

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA**

Denise Manfrin Benedicto

**ÁREA DE VIDA, PADRÃO DE ATIVIDADE, DIETA E DISPERSÃO DE
SEMENTES POR *Alouatta clamitans* (Cabrerá, 1940) EM UM FRAGMENTO
URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO**

São Carlos

- 2015 -

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Denise Manfrin Benedicto

ÁREA DE VIDA, PADRÃO DE ATIVIDADE, DIETA E DISPERSÃO DE
SEMENTES POR *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940) EM UM FRAGMENTO
URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa
Profissional de Pós-Graduação em
Conservação da Fauna, sob orientação do
Prof. Dr. Vlamir José Rocha e coorientação
de Cauê Monticelli como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em
Conservação da Fauna.

São Carlos

- 2015 -



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa da Dissertação de Mestrado da candidata Denise Manfrin Benedicto, realizada em 29/05/2015:

Prof. Dr. Walmir Jose Rocha
UFSCar

Profa. Dra. Margareth Lutzky Sekiama
UFSCar

Profa. Dra. Laurence Marianne Vincianne Culot
LINESP

**Dedico esse trabalho a meus pais,
que com seu amor me mostraram que o infinito existe e a meu irmão
o melhor “presente” que já me foi dado.**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Cláudia e Sérgio, por acreditarem e me apoiarem em todos os momentos, permitindo que eu caminhasse mais um degrau a caminho do sonho de trabalhar com Conservação de Fauna no Brasil. O amor de vocês tem me dado forças para seguir adiante.

Ao meu irmão Renato, o melhor “presente” que eu já pedi para meus pais.

Ao meu orientador, Vlamir José Rocha, por toda preocupação e dedicação ao longo de todo o trabalho, e por todas as manhãs de discussão para que esse trabalho fosse escrito da melhor maneira possível.

Ao meu coorientador, Cauê Monticelli, pela ajuda durante o período de coleta de dados.

Às minhas companheiras da primeira turma do “Mestrado Profissional em Conservação da Fauna”, as “mestrandas”, em especial à Yanna Costa Dias, pela ajuda em campo e milhares de conselhos. Esses dois anos foram mais alegres com a presença de vocês na minha vida.

Aos meus companheiros de apartamento Danilo Fogaça Macedo e Carolina Tognetta Minozzi, pelos dias de pizza, finais de semana culturais e muitas risadas todos os dias.

Às minhas amigas, Amanda, Bianca, Camila, Fernanda e Lidiani, que, mesmo distantes, fazem parte do meu dia a dia, alimentando um amor que cresce mais e mais.

À minha amiga-irmã Raquel, por todos esses anos de amizade, que nem mesmo os caminhos diferentes que escolhemos puderam abalar.

Às meninas das repúblicas La Cucaracha e Minamora, pelo abrigo e amizade durante a permanência em Araras.

À pesquisadora chefe da Divisão de Pesquisas Aplicadas da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Patrícia Locosque Ramos, pela autorização para uso das dependências do laboratório de Análises Clínicas.

À Paula Andrea e Carolina Chagas, pela ajuda durante o preparo do material fecal, para retirada de sementes.

À diretora do Núcleo de Pesquisa Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba e Parque Estadual Fontes do Ipiranga, Maria de Fátima Scaf, pela autorização de pesquisa nas dependências do Jardim Botânico de São Paulo.

À doutora Marina Crestana Guardia pela autorização para uso das dependências do laboratório de sementes do Instituto de Botânica de São Paulo.

À Sandra dos Santos Rodrigues e à Mônica Valéria Cachenco, pela amizade e pela valiosa ajuda nas identificações botânicas e testes laboratoriais de germinação de sementes.

À Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pelo auxílio financeiro concedido por meio de bolsa de estudo e pelo fornecimento de equipamentos e materiais necessários ao longo do estudo.

Encontre um trabalho que você goste
e não terá que trabalhar
um dia sequer na vida.

- Confúcio

RESUMO

BENEDICTO, D. M. **Área de vida, padrão de atividade, dieta e dispersão de sementes por *Alouatta clamitans* em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.** 2015. 75f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

Para qualquer ação de conservação da fauna, é necessário ter-se o conhecimento prévio da espécie, para que as melhores estratégias de intervenção sejam adotadas, otimizando o processo. Dessa forma, apesar de serem animais considerados vulneráveis à extinção no Estado de São Paulo, pelo Ministério do Meio Ambiente, poucos estudos foram realizados com os bugios-ruivos dentro do Parque Estadual Fontes do Ipiranga – PEFI, fragmento urbano de Mata Atlântica na cidade de São Paulo. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo geral levantar informações de base a respeito da ecologia de grupos que habitam a região, como área de vida, padrão de atividade e dieta, gerar dados a respeito do papel que exercem na manutenção e regeneração da mata, como dispersores de sementes e com os efeitos passagem das sementes pelo seu trato digestório sobre a germinação destas. Foram acompanhados, no período de novembro de 2013 a outubro de 2014, um grupo da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (área 1), com número final de cinco indivíduos, e um grupo do Jardim Botânico de São Paulo (área 2), com composição final de nove indivíduos, ambos inseridos na Unidade de Conservação do Parque Estadual Fontes do Ipiranga - PEFI. As áreas pertencem a diferentes zoneamentos no plano de manejo da Unidade de Conservação, e possuem diferentes graus de conservação de sua mata. Cada grupo de estudo foi monitorado mensalmente durante três dias completos. Itens da dieta foram visualizados pelo método *ad libitum* e identificados posteriormente, totalizando 55 espécies, com diferentes recursos consumidos. *Syagrus romanzoffiana* destacou-se pela grande participação na dieta de ambos os grupos. Os testes de germinação das sementes comparando um grupo controle (sementes que não passaram pelo trato digestório) com amostras retiradas das fezes dos animais mostraram um significativo efeito positivo sobre sementes de *Ficus luschnathiana* e *Cecropia* spp. A área de vida foi determinada por meio do método do Mínimo Polígono Convexo, com marcação dos pontos no GPS a cada meia hora, e encontrou áreas de vida de 3,5 ha e 5,6 ha para os grupos da área 1 e 2, respectivamente. O padrão de atividades foi feito pelo método *scan sampling*, com varreduras a cada dez minutos e resultou no padrão usual descrito para a espécie: altas porcentagens de tempos despendido em repouso e pouca interação social.

Palavras-chave: *Alouatta clamitans*; Conservação; Parque Estadual Fontes do Ipiranga.

ABSTRACT

BENEDICTO, D. M. **Home range, activity pattern, diet and dispersion of seeds by *Alouatta clamitans* in an urban fragment of Atlantic Forest in the city of São Paulo.**

2015. 75p. Dissertation (Master's Degree) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

For any action in fauna's conservation it is necessary to have the previous knowledge of the species in order to adopt the best intervention strategies and to optimize the process. This way, even though the Southern Brown Howler monkey is considered vulnerable to extinction in Sao Paulo State, by the Environment Ministry, few studies on these animals have been conducted at the Fontes do Ipiranga State Park - PEFI, Atlantic Forest urban fragment in the city of Sao Paulo. Therefore, this study is aimed to get basic information about the ecology of the two groups that inhabit the region, as home range, activity pattern and diet, create data in the role they play in the maintenance and regeneration of the forest, as the seed dispersers and to analyze the effects on germination in seeds that passes through their digestive tract. The groups were followed in the period of November 2013 to October 2014, the group in the Zoological Park Foundation of São Paulo (area 1), with the final number of five individuals, and the group in the Botanical Garden of São Paulo (area 2), with final composition of nine individuals, both located in the protected area Fontes do Ipiranga State Park - PEFI. The areas belong to different zoning in the management plan of the protected area, and have different degrees of conservation of its forest. Each group was monitored monthly for three full days. Diet items were recorded by the *ad libitum* method and subsequently identified, totaling 55 species. *Syagrus romanzoffiana* highlighted by the large participation in the diet of both groups. The seed germination tests comparing a control group (seeds that have not passed through the digestive tract) with samples taken from animal feces showed a significant positive effect on *Ficus luschnathiana* and *Cecropia* spp. seeds. The home range was determined by the method of the Minimum Convex Polygons with points being marked in the GPS every half hour, and found home range of 3.5 ha and 5.6 ha for the area's groups 1 and 2, respectively. The activity pattern was made by the *scan sampling* method, with scanning every ten minutes and resulted in the usual pattern described for the species: high percentages of time spent resting and low social interaction.

Key-words: *Alouatta clamitans*; Conservation; Fontes do Ipiranga State Park.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1 – Área de vida e padrão de atividades de *Alouatta clamitans* em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.

Tabela 1 - Variação na composição do grupo de outubro de 2013 a outubro de 2014.....	32
---	----

Capítulo 2 – Dieta e dispersão de sementes por *Alouatta clamitans* em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.

Tabela 1. Espécies vegetais, recurso consumido, área de ocorrência, número de vezes que o item foi consumido durante as estações e frequência total com que o item participou na dieta de <i>Alouatta clamitans</i>	52
--	----

Tabela 2. Porcentagens e tempo de germinação das sementes testadas em condições laboratoriais.....	56
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Climograma de São Paulo - SP a partir de dados da Estação Meteorológica do IAG-USP. Fonte: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2015.....	18
Figura 2 - Instituições do Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Fonte: CONDEPEFI..	19
Figura 3 - Mapa de zoneamento do PEFI - SP, destacando as áreas de estudo do presente trabalho, em diferentes zonas (círculos pretos). Fonte: São Paulo, 2008.....	20
Figura 4 - Distribuição Geográfica de <i>Alouatta guariba clamitans</i> . Fonte: IUCN, 2014.	22

Capítulo 1 – Área de vida e padrão de atividades de *Alouatta clamitans* em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.

Figura 1 - Áreas de vida totais dos grupos 1 (polígono vermelho) e 2 (polígono amarelo) do fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.....	33
Figura 2 - Variação na porcentagem de tempo alocada às principais atividades do dia durante o período chuvoso.....	34
Figura 3 - Variação na porcentagem de tempo alocada às principais atividades do dia durante o período de seca.	35

Capítulo 2 – Dieta e dispersão de sementes por *Alouatta clamitans* em um fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo.

Figura 1 - Número acumulado de espécies de plantas ingeridas pelos grupos focais durante o período de estudo.....	53
Figura 2 - Número de espécies de plantas ingeridas pelos grupos focais para os diferentes itens alimentares.	53
Figura 3 - Percentual de itens ingeridos pelos bugios (as colunas “folhas e frutos” e “folhas e flores” representam aquelas espécies que os bugios visitaram e consumiram os dois itens na mesma planta).....	54

Figura 4 - Número de espécies consumidas sazonalmente em cada uma das áreas estudadas..... 55

Capítulo 3 - Divulgação e interação educativa sobre os bugios e outras observações ecológicas.

Figura 1 - Exposição itinerante sobre *Alouatta clamitans*, em detalhe e Discussão de questões ambientais com visitantes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo70

Figura 2 - Visitantes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo interagindo com taxidermia exposta.....71

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 <i>Objetivos gerais</i>	17
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 <i>Área de estudo</i>	18
3.2 <i>Espécie estudada</i>	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
CAPÍTULO 1 – ÁREA DE VIDA E PADRÃO DE ATIVIDADES DE <i>ALOUATTA CLAMITANS</i> EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO.	28
INTRODUÇÃO	29
MATERIAIS E MÉTODOS	31
RESULTADOS	34
DISCUSSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
CAPÍTULO 2 – DIETA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR <i>ALOUATTA CLAMITANS</i> EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO.	45
INTRODUÇÃO	46
MATERIAIS E MÉTODOS	49
RESULTADOS	52
DISCUSSÃO	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
CAPÍTULO 3. DIVULGAÇÃO E INTERAÇÃO EDUCATIVA SOBRE OS BUGIOS E O BIOMA MATA ATLÂNTICA	69
INTRODUÇÃO	70
METODOLOGIA	71
RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75

1. INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados e prejudicados pela ação do homem, sendo que atualmente existe menos de 10% da mata nativa original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013). Ao mesmo tempo, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2015), em torno de 70% da população brasileira ocupam áreas de Mata Atlântica, exercendo uma grande pressão sobre o ambiente e o modificando através da exploração de produtos, poluição e expansão urbana desordenada (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013).

Em razão disto, o bioma é um *hotspot* mundial, sendo considerada área prioritária de conservação, por concentrar altos índices de biodiversidade (com várias espécies endêmicas), ameaçada no mais alto grau (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

A família Atelidae compreende quatro gêneros, os quais são os maiores primatas neotropicais e estão presentes na Mata Atlântica. Entre eles está *Alouatta*, que também apresenta a maior distribuição geográfica, ocorrendo desde o sul do México até o Norte da Argentina e na costa do Pacífico da América do Sul, tendo espécies endêmicas da Mata Atlântica no Brasil (DEFLER, 2003).

De acordo com Gregorin (2006), que realizou a última revisão taxonômica do gênero no Brasil, dez espécies de *Alouatta* ocorrem no país: *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812), *Alouatta fusca* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1812), *Alouatta clamitans* Cabrera, 1940, *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), *Alouatta discolor* (Spix, 1823), *Alouatta ululata* Elliot, 1912, *Alouatta juara* (Linnaeus, 1766), *Alouatta macconnelli* (Humboldt, 1812), *Alouatta puruensis* Lönnberg, 1941 e *Alouatta nigerrima* Lönnberg, 1941.

Popularmente conhecidos como bugios, roncadores, guaribas ou barbados, possuem movimentos lentos, passando a maior parte de seu tempo descansando, como adaptação para uma dieta fundamentalmente baseada em folhas (QUEIROZ, 1995; BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1995), de baixo ganho energético.

Porém, estudos também apontam para o consumo de frutos por esses animais, que podem ter suas sementes engolidas e dispersadas, e o processo de germinação alterado por essa passagem pelo trato digestório (SOUZA, 1999; STEVENSON, 2002; LIESENFELD, 2003; GRAEFF *et. al.*, 2007).

Algumas espécies vegetais possuem frutos com cascas rígidas, sementes grandes e com mecanismos de dormência, sugerindo pouca possibilidade de dispersão e germinação sem a influência de fatores bióticos, como a interferência de animais (KERBAUY, 2004). Logo, a ingestão de sementes por animais acaba sendo importante nesse processo, e o efeito da passagem da semente pelo trato digestório dos animais varia conforme a espécie do frugívoro e a espécie da planta, e pode aumentar, diminuir ou manter neutra a germinação das sementes (TRAVESET, 1998).

Os bugios são animais que apesar da predominância de folhas em sua dieta, exercem importante papel no meio ambiente, através da dispersão de sementes, atuando como regeneradores de florestas tropicais e exercendo efeito fundamental na dispersão de plantas (GONÇALVES *et. al.*, 2011).

Os diversos trabalhos divulgados a respeito da composição da dieta de *Alouatta* sp (BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1994, 1995; PRATES, 2007; MIRANDA & PASSOS, 2004; LÁZARO JR. & RÍMOLI, 2009; AGUIAR *et. al.*, 2003) também têm demonstrado que os bugios são animais que se adaptam bem, ocupando uma grande variedade de ecossistemas, e sua habilidade de tolerar habitats de baixa qualidade se deve principalmente ao fato das folhas, que são abundantes e fáceis de encontrar, serem o principal item alimentar de sua dieta, o que também possibilita a ocupação de uma área de vida relativamente pequena.

Quando indivíduos, casais ou grupos familiares de vertebrados ou invertebrados superiores restringem suas atividades a uma área definida, esta é chamada de área de utilização, área de vida ou “*home-range*” (ODUM, 1983) e, frequentemente, possui uma área nuclear “*core area*”, utilizada mais intensamente (ROBINSON, 1986).

Segundo CROCKETT (1998), o uso de áreas de vida menores pode aumentar as chances de espécies, como bugios, sobreviver em fragmentos florestais. Porém, independentemente dessa flexibilidade, ainda assim a ocupação urbana e a fragmentação do habitat exercem pressões que afetam negativamente as populações.

A fragmentação e a perda de habitats devido à ocupação humana são duas importantes ameaças à sobrevivência das espécies de um ecossistema, uma vez que o transforma e reduz a manchas menores isoladas por uma matriz de ecossistemas diferentes do original (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

A cidade de São Paulo possui uma alta taxa de urbanização e seus poucos fragmentos florestais restantes, abrigam animais que sofrem muito com a antropização do ambiente.

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga - PEFI, com uma área de 526,38 hectares, é o mais significativo dos fragmentos, no qual é possível encontrar-se a vegetação típica da Mata Atlântica, denominada ombrófila densa (MANOEL, 2010), e ocupando esse fragmento urbano, encontra-se a espécie *Alouatta clamitans*.

Segundo a IUCN, o estado de conservação da espécie é quase ameaçado, e a tendência da população é decrescer, principalmente devido à perda de hábitat pelo desmatamento das áreas que habitam.

Apesar da capacidade de sobrevivência em pequenos fragmentos florestais, bugios estão sujeitos a doenças, caça, depressão por endocruzamento e escassez de recursos alimentares, que podem colocar a população em condição de vulnerabilidade (BICCA-MARQUES, 2003).

De acordo com Ferreira & Lacerda (2008), as principais causas de morte dentro desse parque são por eletrocussões nas linhas elétricas e por atropelamento, uma vez que uma avenida divide o parque, além de quedas, decorrentes da falta de conectividade entre a vegetação (MORAIS & MONTICELLI, 2014.). Porém, apesar do Parque possuir um número considerável desses animais livres em sua área, que estão sofrendo com as modificações em seu ambiente, em um levantamento bibliográfico de trabalhos já produzidos, poucos trabalhos foram encontrados.

O presente trabalho se justifica então uma vez que, apesar de os animais do estudo estarem em uma situação de vulnerabilidade de extinção em São Paulo, segundo o Ministério do Meio Ambiente, habitarem uma área fragmentada de Mata Atlântica e sofrerem com a pressão da antropização nesse ambiente, não existem estudos a respeito de sua ecologia e do seu papel na manutenção e regeneração da mata, como dispersores de sementes, e com os efeitos na germinação das sementes após passagem em seu trato digestório.

2. OBJETIVOS

2.1 *Objetivos gerais*

Este trabalho tem como objetivo determinar os itens que compõem a dieta de um grupo de *Alouatta clamitans* de vida livre presentes na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, e de um grupo presente no Jardim Botânico de São Paulo, e a influência da ingestão de sementes na dispersão e na germinação destas, além da obtenção de dados a respeito da área de vida e padrão de atividade.

Também objetiva promover ação em Educação Ambiental como maneira de sensibilização da população visitante do Zoológico a respeito dos bugios de vida livre.

2.2 *Objetivos específicos*

- Determinar a área de vida de um grupo existente no fragmento de Mata Atlântica do Zoológico de São Paulo e de um grupo do Jardim Botânico de São Paulo;
- Verificar se o grau de antropização desses fragmentos florestais pode influenciar no tamanho da área de vida desses grupos;
- Analisar os padrões de atividades dos indivíduos de *Alouatta clamitans* desses grupos;
- Analisar e identificar os itens que constituem a dieta dos bugios do fragmento de Mata Atlântica do Zoológico de São Paulo e do Jardim Botânico de São Paulo ao longo das estações do ano;
- Identificar quais espécies vegetais que podem ter suas sementes dispersadas através das fezes dos animais;
- Analisar se existem diferenças nas taxas de germinação das sementes que passaram pelo trato digestório dos bugios comparando com sementes que não passaram.
- Promover exposição interativa no dia da Mata Atlântica, com foco em *Alouatta clamitans* e os serviços prestados por esses animais à floresta.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga – PEFI é uma área de 526,38 hectares na cidade de São Paulo, localizado de acordo com as coordenadas 23°38'08"S / 23°40'18"S de latitude e 46°36'48"W / 46°38'00"W de longitude e com amplitudes que variam de 770 a 825 metros (SÃO PAULO², 2013).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima de São Paulo é Cwa, também chamado de subtropical úmido, no qual invernos são secos e verões são chuvosos. Logo, o clima da cidade de São Paulo é melhor descrito por duas estações: uma seca e outra úmida (IAG, 2015).

O clima da região é úmido mesotérmico, com a temperatura média anual de 19,1°C, e possui reconhecida importância na regulação do microclima regional, pois sua vegetação ameniza a temperatura e mantém a umidade relativa do ar mais elevada (SÃO PAULO, 2008; figura 1).

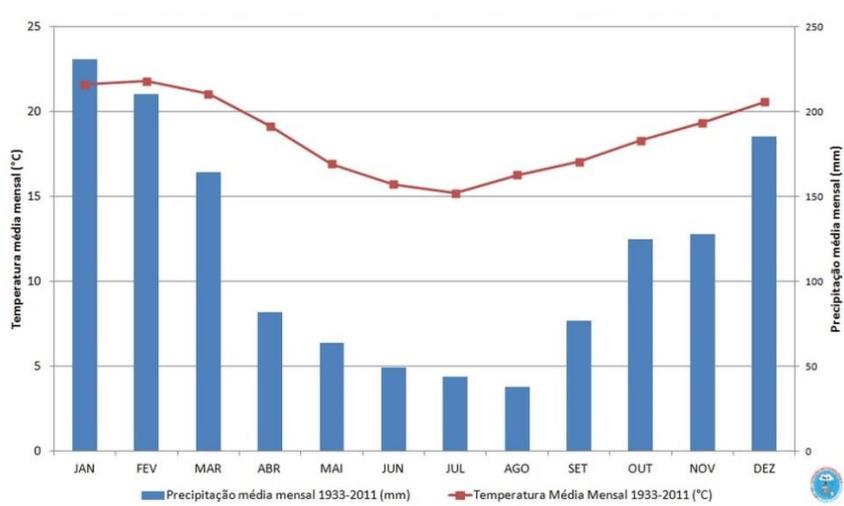


Figura 1 - Climograma de São Paulo - SP a partir de dados da Estação Meteorológica do IAG-USP. **Fonte:** Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2015.

A região tem uma topografia com colinas pequenas e morrotes com espigões locais, com topos convexos e patamares convexizados, além de latossolo vermelho-amarelo e solos hidromórficos (várzeas) (SÃO PAULO², *op. cit.*).

Diversos animais de vida livre podem ser encontrados no Parque, desde pequenos mamíferos como Gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), até aves como o Tucano-de-

bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) e o Pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*) ou répteis como o Lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*), além de periodicamente receber aves migratórias, como o Irerê (*Dendrocygna viduata*) e a Marreca-caneleira (*Dendrocygna bicolor*) (SÃO PAULO, 2008).

O Parque Estadual é uma das áreas de Mata Atlântica mais significativas dentro da cidade de São Paulo, e um dos poucos parques urbanos que ainda possuem vegetação típica desse bioma, a floresta ombrófila densa, além de áreas de mata secundária, resultantes do processo de regeneração de regiões nas quais a mata primária foi derrubada por atividades humanas (SÃO PAULO, 2008). Além disso, a região abriga recursos hídricos, que incluem dez sub-bacias hidrográficas, dois tipos de aquíferos (cristalino e sedimentar) e 24 nascentes (PIVELLO & PECCININI, 2002).

Por suas importantes características, atualmente o Parque é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei 9.985 de 2000). Dessa forma, o local tem como objetivo a preservação desse ecossistema natural, porém, permitindo coletas para pesquisas científicas, além de atividades de recreação, educação ambiental e turismo ecológico.

Da área total do PEFI, 357 hectares são de Reserva Biológica, e o restante é ocupado por área altamente antropizada, na qual estão inseridas diferentes instalações (figura 2) como o Jardim Botânico, o Jardim Zoológico, o Zôo Safári, o Parque de Ciência e Tecnologia da USP e o Observatório de São Paulo, além da Secretaria da Agricultura, o Centro de Exposições Imigrantes, o Hospital da Água Funda e Centro de Esportes, Cultura e Lazer (SÃO PAULO, 2008).



Figura 2 - Instituições do Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Fonte: CONDEPEFI

No resumo executivo do plano de manejo do Parque (2008), é dado destaque a essa heterogeneidade de paisagens na Unidade de Conservação, com áreas mais conservadas e áreas mais antropizadas. Dessa forma, para melhor administração e tomadas de decisões, foi realizado o zoneamento, que delimita áreas de acordo com suas características próprias, possibilidade de intervenção humana e grau de conservação (figura 3).

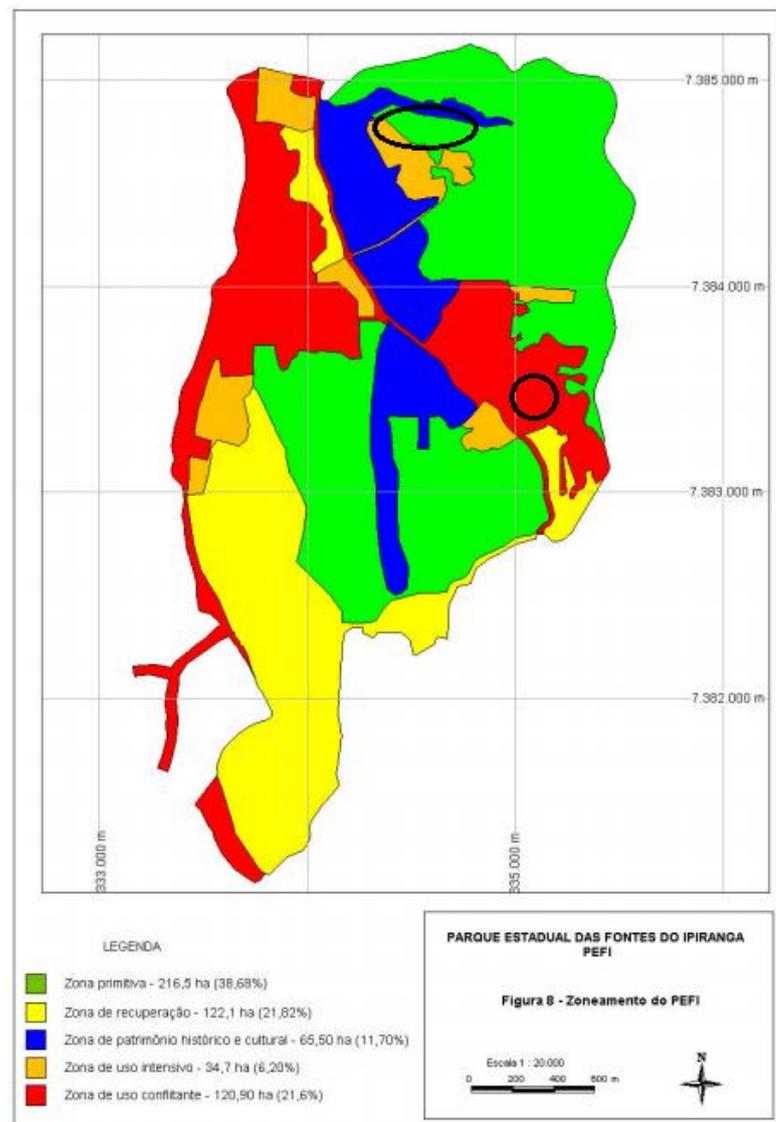


Figura 3 - Mapa de zoneamento do PEFI - SP, destacando as áreas de estudo do presente trabalho, em diferentes zonas (círculos pretos). Fonte: São Paulo, 2008.

O presente estudo foi realizado dentro do espaço da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (área 1), que possui uma área total de 82,45ha de Mata Atlântica e aloja

nascentes do histórico riacho do Ipiranga (SÃO PAULO¹, 2013); e dentro do espaço do Jardim Botânico de São Paulo (área 2), que possui uma área de aproximadamente 36ha.

Apesar de ambas serem áreas de Mata Atlântica e pertencentes ao mesmo fragmento, possuem diferenças e estão em diferentes zonas de manejo, sendo a área 1 mais antropizada e com maior circulação de pessoas e a área 2 mais conservada.

3.2 Espécie estudada

Alouatta é um gênero de primatas neotropicais que tem passado por frequentes revisões taxonômicas. As denominações *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) e *Alouatta fusca* (Geoffroy, 1812) já foram utilizadas para descrever a mesma espécie, porém Rylands *et. al.* (2000) sustentam que a nomenclatura correta da espécie é *Alouatta guariba*, tendo sido descrita dois meses antes que *Alouatta fusca*. Além disso, Rylands *et. al.* (2000) e Groves (2001) aceitavam duas subespécies, *Alouatta guariba clamitans* e *Alouatta guariba guariba*, mas a última revisão sistemática para o gênero no Brasil, realizada por Gregorin (2006), modificou as nomenclaturas para *Alouatta clamitans* e *Alouatta fusca*, respectivamente, que será o empregado no presente trabalho.

Esse gênero é conhecido principalmente pelo ronco característico que emite (NEVILLE *et. al.*, 1988), razão de um de seus nomes populares: roncador. Na revisão que realizou sobre a espécie, Neville *et. al.* (*op. cit.*) ainda descreve os bugios como animais arborícolas e que descansam a maior parte do tempo. Além disso, normalmente ocupam uma área de pouca extensão e não possuem estação reprodutiva.

Os macacos atelinídeos possuem uma cauda preênsil, que possibilita um modo de locomoção arbórea especializada na qual podem ficar pendurados com ajuda da cauda (POUGH *et. al.* 2008). Dessa forma, ele é capaz de ficar pendurado no galho de uma árvore por longos períodos, deixando as mãos e pernas livres para apanhar folhas e frutas, que também fazem parte de sua dieta.

O dimorfismo sexual ocorre e é possível de identificar pelo tamanho dos caninos, tamanho corpóreo, tamanho do osso hióide e, no caso de *Alouatta clamitans*, pelo dicromatismo sexual, sendo o macho avermelhado e brilhante, com reflexos dourados e a fêmea castanha escura, quase negra (CROCKETT & EISENBERG, 1987; AURICCHIO, 1995; GREGORIN, 2006).

De acordo com Miranda & Passos (2005), *Allouata clamitans* vivem em grupos sociais não muito grandes, com uma média de duas fêmeas, dois indivíduos infantis/jovens e um macho. Segundo Neville *et. al.* (*op. cit.*), esse número raramente ultrapassa 18 indivíduos.

A espécie está distribuída no leste e sul do Brasil e nordeste da Argentina, como pode ser observado na figura 02, a seguir:



Figura 4 - Distribuição Geográfica de *Alouatta clamitans*. **Fonte:** IUCN, 2014.

Essa distribuição limitada à Mata Atlântica, no litoral, coincide com a área mais densamente habitada no Brasil, o que ocasiona grande pressão antrópica sobre as populações, como a caça e destruição do hábitat. Dessa forma, apesar da espécie ser classificada como pouco preocupante pela IUCN (2015), no Brasil foi considerada ameaçada de extinção pela portaria 1522/89 do IBAMA (BRASIL, 1989), e vulnerável no Estado de São Paulo (BRASIL, 2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M.; REIS, N. R.; LUDWIG, G.; ROCHA, V. J. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) em um remanescente florestal no norte do estado do Paraná, **Neotropical Primates**. Washington D. C., v 11, n. 2, p.78-86, 2003.

ALBUQUERQUE, V. J.; CODENOTTI, T. L. Etograma de um Grupo de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um HÁbitat Fragmentado. In: **Revista de Etologia**. v.8, nº 2, 97-107. 2006.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**. v.49, n.3-4, 1974, p.227-267.

AURICCHIO, P. **Primates do Brasil**. Editora Terra Brasilis; São Paulo, 1995.

BICCA-MARQUES, J. C. How do Howler Monkeys Cope With Habitat Fragmentation? In: Marsh, L. K., editor. **Primates in Fragments: Ecology and Conservation**. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2003. p.283–303.

BICCA-MARQUES, J.C.; CALEGARO-MARQUES, C. Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: An age-sex analysis. **Folia Primatologica**, v. 63, p. 216-220, 1994.

BICCA-MARQUES, J.C.; CALEGARO-MARQUES, C. Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Cebidae). **Cadernos UFAC**, Série "B", v. 3, p. 23-49, 1995.

BRASIL. **Decreto nº 4.340**, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF. Disponível em: < <http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2014/10/SNUC-LEI-N-9-985-DE-18-DE-JULHO-DE-2000-livro.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Área da Mata Atlântica é habitada por 70% da população**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/9818-área-da-mata-atlântica-é-habitada-por-70-da-população-brasileira>>. Acesso em 20 jun. 2013.

BRASIL. **Portaria Ibama nº 1.522**, de 19 de dezembro de 1989. Dispõe sobre a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/lista_1989.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2013.

BRASIL. **Portaria MMA nº 444**, 17 de dezembro de 2014. Art. 1º. Diário Oficial da União, Poder executivo, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p.121-126, 2014.

CHIARELLO, A. G. **Dieta, Padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*) na Reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo**. Campinas: Unicamp, 1992. 80f. Dissertação Mestrado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

CROCKETT, C. M.; EISENBERG J. F. Howlers: Variation in group size and demography. In: Smuts, B. B.; Cheney D. L.; Seyfarth R. M.; Wrangham R. W.; STRHSAKER, T. T.; editors. **Primate Societies**. Chicago: University of Chicago Press. 1987. p.54-68.

CROCKETT, C. M.; EISENBERG, J. F. Howlers: Variation in group size and demography. Pp. 56–68 in **Primate Societies**. B.B. Smuts; D.L. Cheney; R.M. Seyfarth; R.W. Wrangham; T.T. Struhsaker, eds. Chicago, University of Chicago Press, 1987.

CROCKETT, C. M. Conservation biology of Genus *Alouatta*. **Internacional Journal of Primatology**, Chicago, v. 19, n. 3, p. 549-578. 1998.

DEFLER, T. R. **Primates de Colombia**. Conservación Internacional Colombia, Bogotá, DC, Colombia, 2003.

FERREIRA, F. A.; LACERDA, W. R. **Tamanho Populacional, Uso do Hábitat e Impactos Antrópicos sobre *Alouatta clamitans* (Primates, Atelidae) em um Fragmento de Mata Atlântica no Município de São Paulo (SP)**. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso - (Graduação) - Centro Universitário São Camilo, São Paulo, 2008.

GONÇALVES, J. R.; ASTARITA, L. V.; BICCA-MARQUES, J. C. Influência da Ingestão de Frutos por Bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) na viabilidade e germinação de sementes. In: XII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS, 2011, Porto Alegre. **Resumos...** Disponível em: <
<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/seminarioic/20112/3/5/1/1/5.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

GRAEFF, V. G.; BICCA-MARQUES, J. C.; ASTARITA, L. V. Viabilidade e Germinação de Sementes de Esporão-galo, *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent., ingeridas pelo Bugio-ruivo, *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940. **A Primatologia no Brasil**. Porto Alegre, 2007.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23: (1), p. 64-144, 2006.

GROVES, C. **Primate Taxonomy**. Smithsonian, 2001, 350p.

IAG. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Informações sobre as Estações do Ano na Cidade de São Paulo. Disponível em: <
<http://estacao.iag.usp.br/seasons/index.php>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2004, 452p.

KOCH, F. & BICCA-MARQUES, J. C. Padrão de Atividades e dieta de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: uma análise sexo etária. **A Primatologia no Brasil**. Porto Alegre, 2007.

LÁZARO JR., A. E.; RÍMOLI, J. Predação e Dispersão de Sementes por Bugios Pretos (*Alouatta caraya*, Primates, Atelidae) em Fragmento Florestal na Margem Esquerda do Rio Aquidauana, Anastácio, Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Departamento de Biociências- Centro/CPAQ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2009. 20p. Relatório Final, PIBIC/UFMS/CNPq.

LIESENFELD, M. V. A. **O Destino Pós-Dispersão das Sementes do Cajuzinho-do-Mato (*Diospyros inconstans*) Ingeridas Pelo Bugio Ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) em uma Floresta Subtropical no Sul do Brasil**. 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MANOEL, I. S. A Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga. In: ROBERTI, F. A. V. V.; RANCURA, K. G. O. **A Mata Atlântica Como Instrumento de Ensino**. 1 ed. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2010. 82 p.

MENDES, S. L., RYLANDS A.B., KIERULFF, M.C.M.; de OLIVEIRA, M.M. 2008. *Alouatta guariba*. In: **IUCN 2013**. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 agos. 2013.

MENDES, S. L. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. **Revista Nordestina de Biologia**. 6: p. 71-104. 1989.

MIRANDA, J. M. D.; PASSOS, F. C. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) (Primates: Atelidae) em Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 821-826, 2004.

MORAIS, L. H.; MONTICELLI, C. **Impactos antrópicos sobre a população silvestre de *Alouatta clamitans* (Primates, Atelidae) residente na Fundação Parque Zoológico de São Paulo**. São Paulo: FPZSP, 2014. 58p. Relatório de Programa de Aprimoramento Profissional.

NANTES, R. S.; RÍMOLI, J. **Ecologia e Comportamento de Bugios Pretos (*Alouatta caraya*, Primates, Atelidae) em um Fragmento Florestal na margem Esquerda do Rio Aquidauana, Anastácio, Mato Grosso do Sul**. Relatório Final, PIBIC/UFMS/CNPq. 16p.

NEVILLE, M. K., GLANDER, K. E., BRAZA, F. & RYLANDS, A. B. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**. Vol. 2, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho e G. A. B. da Fonseca (eds.), pp.349–453. World Wildlife Fund, Washington, DC. 1988.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 434p.

PIVELLO, V. R.; PECCININI, A. A. A vegetação do PEFI 2002. In: Bicudo DC, Forti MC, Bicudo CEM, orgs. **Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 351p.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu, São Paulo. 2008.

PRATES, H. M. **Ecologia e comportamento de um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) habitante de um pomar em Alegrete, RS, Brasil**. 2007. 83f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PRIMACK, R.B.; E. RODRIGUES. **Biologia da Conservação**. Londrina, E. Rodrigues, 2001. 328p.

QUEIROZ, H.L. **Preguiças e Guaribas: Os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá**. Brasília: MCT – CNPq, Sociedade Civil de Mamirauá, Tefé, 1995. 176p.

REIS, N. R. et. al.; **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 437 p. 2006.

ROBINSON, J.G. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. **Smithsonian Contribution to Zoology**, Washington, n. 431, p. 1-60. 1986.

ROCHA, V. J. **Dieta, ação sobre as sementes, padrão de atividade e área de uso de *Cebus apella* (Linnaeus,1758) em três fragmentos florestais de tamanhos distintos na região de Londrina – PR**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR 1995.

_____. **Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina (PR)**. Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Ciências (Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

RYLANDS, A. B. et. al., An Assessment of the Diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**. v.8 n. 2, p.61-93, 2000.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Parque Estadual Fontes do Ipiranga. **Plano de Manejo – Resumo Executivo**. São Paulo, 2008. 35 p.

SÃO PAULO¹ (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **A Fundação**. Disponível em: <
<http://www.zoologico.com.br/pagina.php?p=zoo>>. Acesso em: 26 agos. 2013.

SÃO PAULO² (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Parque Estadual Fontes do Ipiranga – PEFI**. Disponível em: <
<http://www.ibot.sp.gov.br/instituto/unidades/pefi.php>>. Acesso em: 03 set. 2013.

SOS MATA ATLÂNTICA (São Paulo). **Florestas: Mata Atlântica**. 2013. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

SOUZA, L. L. **Comportamento Alimentar e Dispersão de Sementes por Guaribas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna (Caxiuanã/Melgaço/Pará)**. 1999. 169 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Pará, Belém, 1999.

STEVENSON, P. R.; CASTELLANOS, M. C.; PIZARRO, J. C.; GARAVITO, M. Effects of Seed Dispersal by Three Ateline Monkey Species on Seed Germination at Tinigua National Park, Colombia. **International Journal of Primatology**. v. 23, n. 6, p. 1187 – 1204. 2002.

SUGAI, L. S. M.; CARA, P. A. A. **Frugivoria por primatas em espécies de Ficus (Moraceae) em um capão do pantanal Miranda-Abobral**. Mato Grosso do Sul. 2009.

TRAVESET, A. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** v. 1, n. 2 p. 151-190, 1998.

CAPÍTULO 1 – ÁREA DE VIDA E PADRÃO DE ATIVIDADES DE *ALOUATTA CLAMITANS* EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO.

Denise Manfrin Benedicto, Vlamir José Rocha & Cauê Monticelli

Artigo a ser enviado para *American Journal of Primatology*.

RESEARCH ARTICLE

Área de Vida e Padrão de Atividades de *Alouatta clamitans* em um Fragmento Urbano de Mata Atlântica da Cidade de São Paulo.

DENISE M. BENEDICTO¹, VLAMIR J. ROCHA¹ AND CAUÊ MONTICELLI²

¹ Laboratório de Mastozoologia, Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP.
denisembenedicto@gmail.com. +55 (16) 99139-6664

² Setor de Mamíferos, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo, SP.

O padrão de atividades diário de dois grupos do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, localizado na cidade de São Paulo, foram acompanhados durante dozes meses, entre novembro de 2013 e outubro de 2014. Durante o período chuvoso, a porcentagem média de tempo que os indivíduos do grupo 1 ocuparam com descanso, alimentação, deslocamento e socialização foi de 68%, 19%, 11,3% e 1,7%, respectivamente; já o grupo 2 utilizou 59% do seu tempo para descanso, 21% para alimentação, 16% para deslocamento e 4% para socialização. Já Duranten o período de seca, o grupo 1 ocupou 77% do tempo com descanso, 15% com alimentação, 7% com deslocamento e 1% com interações sociais. Picos de atividade foram registrados próximo ao meio dia, para esse grupo. Já o grupo 2 utilizou 65% do seu tempo com descanso, 18,5% com alimentação, 14% com deslocamento e 2,5% com socialização. Os grupos estudados apresentaram como média das áreas de vida 4,55ha, calculados pelo método do mínimo polígono convexo. O grupo da área 1 ocupou uma área de 3,5 hectares e o grupo 2 utilizou uma área de vida de 5,6 hectares. A partir das áreas de vida e número de indivíduos nos grupos, foi possível estimar a área de uso individual, de cerca de 0,65 hectares. Extrapolando esse dado para a área de 357 hectares de Reserva Biológica, estimou-se para a região uma média de 549 bugios.

Palavras-chave: *Alouatta clamitans*, estimativa populacional, economia de energia, *home range*, *core area*, padrão de atividades.

INTRODUÇÃO

A descrição enfocando os padrões de atividades diárias para as espécies é de fundamental importância para o entendimento inicial das relações entre os animais e seu ambiente, o que fornecerá ferramentas para medidas conservacionistas (Coelho et al., 2008). Esse padrão pode variar por uma série de fatores como, por exemplo, distribuição, disponibilidade, abundância e defesa de recursos (Rylands, 1996).

Alouatta clamitans é uma espécie conhecida pelos grandes períodos de tempo que despense em repouso, atividade que ocupa a maior parte do dia (Mendes, 1989; Chiarello, 1992; Fortes, 1999; Koch, 2008; Guzzo, 2009), o que pode ser atribuído à dieta baseada principalmente em folhas e à necessidade de economizar energia (Milton, 1980), sendo considerado o mais folívoro dentre os primatas neotropicais (Eisenberg et. al., 1972) e

denominados “folívoros-comportamentais” (Milton, 1980; Auricchio, 1995), com adaptações morfológicas limitadas para digestão de folhas.

Para atingir um balanço adequado entre a energia gasta no deslocamento para busca de alimentos e a energia obtida com os recursos consumidos, os primatas podem alterar o tempo que dedicam às suas atividades diárias, em especial o tempo dedicado ao forrageio (Zunino, 1986). Para o gênero *Alouatta* a estratégia de economia de energia faz com que permaneçam de metade a dois terços do dia em repouso (Crockett & Eisenberg 1987; Camargo 2008; Pereira 2008).

Por manterem esse padrão de atividade, com grandes períodos de tempo despendidos em repouso, e alimentação com quantidades consideráveis de folhas, recurso abundante e de fácil obtenção, que os bugios conseguem ocupar áreas de vida com poucos hectares (Milton & May 1976, Crockett & Eisenberg 1987, Bonvicino 1989, Mendes 1989, Chiarello 1992, Jardim 2005).

A área de vida ou “*home-range*” (Odum, 1983) de grupos de primatas é definida como a região na qual os indivíduos realizam suas atividades diárias, a longo prazo (Oates, 1987), sendo que esta, frequentemente, possui uma área nuclear “*core area*”, utilizada mais intensamente (Robinson, 1986).

O estudo de padrão de atividade e área de vida de bugios em bioma de Mata Atlântica já foi realizado por outros autores, como Chiarello (1992) e Aguiar et al (2003).

Destaca-se que este bioma é caracterizado pela alta diversidade de espécies, alto grau de endemismo e alto grau de ameaça, tornando-o *hotspot*, área prioritária para conservação (Primack & Rodrigues, 2001). Logo, trabalhos na Mata Atlântica tornam-se fundamentais para sustentar possíveis medidas conservacionistas nesse ambiente, uma vez que o bioma está altamente antropizado e cada vez mais fragmentado, restando apenas 12,5% de remanescentes florestais acima de três hectares, de acordo com o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, baseado no ano de 2013 (São Paulo, 2014).

Esses fragmentos florestais isolados, como o do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, apesar de ser abrigo para diferentes espécies de fauna e flora (Manoel, 2010), mantém alterada as condições de vida tanto dos primatas quanto das demais espécies animais e vegetais e as interações entre esses em comparação com uma área de mata contínua (Jordano et. al., 2006). E, embora existam estudos feitos com *Alouatta clamitans*

em fragmentos de vegetação (Chiarello, 1992; Aguiar et. al., 2003; Albuquerque & Codenotti, 2006), poucos estudos foram realizados em fragmentos urbanos.

O presente trabalho se justifica então uma vez que, apesar de os animais do estudo estarem em uma situação de vulnerabilidade de extinção em São Paulo, segundo o Ministério do Meio Ambiente (São Paulo, 2009), habitarem uma área fragmentada de Mata Atlântica e sofrerem com a pressão da antropização nesse ambiente, não existem estudos a respeito de seu padrão de atividade e área de vida nessa região.

Dessa forma, analisou-se a área de vida de dois grupos existente no fragmento urbano de Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga da cidade de São Paulo, verificando se há variação sazonal ao longo do ano e se o grau de antropização pode influenciar no tamanho destas áreas de vida. Além disso, analisou-se os padrões de atividades (descanso, alimentação, deslocamento, e socialização) dos indivíduos de *Alouatta clamitans* desses grupos, estimando o tempo diário destinado para cada uma das atividades.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga - PEFI é um dos remanescentes de Mata Atlântica mais significativos da cidade de São Paulo localizado sob as coordenadas 23°38'08"S / 23°40'18"S de latitude e 46°36'48"W / 46°38'00"W de longitude, protegidos em 526,38 hectares de Unidade de Conservação (Fernandes et al. 2002).

Desse total, 357 hectares da área são de Reserva Biológica, e o restante é ocupado por diferentes instalações como o Jardim Botânico, o Jardim Zoológico, o Zôo Safári, o Parque de Ciência e Tecnologia da USP e o Observatório de São Paulo, a Secretaria da Agricultura, o Centro de Exposições Imigrantes, o Hospital da Água Funda e Centro de Esportes, Cultura e Lazer (São Paulo, 2008).

Trata-se de um fragmento florestal circundado por áreas urbanas e com vegetação predominantemente Ombrófila Densa, porém, com algumas espécies de Florestal Estacional Semidecidual e de Cerrado (Pivello & Peccini, 2002).

Metodologia

A coleta de dados foi precedida por uma etapa piloto, realizada durante o mês de outubro de 2013, durante três dias para cada uma das áreas de estudo, com chegada em campo às 6h e término às 19h, aproximadamente, em um total de 72 horas de observação direta.

Para área de vida, foram realizadas marcações no GPS (Garmim Montana 650) a cada 30 minutos a partir do momento em que os espécimes forem encontrados, e esses pontos plotados em mapas, obtendo-se a área total utilizada por cada grupo e as áreas nucleares. O erro máximo dos pontos plotados no GPS foi de 6 metros, em locais de mata muito fechada ou em dias nublados.

O método utilizado para o cálculo foi do mínimo polígono convexo (MPC) (Hayne, 1949). Segundo Rylands (1996) podem existir variações sazonais na área de vida ocupada por primatas, portanto as análises de área de vida foram feitas comparando-se estação chuvosa com estação seca.

Para o padrão de atividade, os registros foram feitos pelo método de *scan sampling*, com observações do grupo inteiro feitas a intervalos regulares, por meio de amostragens instantâneas (Altmann, 1974). Pelo fato da espécie estudada ter uma baixa atividade, a amostragem foi realizada com amostragens de cinco minutos com intervalos de 10 minutos, como nos trabalhos de Bicca-Marques (1991), Fortes (2008) e Nantes & Rímoli (2008).

Essa metodologia pode ser considerada adequada uma vez que essa espécie possui uma alta coordenação entre o grupo, realizando a maioria das suas atividades conjuntamente (Julliot & Sabatier 1993).

Foram consideradas quatro categorias de atividades principais (como nos trabalhos de Nantes & Rímoli, 2008; de Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994; e de Koch & Bicca-Marques, 2007): alimentação, descanso, deslocamento e socialização.

Para calcular a porcentagem de tempo que cada grupo designou para as atividades listadas, o número de *scans* de cada atividade foi contabilizado e depois dividido pelo número total de *scans* realizados durante a coleta mensal.

Utilizando-se o número médio de indivíduos por grupo e o tamanho médio da área de vida estimou-se a densidade populacional, multiplicando este número pela área do PEFI zoneada como Reserva Biológica.

Grupo de Estudo

Nesse estudo foram acompanhados dois grupos de *Alouatta clamitans*, o grupo da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (área 1), que ocupava uma área mais antropizada e com alto índice de visitação (passam por ano pelo zoológico, em torno de 1,5 milhão de visitantes), e o grupo do Jardim Botânico de São Paulo (área 2), que ocupava área mais contínua e com menor contato de visitantes.

Ambos os grupos foram observados por 36 dias, ao longo dos 12 meses de estudo. No início, o grupo da área um era composto por um total de cinco indivíduos e o grupo da área dois possuía dez indivíduos, porém, a composição variou ao longo do estudo devido à nascimento, morte, desaparecimento e alterações na faixa etária (tabela 1).

Tabela 1 - Variação na composição do grupo de outubro de 2013 a outubro de 2014.

Outubro de 2013:	Composição do grupo do Zoológico (5 membros)
	1 Macho Adulto
	1 Fêmea Adulta
	2 Machos Juvenis
	1 Macho Filhote
Dezembro de 2013:	Morte de 1 Macho Juvenil por Pneumonia (4 membros)
Junho de 2014:	Nascimento de 1 Indivíduo (5 membros)
<hr/>	
Outubro de 2013:	Composição do grupo do Jardim Botânico (10 membros)
	1 Macho Adulto
	2 Fêmeas Adultas
	3 Filhotes (1 Macho, 2 sexo não identificado)
	4 Machos Juvenis
Dezembro de 2013:	Desaparecimento de 1 Filhote (9 membros)

RESULTADOS

Áreas de Vida

Os grupos estudados apresentaram como média das áreas de vida 4,55ha, calculados pelo método do mínimo polígono convexo. O grupo da área 1 (polígono vermelho) ocupou uma área de 3,5ha e o grupo 2 (polígono amarelo) utilizou uma área de vida de 5,6ha (Figura 1).



Figura 1 – À esquerda: Áreas de vida totais dos grupos 1 (polígono vermelho) e 2 (polígono amarelo) do fragmento urbano de Mata Atlântica da cidade de São Paulo. À direita: Área 1 com *core area* em destaque.

Observou-se a sobreposição de área de vida de ambos os grupos estudados, com grupos vizinhos, da mesma espécie. A área de vida do grupo 1 se sobrepôs 1,24 hectares com a área de dois grupos e de um macho solitário, além de ter sido observada em setembro a passagem de um casal na região nuclear da área de vida. Já no grupo 2, observou-se a sobreposição de 0,49 hectares com apenas mais um grupo.

Padrão de atividades

Durante o período chuvoso, a porcentagem média de tempo que os indivíduos do grupo 1 ocuparam com descanso, alimentação, deslocamento e socialização foi de 68%, 19%, 11,3% e 1,7%, respectivamente; já o grupo 2 utilizou 59% do seu tempo para descanso, 21% para alimentação, 16% para deslocamento e 4% para socialização (figura 2).

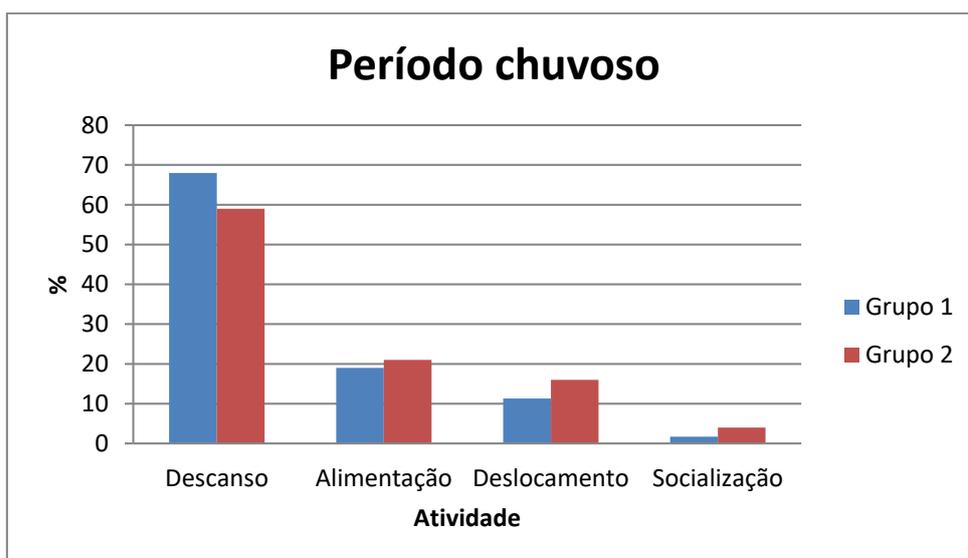


Figura 2 - Variação na porcentagem de tempo alocada às principais atividades do dia durante o período chuvoso.

Observou-se que eventos como chuvas modificaram as atividades diárias do grupo, que interromperam o deslocamento para forrageamento, permanecendo parados enquanto houvesse chuva, alterando assim o padrão de atividades do dia.

Durante o período de seca, o grupo 1 ocupou 77% do tempo com descanso, 15% com alimentação, 7% com deslocamento e 1% com interações sociais. Picos de atividade foram registrados próximo ao meio dia, para esse grupo. Já o grupo 2 utilizou 65% do

seu tempo com descanso, 18,5% com alimentação, 14% com deslocamento e 2,5% com socialização (figura 3).

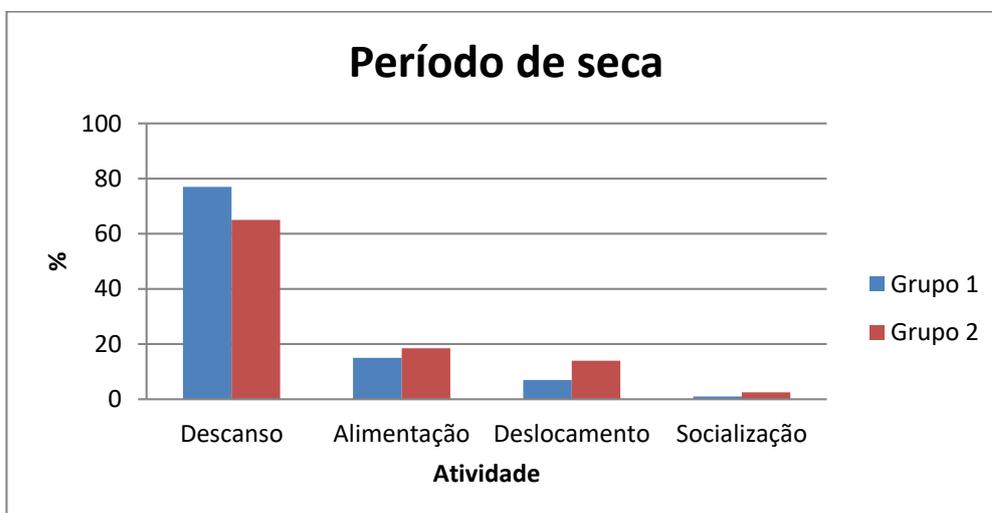


Figura 3 - Variação na porcentagem de tempo alocada às principais atividades do dia durante o período de seca.

Em algumas ocasiões foram observados animais descendo ao solo (fuga de outro grupo, travessia de áreas nas quais não havia conectividade e uma visualização na qual o animal andava normalmente pelo solo, mesmo com a possibilidade de deslocamento nas árvores), todas ocorrendo na área 1 no Zoológico de São Paulo

Parâmetros populacionais

A partir das áreas de vida e número de indivíduos nos grupos, foi possível estimar a área de uso individual, de cerca de 0,65 hectares, ou 1, 53 indivíduos por hectare. Levando-se em consideração a premissa de que os dados precisam ser bem analisados para que tenham representatividade, e conseqüente confiabilidade dos resultados, excluiu-se do cálculo toda área que não fosse habitável pelos bugios na área do PEFI, extrapolando-se os dados para os 357 hectares de Reserva Biológica

Dessa forma, estimou-se para a região uma média de 549 bugios. Levando em consideração o grupo com menos indivíduos e menor área de vida (área 1), o número mínimo na área seria de 392 bugios, e levando em consideração o grupo com mais indivíduos e maior área de vida (grupo 2), o número máximo na área seria de 706 bugios.

DISCUSSÃO

Área de vida

O pequeno tamanho das áreas de vida dos grupos está dentro do padrão encontrado para o gênero *Alouatta* como nos trabalhos de Chiarello (1992), Cunha (1994), Jardim (2005), por exemplo, que variaram de de 2,4 a 5,3 hectares.

Esses pequenos tamanhos de área de vida dos bugios, em comparação com outros primatas, podem ser explicados em decorrência da sua adaptação alimentar ao consumo de folhas, que não exige grandes deslocamentos, por ser um recurso abundante, além de exigir grande período de tempo em repouso para sua digestão (Milton & May 1976, Crockett & Eisenberg 1987).

No presente estudo, um aspecto que também pode estar relacionado às pequenas áreas de vida encontradas, diz respeito à distribuição de *Syagrus romanzoffiana*, importante recurso alimentar para os animais da região e que possui frutificação assincrônica e durante todo o ano (Lorenzzi, 1992).

No grupo 1, a *core area* foi influenciada diretamente por agrupamentos de indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* em frutificação, sendo que dificilmente os animais afastavam-se muito dessa região durante esse período, pela abundância de recurso.

O grau de antropização das diferentes áreas pode ter influenciado no *home range* dos grupos, uma vez que se observou uma maior área de vida para o grupo 2, de mata mais contínua, e menor para o grupo 1, de mata mais fragmentada, cortada por caminhos pavimentados.

O tamanho do grupo e do fragmento também pode influenciar no tamanho da área de vida, como ficou demonstrado neste estudo onde o grupo menor teve uma área de vida menor e o grupo maior uma área de vida maior, mas não tem uma relação direta, como nos trabalhos de Chiarello (1992) e Gaspar (1997), ambos realizados em fragmentos de 234 hectares, com tamanhos de grupo similares, seis e oito indivíduos, respectivamente, porém com áreas de vida bem diferentes, sendo que o primeiro encontrou 4,1 hectares e o segundo 8,5 hectares.

Neville *et al.* (1988), apontam também para fatores como distribuição, abundância e qualidade de fontes de alimentação, densidade populacional, tamanho grupal e presença de espécies simpátricas de primatas, como responsáveis por essas variações entre os tamanhos das áreas de vida.

Soma-se a isso o fato de que grande parte da área do grupo sobrepõe-se com os dois grupos vizinhos. Logo, manter-se nessa área utilizada com exclusividade evitaria encontros com outros grupos e possíveis desgastes e gasto de energia, decorrentes de confronto direto para defesa de território.

Padrão de Atividades

O padrão de atividades apresentou leve variação ao longo dos meses, principalmente de acordo com a temperatura, mas o comportamento “descanso” sempre predominou, sendo que nos meses mais frios o grupo manteve-se mais tempo nessa categoria, bem próximos e nas copas das árvores, expostos ao sol, iniciando suas atividades após as nove horas da manhã. Dessa forma, ganham calor para a manutenção da temperatura corpórea, economizando energia.

Com relação ao padrão geral de atividades, dos bugios durante o período de estudo, o resultado se manteve dentro do encontrado para a espécie em outros trabalhos, como em Mendes, 1989; Martins, 1997 e Chiarello, 1992; com predomínio do descanso e pouca socialização com outros indivíduos.

Em bugios têm sido observado que ocorrem picos principais de atividades, no começo da manhã e no final da tarde (Mendes, 1989; Chiarello, 1992). Porém, contrariando teorias que propõem o descanso de primatas tropicais em torno de meio dia, para poupar custos energéticos de manutenção de temperatura corpórea (Oates, 1987), nesse estudo pôde-se observar picos de atividades justamente nesse horário, como no trabalho de Pinto (2002).

Segundo a literatura (Neville *et al* 1988) *Alouatta* é um gênero com pouca interação social, porém, a categoria “brincar” ainda faz parte de seu repertório comportamental, entre filhotes, principalmente mais velhos, e indivíduos juvenis. Logo, grupos que possuem uma composição maior de filhotes e jovens possui maior socialização de um modo geral. No grupo acompanhado na área 2 no Jardim Botânico de São Paulo, foi feito um número maior de registros de interação entre os indivíduos, provavelmente devido ao maior número de membros imaturos e, conseqüentemente, maior número de “brincadeiras”, o que influenciou no tempo da atividade de socialização do grupo como um todo.

Além disso, por ocuparem uma área maior e de mata mais contínua, observou-se uma porcentagem maior da atividade “deslocamento”, uma vez que o grupo possui um território maior para forragear e proteger, quando comparado com o grupo 1.

Apesar do deslocamento pelo solo ter sido observado durante o estudo, os bugios possuem hábitos arborícolas e encontram dificuldades para atravessar grandes distâncias que separam fragmentos florestais. Esse processo de fragmentação isola as populações e é uma das principais causas de extinção atualmente e a principal causa do declínio das populações de bugios (Mittermeier *et al.*, 1982; Brasil, 2009).

Na área em questão, o fragmento está no meio da cidade de São Paulo, sem conectividade ou proximidade com outro fragmento. Dessa forma, o principal problema levantado para a conservação da espécie na região é a ausência de fluxo gênico entre populações, o que pode propiciar o declínio da população e, conseqüentemente, a extinção local (Primack & Rodrigues, 2001). Além disso, a redução de habitat e o isolamento podem levar futuramente a um tamanho de grupo maior que o normal, pela redução nas oportunidades de emigração, e ao aumento na competição por recursos alimentares (Primack & Rodrigues, *op. cit.*).

Parâmetros populacionais

A metodologia do presente estudo, que consistiu na amostragem dos grupos habitados (Ross & Reeve, 2011), já foi utilizado anteriormente por outros autores. Miranda (2004), por exemplo, estudou a estrutura populacional de seis grupos e a área de vida de dois desses, de maneira a conseguir inferir uma densidade populacional de 0,38 indivíduos por hectare. Já Aguiar *et al.* 2003, encontrou uma densidade populacional de 0,82 a 1,02 indivíduos por hectare em seu trabalho.

Porém, no presente estudo, apesar da densidade populacional estar dentro do que é encontrado para bugios em outras regiões, o valor estimado pode ser muito elevado para a região. Analisando os dados de Morais & Monticelli (2014), e extrapolando para a área de Reserva Biológica, estimou-se 143 animais, em uma densidade populacional de 0,4 indivíduos por hectare, diferentemente do encontrado de 1,53 indivíduos por hectare.

Também é importante salientar a heterogeneidade da mata do PEFI, que pode ter áreas “vazias de grupos” em seu interior devido a alterações do passado como fogo e extração de madeira e que pode influenciar nos valores de densidade populacional

encontrados. Outro fator é a forte pressão que a população sofre com a antropização da região, que influencia diretamente sobre os animais, resultando na perda de indivíduos por atropelamentos e eletrocussões devido à falta de conectividade entre a vegetação, o que força os animais a se deslocarem pelo solo ou por fios e postes (Morais & Monticelli, 2014).

RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ao longo do presente trabalho alguns aspectos se revelaram interessantes para uma abordagem mais detalhada. A seguir, são referidos sumariamente alguns aspectos que poderão vir a ser objeto de futura investigação:

- Estudos genéticos das populações habitantes do parque, para avaliação da variabilidade genética do fragmento;
- Implementação e avaliação de medidas de mitigação de mortes, como pontes suspensas e encapamento ou soterramento de fios elétricos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pelo auxílio financeiro concedido por meio de bolsa de estudo e pelo fornecimento de equipamentos e materiais necessários ao longo do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar LM, Reis NR, Ludwing G, Rocha VJ. 2003. Dieta, Área de vida e Estimativas Populacionais de *Alouatta guariba* em um Remanescente Florestal no Norte do estado do Paraná. *Neotropical Primates*. 11:78-86.
- Albuquerque VJ, Codenotti TL. 2006. Etograma de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um Habitat Fragmentado. *Revista de Etologia*. 8:97-107.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*. 49:227-267.
- Auricchio P. 1995. *Primates do Brasil*. Rio de Janeiro: Terra Brasilis. 168p.
- Bicca-Marques JC. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de bugios-pretos *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. [Dissertation]. Brasília (GO): Universidade de Brasília. 200 p.
- Bicca-Marques JC, Calegari-Marques C. 1994. Activity Budget and Diet of *Alouatta caraya*: An Age-Sex Analysis. *Folia Primatologica*. 63:216-220.
- Bonvicino CR. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. *Revista Nordestina de Biologia*. 6:149-179.
- Camargo CC, Porfírio S, Rylands AB; Langguth A. 2008. Variação sazonal e longitudinal nos padrões de comportamento em uma população de *Alouatta belzebul* (Primates: Atelidae) do Nordeste brasileiro. In: Ferrari SF, Rímoli J, editors. *A Primatologia no Brasil – 9*. Aracaju: Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental – UFS. p 192-201.
- Chiarello A. G. 1992. Dieta, Padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*) na Reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo. [Dissertation]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. 80 p.
- Coelho AS, Ruiz-Miranda CR, Beck BB, Martins A, Oliveira CR de; Sabatini V. 2008. Comportamento do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus 1766) em relação à fragmentação do habitat. In: Oliveira PP de, Grativol AD, Ruiz-Miranda CR editors. *Conservação do mico-leão-dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada*. p 58-85.
- Crockett CM, Eisenberg JF. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. In: Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth RM, Wrangham RW, Struhsaker TT, editors. *Primates Societies*. Chicago and London: The University of Chicago Press. p 54-68.
- Cunha AS. 1994. Aspectos sócio-ecológicos de um grupo de bugios (*Alouatta fusca clamitans*) do Parque Estadual de Itapuã, RS. [Dissertation] Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 75p.

Eisenberg JF, Muckenhirn NA, Rudran N. 1972. The relation between ecology and social structure in primates. *Science*. 176:863-874.

Fernandes AJ, Reis LAM, Carvalho A. 2002. Caracterização do Meio Físico. *In*: Bicudo DC, Forti MC, Bicudo CEM, orgs. Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. p. 49-62.

Fortes VB. 1999. Dieta, atividades e uso do espaço por *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates: Cebidae) na Depressão Central do Rio Grande do Sul. [Dissertation]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 122 p.

Fortes VB. 2008. Ecologia e Comportamento do Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em Fragmentos Florestais na Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil. [Doctoral Dissertation]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 130 p.

Gaspar DA. 1997. Ecologia e comportamento do bugio-ruivo, *Alouatta fusca* (Geoffroy, 1812 (Primates: Cebidae) em fragmento de mata de Campinas, SP. [Dissertation]. Rio Claro (SP): Universidade Estadual Paulista.

Guzzo GB. 2009. Ecologia e comportamento de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940, em um fragmento de mata de araucária na serra gaúcha. [Dissertation]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 52 p.

Hayne DW. 1949. Calculation of size of home ranges. *Journal of Mammalogy*. 30:1-18.

Jardim MMA. 2005. Ecologia populacional de Bugios-Ruivos (*Alouatta guariba*) nos Municípios de Porto Alegre e Viamão, RS, Brasil. [Dissertation]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. 114 p.

Jordano P, Galetti M, Pizo MA, Silva WR. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação. *In*: Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. (orgs.). *Essências em Biologia da Conservação*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ. p. 411-436.

Julliot C, Sabatier D. 1993. Diet of Red Howler Monkey (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. *International Journal of Primatology*. 14:527-550.

Koch F, Bicca-Marques JC. 2007. Padrão de atividades e dieta de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: uma análise sexo-etária. *In*: Bicca-Marques JC, editor. *A primatologia no Brasil*, vol. 10. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia. p. 353-361.

Koch F. 2008. Dieta e comportamento de um grupo de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: uma relação de causa e efeito? [Dissertation]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 48p.

- Lorenzzi H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum. 352p.
- Manoel ISA. 2010. Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga. *In*: Roberti FAVV, Rancura KGO. **A Mata Atlântica Como Instrumento de Ensino**. 1 ed. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 82 p.
- Martins CS. 1997. Uso de hábitat pelo bugio, *Alouatta fusca clamitans*, em um fragmento florestal em Lençóis Paulista – SP. [Dissertation] Universidade Estadual de Campinas. 87p.
- Mendes SL. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. *Revista Nordestina de Biologia*. 6:71-104.
- Milton K, May ML. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. *Nature*. 259:459-462.
- Milton K. 1980. The foraging strategy of howler monkeys. New York, Columbia University Press, 165p.
- Miranda JMD. 2004. Ecologia e Conservação de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 em Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná, Brasil. [Dissertation]. Universidade Federal do Paraná. 95p.
- Mittermeier RA, Coimbra-Filho AF, Constable ID, Rylands AB, Valle C. 1982. Conservation of Primates in the Atlantic Forest of Eastern Brazil. *International Zoo Yearbook*, Londres, 22: 2-17.
- Morais LH, Monticelli C. Impactos antrópicos sobre a população silvestre de *Alouatta clamitans* (Primates, Atelidae) residente na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. São Paulo: FPZSP, 2014. 58p. Relatório de Estágio.
- Nantes RS, Rímoli J. 2008. Ecologia e Comportamento de Bugios Pretos (*Alouatta caraya*, Primates, Atelidae) em Fragmento Florestal na Margem Esquerda do Rio Aquidauana, Anastácio, Mato Grosso do Sul. Relatório Final, PIBIC/UFMS/CNPq. 16 p.
- Neville MK, Glander KE, Braza F, Rylands AB. 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. *In*: Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB, editors. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Vol. 2, World Wildlife Fund, Washington, DC. p 349–453.
- Oates JF. 1987. Food distribution and foraging behavior. *In*: Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth R, Wrangham RW, Struthsaker T, editors. *Primate societies*. Chicago: University of Chicago Press. p 197–207.
- Odum EP. 1983. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Interamericana, 434p.

Pereira TS. 2008. Ecologia Cognitiva e Forrageamento de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: os bugios ruivos possuem mapas mentais? [Dissertation]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 91 p.

Pivello VR, Peccinini AA. A vegetação do PEFI 2002. *In*: Bicudo DC, Forti MC, Bicudo CEM, orgs. Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 351p.

Primack RB, Rodrigues E. 2001. Biologia da Conservação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 470 p.

Rylands AB. 1996. Habitat and Evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. *American Journal of Primatology*. 38:5-18.

Robinson, J.G. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. *Smithsonian Contribution to Zoology*. 431:1-60.

Ross C, Reeve N. 2003. Survey and Census Methods: population distribution and density. *In*: Setchell JM, Curtis DJ, editors. *Field and Laboratory Methods in Primatology: A practical guide*. New York, Cambridge University Press. 90-109.

São Paulo (Estado). 2008. Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Plano de Manejo – Resumo Executivo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 35 p.

São Paulo (Estado). 2009. Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo. 645 p.

São Paulo (Estado). 2014. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período de 2012-2013. Fundação SOS Mata Atlântica. 61p.

CAPÍTULO 2 – DIETA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR *ALOUATTA CLAMITANS* EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO.

Denise Manfrin Benedicto, Vlamir José Rocha & Cauê Monticelli

Artigo a ser enviado para *American Journal of Primatology*.

RESEARCH ARTICLE

Dieta e Dispersão de Sementes Por *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940) em um Fragmento Urbano de Mata Atlântica da Cidade de São Paulo.

DENISE M. BENEDICTO¹, VLAMIR J. ROCHA¹ AND CAUÊ MONTICELLI²

¹ Laboratório de Mastozoologia, Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP.

denisembenedicto@gmail.com. +55 (16) 99139-6664

²Setor de Mamíferos, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo, SP.

Durante doze meses, entre novembro de 2013 e outubro de 2014, dois grupos de *Alouatta clamitans* presentes na região do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo, foram acompanhados durante três dias cada, para levantamento de dados a respeito de sua dieta e potencialidade como dispersores de sementes. O grupo 1 tem sua área de vida dentro da Fundação Parque Zoológico de São Paulo e o grupo 2 tem sua área de vida dentro do Jardim Botânico de São Paulo. Estudos de campo têm demonstrado que *Alouatta* possui uma das mais elevadas taxas de folivoria entre os primatas, porém, no presente estudo, 56,6% da dieta foi composta por frutos. Esses indivíduos ingeriram itens de 55 espécies vegetais, entre folhas, frutos e flores, distribuídas em 23 famílias botânicas, além das lianas não identificadas individualmente. As famílias com espécies mais consumidas pelos bugios foram: Bignoniaceae, Lauraceae, Moraceae e Myrtaceae, porém, a família Arecaceae se destacou também devido a grande quantidade de frutos ingeridos de *Syagrus romanzoffiana*. Dessas 55 espécies, registrou-se 34 espécies utilizadas pelo grupo 1 e 31 espécies pelo grupo 2, sendo que o índice de Diversidade de Shanon-Wiener para a área 1 foi igual a H' : 0,9918 e na área 2 foi igual a H' : 1,1149, indicando maior diversidade para a área do Jardim Botânico. Os bugios foram responsáveis pela dispersão de dez espécies, das quais seis foram testadas em laboratório nas condições *in natura* e pós-passagem pelo trato digestório. Para *Ficus luschnathiana*, *Cecropia* e *Campomanesia phaea*, a passagem pelo trato digestório foi benéfico, aumentado as taxas de germinação. Já para *Eriobotrya japônica*, *Pereskia aculeata* e *Syagrus romanzoffiana*, as taxas de germinação foram mais elevadas nas sementes *in natura*.

Palavras-chave: Alimentação, *Alouatta clamitans*, germinação de sementes, frugivoria, folivoria.

INTRODUÇÃO

Alouatta clamitans (Cabrera, 1940) é um primata neotropical com uma dieta geralmente à base de folhas, mas também podem ser classificados como frugívoros (Crockett & Eisenberg, 1987; Neville, 1988), ou oportunisticamente frugívoros, conforme este item possa estar disponível, com a variação sazonal (Milton, 1981; Queiroz, 1995; Chiarello, 1992).

Silver *et. al.* (2000) encontraram em seu trabalho diferenças estatísticas na quantidade de proteínas, fibras, açúcares simples e minerais disponíveis em folhas novas e maduras, em frutos, em flores e em amostras de figo, sugerindo que a seleção alimentar

de *Alouatta* está relacionada a diferenças nutricionais entre as partes consumidas das plantas.

Logo, os frutos, que tem um alto retorno energético e são mais fáceis de digerir (Milton, 1998), são consumidos em maior quantidade quando estão disponíveis (Estrada *et. al.*, 1999). Mendes (1989) também observou a ingestão de animais, como insetos, que se dá de maneira acidental, junto com a ingestão de frutos ou folhas.

Esses frutos, quando ingeridos, acabam por ter suas sementes dispersas, o que pode ser vantajoso para as plantas, uma vez que a deposição dessas sementes longe da planta-mãe evita o acúmulo de descendentes em uma pequena área e uma consequente competição por recursos (Dajoz, 2006; Begon, *et. al.*, 2007). Porém, estas devem não apenas ser removidas do seu sítio original, mas também sobreviver à ingestão e passagem pelo trato digestório (Cardoso, 2004).

Neste tipo de dispersão, denominado endozoocoria, os frutos são ingeridos a fim de aproveitar a polpa, enquanto que as sementes são engolidas sem ser mastigadas e passando intactas através do trato digestivo do animal, ou sendo regurgitadas, como no caso das aves, caracterizando uma interação mutualística (Dajoz, 2006; Begon, *et. al.*, 2007).

Algumas sementes necessitam dessa dispersão endozoocórica, por possuírem tegumento mais grosso, são capazes de resistir à passagem pelo trato digestório e à ação das enzimas de animais, sem perderem a viabilidade, mas sim otimizando sua germinação, por serem encontradas intactas nas fezes (Estrada & Coates-Estrada, 1986; Cardoso, 2004).

Desta forma, os primatas são importantes agentes nesse processo de dispersão (Poulsen *et al.*, 2001; Stevenson *et al.*, 2002; Wehncke *et al.*, 2003), auxiliando na regeneração das matas e, *Alouatta* especificamente, complementa essa eficiência na dispersão por ter seu trato digestório adaptados à retenção do alimento por longos períodos de tempo, o que possibilita a deposição de sementes a distâncias ainda maiores da planta-mãe (Estrada & Coates-Estrada, 1986).

De acordo com Stoner (1996), a composição florística do ambiente influencia diretamente o número de espécies utilizadas como recurso alimentar. Enquanto populações que ocupam pequenos fragmentos têm uma dieta mais limitada e com pouca variedade (14 espécies em *Alouatta caraya*, Prates & Bicca-Marques, 2011; 25 espécies

em *Alouatta clamitans*, Silveira, 2009; 35 espécies em *Alouatta clamitans*, Koch, 2008), populações que ocupam áreas mais contínuas têm uma diversidade mais acentuada em suas dietas (67 espécies em *Alouatta belzebul discolor*, Pinto, 2002).

A Mata Atlântica é um ambiente caracterizado pela alta diversidade de espécies e alto grau de endemismo. Porém, atividades antrópicas reduziram muito sua área original, sendo considerada um *hotspot* e área prioritária para conservação (Primack & Rodrigues, 2001). Dessa forma, trabalhos realizados nesse bioma tornam-se fundamentais para sustentar possíveis medidas conservacionistas. Para *Alouatta clamitans*, trabalhos como os de Aguiar *et. al.* 2003; Alvez & Zau, 2005; Aguiar *et. al.* 2007; Agostini *et. al.* 2010; ajudam nesse levantamento de informações a respeito da sobrevivência dessas populações, nesse ambiente altamente antropizado.

A ação antrópica nesse bioma está produzindo fragmentos florestais isolados, que alteram as condições de vida tanto dos primatas quanto das demais espécies animais e vegetais e as interações entre esses (Jordano *et. al.*, 2006). Logo, embora exista uma quantidade razoável de estudos feitos com *Alouatta clamitans* em fragmentos de vegetação (Chiarello, 1992; Aguiar *et. al.*, 2003; Albuquerque & Codenotti, 2006), poucos estudos foram realizados em fragmentos urbanos.

No fragmento em questão, o resumo executivo do plano de manejo (São Paulo, 2008) aponta para a falta de pesquisas em fauna, o que justifica o presente trabalho com esses animais, para levantamento de dados basais a respeito de sua ecologia.

Assim sendo, como forma de se obter subsídios para estratégias conservacionistas, por meio do entendimento das relações ecológicas estabelecidas entre os objetos do estudo e as plantas que fazem parte da sua dieta, este trabalho visou verificar como a antropização do hábitat influencia a dieta e dispersão de sementes por *Alouatta clamitans* de fragmentos urbanos.

Desta forma, os objetivos deste trabalho foram:

- Identificar quais são os itens e espécies que constituem a dieta de dois grupos de bugios ao longo das estações seca e chuvosa e em qual proporção;
- Identificar quais são as espécies de plantas que podem ter suas sementes dispersadas através das fezes destes animais;
- Analisar se existem diferenças nas taxas de germinação das sementes que passaram pelo trato digestório em comparação com aquelas sementes que não passaram.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga – PEFI é uma Unidade de Conservação com 526,38 hectares dentro da cidade de São Paulo, localizado sob as coordenadas 23°38'08"S / 23°40'18"S de latitude e 46°36'48"W / 46°38'00"W de longitude e sua altitude varia de 770 a 825 metros (São Paulo, 2013).

Coberta por vegetação de Mata Atlântica, de acordo com Barros *et. al.* (2002), a mata possui espécies tanto de floresta Ombrófila Densa, quanto de floresta Estacional Semidecidual, caracterizando uma mata transicional, embora haja maior similitude com a floresta Ombrófila Densa.

Da área total do PEFI, 357 hectares são de Reserva Biológica, e o restante é ocupado por área antropizada, na qual estão inseridas diferentes instalações como o Jardim Botânico, o Jardim Zoológico, o Zôo Safári, o Parque de Ciência e Tecnologia da USP e o Observatório de São Paulo, além da Secretaria da Agricultura, o Centro de Exposições Imigrantes, o Hospital da Água Funda e Centro de Esportes, Cultura e Lazer (Bicudo, 2002).

O presente estudo foi realizado em duas áreas com características distintas dentro do PEFI, com um grupo de bugios em cada local. Um grupo ocupava a área da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (área 1), que possui um total de 82,45 hectares entre áreas nativas e edificações e aloja nascentes do histórico riacho do Ipiranga (São Paulo, 2013); e o outro grupo ocupava uma área do Jardim Botânico de São Paulo (área 2), que possui aproximadamente 36,00 hectares entre áreas nativas e edificações (São Paulo, 2008).

Apesar das áreas do Parque Zoológico e do Jardim Botânico serem vizinhas, as áreas estudadas pertencem a diferentes zonas de manejo, de acordo com o resumo executivo do Plano de Manejo (São Paulo, 2008). A área 1 pertence à Zona de Uso Conflitante, caracterizada por vegetação nativa totalmente alterada, com raras manchas de floresta em estágio secundário médio, já a área 2 pertence à Zona Primitiva, na qual há o predomínio de Floresta Ombrófila Densa em estágio sucessional secundário tardio e médio. As duas áreas tem circulação de pessoas, sendo muito mais intensa no Parque Zoológico, principalmente aos finais de semana.

Constituição dos grupos de estudo

Para definir a constituição dos grupos de estudo seguiu-se os critérios de classificação proposta por Mendes (1989). O grupo da área 1 era composto por cinco indivíduos e durante o estudo ocorreu uma morte de um sub adulto macho por pneumonia, constatado por necropsia, e um nascimento. Ao final da pesquisa o grupo estava estruturado com a seguinte classificação etária: um macho adulto; uma fêmea adulta; um macho juvenil I; um macho juvenil II e um filhote de sexo não identificado. Já o grupo 2 inicialmente era composto por dez indivíduos, com a ocorrência de um desaparecimento ficando a estrutura do grupo composta por um macho adulto; duas fêmeas adultas; um macho juvenil I; um juvenil I de sexo não-identificado, e quatro machos juvenil II, totalizando nove indivíduos.

Metodologia

A coleta de dados foi precedida por uma etapa piloto, realizada durante o mês de outubro de 2013, durante três dias para cada uma das áreas de estudo, com chegada em campo às 6h e término às 19h, aproximadamente, em um total de 72 horas de observação direta.

O período de coleta de dados foi de um ano (de novembro de 2013 a outubro de 2014), em torno de seis dias por mês, divididos em três dias por área. Os grupos foram acompanhados do momento em que foram localizados, até a hora de acomodação para dormir, o que facilitou a localização no dia seguinte ao primeiro dia de observações.

O tempo gasto no campo variou de 10 a 12 horas por dia, com cerca de 60 a 72 horas por mês, em um total aproximado de 792 horas durante um ano. As observações iniciavam-se ao amanhecer (entre 6h e 7h) e encerravam-se ao anoitecer (entre 18h e 19h). Durante todo o estudo, só se deixou o grupo ao final do dia, após todos os indivíduos do grupo permanecerem em descanso por pelo menos 15 minutos, indicando que eles dormiriam naquele local.

Não houve necessidade de habituação dos animais com a presença da observadora, uma vez que o PEFI é aberto à visitação durante todo o ano, acostumando-os com a presença humana.

Para a localização dos primatas, sinais auditivos (vocalizações ou barulho do movimento dos ramos), sinais visuais (avistamento direto dos animais ou por

movimentação dos ramos) e sinais olfativos (cheiro de fezes e urina recentes, característicos da espécie) foram utilizados.

Durante todo o estudo não foram realizadas coletas, capturas ou contenções de indivíduos, assim como interferências no hábito ou habitat dos mesmos; e o sistema de trilhas utilizado foi o já existente nos locais.

Dieta

Para registros dos itens da dieta, foi utilizada observação direta dos bugios se alimentando, com auxílio de binóculo 8X40 da marca Nikon Também foram realizadas coleta de fezes frescas e análise destas em laboratório, para identificação por meio indireto de algumas espécies vegetais, quando haviam sementes presentes. Essa coleta de material biológico exigiu a concessão de autorização, SISBIO número 43326-1.

O material fecal foi lavado em água corrente sobre uma rede de malha fina (0,5 mm) e, com auxílio de pinça, fragmentos alimentares e sementes foram separados para posterior identificação e testes de germinação no Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Sementes do Instituto de Botânica de São Paulo.

Como forma de comparar a dieta entre as duas áreas foi realizado o teste de similaridade de Sorensen (Krebs, 1989). O teste do χ^2 independente foi calculado com o uso do software livre Past (colocar autor) e aplicado para verificar se existe diferença significativa entre as estações seca e chuvosa.

Já o índice de Shannon-Wiener (Odum, 1983) foi utilizado para verificar a diversidade da dieta entre os dois grupos, levando-se em consideração que existe diferença na composição florística entre as áreas. Esse índice foi calculado com o uso do software livre DivEs v2.0 (Rodrigues, 2005).

Dispersão de sementes

Para verificar a contribuição dos bugios no processo de dispersão de sementes, foram realizados testes de taxa e do tempo de germinação com sementes provenientes das fezes e, sempre que possível, comparadas com sementes retiradas diretamente do fruto (grupo controle). Estas sementes, após identificação, foram contadas, lavadas com hipoclorito de sódio a concentração de 1% e água destilada para evitar patógenos e fungos

(Sugai & Cara, 2009). Também foram testadas sementes sem esse tratamento, para verificar se havia interferência no processo de germinação.

Os testes foram realizados em uma sala sob condições de luz (com iluminação 24 horas) e temperatura (25°C) controladas, onde as sementes foram colocadas para germinar em gerbox com vermiculita ou papel germiteste, pelo período máximo de quatro meses. As sementes do grupo controle foram colocadas diretamente no gerbox para germinação, após passar por retirada da polpa. Como forma de comparar os diferentes testes também foi aplicado χ^2 independente.

RESULTADOS

Dieta

Um total de 55 espécies foram registradas na dieta dos bugios nas duas áreas, distribuídas em 23 famílias botânicas, além das lianas não identificadas individualmente. As famílias com espécies mais consumidas pelos bugios foram: Bignoniaceae, Lauraceae, Moraceae e Myrtaceae, porém, a família Arecaceae se destacou também devido a grande quantidade de frutos ingeridos de *Syagrus romanzoffiana* (Tabela 1).

As análises de fezes revelaram dez espécies consumidas, sendo cinco espécies amostradas exclusivamente por este método e três não identificadas. Já por observação direta foi possível a identificação de cinquenta espécies consumidas. Do total de espécies identificadas na dieta dos bugios do PEFI, cinco são espécies exóticas (tabela 1), correspondendo a 9,09% da dieta.

Tabela 1 - Espécies vegetais, recurso consumido, área de ocorrência, número de vezes que o item foi consumido durante as estações seca e chuvosa e frequência total com que o item participou na dieta de *Alouatta clamitans*.

Área	Familia	Nome Científico	Parte consumida	Chuvosa					Seca					Total	%			
				O **	N	D	J	F	M	A	M	J	J			A	S	
1 e 2	Amnonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	Fruto						X	X	X				X	X		
1	Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Folhas												3	0,46		
1	Araceae	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Folhas		2			1							3	0,46		
1 e 2	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Frutos	14;10	15;20	9;15	10;14	7;12	9;8	13;12	9;9	8;9	10;13	7;8	8;7	256	39,38	
1	Arecaceae	<i>Arctostaphylos cuminghami</i> H. Wendl. & Drude *	Frutos							1					1	0,15		
1 e 2	Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sand.	Folhas, flores												5;1	6	0,92	
1	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. Gomes ex DC.	Flores											1	1	0,15		
1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don *	Folhas, flores												6	0,92		
2	Bignoniaceae	<i>Podranea ricasoliana</i> (Tanf.) Sprague	Flores					3							3	0,46		
1	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Frutos	1											2	0,3		
2	Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Frutos												3	0,46		
2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Folhas			2		4		3	1				2	3	15	2,3
1 e 2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Folhas, frutos			7;10	6;11								2;0	36	5,53	
1	Fabaceae- mimosoideae	Espécie não-identificada	Folhas		2					1					1	5	0,76	
2	Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Flores, frutos					3	2	3	2					10	1,53	
2	Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Folhas		3			3		2					2	10	1,53	
1	Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i> (Benlh.) Kuntze *	Folhas			2		2			1				1	6	0,92	
1	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. Aubl.	Frutos							2						2	0,2	
2	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Reich.) Nees	Folhas, frutos		5	2				2						9	1,38	
1	Lauraceae	Espécie não-identificada	Folhas								3					3	0,46	
1	Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Folhas, frutos				2		1							3	0,46	
1	Malvaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	Folhas, flores	3	1	3	1	1	2	4	7	3	6	4	3	38	5,84	
1	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Folhas								1					1	0,15	
2	Malvaceae	Espécie não-identificada	Folhas	1	1	1										3	0,46	
1 e 2	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. Ruiz & Pav.	Frutos						6;11	5;7						29	4,46	
1	Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Folhas, frutos	1	3	1	3	1	1	3	2	1	1	3	2	22	3,38	
2	Moraceae	Espécie não-identificada	Folhas		2						1				2	8	1,23	
1	Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg.) Landr.	Frutos					X								X	X	
2	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Frutos					2								2	0,3	
2	Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	Frutos	6											7	13	2	
2	Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Frutos	5												5	0,76	
2	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Frutos	5												5	0,76	
1 e 2	Myrtaceae	<i>Campomanesia neriiflora</i> (O. Berg) Nied.	Folhas		0;1			0;1			1;0		0;2		1;0	6	0,92	
2	Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	Frutos	2												2	0,3	
2	Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Folhas								5	1	4			10	1,53	
1	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Folhas	1												1	0,15	
1	Rosaceae	<i>Morus nigra</i> L. *	Folhas, frutos							1	2					3	0,46	
1 e 2	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lind. *	Frutos								8;3	6;4	7;3	5;2		38	5,84	
1	Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Folhas	1			1						1			3	0,46	
2	Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Folhas, frutos						3		2		4	1		10	1,53	
2	Rubiaceae	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Folhas		2	1										3	0,46	
2	Rubiaceae	<i>Coutarea</i> sp. Aubl.	Folhas				1			1			2		1	5	0,76	
1	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Folhas, frutos						2		1					3	0,46	
2	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Folhas, frutos					1		1			2			4	0,61	
2	Solanaceae	<i>Solanum rufescens</i> Sendt.	Folhas, frutos	2		3	2			1		4				12	1,84	
2	Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. et Zucc.	Flores								5					5	0,76	
1 e 2	Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Smetl.	Folhas, frutos				2;0				0;1		0;1	0;1		5	0,76	
1 e 2	Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Folhas, frutos	1;0				0;2	1;0		1;0				1;0	6	0,92	
1 e 2	-	Lianas	Folhas, caule		1;0	1;2		1;4		0;2	0;2	0;3	0;1	1;2		20	3,07	
1	-	Espécie 1	Folhas										1			1	0,15	
1	-	Espécie 2	Folhas							2						2	0,3	
2	-	Espécie 3	Folhas				1									1	0,15	
1	-	Espécie 4	Frutos					X								X	X	
1	-	Espécie 5	Frutos					X								X	X	
1	-	Espécie 6	Frutos					X								X	X	

*Espécies exóticas **O mês de outubro correspondeu ao último mês do estudo X representa as espécies que foram identificadas apenas por sementes presentes nas fezes, sem frequência por *ad libitum*.

Em relação ao número de espécies que fizeram parte da dieta dos bugios, registrou-se 34 espécies utilizadas pelo grupo 1 e 31 espécies pelo grupo 2 (figura 1), com um total de 55 espécies para os dois grupos, sendo que deste acumulado, 34 tiveram suas folhas utilizadas como recurso alimentar, 29 tiveram seus frutos ingeridos e sete tiveram suas flores consumidas (figura 2).

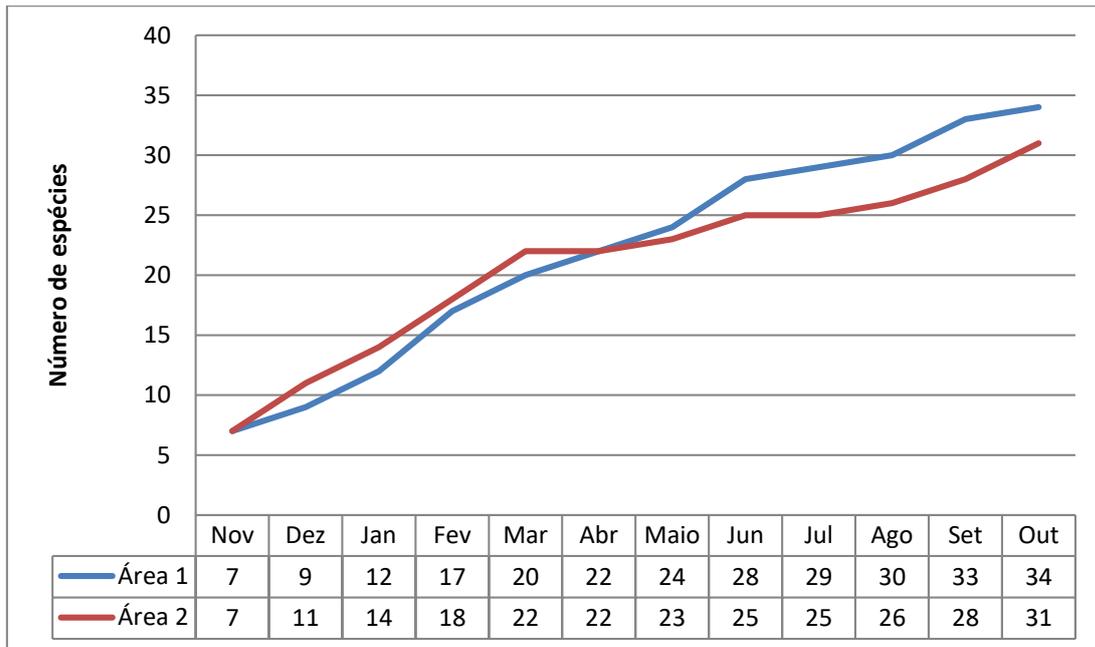


Figura 1 - Número acumulado de espécies de plantas ingeridas pelos grupos focais durante o período de estudo.

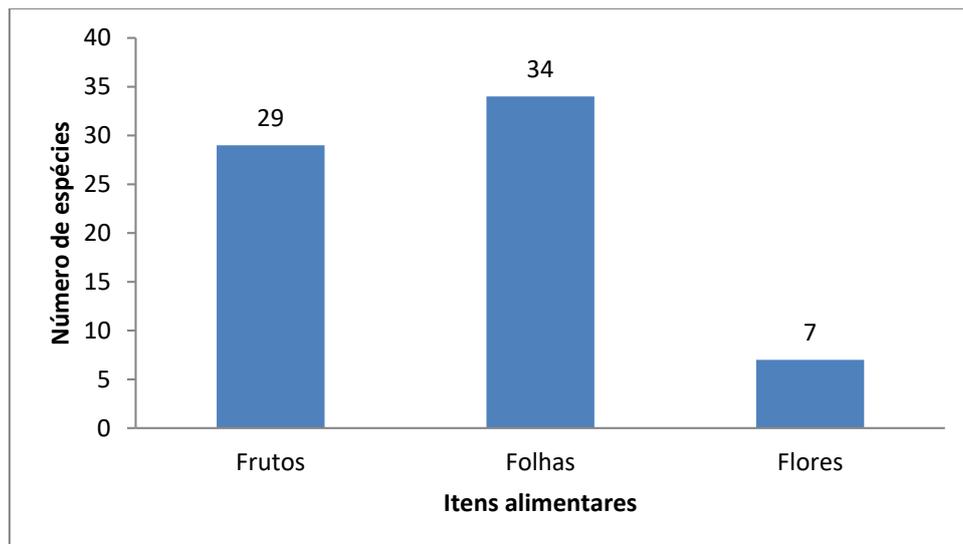


Figura 2 - Número de espécies de plantas ingeridas pelos grupos focais para os diferentes itens alimentares.

Observou-se a preferência pela ingestão de folhas jovens em detrimento de folhas maduras, especialmente na espécie *Chorisia speciosa*, que perdia boa parte de suas folhas durante sua floração e frutificação, e dos 16, 68% de registros de ingestão do item “folhas”, 3% foi proveniente do consumo de lianas.

Apesar de haverem mais espécies contribuindo com o item alimentar “folha” (figura 2) na dieta dos bugios, percentualmente os frutos foram mais ingeridos, representando 56,6% da frequência de consumo, enquanto que o menor consumo foi do item flores com 1,37 % (figura 3).

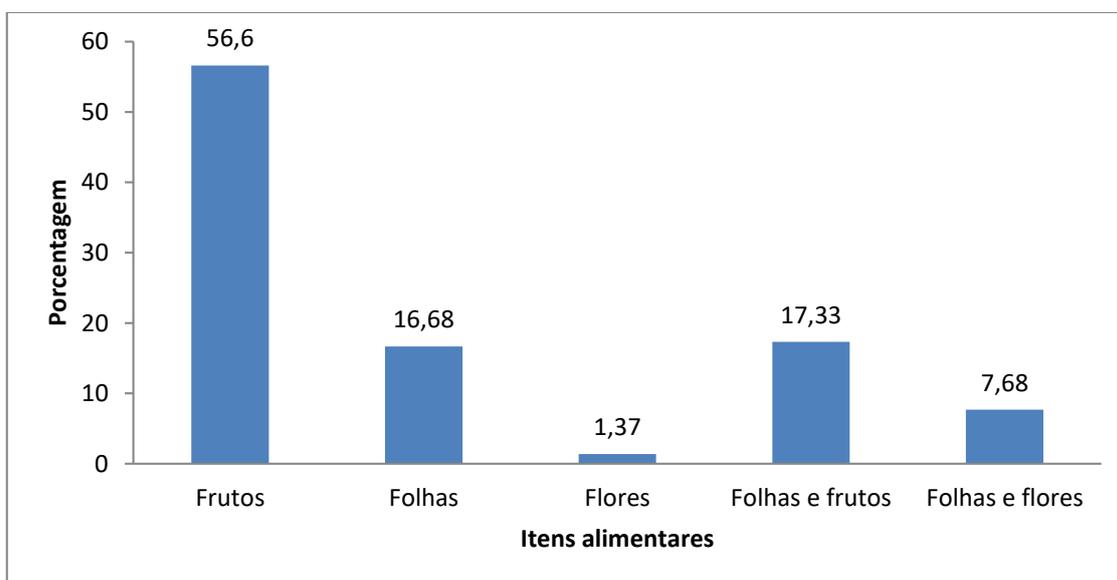


Figura 3 - Percentual de itens ingeridos pelos bugios (as colunas “folhas e frutos” e “folhas e flores” representam aquelas espécies que os bugios visitaram e consumiram os dois itens na mesma planta).

Sazonalmente houveram mudanças na composição da dieta em ambos os grupos, tanto na quantidade de espécies ingeridas quanto nas espécies utilizadas como recurso (figura 4). Durante a estação chuvosa os indivíduos da área 1 e 2 consumiram respectivamente 18 e 23 espécies representando um percentual de 52,94% e 67,64% da dieta total de cada grupo, com $\chi^2 = 80,8$; $p > 0,05$ e GL = 28. Já na estação seca os indivíduos da área 1 e 2 consumiram 23 e 19 espécies correspondendo respectivamente a 80,64% e 61,29% da dieta de cada grupo, com $\chi^2 = 92,813$; $p > 0,05$ GL = 29.

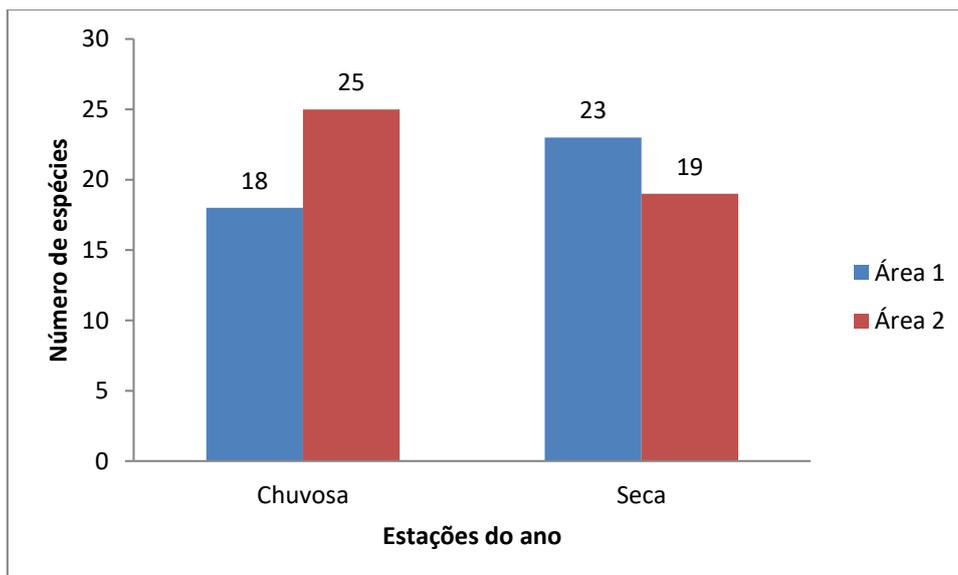


Figura 4 - Número de espécies consumidas sazonalmente em cada uma das áreas estudadas.

Em relação à semelhança da dieta, nove espécies, correspondendo a 16,36%, foram comuns a ambas as áreas, sendo elas: *Duguetia lanceolata*, *Tabebuia umbellata*, *Alchornea triplinervia*, *Miconia* sp., *Cecropia glazioui*, *Cecropia hololeuca*, *Campomanesia neriiflora*, *Syagrus romanzoffiana*, *Eriobotrya japônica*; além de lianas. Dessa forma, o índice de Similaridade de Sorensen foi de 0,28, indicando pouca semelhança entre as dietas dos grupos.

O Índice de Diversidade de Shanon-Wiener para a área 1 foi igual a H' : 0,9918, já na área 2 o Índice de Diversidade de Shanon-Wiener foi igual a H' : 1,1149, indicando maior diversidade para a área do Jardim Botânico.

Em ambas as áreas *Syagrus romanzoffiana* mostrou-se um importante recurso, sendo o principal item ingerido durante todos os meses do ano. Porém, muitos indivíduos da *core area* do grupo 1 frutificaram juntos durante os meses de outubro, novembro e dezembro, o que limitou a área de vida desse grupo à essa região. Ao final do estudo, os frutos dessa palmeira sozinhos foram responsáveis por 42, 55% da frequência de alimentação desses animais.

Nos meses de março, abril e maio, uma grande quantidade de sementes de *Duguetia lanceolata* foram encontradas nas fezes nas duas áreas. Além disso, item de origem animal (Arthropoda/Myriapoda) foi encontrado uma vez nas fezes analisadas.

A ingestão de água foi observada apenas em duas ocasiões durante todo o estudo. Na primeira visualização, indivíduos do grupo 1 ingeriram água retida nas folhas de uma

bromélia, já na segunda visualização, indivíduos do grupo dois ingeriram água acumulada no oco de uma árvore.

Dispersão e Germinação de sementes

Os bugios foram responsáveis pela dispersão de dez espécies, das quais seis foram testadas em laboratório nas condições *in natura* e pós-passagem pelo trato digestório (tabela 2). Todas as amostras fecais coletadas possuíam sementes de *Syagrus romanzoffiana*, o que possibilitou testes de germinação sob diferentes condições: com tratamento hipoclorito de sódio à concentração de 1% e sem tratamento, com beneficiamento das sementes naturais e sem beneficiamento.

As quatro espécies restantes foram testadas apenas na condição pós-passagem pelo trato digestório, por não terem sido identificadas para coleta de amostras na planta-mãe.

Tabela 2 - Porcentagens e tempo de germinação das sementes testadas em condições laboratoriais.

Espécie	Trato Digestório			Tempo médio de Germinação (dias)	In Natura			Tempo médio de Germinação (dias)
	n	X	%		n	X	%	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (com hipoclorito 1%)	43	18	41,86	90~120 dias	45	37	82,22	60 ~120 dias
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (sem hipoclorito 1%)	28	8	28,57	100~120 dias	30	18	60	90~120 dias*
<i>Campomanesia phaea</i>	37	10	27	13 dias	40	6	15	20 dias
<i>Ficus luschnathiana</i>	200	16	8	17 dias	185	0	0	0
<i>Cecropia sp</i>	290	40	13,8	20 dias	805	0	0	0
<i>Eriobotrya japônica</i>	17	10	58,82	18 dias	40	39	97,5	22 dias
<i>Pereskia aculeata</i>	103	57	55,33	14 dias	18	12	66,66	15 dias
<i>Duguetia lanceolata</i>	233	0	0	0	0	0	0	0
Espécie 1	170	0	0	0	-	-	-	0
Espécie 2		0	0	0	-	-	-	0
Espécie 3		0	0	0	-	-	-	0

n = Número total de sementes; x= Sementes germinadas; *Sementes beneficiadas com a retirada da polpa

Para o teste estatístico do qui-quadrado independente, encontrou-se $\chi^2 = 109,05$; $p > 0,05$ GL = 6.

Em *Ficus luschnathiana* e *Cecropia* spp., apenas sementes que passaram pelo trato digestório dos animais germinaram, com taxas de 8% e 13,8%, respectivamente, enquanto as sementes *in natura* não germinaram. Para *Campomanesia phaea*, a taxa de germinação também foi maior nas sementes que passaram pelo trato digestório (27%) quando comparada com sementes que não passaram (15%).

Já para *Eriobotrya japonica* e *Pereskia aculeata* a taxa de germinação foi maior nas sementes *in natura*, com os valores de 97,5% e 66,66%, enquanto que sementes do trato digestório germinaram 33,33% e 55,33%, respectivamente.

Syagrus romanzoffiana também obteve maiores taxas de germinação das sementes *in natura* em relação às sementes que passaram pelo trato digestório, sendo que as primeiras germinaram 82,22% e 60% e que passaram pelo trato digestório, apenas 41,86% e 28,57% com e sem tratamento de hipoclorito 1%, respectivamente.

Em algumas sementes de *Campomanesia phaea* e *Pereskia aculeata*, observou-se a quebra mecânica. Por outro lado, *Duguesia lanceolata* e mais três espécies não identificadas não germinaram em nenhum dos tratamentos.

Durante o estudo os bugios também ingeriram sementes de *Machaerium nyctitans* e *Alchornea triplinervia*, além de frutos de *Psidium guajava*, *Cordia sellowiana*, *Eugenia pyriformis*, *Morus nigra*, *Eugenia involucrata* e *Eugenia uniflora*, porém, estas não foram encontradas nas fezes coletadas, para realização de testes de germinação.

DISCUSSÃO

Dieta

No presente trabalho, o número de espécies registradas foi menor do que o registrado por Chiarello (1992), com 68 espécies e por Pinto (2002), com 67 espécies; mas maior do que o registrado por Bicca-Marques (1991), com 27 espécies; por Queiroz (1995), com 26 espécies; por Aguiar *et al.* (2003), com 41 espécies; por Koch (2008), com 35 espécies e por Prates & Bicca-Marques (2012), com 14 espécies distribuídas, indicando que os bugios possuem uma alta adaptabilidade aos recursos que estão disponíveis no ambiente. Todavia, se houver um aumento do esforço amostral, certamente mais espécies serão acrescentadas na dieta destes animais, como ficou evidenciado pela curva do coletor que não apresentou assíntota da curva para ambos os grupos.

Logo, observa-se que a riqueza de espécies utilizadas na alimentação do gênero *Alouatta* pode variar consideravelmente em decorrência da sazonalidade dos recursos ofertados, distribuição desses recursos na área dos grupos e até mesmo na qualidade do hábitat. É principalmente essa flexibilidade alimentar que garante a sobrevivência desses animais em ecossistemas florestais fragmentados e antropizados (Bicca-Marques, 2003; Crockett & Eisenberg, 1987; Neville *et al.*, 1988).

Características fisiológicas podem influenciar na escolha alimentar das espécies. *Alouatta* spp. possuem o trato digestório adaptado para a retenção de alimentos por longos períodos de tempo, o que maximiza a extração de nutrientes dos itens ingeridos. Porém, isso leva à diminuição da quantidade de recursos que os indivíduos podem ingerir e processar por vez, o que acarreta na seletividade para evitar o consumo de itens com baixa qualidade (Milton, 1981).

A preferência por folhas jovens em detrimento de folhas maduras já foi descrita para o gênero em outras localidades (Chiarello, 1992; Julliot & Sabatier, 1993; Cunha, 1994, Queiroz, 1995). De acordo com Milton (1980), isso pode ser explicado devido à digestibilidade das folhas, que diminui com a maturação, uma vez que a quantidade de fibras e o grau de lignificação geralmente aumentam nesse processo. A baixa capacidade de fermentação pelo estômago pseudocompartimentalizado dos animais também limita o processo de detoxificação dos compostos secundários, presentes em maiores taxas nas folhas mais maduras (Queiroz, 1995).

As lianas, presentes em abundância na região, caracterizaram um importante recurso de contribuição do item “folha” na dieta dos animais estudados. Logo, a proliferação de lianas, apesar de possivelmente prejudicial para a mata, tanto pelo

sombreamento excessivo e abafamento, quanto pelo efeito mecânico direto (Putz, 1984), pode ser considerada benéfica para os bugios, que adaptaram-se a essa alteração florística característica de bordas de matas e áreas degradadas.

Essa adaptação alimentar também fica evidente no consumo de espécies pioneiras, comuns em matas em regeneração, como *Cecropia* spp., *Alchornea triplinervia*, *Miconia* sp., *Cordia sellowiana*; no consumo de espécies exóticas, como *Eriobotrya japônica*, *Arconthophoenix cunninghami*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tipuana tipu* e *Morus nigra*; e no consumo de espécies utilizadas para ornamentação (no caso da Fundação Parque Zoológico de São Paulo), como *Malvaviscus arboreus* e *Bougainvillea glabra*.

Por possuir um estômago pseudocompartimentalizado, a fermentação gástrica em *Alouatta* sp. não é muito desenvolvida, o que limita sua capacidade de extração energética de alimentos. Dessa forma, a necessidade de ingestão de alimentos com rápido ganho energético ainda se faz presente nessa espécie (Queiroz, 1995), como ficou evidente pelo elevado consumo de frutos, principalmente de *Syagrus romanzoffiana*, espécie esta que ocorre em abundância na área do estudo e que segundo Lorenzzi (1992), frutificam de maneira assincrônica e por mais de uma vez ao ano e por longo período o que auxilia na permanência dos bugios nesse fragmento urbano, podendo-se considerá-la como recurso-chave para essa população.

Outros estudos também já demonstraram a importância de *Syagrus romanzoffiana* para a fauna, como Rocha *et al.*, 2004; Miranda, 2005a e Silva *et al.*, 2011. Dessa forma, os jerivás constituem um recurso-chave para o funcionamento de florestas tropicais, pois proveem alimento para animais em períodos de escassez de frutos de outras espécies.

Mesmo embora o consumo de frutos por bugios já tenha sido registrados por alguns trabalhos (Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Pinto, 2002; Miranda & Passos, 2004), altos índices de frugivoria não são comuns para a espécie, diferente do que ficou evidenciado no presente estudo, sendo que autores classificam o gênero *Alouatta* como o mais folívoro dentre os primatas (Eisenberg *et al.* 1972, Neville *et al.* 1988).

A semelhança na dieta do presente estudo foi baixa entre os grupos, conforme indicado pelo índice de Sorensen, inferindo que possa haver diferença na composição florística das duas áreas. Tal premissa é reforçada com os valores obtidos pelo índice de Shannon, que aponta para uma maior diversidade na dieta dos bugios na área 2, do Jardim Botânico de São Paulo do que na área 1 do Zoológico de São Paulo. Além disso, pelo teste estatístico do χ^2 observamos que há diferença significativa na dieta dos grupos

estudados, entre os períodos seco e chuvoso, ou seja, houveram mudanças significativas nos itens ingeridos durante as estações.

De acordo com o resumo executivo do plano de manejo do Parque Estadual Fontes do Ipiranga (São Paulo, 2008), as áreas estudadas pertencem a diferentes zonas de manejo, sendo que a área 1 está na zona de uso conflitante, caracterizada por concentrar os pontos fracos da Unidade de Conservação, com baixo grau de conservação, vegetação nativa totalmente alterada, alta suscetibilidade ambiental e alta presença de infraestruturas, na qual predomina campo antrópico, bosques heterogêneos e vias de acesso com vários tipos de uso, além de grande circulação de visitantes e funcionários pela região, e a área 2 está na zona primitiva, caracterizada por apresentar as amostras mais conservadas desse fragmento urbano, com médio grau de conservação e média suscetibilidade ambiental, baixa ocorrência de edificações e pequena circulação de funcionários e visitantes

Os poucos registros de ingestão de água por estes animais pode estar relacionada à dieta rica em frutos, uma vez que estes constituem uma das principais fontes de hidratação desses animais, que raramente descem ao solo e possuem adaptações fisiológicas para reter alimentos por períodos maiores, o que possibilita maior absorção de água (Milton, 1981). Miranda *et. al.* (2005b) observou cinco ocorrências de ingestão de água, todas durante os meses em que folhas maduras (pobres em água) constituíram a principal fonte de alimentação dos bugios.

O item de origem animal encontrado em uma amostra fecal, provavelmente foi ingerido de maneira acidental, junto com folhas ou frutos, uma vez que esses primatas são herbívoros e não realizam uma busca ativa para esse tipo de alimento.

Dispersão e Germinação de sementes

As sementes dispersadas no presente estudo apresentaram tamanhos variados, desde sementes pequenas como as de *Cecropia* spp (Moraceae), com cerca de 1 mm, até sementes grandes de *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), com cerca de 2 cm, o que demonstra o potencial destes animais como agentes dispersores, principalmente em função de que a maioria das sementes encontrada nas fezes estavam intactas, com exceção de *Campomanesia phaea* e *Pereskia aculeata*, que sofreram quebra mecânica. Rocha (2001) também encontrou a quebra mecânica causada por outros mamíferos, sendo que nestes casos os animais não são eficientes dispersores, por inviabilizar as sementes ingeridas.

Dez espécies diferentes foram dispersas pelos bugios dos dois grupos, porém, o grupo acompanhado na Fundação Parque Zoológico de São Paulo (área 1), por estar em uma área altamente antropizada, na maioria das vezes defecou em locais inapropriados para a germinação das sementes, como: recinto dos animais, caminhos pavimentados para pedestres e lagos.

Dessa forma, apesar de transportar essas sementes para longe da planta-mãe, nestes casos não houve efetividade para a germinação, mas, em uma análise mais generalizada, os animais das duas áreas do estudo depositaram sementes junto com material fecal em locais mais apropriados para a germinação, o que deve contribuir para o processo de manutenção e regeneração das matas da Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Jardim Botânico de São Paulo.

Corroborando com essa premissa, observou-se que, das sete espécies dispersadas identificadas, quatro são pioneiras (*Ficus luschnathiana*, *Cecropia* sp., *Syagrus romanzoffiana* e *Campomanesia phaea*), as quais são caracterizadas por altas taxas de crescimento, tamanho pequeno, tempo de vida curto e produção de um grande número de sementes de fácil dispersão (Odum, 2013), podendo iniciar o processo de sucessão secundária e dando aporte para espécies clímax, como *Duguetia lanceolata*, que também tem suas sementes dispersadas pelos animais.

Além disso, segundo Lorenzzi (1992), *Campomanesia phaea* é componente indispensável nos reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição das áreas degradadas de preservação permanente, o que reforça a importância dos serviços ambientais prestados pelos bugios.

Em relação aos testes de germinação, *Campomanesia phaea* apresentou baixa germinação e, após experimentos, constatou-se que 62,16% das sementes estavam “vazias”, possuindo apenas a testa e tornando-as inviáveis ao processo, o que acabou por influenciar nos resultados de germinação. Por outro lado, Lorenzzi (1992) já afirma que a taxa de germinação desta espécie é baixa.

Por sua vez, sementes de *Ficus luschnathiana* que passaram pelo trato digestório, começaram a germinar com 17 dias após o plantio, enquanto que Lorenzzi (2009) menciona uma variação 30 a 40 dias para sementes *in natura*. Neste caso, a passagem pelo trato digestório poderia estar beneficiando as sementes. Segundo Rocha (2001), se a passagem pelo trato digestório facilitar uma germinação mais cedo, pode representar uma oportunidade de aproveitar melhor determinado recurso disponível no ambiente natural

como, por exemplo, umidade causada por uma chuva, fator fundamental no processo de germinação.

Os testes das sementes *in natura* de *Ficus luschnathiana* e *Cecropia* spp. tiveram a proliferação de fungos, o que pode ter inviabilizado o crescimento e a comparação com as sementes que passaram pelo trato digestório.

Para *Syagrus romanzoffiana* a germinação das sementes *in natura* e sem retirada da polpa ou qualquer processo de beneficiamento iniciou-se em torno de dois meses após o experimento e o resultado final foi maior do que nas sementes que passaram pelo trato digestório, que tiveram germinação de 41,86%, quando lavadas com hipoclorito 1% e de 28,57% sem passar por esse tratamento. Provavelmente isso ocorreu devido ao crescimento de fungos na placa, que influenciou no processo de germinação. Lorenzzi (1992) menciona que a germinação desta espécie é naturalmente lenta, (de três a cinco meses), porém sua taxa de germinação é superior a 60%, sendo que no presente estudo observou-se 82,22% de germinação para as sementes sem beneficiamento, *in natura*.

Em seu trabalho, Rocha (2001) também testou sementes de *Syagrus romanzoffiana*, que passaram pelo trato digestório de *Cerdocyon thous* e *Tapirus terrestris*, comparando com um grupo controle, *in natura*, e encontrando os valores de 0 e 7% de germinação, respectivamente.

No caso de *Eriobotrya japônica* a diferenças na taxa de germinação foi pequena, porém as sementes que passaram pelo trato digestório germinaram em menos tempo, diferentemente do que ocorreu nas sementes *in natura*, que demoraram um pouco mais. Todavia, trata-se de uma espécie exótica que, mesmo embora seja importante na dieta dos bugios, não pertence naturalmente ao ambiente do estudo.

Nos testes realizados com sementes de *Pereskia aculeata* também não se obteve grande diferença na taxa de germinação, além do tempo de germinação também ser praticamente igual, o que sugere que a passagem dessas sementes pelo trato digestório desses animais não influencie nesse processo.

Já pelo teste estatístico do χ^2 , temos que há diferença significativa entre a germinação das sementes que passaram pelo trato digestório e as que não passaram.

De uma maneira geral, os serviços ambientais prestados pelos bugios através da dispersão de sementes contribuem para a existência de várias espécies que pertencem a diferentes estágios de sucessão, como espécies pioneiras e secundárias tardias, contribuindo, desta forma, com a manutenção e regeneração do Parque.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pelo auxílio financeiro concedido por meio de bolsa de estudo e pelo fornecimento de equipamentos e materiais necessários ao longo do estudo. À doutora Marina Crestana Guardia pela autorização para uso das dependências do laboratório de sementes do Instituto de Botânica de São Paulo. À Sandra dos Santos Rodrigues e à Mônica Valéria Cachenco, pela ajuda nas identificações botânicas e testes laboratoriais de germinação de sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar LM, Reis NR, Ludwing G, Rocha VJ. 2003. Dieta, Área de vida e Estimativas Populacionais de *Alouatta guariba* em um Remanescente Florestal no Norte do estado do Paraná. *Neotropical Primates*. 11:78-86.
- Aguiar LM, Ludwig G, Svoboda WK, Teixeira GM, Hilst CLS, Shiozawa MM, Malanski LS, Mello AM, Navarro IT, Passos FC. 2007. Use of Traps to Capture Black and Gold Howlers (*Alouatta caraya*) on the Islands of the Upper Paraná River, Southern Brazil. *American Journal of Primatology*. 69:241-247.
- Agostini I, Holzmann I, Bitetti MSD. 2010. Ranging Patterns of Two Syntropic Howler Monkey Species (*Alouatta guariba* and *A. caraya*) in Northeast Argentina. *International Journal of Primatology*. 31:363-381.
- Albuquerque VJ, Codenotti TL. 2006. Etograma de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um Habitat Fragmentado. *Revista de Etologia*. 8:97-107.
- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*. 49: 227-267.
- Alvez SL, Zau AS. 2005. A Importância da Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta (RJ) na Conservação do Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940). *Revista Universidade Rural*. 25:41-48.
- Barros F, Mamede MCH, Melo MRF, Lopes EA, Jung-Mendançolli SL, Kirizawa M, Muniz CFS, Makino-Watanabe H, Chiea SAC, Melhem TS. 2002. In: Bicudo DC, Forti MC, Bicudo CEM, organizers. *A Flora Fanerogâmica do PEFI: composição, afinidades e conservação: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo*. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. p. 93-110.
- Begon M, Townsend CR, Harper JL. 2007. Dispersão, Dormência e Metapopulações. In: Melo AS, Bicca-Marques JC, Oliveira PL, Hartz SM, translators. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed. p 164 – 184.
- Bicca-Marques JC. 1991. *Ecologia e Comportamento de um Grupo de Bugios-Pretos Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. [Dissertation]. Brasília (GO): Universidade de Brasília. 200 p.
- Bicca-Marques JC. 2003. How do Howler Monkeys Cope With Habitat Fragmentation? In: Marsh LK, editor. *Primates in Fragments: Ecology and Conservation* Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York. p.283–303.
- Bicudo DC, Forti MC, Bicudo CEM. (orgs.) 2002. *Parque Estadual Fontes do Ipiranga: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo*. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 351p.
- Bonvicino CR. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. *Revista Nordestina de Biologia*. 6:149-179.

Chiarello, A. G. 1992. Dieta, Padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*) na Reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo. [Dissertation]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. 80 p.

Crockett CM, Eisenberg JF. 1987. Howlers: Variation in group size and demography. In: Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth RM, Wrangham RW, Struhsaker TT, editors. Primate Societies. Chicago: University of Chicago Press. p.54-68.

Crockett CM. 1998. Conservation biology of Genus *Alouatta*. International Journal of Primatology. 19:549-578.

Cunha AS. 1994. Aspectos sócio-ecológicos de um grupo de bugios (*Alouatta fusca clamitans*) do Parque Estadual de Itapuã, RS. [Dissertation] Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 75p.

Dajoz R. 2006. As Populações, as Comunidades e os Fatores Ecológicos. In: Murad F, translator. Princípios de Ecologia. Porto Alegre: Artmed. p 113-131.

Eisenberg JF, Muckenhirn NA, Rudran R. 1972. The Relation between Ecology and Social Structure in Primates. Science. 176:863-874.

Estrada A, Coates-Estrada R. Frugivory by howling monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, Mexico: dispersal and fate of seeds In: Estrada A, Fleming TH, editors. Frugivores and Seed Dispersal. p. 93-104.

Estrada A, Juan-Solano S, Martínez TO, Coates- Estrada R. 1999. Feeding and General Activity Patterns of a Howler Monkey (*Alouatta palliata*) Troop Living in a Forest Fragment at Los Tuxtlas, Mexico. American Journal of Primatology 48:167-183.

Jordano P, Galetti M, Pizo MA, Silva WR. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação. In: Rocha CFD, Bergallo HG, Alves MAS, Van Sluys M. (orgs.). Essências em Biologia da Conservação. Rio de Janeiro: Editora da UERJ. p. 411-436.

Julliot C, Sabatier D. 1993. Diet of the Red Howler Monkey (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. International Journal of Primatology 14:527-550.

Cardoso VJM, 2004. Germinação. In: Kerbauy GB, editor. Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p 386 – 408.

Koch F. 2008. Dieta e comportamento de um grupo de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: uma relação de causa e efeito? [Dissertation]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 48 p.

Krebs CJ. 1989. Ecological methodology. New York: Harper Collins Publishers, 654p.

Lázaro Jr. AE, Rímoli J. 2009. Predação e Dispersão de Sementes por Bugios Pretos (*Alouatta caraya*, Primates, Atelidae) em Fragmento Florestal na Margem Esquerda do Rio Aquidauana, Anastácio, Mato Grosso do Sul. UFMS; CPAq, Campo Grande. 20p.

- Lorenzzi H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum. 352p.
- Lorenzzi H. 2009. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 3. Nova Odessa: Editora Plantarum. 368p.
- Manoel, I. S. A Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga. In: Roberti, F. A. V. V.; Rancura, K. G. O. A Mata Atlântica Como Instrumento de Ensino. 1 ed. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2010. 82 p.
- Mendes SL. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. Revista Nordestina de Biologia. 6:71-104.
- Milton K. 1981. Food Choice and Digestive Strategies of Two Sympatric Primate Species. The American Naturalist. 117:496-505.
- Milton K. 1998. Physiological ecology of Howlers (*Alouatta*): energetic and digestive considerations and comparison with the Colobidae. International Journal of Primatology. 19:513-548.
- Miranda JMD, Passos FC. 2004. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 21:821-826.
- Miranda JMD. 2005a. Dieta de *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 22:1141-1145.
- Miranda JMD. 2005b. Formas Não Usuais para a Obtenção de Água por *Alouatta guariba clamitans* em Ambiente de Floresta com Araucária no Sul do Brasil. Neotropical Primates. 13:21-23.
- Neville MK, Glander KE, Braza F, Rylands AB. 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: R. Mittermeier A, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB, editors. Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Vol. 2. World Wildlife Fund, Washington, DC. pp.349-453.
- Odum EP. 1983. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 434p.
- Odum EP, Barret GW. 2013. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Cengage Learning. 612 p.
- Pinto, LP. 2002. Dieta, Padrão de Atividades e Área de Vida De *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaíta, Norte de Mato Grosso. [Dissertation]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. 116 p.
- Poulsen JR, Clark CJ, Smith TB. 2001. Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameroon. Journal of Tropical Ecology. 17:787-808.

Prates HM, Bicca-Marques JC. 2012. Vivendo no Limite? Dieta de um Grupo de Bugios-Pretos (*Alouatta caraya*) Habitante de um Pomar. *A primatologia no Brasil*. 11: 77-91.

Primack RB, Rodrigues E. 2001. *Biologia da Conservação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 470 p.

Putz, F. E. The Natural History of Lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology*. 1713-1724.

Queiroz HL. 1995. Preguiças e Guaribas: os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá. MCT – CNPq, Brasília, Sociedade Civil de Mamirauá, Tefé. 176 p.

Rocha VJ. 1995. Dieta, ação sobre as sementes, padrão de atividade e área de uso de *Cebus apella* (Linnaeus, 1758) em três fragmentos florestais de tamanhos distintos na região de Londrina – PR. [Dissertation]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná. 91p.

Rocha VJ. 2001. *Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina (PR)*. [Doctoral Dissertation]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná. 131 p.

Rocha VJ, Reis NR, Sekiama, ML. 2004. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:871-876.

Rodrigues WC. 2005. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br>>. Acesso em: 02 nov. 2013.

São Paulo (Estado). 2008. *Resumo Executivo do Plano de Manejo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga*. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 32p.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Parque Zoológico de São Paulo. A Fundação. Disponível em: <<http://www.zoologico.com.br/pagina.php?p=zoo>>. Acesso em: 26 agos. 2013.

Silva FR, Begnini, RM, Lopes BC, Castellani TT. 2011 Seed dispersal and predation in the palm *Syagrus romanzoffiana* on two islands with different faunal richness, southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 46:163-171.

Silveira, F. 2009. Dieta de *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940) em um Remanescente de Floresta com Araucária no Parque Ecoturístico Municipal São Luís de Tolosa (PMSLT), Rio Negro, PR. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 24p.

Silver S, Ostro LET, Yeager CP, Dierenfeld ES. 2000. Phytochemical and mineral components of foods consumed by black howler monkeys (*Alouatta pigra*) at two sites in Belize. *Zoo Biology* 19:95–109.

Stevenson PR, Castellanos MC, Pizarro JC, Garavito M. 2002. Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology*. 23: 1187-1204.

Stoner KE. 1996. Habitat selection and seasonal patterns of activity and foraging of mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) in northeastern Costa Rica. *International Journal of Primatology*. 17: 1-30.

Sugai LSM, Cara PAA. 2009. Frugivoria por primatas em espécies de *Ficus* (Moraceae) em um capão do pantanal Miranda-Abobral. Mato Grosso do Sul.

Wehncke EV, Hubbell SP, Foster RB, Dalling JW. 2003. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. *Journal of Ecology*. 91: 677-685.

CAPÍTULO 3. DIVULGAÇÃO E INTERAÇÃO EDUCATIVA SOBRE OS BUGIOS E O BIOMA MATA ATLÂNTICA

Questões como desmatamento, poluição e extinção de espécies estão sendo cada vez mais discutidas atualmente, e faz-se necessário, mudanças de atitudes em prol da sustentabilidade. Em diversas cidades, os zoológicos são uma das principais áreas de lazer e recreação, o que reúne um grande público visitante e torna o local um potencial disseminador de informações. Os zoológicos evoluíram juntamente com os princípios ambientais e, hoje atuam em busca da conservação da fauna silvestre, tendo como um dos principais pilares, a Educação Ambiental. Nesse contexto, ações em Educação Ambiental nos zoológicos, além de dinamizar as programações e tornar as visitas mais atrativas, podem sensibilizar visitantes para questões conservacionistas. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi relatar uma ação em Educação Ambiental na Fundação Parque Zoológico de São Paulo sobre conservação de bugios, bem como destacar suas potencialidades.

Palavras-chave: Relato de experiência; educação não-formal; Educação Ambiental, *Alouatta clamitans*; Conservação.

INTRODUÇÃO

O atual modelo econômico e social, o rápido crescimento demográfico, o uso insustentável de recursos, o desmatamento de grandes áreas, a poluição das águas e do ar, têm gerado desequilíbrios ambientais sem precedentes (PRIMACK & RODRIGUES, 2001), o que torna necessário mudanças em prol da sustentabilidade.

Considerando a importância dessas mudanças, Jacobi (2003) afirma que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, uma vez que tem o poder de sensibilizar, mobilizar e conscientizar, promovendo uma mudança de valores, atitudes, e crenças, e corresponsabilizando indivíduos, tornando-os essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Colley *et al.*, (2002) e Torres (1997), pode-se dividir a forma de ensino-aprendizagem em três categorias: educação-formal, aquela desenvolvida nas escolas; educação informal, aquela que acontece no dia-a-dia, no convívio com as pessoas ao redor; e a educação não-formal, aquela planejada para ser desenvolvida fora do contexto da sala de aula, como os museus, centros de ciências, jardins botânicos e zoológicos.

No contexto da educação não-formal, os zoológicos são locais de grande potencial educativo, uma vez que possuem grande visitação e os sentimentos de empatia e curiosidade despertados no público visitante, com diversos animais como possíveis temas geradores de assuntos ligados à conservação ambiental (MERGULHÃO, 1997).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato de atividades em educação ambiental, desenvolvidas dentro da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, tendo o bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*) como foco.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo está localizada em uma área de 824.529 m², dentro do fragmento urbano de Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI), que possui as coordenadas geográficas 46°38'00"W-23°38'08"S, no município de São Paulo, SP, Brasil.

Exposição itinerante

Foram realizadas reuniões com a equipe da Divisão de Educação e Difusão – DED, da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, para a definição das estratégias a serem elaboradas para a construção de uma exposição educativa para o público visitante espontâneo da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, procurando observar potencialidades para a inserção da temática da conservação da Mata Atlântica e importância do bugio-ruivo para o bioma.

Para a execução da exposição itinerante, realizada no dia da Mata Atlântica, 27 de maio, foram utilizados materiais visuais na forma de placas com fotografias, um animal taxidermizado, ossos do crânio e hióide (responsável pela amplificação da vocalização desses animais) e alguns ramos de folhas, sementes e flores que esses primatas alimentam-se, além de material de áudio contendo a vocalização característica da espécie (Figura 1).



Figura 1 – À esquerda: Exposição itinerante sobre *Alouatta clamitans*, em detalhe. À direita: Discussão de questões ambientais com visitantes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Durante um dia inteiro a exposição permaneceu montada e foram discutidas questões conservacionistas relacionadas à Mata Atlântica, ao bugio-ruivo, e a importância deste como dispersor de sementes, para a regeneração da floresta.

RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

Ao longo do dia, muitos visitantes aproximaram-se, procurando por mais informações, principalmente grupos escolares. Dessa forma, foi possível observar na prática, a potencialidade do zoológico como disseminador de informações. A taxidermia do bugio-ruivo se mostrou bastante atrativa para essa aproximação e abordagem dos temas ambientais discutidos com os visitantes do parque.



Figura 2 - Visitantes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo interagindo com taxidermia exposta.

Também salienta-se nessa experiência a contextualização do tema discutido, com elementos que fazem parte da realidade desses visitantes, importante no processo de pertencimento do indivíduo, de valoração do espaço e de compreensão dos impactos dos problemas locais das comunidades (SÃO PAULO, 1997).

De acordo com Faganello *et al.* (2006), essa sensação de pertencimento adquirida com a Educação Ambiental permite que o indivíduo sensibilize-se e sinta-se efetivamente responsável nessa busca por melhorias.

É importante mencionar que por tratar-se de uma ação pontual, a proposta no trabalho foi a sensibilização do público visitante para problemáticas envolvendo o bioma Mata Atlântica, tendo o bugio-ruivo como chamariz.

Sabendo-se que a educação é uma das melhores formas de se obter a mudança de valores e a maneira de se relacionar com o meio ambiente, a Educação Ambiental, é um importante campo a ser desenvolvido em zoológicos, na busca por um mundo que conserve suas relações ecológicas existentes.

Cada dia mais, a educação ambiental passou a ser uma realidade nos zoológicos brasileiros, porém ainda existem muitos que não se aproveitam desse potencial educativo, que pode promover um envolvimento do público com os animais e com as questões ambientais, e reaproximar o ser humano da natureza (AURICCHIO, 1999).

Logo, salienta-se mais uma vez a importância dos zoológicos na luta pela conservação da biodiversidade e espera-se que num futuro próximo, todos os zoológicos brasileiros tenham esse pilar de educação ambiental para sustentar suas ações em prol da conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURICCHIO, A. L. R. Potencial da Educação Ambiental nos Zoológicos Brasileiros, São Paulo: **Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural**, 1, 1-46, 1999.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. **Non-formal learning**: mapping the conceptual terrain. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível em: <http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm>. Acesso em: 6 abr. 2015.

FAGANELLO, C. R et al. Fundamentos de educação ambiental e efetivação do princípio da participação na microbacia do Ribeirão dos Marins-Piracicaba/SP, como ferramentas orientadoras do uso racional da água. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Natal, v. 17, p. 47-58, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/remea/article/view/2780>>. Acesso em: 4 abr. 2015.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

MERGULHÃO, M. C. Zoológico: uma sala de aula viva. In: PADUA, S. M.; TABANEZ, M. F. **Educação Ambiental**: Caminhos Trilhados no Brasil. Brasília, 193-200, 1997.

PRIMACK, R.B.; E. RODRIGUES. **Biologia da Conservação**. Londrina, E. Rodrigues, 2001. 328p.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Conceitos para fazer Educação Ambiental**. Coordenadoria de Educação Ambiental. 2. ed. São Paulo: [s.n.], 1997.

TORRES, C. A. **Sociologia Política da Educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi possível descrever-se a dieta, a área de vida, o padrão de atividades e a dispersão de sementes de dois grupos presentes no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, região para a qual não havia esses dados descritos.

De um modo geral, os indivíduos de *Alouatta clamitans* estudados apresentam uma dieta composta por muitas espécies pioneiras, algumas espécies utilizadas para ornamentação, além de consumirem diferentes partes vegetais das mesmas espécies de plantas e uma grande quantidade de frutos de *Syagrus romanzoffiana*, o que lhes permitiu a adaptabilidade e sobrevivência nessa área antropogênica, mínima e degradada.

A família Moraceae, citada em muitos trabalhos como importante fornecedora de recursos para alimentação, com o gênero *Ficus*, não teve destaque na alimentação desses grupos, o que pode ser reflexo da sua baixa densidade na região.

A alimentação dos bugios, ao incluir frutos, possibilita a dispersão de sementes, o que é importante para a manutenção da floresta, principalmente por tratar-se de uma região com forte pressão antrópica. Porém, na área do zoológico de São Paulo, muitas vezes essa dispersão ocorreu em áreas não viáveis, como passagens pavimentadas para visitantes, dentro de recintos e lago artificial.

A ação exercida pelo trato digestório de *Alouatta clamitans* beneficiou algumas sementes devido ao processo de escarificação, favorecendo uma maior taxa de germinação em um menor tempo. Por outro lado, outras sementes nem ao menos germinaram, o que pode sugerir que esse processo é prejudicial para as espécies em questão.

Além disso, pela comparação dos resultados encontrados no presente trabalho, com dados citados na literatura, observa-se que, embora vivendo em um pequeno fragmento urbano, sem conexão com outras áreas habitáveis, os bugios da área mantiveram os padrões ecológicos descritos para a espécie em ambientes mais conservados, com grandes períodos de tempo despendidos em descanso e picos de atividades ao longo do dia.

Por meio da determinação da área de vida e do número de indivíduos de cada grupo foi possível estimar o número mínimo, máximo e médio de bugios que ocupam o Parque. Porém, estudos mais minuciosos são necessários, uma vez que estimativas populacionais detalhadas nunca foram realizadas para a região, na qual *Alouatta clamitans* sofre forte pressão antrópica, principalmente com atropelamentos e

eletrocussões, e quedas decorrentes da falta de conectividade entre as árvores utilizadas para deslocamento.

Por fim, embora a espécie persista no Parque e esteja protegida dentro de uma Unidade de Conservação, o isolamento ao qual está condicionada, ameaça sua sobrevivência a longo prazo, uma vez que o processo de migração fica comprometido, aumentando a endogamia e diminuindo a adaptabilidade frente a novas condições ambientais. Assim, sugere-se que estudos genéticos sejam realizados, a fim de verificar o grau de endocruzamento da população e possivelmente pensar-se em planos de manejo para a espécie.