendo necessário compreender como esses animais respondem a esses fatores ambientais em áreas com diferentes características florestais.

Essas questões acabam surgindo com grande relevância, uma vez que esta espécie sofre atualmente com intensiva perda de hábitat (Gordo et al., 2008; 2012 e 2013).

Um agravante é que sua distribuição geográfica ocupa uma pequena área abrangendo os municípios de Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara. Sua ocorrência está limitada a oeste do Rio Cuieiras com Rio Negro, a leste com Rio Urubu e ao sul com Rio Amazonas (ver Figura 1) (Ayres et al., 1980; Emmons, 1997). Ao Norte, *S. bicolor* apresenta distribuição parapátrica com outro primata, o *S. midas* que segundo Ayres et al., (1980) e Röhe, (2006) está expandindo na área de limite com seu congênera.

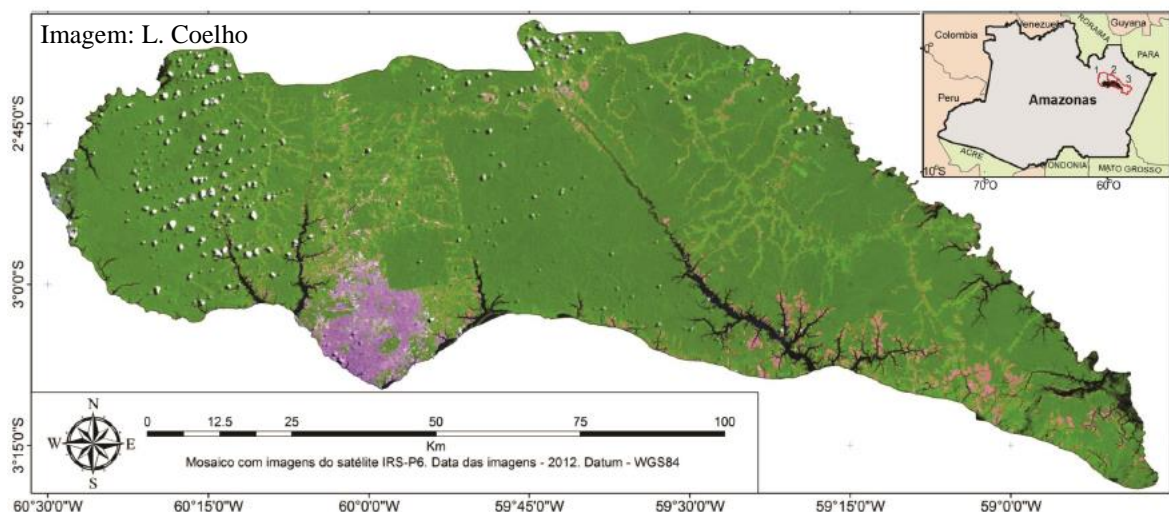


Figura 1. Distribuição geográfica do *Saguinus bicolor* em destaque. Ao norte a zona de contato com *S. midas*.

De pequeno porte (média 500g), a espécie possui ausência de pelos na cabeça evidenciando uma pele de coloração preta, apresentam uma faixa branca em toda parte anterior do corpo parecendo um grande colar branco, na parte posterior a coloração é marrom no dorso e marrom-alaranjado na parte ventral, sendo a cauda escura na região dorsal com a ponta e parte ventral alaranjada (Egler, 1986; Gordo, 2008, 2012) (Figura 2). Apresenta uma estrutura social bem definida com formação hierárquica constituída de uma fêmea dominante. Considerado sistema social poliândrico, em a fêmea pode cruzar com vários machos.





Figura 2: Indivíduo de sauí-de-coleira (*S. bicolor*), a ausência de pelos na cabeça é uma das principais características da espécie (Foto: Marcelo Gordo).

Formam grupos sociais coesos que variam de 2 a 13 indivíduos (Vidal & Cintra, 2006; Gordo et. al., 2008, 2012, 2013). Procriam até duas vezes ao ano com a possibilidade de nascimento de gêmeos que fica sob os cuidados da mãe nas primeiras duas semanas de vida, a partir disso todos os membros do grupo ficam incumbidos dessa tarefa (Egler, 1986; Gordo, 2008, 2012).

No estudo de Egler (1986) foi observado que em suas atividades diárias gastam 14 % do tempo forrageando presas e 10% se alimentando de frutos de diversas árvores. A dieta inclui itens como frutos, exsudatos, néctar e artrópodes (aranhas e insetos), ocasionalmente predam ninhos para o consumo de ovos, dependendo da época do ano alguns desses itens podem ser mais consumidos. A autora constatou que as espécies de *Protium aracouchinni*, *Myrcia cf. fallax*, e *Couma utilis* foram demasiadamente utilizadas pelos grupos durante todo o período de estudo, além de *Miconia lepidota* e *Inga ingoides* (Egler, 1986).

O tamanho do corpo, amplitude de itens alimentares e o direcionamento no consumo de determinadas fontes com maiores ofertas, compõe uma característica ecológica importante desse primata para a sua manutenção em áreas de floresta degradada ou de tamanho reduzido (Gordo, 2008, 2012, 2013). Na capital do estado do Amazonas, Manaus, os grupos de *S. bicolor* são facilmente encontrados em diversos fragmentos florestais de variados tamanhos e grau de perturbação, todavia as populações residentes nessas áreas sofrem por ataques de

animais domésticos, atropelamentos e choques elétricos (Gordo 2012, 2013). E essa somatória de eventos faz com que o sauíim-de-coleira esteja atualmente alocado na Lista Vermelha da IUCN como “Em Perigo” (*Endangered*) (Mittermayer et. al., 2008) e na lista Brasileira de Espécies Ameaçadas como “ criticamente em Perigo” (Gordo, 2008).

O primeiro trabalho abordando a área de vida de *S. bicolor* foi restrito apenas a um grupo em uma área de floresta fragmentada (Egler, 1986), que ao longo de um ano usou aproximadamente 12 hectares. Em estudos recentes, grupos monitorados apresentaram área de vida com cerca de 100 ha em floresta contínua e 30 ha em um fragmento florestal de 52 ha com a presença de dois grupos (Gordo et al., 2008; 2013 Braga, 2010).

Neste sentido, são necessários mais estudos que abordem informações sobre o tamanho e uso da área com as populações de *S. bicolor* que experimentam diferentes condições ambientais na paisagem.

## **2. Perguntas e Hipóteses**

Hipótese: *Saguinus bicolor* utiliza o hábitat em função da riqueza e abundância de árvores frutificando.

## **3. Objetivo**

### **3.1 Geral**

Avaliar os parâmetros de tamanho de área e uso do espaço por grupos de *Saguinus bicolor*.

### **3.2 Específico**

1) Mapear a ocorrência e o deslocamento diário dos grupos de *S. bicolor* nas áreas de estudo;

- 2) Estimar o tamanho da área de uso dos grupos de *S. bicolor*;
- 3) Avaliar a riqueza e abundância de árvores frutificando na área de uso dos grupos.

#### **4. Material e Métodos**

##### *4.1 Áreas de estudo*

Este estudo foi desenvolvido em áreas florestais localizadas no município de Manaus (Figura 3), Amazônia Central, portanto, são a mesma condição climática classificado como “Am”, segundo Köppen, sendo quente e constantemente úmido com variações entre 85% e 90% na umidade relativa do ar. Apresenta duas estações bem definidas com períodos de aumento na precipitação conhecido como chuvosa no intervalo de novembro a maio, e outro período com diminuição da precipitação chamado de seca, nos meses de Junho a Setembro (Oliveira et al., 2006). A média da precipitação anual é de 2.300 mm flutuando entre 1.800 mm e 3.500 mm. A temperatura média anual é de 26,7° C com amplitude de máximas de 35° C e mínimas de 23,5° C seguindo a variação da estação anual (Oliveira et al., 2006).

As áreas florestais com os grupos de *S. bicolor* estudados são as seguintes: Reserva de Desenvolvimento Sustentável Tupé (RDS Tupé: 12.000 ha), Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD: 10.000 ha), Campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) (650 ha) e área verde do Clube do trabalhador (SESI) (52 ha). No estudo, os grupos de *S. bicolor* correspondentes as áreas estudadas ganharam a seguinte denominação: Grupo Tupé, grupo Ducke e grupo SESI. Os grupos Viveiro, Acariquara e Coroado são grupos monitorados no fragmento UFAM.

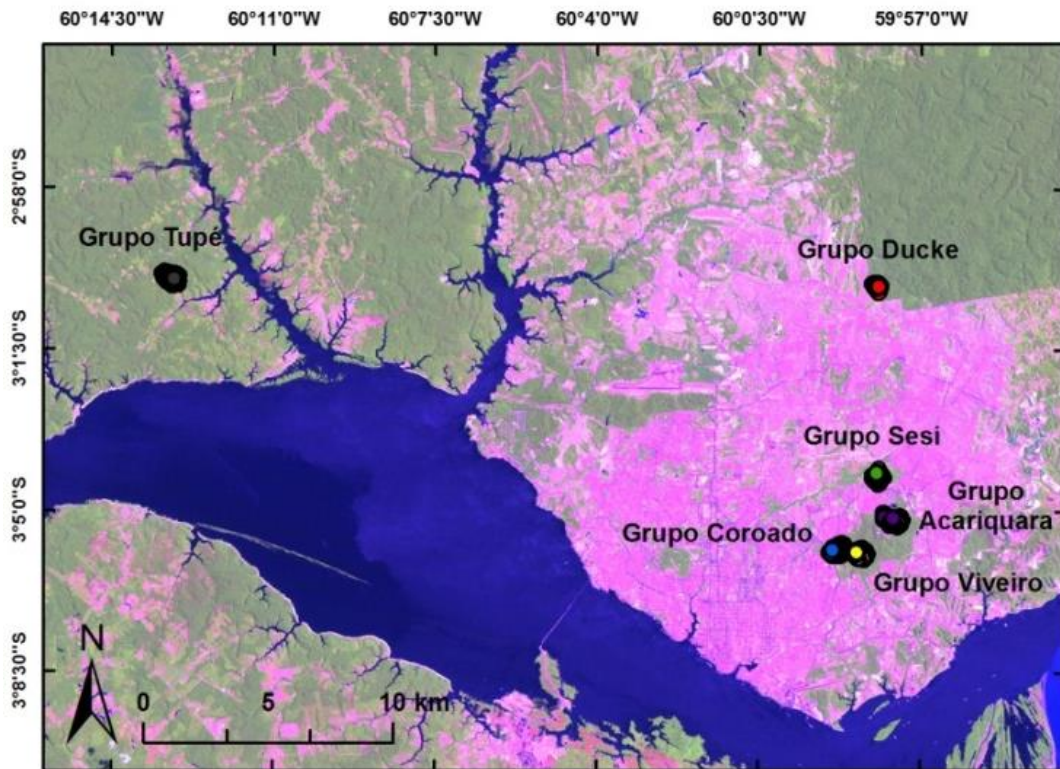


Figura 3. A localização das áreas dos grupos de *S. bicolor* e suas disposições na região de Manaus. Na RDS Tupé, o grupo Tupé (Preto), no Campus da Universidade Federal do Amazonas os grupos Viveiro (Amarelo), Acariquara (Roxo) e Coroadó (Azul). Ducke (Vermelho) e SESI (Verde).

A RDS Tupé está localizada a margem esquerda do Rio Negro, a oeste de Manaus (S 2°59'17.32" O 60°13'05.23"). A área tem aproximadamente 12.000 hectares abrangendo seis comunidades locais: Livramento, Agrovila, Centro, São João do Tupé, Tatu e Julião (SEMMA, 2008).

Considerada como floresta Ombrófila densa, com porções de áreas com campinaranas, a RDS Tupé apresenta característica de floresta de terra firme com a presença de platôs, vertentes e baixios e igarapés de primeira e segunda ordem com fluxo em direção ao Rio Negro (Carvalho, 2009). Apresenta uma grande diversidade biológica quando comparada a outras áreas de terra firme, com a composição florística estimada em 39 famílias, 81 gêneros e 156 espécies. No estudo de Diniz & Scudeller (2005) as famílias mais representativas em números de espécies na RDS Tupé são respectivamente Sapotaceae, Caesalpinaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae e Moraceae.

A RFAD localizada ao Norte da área urbana de Manaus tem dimensão de 10.000 ha (S 02°58'40.53" O 59°55'57.11"). Com floresta Ombrófila densa com características florestais

de terra-firme, com platô, vertente, baixio e com machas de campinarana. Ainda contém porções de mata secundária nas bordas da floresta. Dentre as famílias mais representativas estão; Lauraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Fabaceae, Melastomataceae e Myrtaceae (Hopkins, 2005; Ribeiro et al., 1999).

O Campus da UFAM está localizado na região central de Manaus (S 03°05'42.75" O 59°58'01.01") com aproximadamente 630 ha, inserido em um fragmento urbano de 776 ha (Gordo, 2012). Faz limites com os bairros do Coroado, e Japiim, Conjuntos Ouro Verde, Acariquara, Nova República, Armando Mendes e Atílio Andreazza. Com vegetação classificada em Ombrofila densa, aberta, mata secundária, campinarana com solo arenoso, com características de floresta de terra firme com presença de platô, vertente e baixio (Forsberg, 1999). Na sua composição florística podem ser encontradas famílias como Fabaceae, Sapotaceae, Lecytidaceae, Arecaeae, Sapindaceae, Moraceae, Melastomataceae, Myristicaceae, Lauraceae, Annonaceae, Burseraceae, Meliaceae, Chrysobalanaceae dentre outras (Cardoso, 2010; Gordo, 2012).

Envolvido por uma matriz de complexos urbanos, o Campus da UFAM inevitavelmente recebe influências pela ocupação humana de seu entorno, acarretando em alterações de sua característica florística original (Forsberg, 1999). Segundo Cardoso (2011), a composição florística e parâmetros fenológicos de algumas espécies apresentam diferenças entre locais dentro da área. A autora argumenta que essa alteração se deve principalmente ao nível de interferência antrópica recebido em cada área.

A área verde do Clube do trabalhador, pertencente ao Serviço Social da Indústria – SESI, tem dimensão de 52 ha (S 03°04'22.09" O 59°57'56.38"), com cobertura vegetal característica de floresta secundária em estágio sucessional (Cancelli, 2008). Está situada na zona leste de Manaus, isolada por uma matriz urbana (Cancelli, 2008). Dentre as famílias de árvores com maior representatividade neste fragmento estão: Araceae, Anacardaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Melastomataceae, Lauraceae e Myrtaceae (Cardoso, 2010).

## **4.2 Coleta de dados.**

### *4.2.1 Histórico dos grupos.*

Estudos com primatas requerem investimento considerável de tempo para localização e habituação dos grupos. Deste modo, por questões logísticas, selecionamos grupos de *S. bicolor* baseado no histórico de estudos e facilidade de acesso aos grupos e suas áreas.

Na RDS Tupé, dez grupos foram contabilizados por pesquisadores do IPE (Instituto de Pesquisas Ecológicas), que desenvolve projetos na área. Apenas um grupo foi habituado por comunitários que residem no setor leste da RDS conhecido como Comunidade Julião, à margem esquerda do Lago Tupé (SEMMA, 2008), apresentando um histórico de capturas e recapturas que se iniciaram em abril de 2011 e tiveram poucos dias de monitoramento (Oliveira & Gordo, Projeto Sauim-de-Coleira, com. Pessoal). O grupo era composto por 10 indivíduos, sendo dois machos, quatro fêmeas adultas, dois jovens e dois não capturados (Barros & Gordo, Projeto Sauim-de-Coleira, com. Pessoal).

A RFAD apresenta estimativa da existência de aproximadamente 120 grupos desse primata na área (Gordo, 2012). Apenas sobre um grupo da porção central da reserva há informações sobre área de vida (Gordo, 2008, 2012). No entanto, foi realizado o monitoramento em um único grupo residente na localidade Sábida III, próximo à cidade, que dá acesso à RFAD.

Já no Fragmento da UFAM são reconhecidos aproximadamente 24 grupos (Gordo, 2012, 2013), no qual três deles apresentam histórico de monitoramento pelo Projeto Sauim-de-Coleira desde 2003. Os grupos são denominados: Acariquara, Coroado e Viveiro (Gordo, 2012, 2013), monitorados também neste estudo.

O fragmento florestal do SESI contém dois grupos de *S. bicolor*, dos quais apenas um tem histórico de monitoramento entre 2003 a 2009 (Gordo, 2012, 2013).

#### 4.2.2 Capturas dos grupos.

As capturas ocorreram entre os meses de maio de 2013 a junho de 2014 de acordo com a resposta dos grupos de *S. bicolor* a habituação.

Para a habituação realizamos cevas, processo que consiste na atração do animal para determinado local de interesse do pesquisador. Desta forma, plataformas suspensas (altura de 1,70 m) com iscas de bananas dentro de gaiolas sem fundo foram colocadas em locais onde os grupos costumam ser visualizados (Figura 4a).



Figura 4. (a) Plataformas suspensas (Foto: Alessandra Nava) (b) Plataformas suspensas com alimento oferecido dentro de armadilhas falsas (b) (Foto: Rita Andril).

Quando o grupo alvo está se alimentando frequentemente no local, adicionamos armadilhas metálicas Tomahawk TH105 (10x10x40cm) com bananas dentro sem possibilidade de disparo, permitindo o trânsito livre dos indivíduos por um determinado tempo (Figura 4b). Uma vez assegurado que o grupo visita regularmente a ceva, o dia da captura é agendado. Com isso, todos ou a maioria dos indivíduos do grupo são capturados. Essa metodologia vem sendo utilizada com bastante êxito pelo Projeto Sauim-de-Coleira há mais de 11 anos (Gordo, 2012).

Em grupos no qual houve repetidas capturas e recapturas como SESI, Viveiro, e Coroado o processo de habituação durou entre 15 a 20 dias. O grupo Tupé necessitou de 30 dias de habituação e o grupo Ducke, 90 dias de habituação. Provavelmente o maior tempo de habituação está relacionado ao pouco ou nenhum histórico de capturas de ambos. O grupo localizado na borda da RFAD nunca foi capturado e o da RDS Tupé apenas uma captura.

Após capturados, pedaços de pano foram colocados sobre as gaiolas para diminuir o estresse dos animais, em seguida levados ao laboratório dentro das armadilhas (Figura 5a e b).



Figura 5. Indivíduos de *S. bicolor* capturado (a) (Foto: Raimundo Braga). Depois, pedaços de pano sendo colocados sobre as armadilhas para minimizar estresse dos animais (b) (Foto: Benedito Monteiro).

Ao chegar ao laboratório foi administrado 0,2 mg/kg de Ketamina<sup>®</sup> nos animais (Figura 6a) Tal procedimento é necessário para que os indivíduos fossem manejados com segurança. Depois da contenção química, iniciou-se o registro de medidas biométricas, avaliações físicas e de sexagem (Figura 6b). Cada indivíduo recebeu microchip subcutâneo de identificação. Um dos membros do grupo foi escolhido para receber o transmissor, baseado em critérios de peso e status no grupo, dando preferência para a fêmea alfa.

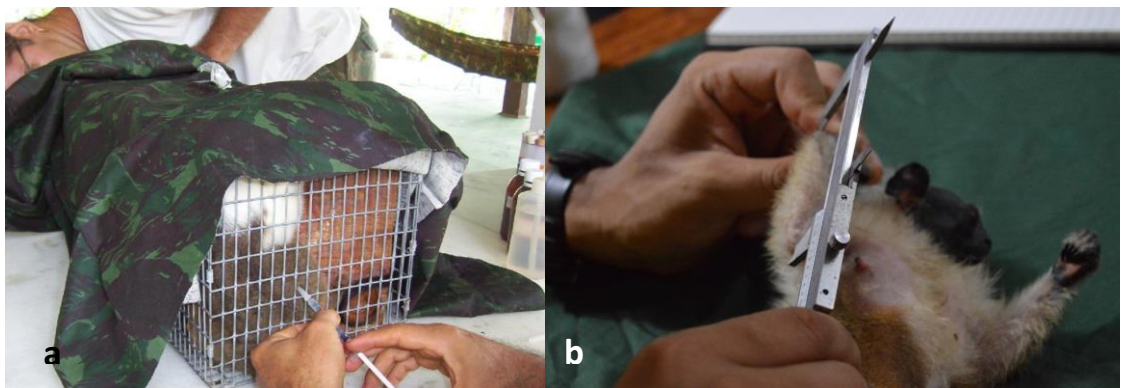


Figura 6. Indivíduos de *S. bicolor* sendo anestesiados (a) (Foto: Fabiano Calleia), depois registro biométricos dos animais (b) (Foto: Rita Andril).



#### 4.2.3 Monitoramento.

Os monitoramentos foram realizados entre os períodos de agosto de 2013 à outubro de 2014, sendo efetivado de acordo com o sucesso da captura do grupo.

Nesse estudo foi adotado o monitoramento via telemetria convencional, em que podemos obter informações refinadas sobre a distância de objetos móveis ou fixos no ambiente por meio de ondas de rádio (Mantovani, 2001). Esta técnica é adequada quando se pretende englobar uma gama de informações sobre padrões de atividade, aspectos ecológicos, biológicos e uso do hábitat de uma espécie (Albernaz & Magnusson, 1999; Day, 1999; Dawson, 1979).

Dessa forma, durante a captura um membro do grupo foi escolhido, preferencialmente a fêmea-alfa, para receber um rádio-colar modelo SOM 2380, Wildlife Materials Inc.(cerca de 10 g de peso) que foi acoplado no pescoço do animal, sendo assegurado que este não interfira nas suas atividades diárias (Figura 7a). Esse transmissor emite frequências específicas via VHF que são captadas por uma antena direcional *Adcok* (em forma de “H”) conectada a um receptor TR-4 da Telomics® com amplitude de 164-168 MHz que converte as ondas de rádio em sinal acústico (Figura 7b).



Figura 7. Indivíduo de *S. bicolor* com radiotransmissor (a) (Foto: Marcelo Gordo). Pesquisador em busca do sinal (b) (Foto: Tainara Sobroza).

Para todos os grupos deste estudo foram realizados dias completos de monitoramento, com a duração de 11 horas por dia (06:00h as 17:00h) com o acompanhamento dos grupos no início da manhã quando estão começando suas atividades até o entardecer buscando reconhecer seus dormitórios (Egler, 1986). O total de dias monitorados foram 8 e 9 dias para grupo SESI e grupo Acariquara respectivamente, e 10 para os demais grupos deste estudo. O

esforço foi baseado na quantidade de dias suficientes para reconhecer o deslocamento de um grupo, em determinada área (Gordo, comunicação pessoal).

Durante o monitoramento foi utilizado um GPS (*Global Position System*) para georreferenciar os pontos onde foram avistados os indivíduos ou detectado o sinal, anotando a intensidade e a distância aproximada, além de informações adicionais sobre o grupo (ex. interações sociais) pelo método de *scan sampling* (Altman, 1973), em intervalos de 5 minutos entre os registros. Sempre com muitas tentativas de visualização dos indivíduos como modo de acurar a detecção do sinal, bem como habituar o grupo perante o pesquisador.

No final dos monitoramentos foram obtidas “nuvens” de pontos para cada grupo em suas respectivas áreas de ocorrência, com auxílio do programa Quantum GIS 1.8.

#### *4.2.4 Levantamento florístico.*

Foi adotado o Método de Parcelas indicado para levantamentos florísticos. Esta técnica é utilizada quando pretende conhecer a quantidade de indivíduos dentro de uma área com tamanho estabelecido (Moro & Martins, 2011).

Consideramos alguns critérios para inclusão dos indivíduos, que são: diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm e indivíduos frutificando (Cardoso, 2011; Gordo, 2012; Moro & Martins, 2011).

A partir da nuvem de pontos fixos proveniente do monitoramento dos grupos de cada área de estudo foi inserida uma grade virtual com quadrados de tamanho regular (50x50 metros) (Figura 8). Com essa técnica foi obtido um número de pontos em cada célula, que posteriormente foram contabilizados.

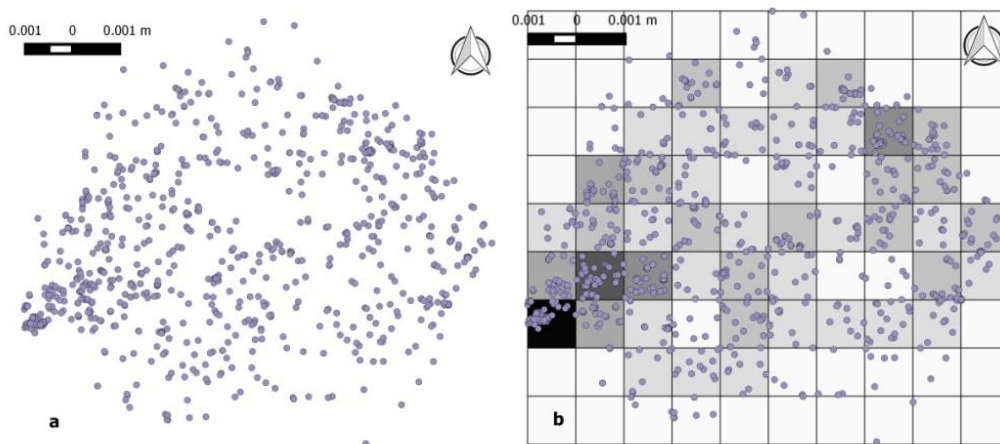


Figura 8. A nuvem de pontos obtida no monitoramento do grupo Viveiro (a), com a inserção de uma grade sobre os pontos, com quadrados com dimensão 50x50 metros (b).

Para criar as parcelas, oito quadrados foram selecionados, sendo quatro com maior e quatro com menor número de pontos dentro em relação ao total de quadrados. Os quadrantes com o menor número de pontos, somente aqueles que estavam na região central da área de uso foram considerados. Quando houve mais de quatro quadrados com menor número de pontos, foi realizado um sorteio para as sua escolha.

Em seguida as células foram reunidas em categorias denominadas: Alta Intensidade de Uso (AIU), para quadrantes com maior número de pontos e Baixa Intensidade de Uso (BIU), para os com menor número pontos (figura 9).

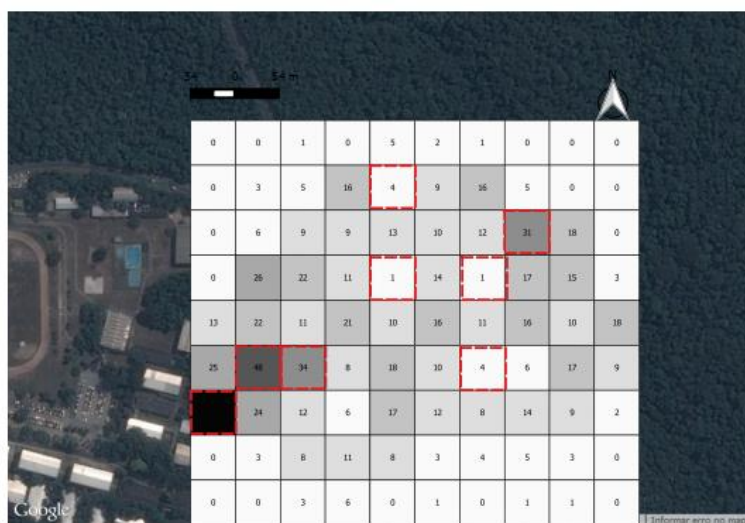


Figura 9. Em destaque de vermelho os oito quadrados selecionados, baseado no número de pontos dentro das células.

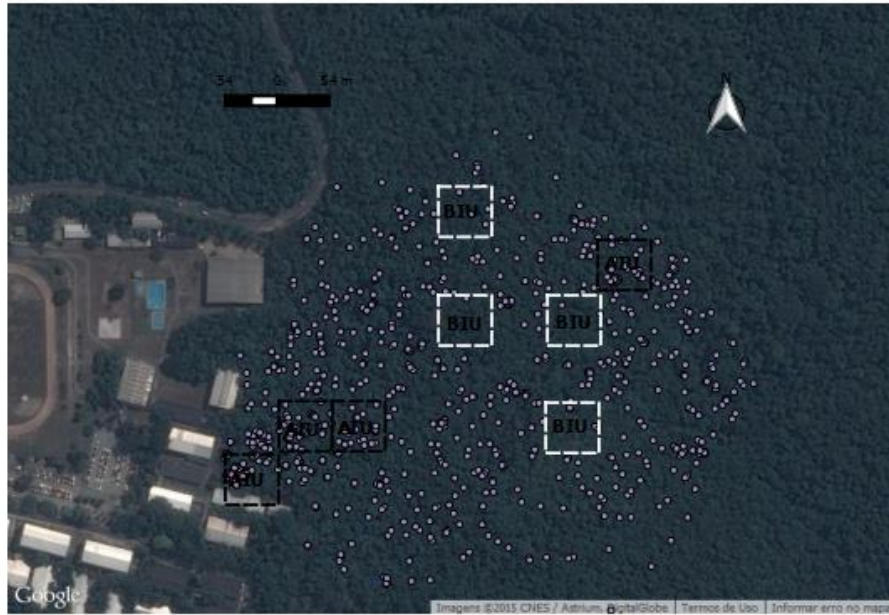


Figura 10. Quadrados virtuais selecionados divididos em quatro células de Alto Uso Intenso (AIU) e quatro com Baixo Uso Intenso (BIU) (b).

Depois de determinar os quadrados virtuais, um GPS Garmin, modelo etrex® H foi utilizado para projetá-los sobre a área de uso dos grupos, e assim criar parcelas com a mesma dimensão de 50x50m. Cada categoria de sítios de uso resultou em 200 m<sup>2</sup> de parcela, totalizando 400 m<sup>2</sup> de parcelas por área de estudo.

Nessas parcelas, foram realizados levantamentos florísticos registrando informações quantitativas e qualitativas de todas as árvores com frutos em cada área de uso. Com esses dados foi possível comparar a diversidade e abundância, dentro e entre as áreas ocupadas pelos grupos.

## 5. Análises dos dados.

### 5.1. Estimativa de área e deslocamento diário

Utilizamos o programa Quantum GIS 2.6.1, extensão *Geoprocessar*, função Mínimo Polígono Convexo (MCP) para estimar a área de uso total dos grupos, bem como os dias monitorados. Esta estimativa, constitui em interligar diretamente os pontos periféricos numa distribuição geral não permitindo concavidades. Essa análise pode superestimar o tamanho da

área de uso de um grupo-alvo, uma vez que locais em que um determinado animal utilizou podem localizar dentro do limite estimado. Por outro lado, o MPC requer um número mínimo de pontos para mensurar uma área, sendo aplicável para este estudo.

O mesmo programa foi usado para obter as informações das distâncias percorridas pelos grupos e com essas informações houve o cálculo das médias das distâncias percorridas e o tamanho da área de uso dos grupos.

Feito isso, com os dados de tamanho de área/dia foi verificado se existe variação entre o tamanho da área entre os grupos. O teste escolhido foi Kruskal-Wallis, recomendado para amostras cujas observações têm tamanhos distintos e variância desconhecida.

A análise de regressão simples foi usada para examinar a relação entre as variáveis: tamanho médio da área de uso e distância média percorrida pelos grupos. O princípio dessa estatística se aplica na observação do comportamento de duas variáveis quantitativas e o grau de associação entre elas (Gotelli & Ellison, 2010).

### *5.2. Padrão de uso do espaço*

Quanto ao padrão de uso espacial, utilizamos o teste não paramétrico Estimativa Densidade Kernel no Programa Quantum GIS 2.6.1. Ao contrário do MPC, com esse método é possível avaliar a intensidade de uso em locais específicos dentro de uma área, baseado na proximidade dos pontos dentro das bandas (Nascimento et al., 2012). Não sendo recomendada para amostras com baixo número de pontos.

### *5.3. Árvores frutificando e uso da área*

Foram determinadas duas categorias de áreas, baseados nos números de pontos contabilizados dentro dos quadrados, sendo elas: sítios com Alta Intensidade de Uso (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU) como explicado anteriormente no tópico 4.3.4 -“Coleta de dados”.

O número de pontos em cada quadrado representa a frequência de visitas do grupo ao mesmo. Com essas informações é possível inferir quanto à preferência do grupo a certos sítios

(quadrantes) que outros. A tendência em utilizar locais específicos mais que outros é repetidamente observado para primatas, especialmente Callitriquídeos (Albernaz, 1997; Albernaz & Magnusson, 1999; Castro, 2004; Day, 1999; Dawson, 1979; Di Bitett, 1999; Egler, 1986; Garber et al., 1993; Gordo, dados não publicados; Nascimento et al., 2011; Heymann, 2000; Passamani & Rylands, 2000; Porter, 2007; Pontes-Mendes & Da Cruz, 1995; Rocha & Passamani, 2000; Robbin & McNeilage, 2003).

Após o monitoramento, oito células foram selecionadas, separamos as células por intensidade de uso, assim houve a divisão em quatro de alta e quatro de baixa intensidade de uso para cada área de uso. Em cada categoria ocorreu o levantamento de árvores frutificando contemplando a proporção de frutos maduros e imaturos de cada indivíduo. Com essas informações avaliou-se a densidade de árvores frutificando em hectare, a riqueza de espécies entre as áreas de uso e os locais com maiores (AIU) e menores (BIU) números de visitas pelos grupos.

Foi utilizado o teste *t* *pareado* para avaliar se existem diferenças entre o número de árvores frutificando, árvores frutificando com frutos disponíveis e riqueza de espécies entre os sítios AIU e BIU.

Todas as análises foram realizadas com ajuda do programa BioEstat 5.0® .

## 6. Resultados

### 6.1. Área de uso e deslocamento.

O presente estudo sucedeu entre julho de 2013 a outubro de 2014 nas áreas com a reconhecida ocorrência de grupos de *Saguinus bicolor*, resultando em seis grupos monitorados e trinta e dois indivíduos capturados.

Os grupos receberam nome de suas respectivas áreas de ocorrência, assim temos: Grupos Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado.

Considerando a quantidade de indivíduos capturados e visualizados em cada grupo, obteve-se a média de 6,2 (SD = 1.8) indivíduos/grupo. As médias das classes etárias foram calculadas apenas para os indivíduos capturados, distribuídos em adultos 3,8 (SD = 0.9),

jovens 1,3 (SD = 1.3) e filhotes 0,5 (SD = 0.8). A população de machos e fêmeas foi igualitária para *S. bicolor* (Tabela 1).

Neste estudo, as estimativas de área de uso total para os seis grupos amostrados via MPC foram: Tupé 28,2 ha, Viveiro 19,4 ha, SESI 17,4 ha, Acariquara 30,6 ha, Ducke 9,9 ha e Coroado 26,1 ha (Figura 11).

Tabela 1. Abaixo temos os grupos monitorados, seguido pelo número de indivíduos por grupo, indivíduos capturados, machos e fêmeas e visualizados durante o monitoramento.

Grupo	Capturados	♂	♀	Visualizados
<b>Tupé</b>	7	4	3	7
<b>Viveiro</b>	6	3	3	7
<b>SESI</b>	8	4	4	8
<b>Acariquara</b>	3	2	1	7
<b>Ducke</b>	4	2	2	4
<b>Coroado</b>	4	1	3	4
<b>Total</b>	32	16	16	37

No entanto, os grupos têm números diferentes de dias amostrados: SESI e Acariquara têm oito e nove dias respectivamente, os demais grupos totalizam dez dias de observação. Para fins comparativos calculou-se a média do tamanho de área de uso diário. Sendo assim os valores para o grupo Tupé foram 18.1 ha (SD = 2.6; A = 13.3 – 22.4 ha), Viveiro 11.3 ha (SD = 2.4; A = 7.3 – 15.8 ha), SESI 11.6 ha (SD = 1.7; A = 8.5 – 14.9 ha), Acariquara 13.7 ha (SD = 4.5; 6.7 – 21.9 ha), Ducke 5.3 ha (SD = 1.1; 4.2 – 7.9 ha) e Coroado 13.9 ha (SD = 3.2; A = 8.8 – 18.7 ha).

Os grupos apresentaram variação significativa no tamanho de área de uso total entre si (Kruskal-Wallis:  $H= 36.7$ ;  $gl = 5$ ;  $p < 0.001$ ). Dentre os quais, os grupos em que as médias da área de uso exibiram diferenças expressivas foram entre a área do grupo do Tupé - Viveiro, Tupé - Ducke, Acariquara - Ducke e Ducke - Coroadó (Figura 12).

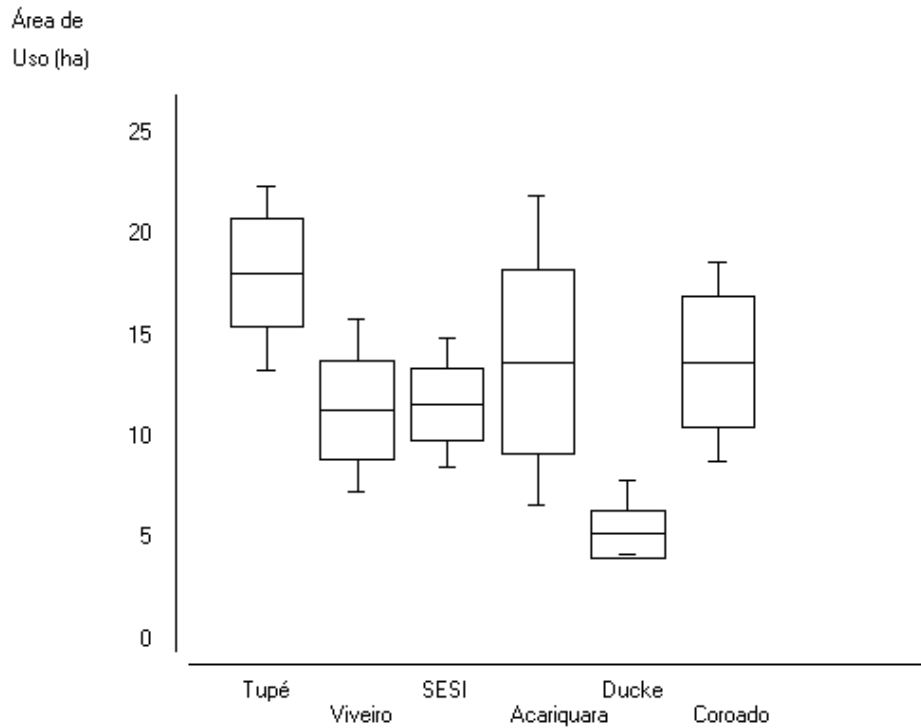


Figura 12. Comparação das áreas de uso entre os grupos de *S. bicolor*, Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroadó ( $H= 36.7$ ;  $gl = 5$ ;  $p < 0.001$ ).

Aplicando o teste de regressão linear entre as informações do tamanho médio de área de uso e tamanho do grupo, não houve relação significativa ( $R^2= 0.14$ ;  $p = 0.248$ ) (Figura 13).



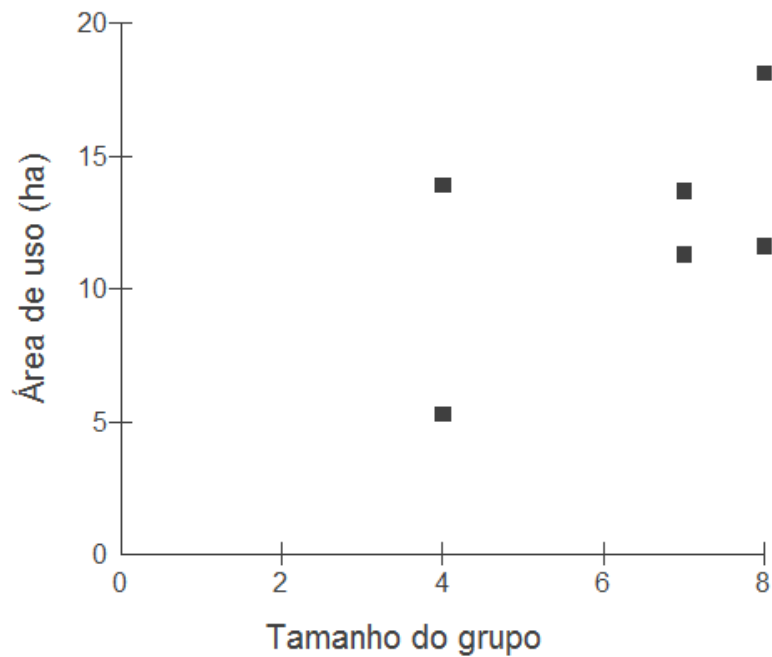


Figura 13. Não houve relação entre o tamanho médio da área de uso e o tamanho do grupo ( $R^2= 0.14$ ;  $p = 0.248$ ).

As distâncias percorridas pelos grupos foram convertidas em médias de deslocamento diário, sendo Tupé 3.649 m (SD = 739), Viveiro 2.264 m (SD = 405) SESI 2.589 m (SD = 873) Acariquara 2.592 m (SD = 517), Ducke 1.700 (SD = 382) e Coroadó 2.517 m (SD = 602). Com aplicação do teste de Kruskal-Wallis, foi encontrada diferença significativa na distância percorrida diariamente entre os grupos (Kruskal-Wallis:  $H= 28.5$ ;  $gl= 5$ ;  $p = 0.0001$ ). Sendo significativa entre os grupos Tupé - Viveiro, Tupé - Ducke e Tupé - Coroadó ( $p < 0.05$ ) (Figura 14).

As variáveis - média de distância percorrida e média de área utilizada tiveram relação positiva ( $R^2= 0.85$ ;  $CR= 0.14$ ;  $p = 0.006$ ) (Figura 15).

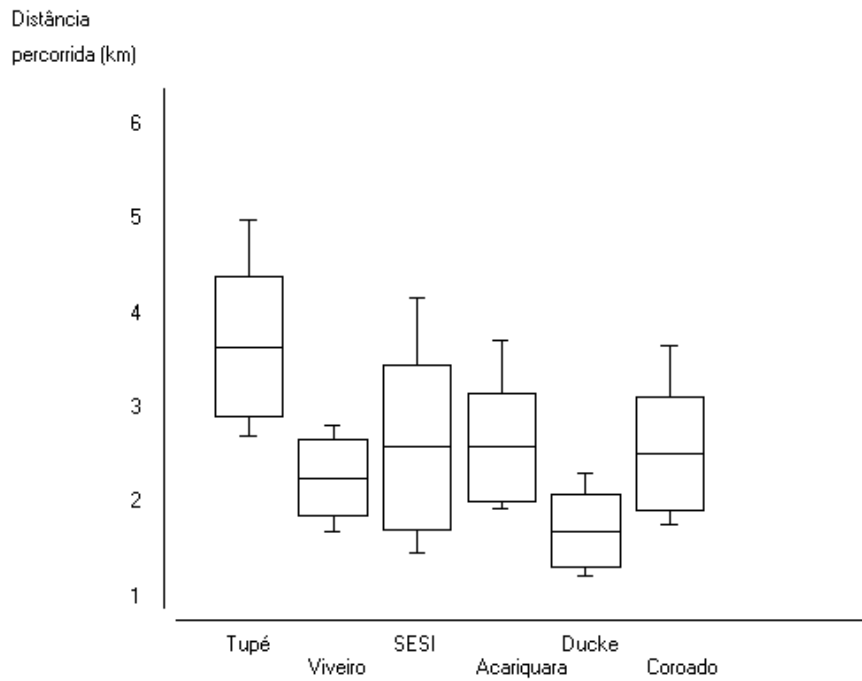


Figura 14. Comparação entre as diferenças das distâncias percorridas entre os grupos de *S. bicolor*, Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado ( $H= 28,5$ ;  $gl = 5$ ;  $p < 0.0001$ ).

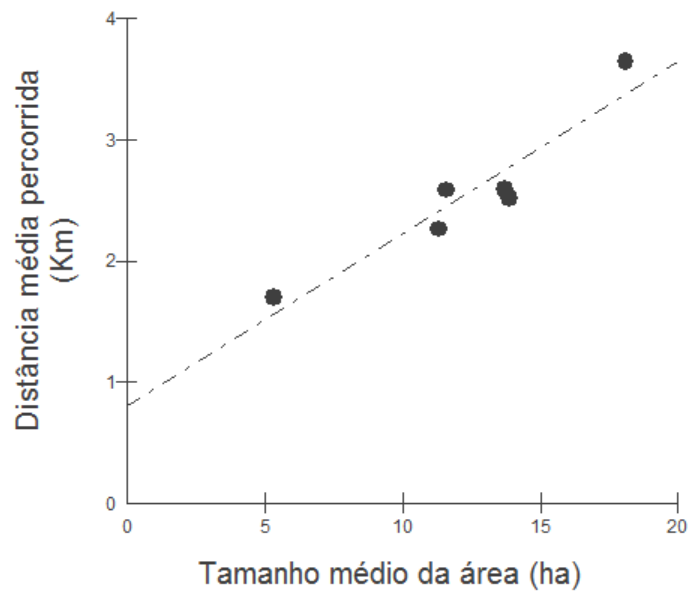


Figura 15. Relação entre a média de distância diária percorrida e média de área utilizada ( $R^2= 0.85$ ;  $CR= 0.14$ ;  $p = 0.006$ ).

O mesmo teste foi aplicado para as observações das amostras separadamente. Apenas os grupos Viveiro ( $R^2= 0.47$ ;  $p = 0.025$ ) e Coroadó ( $R^2= 0.78$ ,  $p = 0.001$ ) apresentaram relação positiva com o tamanho da área utilizada e a distância percorrida por dia. Os demais grupos não apresentaram tal relação (Tupé:  $R^2= 0.03$ ;  $p = 0.28$  - SESI:  $R^2 = 0.36$ ;  $p = 0.11$  - Acariquara:  $R^2 = 0.19$ ;  $p = 0.12$  e Ducke:  $R^2 = 0.22$ ;  $p = 0.16$ ) (Figura 16).

## 6.2. Padrão de uso do espaço

O monitoramento dos grupos resultou em nuvens de pontos fixos (Tupé: 977; Viveiro: 965; SESI: 707; Acariquara: 950; Ducke: 1067 e Coroadó: 1048). Para cada grupo foi usando a análise Estimativa de Densidade Kernel. Em que a probabilidade

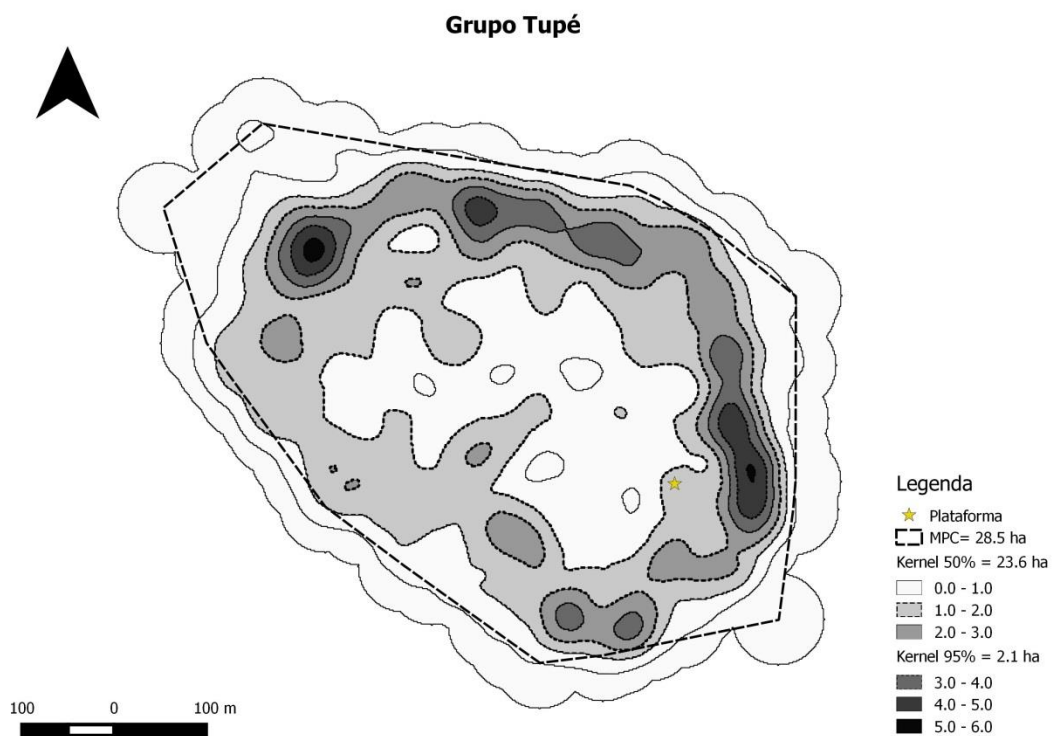


Figura 16. Estimativa de área de uso do grupo Tupé: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

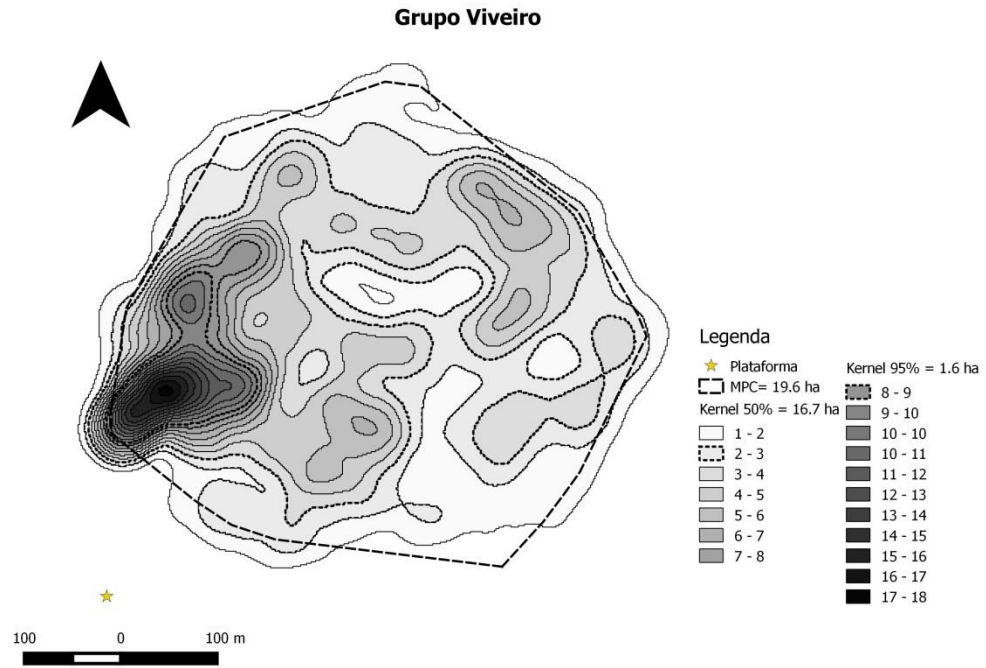


Figura 17. Estimativa de área de uso do grupo Viveiro: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

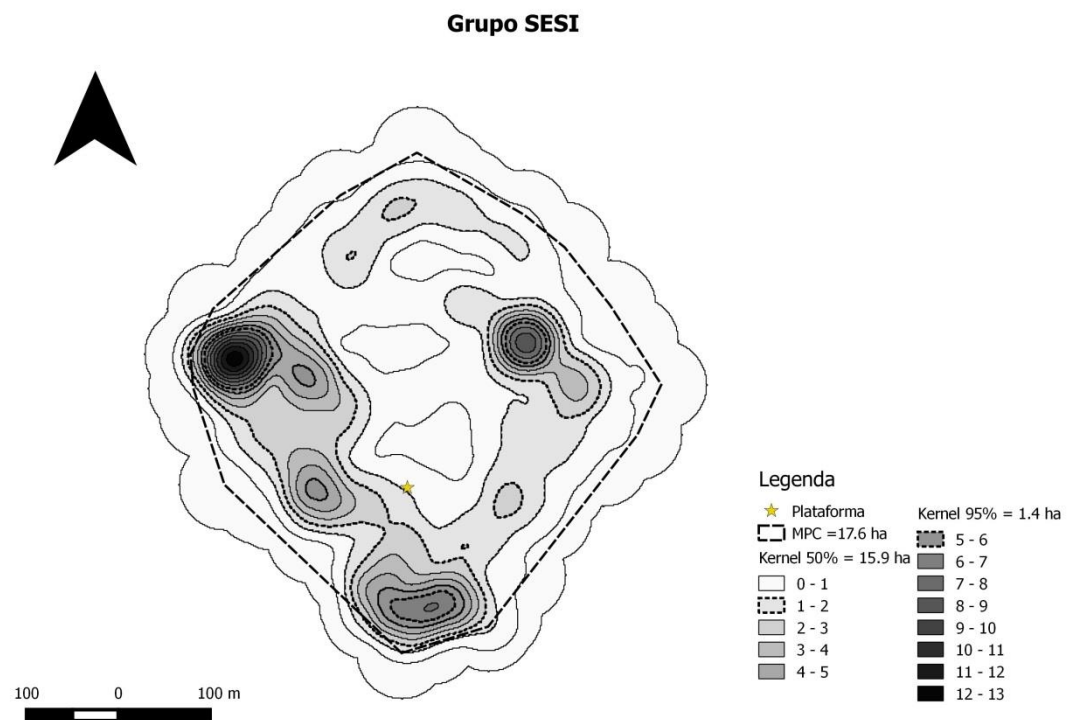


Figura 18. Estimativa de área de uso do grupo SESI: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

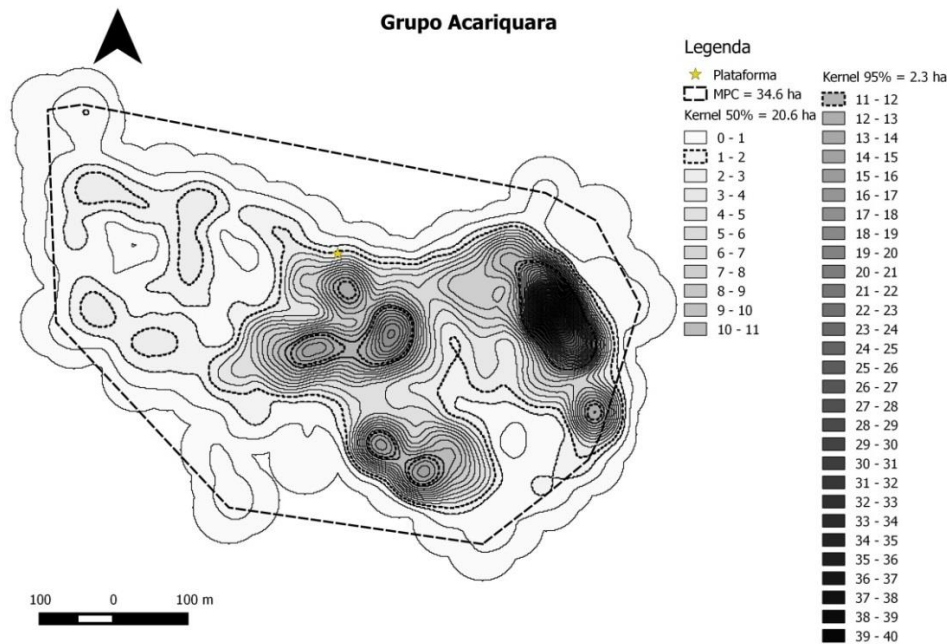


Figura 19. Estimativa de área de uso do grupo Acariquara: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

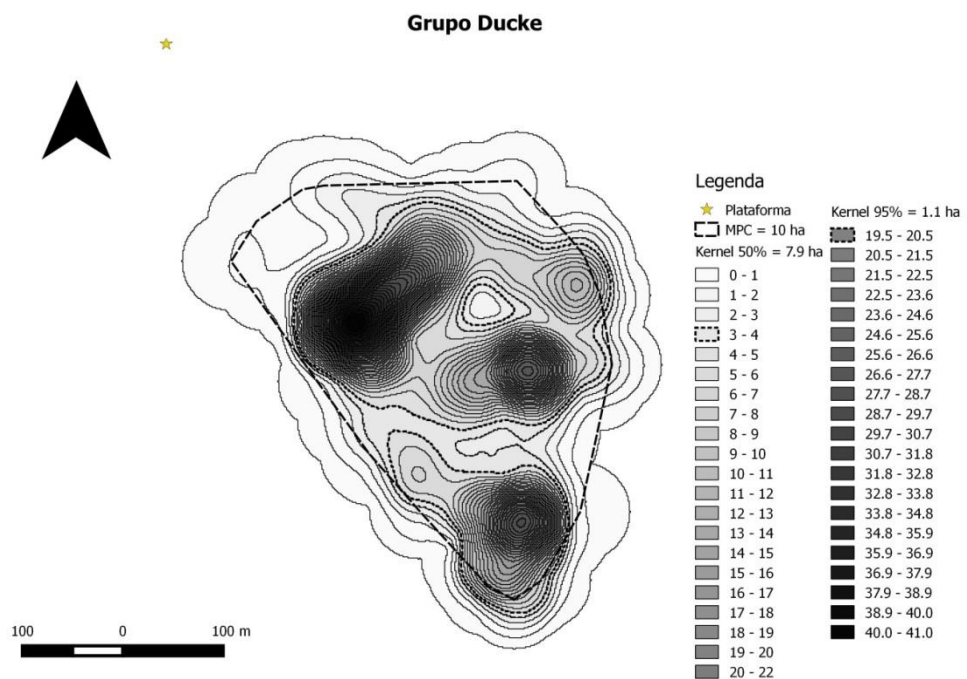


Figura 20. Estimativa de área de uso do grupo Ducke: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC), e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

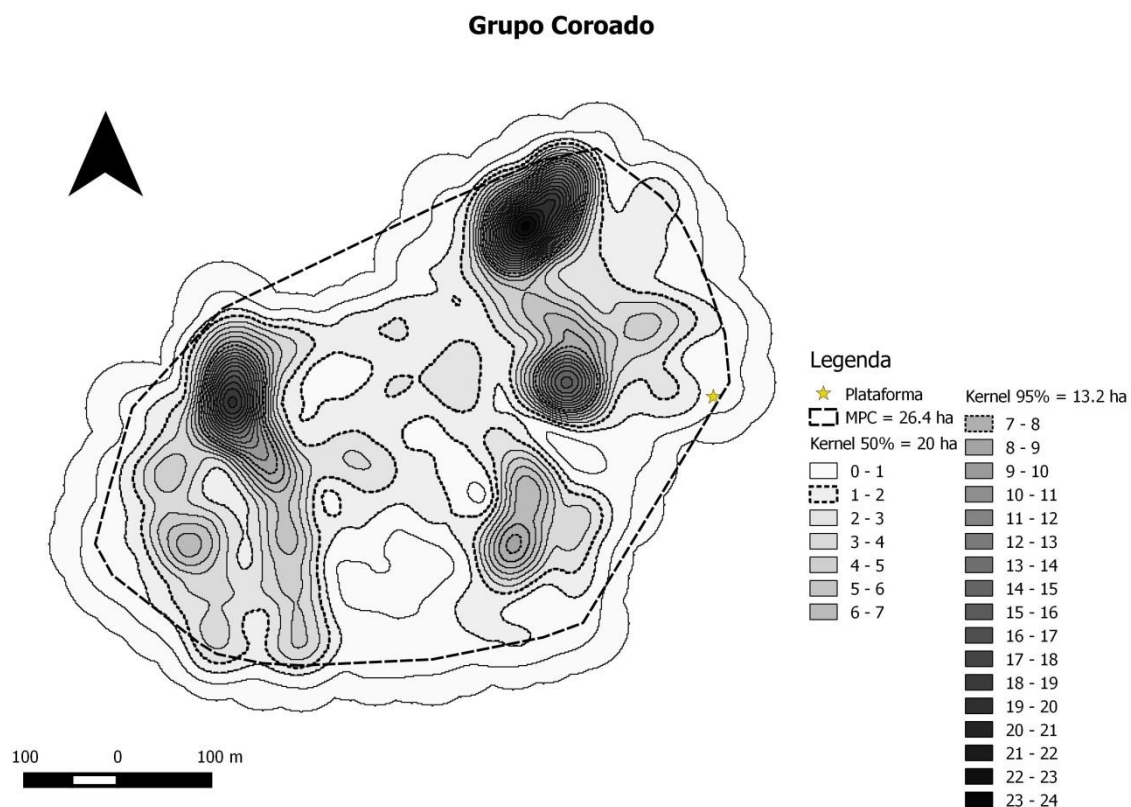


Figura 21. Estimativa de área de uso do grupo Coroado: A linha preta tracejada indica o Mínimo Polígono Convexo (MPC) e a pontilhada, a Densidade Kernel com 50% e 95% dos pontos registrados.

### 6.3. Árvores frutificando e uso de área

Durante o estudo, os grupos de *S. bicolor* foram avistados consumindo frutos de espécies pertencentes às famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Aracea, Cecropiaceae, Dileniaceae, Myrtaceae, Moraceae e Sapotaceae. Houve registros também do consumo de outros tipos de recursos alimentares para Fabaceae (exsudato) e Sapindaceae (Néctar) (Anexo 1).

O número de árvores frutificando registradas nas parcelas foi de 22 indivíduos para Tupé, 46 Viveiro, 83 SESI, 68 Acariquara, 32 Ducke e 59 no Coroado. Com essa contagem de árvores frutificando, o número plantas foi dividido de acordo com a categoria de visita das células da grade.

Usando o teste  $t$  pareado, encontramos diferença significativa no número de árvores frutificando entre áreas de AIU e BIU ( $t = 3.34$ ;  $gl = 5$ ;  $p = 0.02$ ) considerando as observações de todos os grupos (Figura 23).

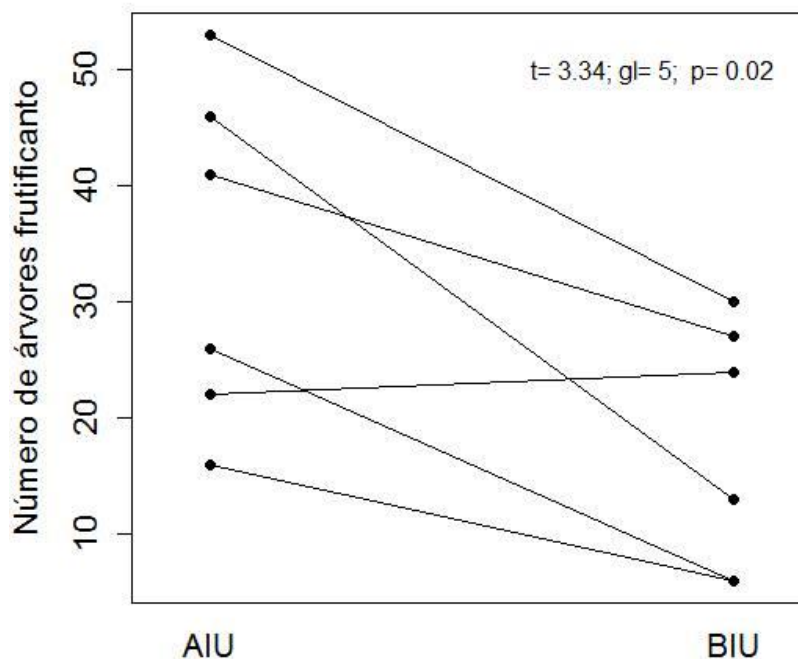


Figura 22. Número de árvores frutificando entre sítios com Alta (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU) ( $t = 3.34$ ;  $gl = 5$ ;  $p = 0.02$ ).

Dentre as áreas de uso, apenas o grupo Viveiro apresentou menor número árvores frutificando nos locais AIU do que BIU (22/24). Os demais seguiram estes valores: Tupé: 16/6, SESI: 53/30, Acariquara: 41/27, Ducke: 26/6 e Coroado: 46/13.

Considerando outro panorama, onde as observações de árvores frutificando com frutos indisponíveis (imaturos) foram removidas, as diferenças entre os sítios mantiveram-se significativas ( $t = 4.151$ ;  $gl = 5$ ;  $p = 0.008$ ) (Figura 24).

As áreas do Acariquara, Coroado e SESI apresentam maiores densidades de árvores frutificando (17, 15 e 12 indivíduos/ha, respectivamente) comparado a Tupé (5.5 ind./ha), Viveiro (5.5 ind./ha) e Ducke (8.2 ind./ha) (Figura 25).

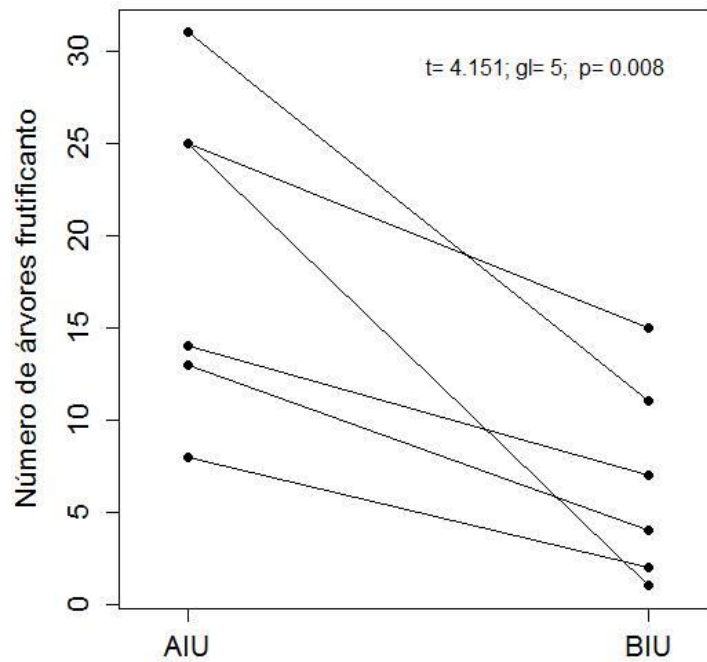


Figura 23. Número de árvores frutificando com frutos disponíveis (maduros) entre sítios com Alta (AIU) e Baixa Intensidade de Uso (BIU) ( $t = 4.151$ ;  $gl = 5$ ;  $p = 0.008$ ).

### Árvores frutificando

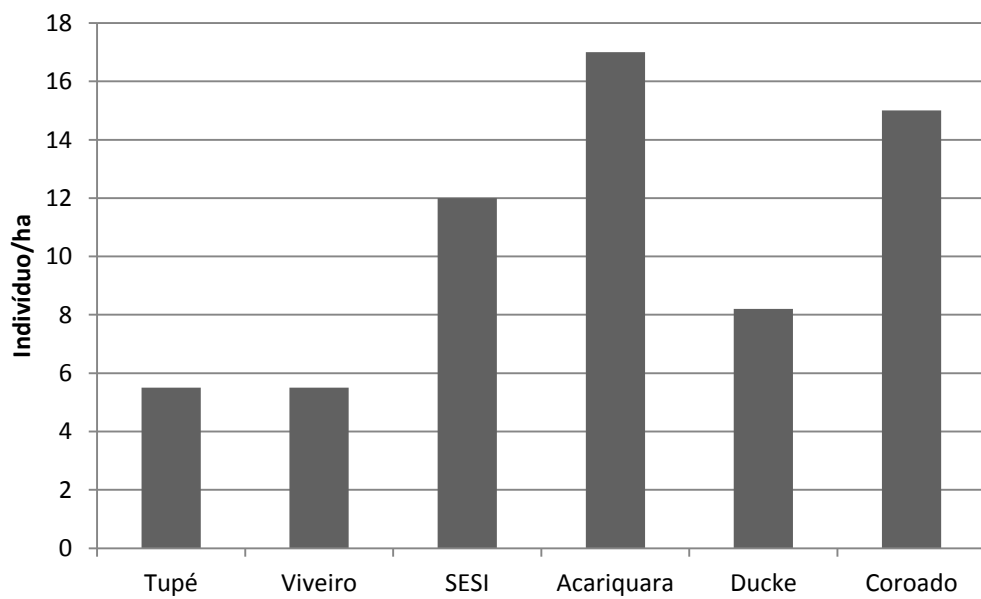


Figura 24. Comparação de densidades de árvores frutificando (indivíduos/ha) obtidos pelos sítios AIU e BIU, nas áreas de uso dos grupos Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado.



Seguindo a tendência dos outros resultados, a densidade de indivíduos por área foi maior para os sítios AIU em comparação a BIU para boa parte dos grupos, exceto o grupo Viveiro.

No entanto, a riqueza de espécies de árvores frutificando permaneceu com valores brutos mais altos para as áreas SESI (28) e Acariquara (26), seguido por Viveiro (15) Tupé (15), Coroado (14) e Ducke (6) (Figura 26). Entre os locais com AIU e BIU, não houve diferenças significativas na riqueza de árvores frutificando ( $t = 2.11$ ;  $gl = 10$ ;  $p = 0.07$ ) (Figura 23). Embora não significativo todos os sítios tiveram maior número de espécies nos quadrados de AIU do que nos de BIU, sendo menos acentuada para Viveiro e Acariquara (Tupé: 11/6, Viveiro 10/7, SESI: 16/5, Acariquara: 16/13, Ducke: 6/2 e Coroado 11/5).

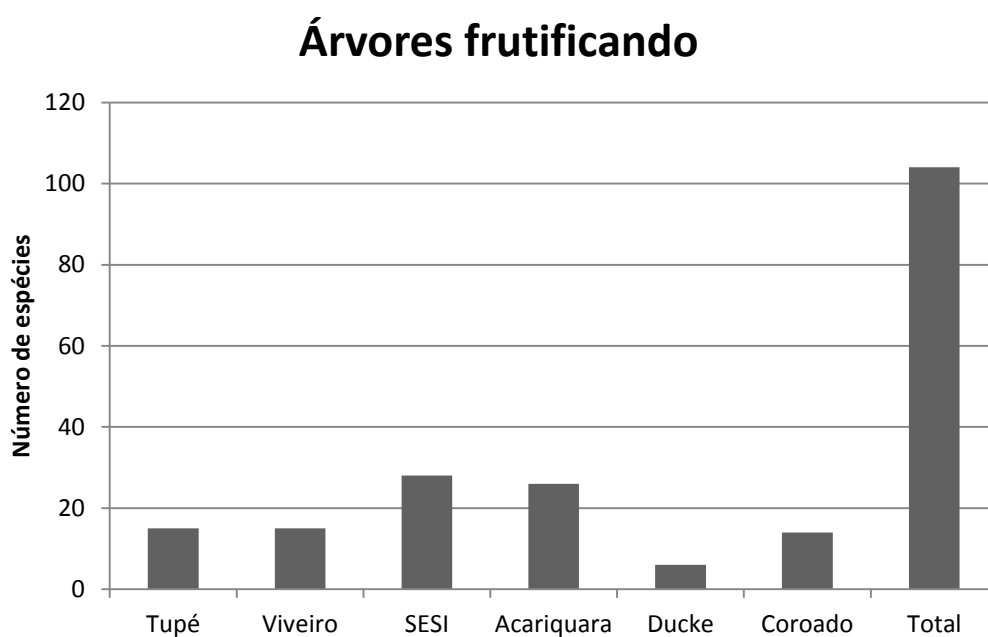


Figura 25. Comparação na riqueza de espécies frutificando entre as áreas de uso dos grupos Tupé, Viveiro, SESI, Acariquara, Ducke e Coroado.

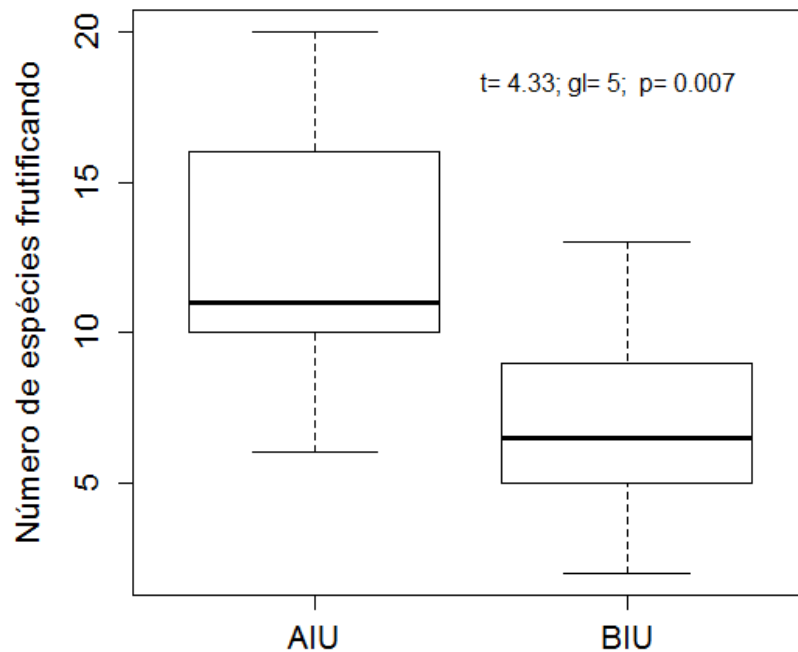


Figura 26. Número de espécies frutificando entre sítios com maior (AIU) e menor (BIU) frequência de visitas ( $t = 4.33$ ;  $gl = 5$ ;  $p = 0.007$ ).

## 7. Discussão

Os grupos de *S. bicolor* estudados apresentam composição e número de indivíduos similares a outros trabalhos com a espécie. Com a média de 6,1 indivíduos/grupo, o presente estudo tem estimativa aproximada ao encontrado por como Gordo et al., (2008; 2010), de 5,8 ind./grupo.

Vidal & Cintra (2006), a estimaram 4,8 ind./grupo para a Reserva Adolpho Ducke. Esta diferença pode ser devido a distintos métodos de amostragem empregados nos trabalhos, ou até mesmo as variações naturais apresentadas pelas populações no espaço-tempo (Branch, 1983; Rodrigues & Vidal, 2009).

O tamanho da área de uso para *S. bicolor* e o deslocamento diário está dentro que foi encontrado em outros trabalhos para o gênero *Saguinus* (Day, 1997; Dawson, 1979; Heymann, 2000; Garber et al. 1993; Yoneda, 1984; Poveda & Sánchez-Palomino, 2004; Porter & Garber, 2012) e para a espécie (Braga, 2010; Egler, 1986; Gordo et al. 2008).

Os grupos apresentaram variação no tamanho da área utilizada em curto espaço de tempo (8 a 10 dias). A expansão e retração no tamanho da área de uso é comumente observada para os membros da família dos Callitriquídeos ao longo de meses ou anos de estudo (Albernaz & Magnusson, 1999; Castro, 2004; Day, 1999; Dawson, 1979; Egler, 1986; Heymann, 2000; Garber et al., 1993; Gordo, dados não publicados; Nascimento et al., 2011; Passamani & Rylands, 2000; Pontes-Mendes & Da Cruz, 1995; Porter, 2007; Rocha & Passamani, 2000; Soini, 1982).

Embora o esforço amostral neste trabalho diferir dos demais citados, foi possível observar a presença de padrão de variação no tamanho da área utilizada, mesmo que em curtos períodos de tempo. Em períodos cumulativos essa tendência permanece, Day (1999) observou que ao longo de um ano o tamanho da área dos grupos de *S. midas* variou de 48 ha para 31 ha - o mesmo ocorreu no estudo de Dawson (1979) com grupos de *S. geoffroy* que variou de 26 ha para 32 ha.

O mesmo padrão foi observado para grupos com áreas de vida de tamanhos diferentes. Na RFAD, um grupo de *S. bicolor* com área de vida aproximadamente 100 ha ocupa áreas de 10% a 30% da sua área de vida ao longo do ano (mínima de 10,2 ha e máxima de 30 ha). Nesse mesmo estudo, outro grupo residente numa extensão de floresta secundária, a área de uso mínima representou pouco mais da metade da área de vida total que foi de 23,5 ha (mínima de 13,5 ha e máxima de 18,1 ha) (Gordo, dados não publicados).

Essas variações no tamanho da área de uso em curto espaço de tempo são seguidas por alternâncias de ocupação do espaço ao longo da área de uso, que consequentemente irá afetar o tamanho total da área de vida. Como observado por Gordo (2015, dados não publicados), em que grupos de *S. bicolor* de mata contínua podem ocupar “porções” menores e mais espaçadas durante meses, que somadas resultam na estimativa de área de vida maiores (100 ha), enquanto na área de vida de um grupo de floresta fragmentada as ocupações são de tamanhos menores, regulares e sobrepostas.

A configuração na ocupação da área em “porções” de variados tamanhos pode estar vinculada aos mecanismos de exploração de recursos no habitat, uma vez que coincide com as alterações no deslocamento diário dos grupos. Raboy et al., (2007) sugere que o tamanho da área está atrelado ao tipo de orçamento das atividades do grupo, de modo que grupos com áreas de vida menores tem maiores índices de descanso e forrageamento do que os com áreas maiores.

Diversos autores ressaltam que essa mudança no tamanho da área de uso e nas distancias percorridas também ocasionada pelas variações climáticas durante o período de estudo que provocam mudanças na abundância e espaçamento dos recursos (Albernaz & Magnusson, 1999; Day, 1999; Dawson, 1979; Di Bittet, Egler, 1986; Garber *et al.*, 1993; Gordo, dados não publicados; Heymann, 2000; Mendes-Pontes & Da Cruz, 1995; Nascimento et al., 2011; Passamani & Rylands, 2000; Porter, 2007; Rocha & Passamani, 2000; Robin & McNeilage, 2002).

Ao contrário desses estudos, os grupos de *S. bicolor* foram amostrados em um período reduzidos experimentando apenas um dos períodos climáticos (chuva ou seca) podendo influenciar no tamanho da área e deslocamentos diários entre grupos. Porém, levando em consideração a escala curta de tempo, cada grupo apresentou padrões similares como: variação na amplitude da área utilizada, nas distâncias percorridas e ocupação alternada de lugares dentro da área de uso total estimada, semelhante a estudos de longa duração. Sendo assim fica evidente que a espécie responde a mudanças temporais e espaciais de curta escala (Albernaz, 1997; Day, 1999).

Os grupos localizados em áreas de floresta fragmentada (Viveiro, SESI, Acariquara e Coroado) apresentaram média de tamanho de área de uso aproximado. Entretanto, os grupos Tupé e Duke de ambientes florestais contínuos apresentam as maiores diferenças entre suas medias de tamanho de área de uso. Nesse caso, devemos considerar que variações locais na estrutura e composição de componentes florestais induza a extensão da área de uso (Gordo, 2008; Rodrigues & Vidal, 2011; Vidal & Cintra, 2006).

Por outro lado, Gibson & Koenig (2012) ratificam que a presença de grupos vizinhos é importante para definir o tamanho da área de vida que um determinado grupo ocupa. Durante o presente estudo, apenas em duas ocasiões foi observado eventos de interações agonísticas somente com o grupo Ducke, com duração de 10 a 20 minutos, identificados por vocalizações

de alta frequência e perseguição de indivíduos, semelhante ao registrado por Egler, (1986) para *S. bicolor* e por Garber et al., (1993) para *S. mystax*.

Ao contrário do que foi encontrado por Egler (1987) e Gordo (2015, dados não publicados) para grupos de *S. bicolor*, os grupos desse estudo visitaram mais as regiões periféricas do que a central de sua área de uso. Entretanto, pelo curto período de acompanhamento dos grupos não se pode afirmar se as áreas usadas neste estudo representam porções periféricas ou nucleares da área de vida total considerando períodos mais longos, como ciclos anuais, por exemplo.

Os grupos se assemelham quanto ao uso do espaço, demonstrando preferência para determinados locais em detrimento de outros dentro da sua área de vida. Padrão este bem conhecido para primatas (Albernaz, 1995; Albernaz & Magnusson, 1999; Castro, 2004; Dawson, 1979; Day, 1999; Di Bitett, 1999; Egler, 1986; Garber et al., 1993; Gordo, dados não publicados; Heymann, 2000; Mendes-Pontes & Da Cruz, 1995; Nascimento et al., 2011; Passamani & Rylands, 2000; Porter, 2006; Rocha & Passamani, 2000; Robin & McNeilage, 2002; Palácios, 2003; Soini, 1982).

Em ambientes amazônicos a variação na estrutura florestal pode ser marcante em poucos metros de distância (Mourthé, 2013; Ribeiro et al. 1999), determinando a distribuição dos recursos alimentares no hábitat, que por sua vez influi na ocorrência das espécies de Primatas. Isso já foi observado para *Saguinus geoffroy* (Dawson, 1979) *S. mystax* (Garber et al. 1993), *Mico argentata* (Albernaz & Magnusson, 1999), *Callimico goeldi* (Porte, 2003), *Callitrix jacchus* (Castro, 2003) e *Cebuella pigmea* (Yépez et al. 2005).

Dawson (1979) concluiu que grupos de *S. geoffroy* tendem a ocupar áreas florestais que contém maior quantidade e qualidade de recursos necessários aos grupos. Assim como o presente trabalho, o mesmo resultado foi encontrado por Mendes-Pontes & Da Cruz (1995) para *Callitrix jacchus*, Albenaz & Magnusson (1997) com *Mico argentata* e Yoneda (1994) com *S. fuscicollis*.

Como mencionado, a distribuição de recursos alimentares pode oscilar entre intervalos de distâncias curtas em ambientes florestais amazônicos (Mourthé, 2013), exigindo ajustes dos grupos (Porter, et al., 2006; Yépez et al., 2005). Castro (2003) menciona que dois grupos de *Callitrix jacchus* mantinham frequência de visitas constantes aos sítios com presença de árvores frutificando, apesar do número de locais utilizados diferirem entre os grupos.

De fato, trabalhos com Primatas demonstraram que sítios intensamente visitados têm maior importância pela presença de algum recurso em potencial ou para manter algumas das atividades sociais do grupo (Albernaz & Magnusson, 1999; Castro, 2003; Day, 1999; Di Bitetti, 1999; Egler, 1986). Di Bitetti, (1999) observou que grupos de *Sapajus nigritus* estabelecem rotas fixas em locais onde existe a presença de fontes alimentares, alterando o percurso de medida que outras fontes estão disponíveis.

Os resultados desse estudo convergem com o observado por outros autores (Albernaz & Magnusson, 1999; Day, 1999; Castro, 2003, onde a maior ocorrência do grupo dentro da área de vida coincide com a presença de alguma fonte alimentar importante para a espécie. Contrário a isso, Brown (2013) estudando duas espécies de primatas (*Cercopithecus ascanius* e *Lophocebus albigena*) não encontrou diferenças significativas na abundância de fontes alimentares entre regiões dentro da área de uso, porém observou que grupos tendem a defender intensivamente sítios com fontes alimentares importantes para a espécie.

Gordo (2012) constatou que a proporção de plantas potencialmente consumidas por esse animal corresponde entre 30 a 50% do total de espécies frutificando em suas áreas de vida. As famílias consumidas por *S. bicolor* correspondem ao observado nos estudos de Egler (1987) e Gordo (2012).

Dentre os grupos, apenas Ducke manteve frequência de visitas a poucos locais, um desses sítios caracterizava-se por vegetação baixa com cerca de 7 metros de altura, típica de floresta secundária com a presença de ortópteros (Dawson, 1979). Nestes lugares demandavam horas forrageando próximo ao chão em busca de vertebrados (observação pessoal). Egler (1986) observou que *S. bicolor* investem grande parte do tempo forrageando insetos nesse tipo de vegetação. Mesmo assim, a quantidade de insetos consumidos na dieta desse Primata é muito baixo comparado a frutos (Egler, 1986).

Apenas o grupo Viveiro apresentou a maior quantidade de árvores frutificando em sítios pouco visitados, entretanto, nessa área esses sítios apresentaram grandes quantidades de palmeiras com frutos, como tucumã e paxiúba, que não são consumidas por esse Callitriquídeo. Porém, considerando todas as áreas, os testes mostraram que o número de árvores com frutos disponíveis é significativo para os sítios com Alta Intensidade de Uso do que os sítios menos visitados.

No geral, o observado neste estudo, as áreas usadas intensivamente por *S. bicolor* apresentam maior abundância de frutos e maior número de espécies de árvores frutificando, refletindo no maior potencial de obtenção de variedades nutricionais.

Logo, a disponibilidade de alimento (frutos maduros) pode ser mais importante que a presença de fontes alimentares com menor disponibilidade de alimentos (frutos imaturos, por exemplo), influenciando a tomada de decisões nos percursos (Di Bitetti, 1999; Valero & Byrne, 2007) e uso de áreas (Albernaz & Magnusson, 1999; Castro, 2006), induzindo comportamentos mais seletivos e investimento em fontes com mais valor nutricional (Egler, 1986; Porter et al. 2003).

Embora a maior abundância de fontes alimentares nas áreas de fragmentos florestais contribua para o sucesso de encontro de tais recursos aos grupos, por sua vez, a complexidade dos ambientes tem importância para a variedade de fontes alimentares disponíveis (Dawson, 1979; Poveda & Sanchez-Palomino, 2004). No trabalho de Poveda & Sanchez-Palomino (2004) o número de árvores e a riqueza de árvores com frutos diferem entre áreas florestais com diferentes tamanhos, assim em florestas contínuas foi encontrado maior sortimento de frutos disponíveis para os grupos do que em remanescentes florestais.

Segundo, Cardoso (2011) e Gordo (2012) os padrões de frutificação entre as áreas de ocorrência dos grupos (Acariquara, Coroado, SESI e região central da Ducke) são similares ao longo do ano. Porém, os autores alegam que a diversidade de espécies e abundância difere entre as áreas amostradas. No resultado encontrados neste trabalho, as variações da riqueza e abundância de espécies frutíferas não corresponde as diferenças entre os ambientes florestais, pois não contempla as diferenças sazonais como os estudos de Cardoso (2011) e Gordo (2012).

Devido a esta flutuação na quantidade e qualidade das fontes alimentares os primatas acabam adotando alternativas que otimizem a exploração desses recursos. De acordo com Porter & Garber (2014) o primata congênere *S. weddelli* procura utilizar fontes alimentares próximas a outras recém-exploradas, todas distribuídas no raio de 60 metros.

*Saguinus bicolor* apresentou um padrão distinto, com o uso intensivo de locais (com fontes alimentares) muitas vezes separados mais de 200 metros (Figura 17). Apesar da divergência na distância das fontes alimentares encontrada para *S. weddelli* e *S. bicolor* for

discrepantes, ambas as espécies parecem utilizar de mecanismos de exploração dos recursos alimentares, otimizando as chances de encontro das fontes alimentares distribuídas no hábitat.

## **8. Conclusão**

Apesar dos grupos utilizarem área de uso com tamanho aproximado, houve grande variação entre a dimensão da área e deslocamento por dia, na qual houve relação entre o tamanho da área de uso e a distância percorrida indicando que grupos de *S. bicolor* exploram uma porção do hábitat suficiente para atender suas necessidades diárias.

A distribuição de fontes alimentares tem influencia na exploração da área ocupada por *S. bicolor*. Com grupos permanecendo maior parte do tempo em locais com maior disponibilidade e diversidade de frutos.

Esse resultado sugere que esse Primata tem reconhecimento espacial da distribuição dos recursos alimentares disponíveis e potenciais em sua área de uso, indicando um comportamento conservador no uso do hábitat.



## 9. Referências Bibliográficas

ALBERNAZ, A. L. Home range size and habitat use in the Black Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*). **International Journal Primatology**. V. 18, n. 6. 1997.

ALBERNAZ, A. L. & MAGNUSSON, W.E. Home-Range Size of the Bare-ear Marmoset (*Callithrix argentata*) at Alter do Chão, Central Amazonia, Brazil. **International Journal of Primatology**. Vol. 20, n. 5. 1999.

ALTMANN, J. **Observational study of Behavior: Sampling Methods**. University of Chicago, Illinois, USA. 1973.

AYRES, J. M.; MITTERMEIER, R. A & COSTAMBLE, I. D. **A distribuição geográfica e situação atual dos Sagüis de cara nua**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia Primatologia/Ecologia. Manaus. 1980.

BARNETT, A. A.; CASTILHO, C. V.; SHAPLEY, R. L. & ANICÁCIO, A. Diet, Habitat Selection and Natural History of *Cacajao melanocephalus ouakary* in Jaú National Park, Brazil. **International Journal of Primatology**. UK. v. 26, n. 4. 2005.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. USA: Blackwell Publishing, Oxford. 2006.

BEJA, P.; SANTOS, D. C.; SANTANA, J.; PEREIRA, M. J.; MARQUES, J. T.; QUEIROZ, L. H. & PALMEIRIM. Seasonal patterns of spatial variation in understory Bird assemblages across a mosaico of flooded and unflooded Amazonian forests. UK: **Springer; Biodiversity Conservation**. 2009.

BRAGA, R. P. **História natural e aspectos da ecologia do *Saguinus bicolor* no Parque Estadual Sumaúma, Manaus – AM**. Manaus. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Ciências Biológicas). Centro Universitário do Norte.

BRANCH, L. C. Seasonal and Habitat Differences in the Abundance of Primates in the Amazon (Tapajos) National Park, Brazil. Berkeley. USA: **Short Communications Primates**. University of California, n 24, p 424-431.1983.

CANCELLI, J. **Uso e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM**. Manaus: 2008. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.

CARDOSO, G. L. **Composição florística e fenologia de quatro áreas de floresta de terra firme com diferentes históricos de alteração antrópica do município de Manaus**. Manaus: Tese (doutorado em diversidade biológica). 2011. Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica, Universidade Federal do Amazonas.

CARVALHO, T. M. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas. **Biotupé: Meio Físico, Diversidade biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**. V. 2.

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

CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. Dietary variability in Primate Populations. Canadá: **Primates; Short Communications**. n. 31, v. 1, p. 121-128. Jan. 1990.

CLUTTON-BROCK T. H. & P. H. HARVEY. Primates ecology and organization social. **Journal Zoology**. University of Sussex: School of Biological Sciences, n. 183, p.1-39.1976.

DINIZ, K. S. & SCUDELLER, V. V. Estrutura fitossociológica de uma floresta de terra firme na Amazônia. **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**, SANTOS-SILVA, E. N., APRILE, F. M., SCUDELLER, V.V. MELO, S. Manaus: Editora INPA, 2005. p. 155-167.

EGLER, S. G. **Estudos bionômicos de *Saguinus bicolor* (SPIX, 1820) (CALLITRICHIDAE: PRIMATES) em Mata Tropical Alterada, Manaus (AM)**. Campinas. 1986. Tese (doutorado em biologia, área ecologia), UNICAMP.

EISEMBERG, J. F.; MUCKENHIRN, N. A. & RUDRAN, R. The relation between Ecology and Social Structure in Primates. **Science**. v. 176, n. 4037, may. 1972.

EMMONS, L. H. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide**. 2 ed. Chicago: University of Chicago. 1997.

FORSBERG, M. C. S. **Protecting an urban forest reserve in the Amazon: A multi-scale analysis of edge effects, population pressure, and institutions**. Indiana. 1999. Tese (PhD). Indiana University.

GARBER, P. A. & PORTER, L. M. Navigate in Small-Scale Space:The role of Landmark and Resource Monitoring in Understand Saddleback Tamarim travel. **American Journal of Primatology**. University Illinois. N 76, p. 447–459. 2014.

GIBSON, L. & KOENIG, A. Neighboring groups and habitat edges modulate range use in Phayre’s leaf monkeys. UK: **Behavioral Ecology Sociobiology**, n. 66, p. 633-643. 2012.

GORDO, M.; RODRIGUES, L. F.; VIDAL, M. D. & SPIRONELLO, W. R. **Primates. Reserva Ducke: A biodiversidade Amazônica através de uma grade**. Org. OLIVEIRA, M. L.; BACCARO, F. B.; BRAGA-NETO, R. Manaus: Áttena Design Editorial. p 39 - 49. 2008.

GORDO, M. **Ecologia e conservação do sauí-de-coleira, *Saguinus bicolor* (PRIMATES; CALLITRICHIDAE)**. Belém. 2012. Tese (doutorado em zoologia). Museu Emílio Goeldi.

HAMAGUCHI, J. O. **Estrutura e composição florística das espécies arbóreas e arbustivas de uma floresta de igapó no lago do Tupé, Manaus, AM**. Manaus. 2009. Dissertação (mestrado em botânica). Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.

HARVEY, P. H. & CLUTTON-BROCK, T. H. Primate Home-Range and Metabolic Needs. England: **Behavioral Ecology Sociobiology**. n 8, p. 151-155. 1981.

LINK, A. & DI FIORE. Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of neotropical rain-forest diversity. United Kingdom: **Journal of Tropical Ecology**. n. 22, p. 235-246. 2006.

LOPES, M. A. & FERRARI, S. F. Effects of human Colonization on the Abundance and Diversity of Mammals Eastern Brazilian Amazon. **Conservation Biology**. v. 14, n. 6. 2009.

MANTOVANI, J. E. **Telemetria convencional e via satélite na determinação da área de vida de três espécies de carnívoros da região Nordeste do Estado de São Paulo**. São Carlos. 2001. Tese (doutorado em ecologia). Universidade Federal de São Carlos. p. 118.

MITTERMEIER, R. A.; BOUBLI, J. P.; SUBIRÁ, R. & RYLANDS, A. B. 2008. *Saguinus bicolor*. In: IUCN 2012. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 03 de abril de 2013.

MORO, M. F. & MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento do Componente Árboreo-Arbusivo. Cap. 6, pg. 176-203. FELTILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R.; ANDRADE, L. A. & MEIRA NETO, J. A. Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos. v. 1. 2011.

OLIVEIRA, A. C. & STEPHEN F. F. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): Implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. Cambridge: **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge University Press. v. 16, p. 709-716. 2000.

OLIVEIRA, F. N. M.; ARAÚJO, R. L. C.; CARVALHO, J. S. & SILVA, C. L. Inferências de mudanças climáticas na região de Manaus (AM) usando dados geotermais e meteorológicos. Manaus: **Revista Brasileira de Geofísica**. n 2, p. 169-187. 2006.

PALMINTERI, S. & PERES, C. Habitat selection and Use of Space by Bald-Faced Sakis (*Pithecia irrorata*) in Southwestern Amazonia: Lessons from a Multiyear, Multigroup Study. UK: **International Journal Primatology**. n. 33, p. 401-417. 2012

PASSAMANI, M. & RYLANDS, A. B. Home-Range of a Geoffroy's Marmoset group *Callithrix geoffroyi* (PRIMATES, CALLITRICHIDAE) in South-Eastern, Brazil. Espírito Santo: **Revista Brasileira de Biologia**. n. 60, v. 2, p 275-281. 2000.

PORTER, L. M., STERR, S. M. & GARBER, P. A. Habitat Use and Ranging behavior of *Callimico goeldii*. USA: **International Journal of Primatology**. University Illinois. n. 28, p. 135-158. 2007.

POWELL, R. A. Diverse perspectives on mammal home ranges or a home range is more than locations densities. USA: **Journal of Mammalogy**. n. 93, v. 4, p. 887-889. 2012.

POVEDA, K. & SHÁNCHEZ-PALOMINO, P. Habitat use by the white-footed tamarin, *Saguinus leucopus*: a comparison between a forest-dwelling group and an urban group in Mariquita, Colômbia. **Neotropical Primates**. n. 12, v. 1, p. 6-8. 2004.

ROBBINS, M. M. & MCNEILAGE, A. Home Range and Frugivory Patterns of Mountain Gorilla in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. **International Journal of Primatology**. V. 4, n. 3. Jun 2003.

ROCHA, M. F. & PASSAMANI, M. Uso do espaço por um grupo de saguis-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) no sudeste do Brasil. Espírito Santo: **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**. n. 26, p. 47-58. 2009.

RODRIGUES, L. F. & VIDAL, M. D. Densidade e tamanho populacional de Primatas em uma área de terra firme na Amazônia Central. Manaus: **Neotropical Primates**. n. 18, v. 1, p. 9-16. 2011.

RÖHE, F. **Área de contato entre as distribuições geográfica de *Saguinus midas* e *Saguinus bicolor* (Callitrichidae-Primates): A importância de interações e fatores ecológicos**. 2006. Dissertação (Mestrado em ecologia). Manaus, Amazonas. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

ROSHIER, D. A.; DOERR, V. A.J. & DOERR, E. D. Animal movement in dynamic landscapes: interaction between behavioural strategies and resource distributions. Australia: **Oecologia**. n. 156, p. 465-477. 2008.

SANTOS-SILVA, E. N., APRILE, F. M., SCUDELLER, V.V. & MELO, S. **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**, Manaus: Editora INPA, 2005.

SANTOS, W. G. **Genética das populações do sauí-de-coleira (*Saguinus bicolor* – Callitrichidae) em fragmentos florestais e floresta contínua: Implicações para conservação**. Manaus, Amazonas. 2005. Dissertação (mestrado em Genética), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.

SEMMA. **Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé**. Manaus, Amazonas: Secretária Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade. 2008.

SPENCER, W.D. Home ranges and the value of spatial information. USA: **Journal of Mammalogy**. n. 93, v. 4, p. 929-947. 2012.

STEVENSON, P. R.; QUIÑONES, M. J. & AHUMADA, J. A. Influence of Fruit Availability on Ecological Overlap among Four Neotropical Primates at Tiniguá National Park, Colombia. Bogotá: **Biotropica** 32(3):533-544. 2000.

VALERO, A. & BYRNE, R. Spider monkey ranging patterns in Mexican subtropical forest: do travel routes reflect planning? UK. **Animal Cognition**. n. 10, p. 305-315. 2007.

VIDAL, M. D. & CINTRA, R. Effects of forest structure components on the occurrence, group size and density of groups of bare-face tamarin (*Saguinus bicolor*-Primates:Callitrichidae) in Central Amazonia. **Acta Amazonica**. v. 36 (2), p. 237-248. 2006.

## 10. ANEXO 1

**Tabela 1:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo Tupé, localizado na RDS Tupé, Manaus/AM.

Família	Espécie	Nome vulgar
Annonaceae	Duguetia	Envira-bóia
	Duguetia	Envira-surucu
Aracaceae	<i>Euterpe</i>	açaí
	<i>precatória</i>	
	<i>Oneocarpus</i>	bacaba
	<i>s bacaba</i>	
	<i>Syagrus</i>	pupunharana
	<i>inajá</i>	
Fabaceae	Inga	Ingá-xixixa
	<i>Parkia</i>	Angelim
	<i>pendula</i>	
	?	Angelim-fava
Meliaceae	<i>Guarea</i>	cedrinho
Menispermaceae	Abuta	liana
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	ucuúba
	ulei	
Sapotaceae	Micropholis	abioarana
	s	
	?	liana
	Pouteria	balateira
	Pouteria	Caramurí

**Tabela 2:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo Viveiro, Campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM.

<u>Família</u>	<u>Espécie</u>	<u>Nome vulgar</u>
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	mangueira
	<i>Atalea maripa</i>	inajá
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	tucumã
	<i>Oneocarpus bacaba</i>	bacaba
	<i>Socratea exorrhiza</i>	paxiúba
Caryocaceae	<i>Caryocar vilosium</i>	piquiá
Cecropiaceae	Cecropia	imbaúba
Fabaceae	?	?
Melastomataceae	<i>Bellucia dichotoma</i>	Goiaba-de-anta
Myrtaceae	<i>Myrcia magnoliifolia</i>	
Myristicaceae	<i>Iryanthera ulei</i>	ucuúba

Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaca
Quiinaceae	<i>Lacunaria jenmanii</i>	
?	Não identificada	
?	Não identifica	

**Tabela 3:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo SESI, área verde do Clube do Trabalhador, Manaus/AM.

<u>Família</u>	<u>Espécie</u>	<u>Nome vulgar</u>
Anacardiaceae	<i>Spodians</i>	taperebá
	<i>mobim</i>	pau-
	Tapirira	pombo
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	
	<i>Bocageops</i>	
	<i>multiflora</i>	
	<i>Atalea maripa</i>	inajá
	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	tucumã
	<i>Astrocaryum</i>	mubaca

---

	<i>gynacanthu</i>	
	<i>m</i>	
	<i>Euterpe</i>	açaí
	<i>precatória</i>	
Arecaceae	<i>Mauritia</i>	buriti
	<i>flexuosa</i>	
	<i>Oneocarpus</i>	bacaba
	<i>bacaba</i>	
	<i>Oneocarpus</i>	patauí
	<i>bataua</i>	bacabinha
	<i>Oneocarpus</i>	
	<i>minor</i>	
	<i>Syagrus</i>	pupunhar
	<i>inajai</i>	ana
Cecropiaceae	Cecropia	imbaúba
Euphorbiaceae	?	?
Fabaceae	?	?
	Inga	Ingá
Melastomataceae	?	?
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	goiaba
	<i>guajava</i>	
Myristicaceae	Virola	
Moraceae	<i>Ficus</i>	figueira
	<i>maxima</i>	
Olaceae	<i>Aptandra</i>	
	<i>tubicina</i>	

---



---

Piperaceae	<i>Piper aducum</i>	
Rhabdodendracea	Rhabdodendron	?
Simaroubaceae	Simarouba amara	?
Siparumaceae	?	?
Não identificado	?	
Não identificado	?	

---

**Tabela 4:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo Acariquara, Campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM.

---

<u>Família</u>	<u>Espécie</u>	<u>Nome vulgar</u>
Anacardiaceae	<i>Spodians mobim</i> Tapirira	taperebá pau-pombo
Annonaceae	<i>Xylopi Bocageops multiflora</i>	
	?	?

---

---

Arecaceae	<i>Atalea</i> <i>maripa</i> <i>Oneocarpu</i> <i>s bacaba</i> <i>Syagrus</i> <i>inajai</i>	inajá  bacaba  pupunharan a
Cecropiaceae	Cecropia Pouroma	imbaúba mapati
Clusiaceae	<i>Moronobe</i> <i>a coccinea</i>	
Fabaceae	? ? Inga Swartzia	? liana Ingá
Lecytidaceae	?	?
Melastomataceae	? <i>Bellucia</i> <i>dichotoma</i>	? goiaba-de- anta
Malvaceae	<i>Theobrom</i> <i>a</i> <i>speciosum</i>	cacauí
Moraceae	? <i>Helicostyli</i> <i>s</i> <i>tomentosa</i>	?
Sapotaceae	? Pouteria	?

---

---

Não identificado	?
Não identificado	?
Não identificado	?

---

**Tabela 5:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo Ducke, localizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus/AM.

---

<u>Família</u>	<u>Espécie</u>	<u>Nome vulgar</u>
Annonaceae	Guatteria	
Areaceae	<i>Oneocarpus bacaba</i>	bacaba
Moracea	<i>Ficus Ficus máxima</i>	Figueira
Piperaceae	<i>Piper aducum</i>	
Sapindaceae	?	?

---

**Tabela 6:** Relação das espécies, nome vulgar, científico e família, ocorridas nas parcelas da área de uso grupo Coroadó localizado na Campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM.

<u>Família</u>	<u>Espécie</u>	<u>Nome vulgar</u>
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	tucumã
	<i>Atalea maripa</i>	inajá
	<i>Euterpe precatória</i>	açai
	<i>Oneocarpus bacaba</i>	bacaba
	<i>Mauritia flexuosa</i>	buriti
	<i>Syagrus inajai</i>	pupunhar ana
	<i>Socratea exorrhiza</i>	paxiúba
	Clusiaceae	<i>Clusia rengenoides</i>
Dilleniaceae	?	liana
Fabaceae	?	?
	?	liana
Lauraceae	<i>Rhodosteronod aphe crenaticupula</i>	?
Sapindaceae	Vourana	?
	?	

---

Não  
identificado

---

