



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - RIO CLARO



---

ECOLOGIA

---

Elson Fernandes de Lima

**Levantamento e Censo de Primatas  
em Fragmentos Florestais de Mata  
Atlântica na Região de Sousas e  
Joaquim Egídio, Campinas, SP**

A large, abstract geometric pattern in the bottom half of the page, consisting of overlapping light blue and white shapes that form a complex, crystalline structure.

Rio Claro  
2008

Elson Fernandes de Lima

LEVANTAMENTO E CENSO DE PRIMATAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS  
NA REGIÃO DE SOUSAS E JOAQUIM EGÍDIO, CAMPINAS, SP

Orientadora: Dra. ELEONORE ZULNARA FREIRE SETZ

Supervisora: Dra. MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA CAMPOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –  
Campus de Rio Claro, para obtenção do grau  
de Ecólogo.

Rio Claro  
2008

591.5 Lima, Elson Fernandes de  
L732L Levantamento e censo de primatas em fragmentos  
florestais de mata atlântica na região de Sousas e Joaquim  
Egídio, Campinas, SP / Elson Fernandes de Lima. – Rio  
Claro: [s.n.], 2008  
48 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão (Ecologia) – Universidade  
Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Eleonore Zulnara Freire Setz

1. Ecologia animal. 2. Fragmentação. 3. Exótico. 4.  
Híbrido. 5. Densidade populacional. 6. Riqueza. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

*aos meus pais,  
Aldo e Nair*

## AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Eleonore Zulnara Freire Setz pela orientação e conhecimento; pela receptividade, entusiasmo, respeito e ensinamentos. Agradeço por seu desprendimento contínuo, em ajudar nas saídas de campo ou nas leituras dos relatórios, inclusive aos sábados, domingos e feriados.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa de Iniciação Científica concedida – processo 06/61778-5. Às ONGs IdeaWild e Neotropical Grassland Conservancy pelo doação de equipamentos.

Aos proprietários e funcionários das fazendas pelo apoio, por ter permitido o acesso às matas e dado todo o suporte do trabalho de campo.

Aos ajudantes de campo e especialmente à Camila de Paula Castilho, sem a quem o projeto não poderia ter sido realizado, desde a localização das áreas até os trabalhos de campo. Pelas trocas de experiências, pelos desabafos institucionais! (e pelos não institucionais também!).

Os quatro anos em Rio Claro não seriam os mesmos sem os grandes amigos que reconheci. Agradeço ao Eduardo “Du” dos Santos Pacífico, ao Yuri Arten Forte, à Márcia “Japa” Sayuri Morinaga, ao André “Santos” Antonio Vasconcelos e ao Fábio “Quase” Perin de Sá pela amizade, pelo respeito, carinho, paciência e compreensão. Pelos conselhos, conversas e altas discussões. Sem contar nas tantas risadas! São pessoas que jamais esquecerei! Foram momentos muito bons!

Aos outros amigos da Ecologia, não menos especiais... Rodrigão, Jabuti, Ju, Clá, Carol, Thaís, irmãs (Tati e Thaís), Angel, Ivo e todos da Eco-2005. Às meninas da Rep. Tralálá: Aline, Carol, Jó e Gabi. Aos amigos de outros anos da Eco.

Agradeço também aos amigos de Campinas, tanto os que participaram da minha mudança de carreira, quanto àqueles que conheci durante os últimos quatro anos, que mesmo sem saber foram determinantes nas minhas escolhas e fundamentais em me fazer o Elson que sou hoje. Por isso, agradeço à Luciana, Renato e Cris, Luciane, Nete, Augusto, Ísis, André, Thati Serra e Du, Sandro, Uri, Fer Spaziani e Alexandre. Da mesma forma, meus irmãos, cunhada e sobrinhos.

Finalmente, agradeço aos meus pais, Aldo e Nair, pelo amor, carinho, respeito e apoio que sempre me deram, abrindo meus olhos e mais do que isso abrindo meus caminhos. Pai e Mãe representam para mim os melhores exemplos de honestidade, seriedade e de vida. Obrigado por fazerem de mim um Homem.

## SUMÁRIO

	Página
1- INTRODUÇÃO . . . . .	6
2- OBJETIVOS. . . . .	11
2.1- Objetivo Geral . . . . .	11
2.2- Objetivos Específicos. . . . .	11
3- MATERIAIS E MÉTODOS. . . . .	12
3.1- Local de Estudo. . . . .	12
3.1.1- Descrição dos Fragmentos. . . . .	13
3.2- Metodologia. . . . .	17
4- RESULTADOS. . . . .	19
4.1- Riqueza de Espécies. . . . .	25
4.2- Densidades populacionais. . . . .	25
4.3- Regressões. . . . .	27
5- DISCUSSÃO. . . . .	29
5.1- <i>Alouatta guariba clamitans</i> . . . . .	29
5.2- <i>Callithrix</i> spp. . . . .	33
5.3- <i>Callithrix</i> híbridos. . . . .	35
5.4- <i>Callicebus nigrifrons</i> . . . . .	37
5.5- Regressões. . . . .	38
6- CONCLUSÃO. . . . .	41
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. . . . .	42

## RESUMO

A Mata Atlântica, um dos biomas mais ameaçados do mundo, possui alta biodiversidade e endemismos, restando apenas 7% de sua área original, e por isso considerada um *hotspot*. O município de Campinas está incluído no domínio vegetal de Mata Atlântica com transição para Cerrado, onde restam menos de 3% de floresta estacional semidecidual. A fragmentação de áreas naturais, a caça ilegal e a introdução de espécies exóticas são as principais causas de extinção de espécies. Neste estudo buscou-se identificar a riqueza e a densidade populacional de primatas em dez fragmentos de mata na região da Área de Proteção Ambiental de Sousas e Joaquim Egídio, área de ocorrência do sagüi-do-tufo-preto (*Callithrix penicilatta*), do macaco-prego (*Cebus nigritus*) e dos ameaçados, segundo a IUCN (2007), sagüi-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), sauá (*Callicebus nigrifrons*) e bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*). Os fragmentos variam entre dois e 24ha com formatos variados e de diferentes composições de capoeiras e matas secundárias, numa matriz agrícola, composta de pastagens, silvicultura e culturas perenes e anuais. O levantamento foi feito entre maio de 2007 e outubro de 2008 através de contagens absolutas dos grupos, diferenciados pelo local dos reavistamentos, composição sexual e etária. Cada avistamento foi georreferenciado com um GPS Garmin Camo Etrex®. Por serem territoriais, sauás foram atraídos através do uso de *playbacks*. A comunidade de primatas da Mata Ribeirão Cachoeira (245ha), maior remanescente local, é composta por cinco espécies. Sagüi-do-tufo-preto e bugio foram avistados em seis fragmentos e sauás em dois. Em cinco, foram observados grupos de *Callithrix jacchus* (sagüi-comum), exóticos na região. Em três fragmentos foram encontrados grupos mistos ou híbridos de *Callithrix jacchus* e *C. penicillata*. A área total amostrada foi de 91 hectares, onde foram contados 142 primatas, sendo que o bugio foi a espécie mais numerosa com 46 indivíduos. Foram observados 41 sagüis-do-tufo-preto, 38 sagüis-comum, 15 sagüis híbridos e pelo menos dois sauás. Não foram encontrados *Callithrix aurita* e *Cebus nigritus*. A densidade média de indivíduos foi de 156 ind/km<sup>2</sup>. A maior densidade de indivíduos (440ind/km<sup>2</sup>) foi encontrada em um fragmento de 5ha, e corresponde a indivíduos de *Callithrix penicilatta* e híbridos. Este trabalho evidencia vários problemas da fragmentação. As densidades populacionais são acima da média, podendo estar relacionadas à redução de populações de predadores intermediários pela diminuição da área, e ao aumento na abundância de itens alimentares relacionados à alta proporção de bordas, como folhas e insetos para espécies como o bugio folívoro e os sagüis insetívoros e gomívoros. A presença de *C. jacchus* e híbridos pode também estar concorrendo para a exclusão competitiva de *C. aurita*.

## 1- INTRODUÇÃO

*Hotspots* são áreas com altas concentrações de espécies endêmicas e altas taxas de perda de habitat, consideradas prioritárias para conservação (MYERS *et al.* 2000). A Mata Atlântica é um dos cinco *hotspots* mais críticos do mundo, com apenas 7,5% de sua cobertura original (MYERS *et al.* 2000). O bioma, em seus 1,2 milhões de km<sup>2</sup> originalmente distribuídos desde o norte da Argentina até o estado de Rio Grande do Norte, principalmente pela costa leste do Brasil, é o segundo maior bloco de floresta tropical do país. O ecossistema abriga 2% de toda a fauna do mundo, sendo que dentre os vertebrados (exceto peixes), 42% são endêmicos.

No estado de São Paulo, a situação também é crítica: a floresta sofreu intensa devastação histórica, perdendo mais de 80% de seu remanescente vegetal, com fortes impactos à fauna e flora – restam apenas 13,94% de mata original (SMA 2006). No município de Campinas, o nível de degradação atinge mais de 97%, com remanescentes vegetais concentrados principalmente na região da Área de Proteção Ambiental de Sousas e Joaquim Egídio (SMA 2006).

O Brasil é um dos quatro países que, juntamente, concentram mais de 75% de todas as espécies de primatas do mundo (MITTERMEIER 1997). Porém, o atual nível de degradação humana direta ou indireta em ambientes florestais é insustentável para a sobrevivência da maior parte dos primatas endêmicos (GILBERT & SETZ 2001; CULLEN JR. & VALLADARES-PADUA 1997). São conhecidas 16 espécies de primatas endêmicos da Mata Atlântica (RYLANDS *et al.* 2000; PONTES *et al.* 2005).

Atualmente, são reconhecidos 204 *taxa* de primatas neotropicais (Platyrrhini), distribuídos em 16 gêneros de famílias (Callitrichidae, Aotidae, Pitheciidae, Atelidae e Cebidae; RYLANDS *et al.* 2000).

Gaspar (2005), em trabalho desenvolvido na Mata Ribeirão Cachoeira (MRC), um fragmentos de 245 hectares, localizado na Área de Proteção Ambiental Sousas-Joaquim Egídio, no município de Campinas/SP, encontrou quatro espécies de primatas: o exótico sagüi-do-nordeste (*Callithrix jacchus* – Callitrichidae), o macaco-prego (*Cebus nigrinus* – Cebidae) e os ameaçados, segundo a IUCN (2007) sauí

(*Callicebus nigrifrons* – Pitheciidae) e bugio ruivo (*Alouatta guariba clamitans* – Atelidae).

O sagüi-da-serra-escuro pode existir em pequenos fragmentos, como em um fragmento de floresta semidecídua de 17ha no sul do estado de Minas Gerais (MARTINS 1998; MARTINS & SETZ 2000). Também foram evidenciados próximos à área de estudo, num fragmento no limite sudeste da APA (F. Umetsu, *comunicação pessoal*). Este primata é considerado como “ameaçado” pela IUCN (2007). A dieta da espécie é composta por diversos itens como goma, flores, frutos, sementes, insetos, outros invertebrados e pequenos vertebrados (MARTINS 1998; MARTINS & SETZ 2000).

O sagüi-comum, *Callithrix jacchus*, é endêmico da região Nordeste, ocorrendo nas diferentes fisionomias vegetais de Mata Atlântica, desde florestas ombrófilas densas até matas secas, podendo se estender às regiões de Caatinga (HERSHKOVITZ 1977). No entanto, tem-se encontrado a espécie em outras regiões, como no interior do Rio de Janeiro (RUIZ-MIRANDA *et al.* 2000). Essas ocorrências são provenientes de solturas irresponsáveis de animais provavelmente traficados (MENDES 1997; GASPAR 2005; FIALHO 2007). A espécie tem uma grande abundância, tanto no fragmento estudado por Gaspar (2005) quanto em fragmentos do Nordeste (STEVENSON & RYLANDS 1988), o que deve estar relacionado à facilidade de adaptação do *C. jacchus* à ambientes degradados e impactados (MENDES 1997).

O sauá, *Callicebus nigrifrons*, é um primata frugívoro endêmico da Mata Atlântica (CALOURO & SETZ 1994), que vive em grupos de até seis indivíduos. A espécie foi registrada em pequenos fragmentos de até 17 ha. e pode competir por recursos com o macaco-prego, *Cebus nigritus* (SOUZA & SETZ 1994; CALOURO & SETZ 1994).

*Alouatta guariba* é capaz de alternar sua dieta entre frutos, folhas e flores (GASPAR 1997), assim, a adaptabilidade de bugios na Mata Atlântica é semelhante ao que ocorre na Amazônia, com *Alouatta seniculus*. No trabalho de Schwarzkopf & Rylands (1989), a espécie ocorre em pequenas áreas de habitat (por exemplo, em fragmentos de 10ha), em pequenos grupos e com dieta primordialmente folívora. A adaptabilidade ecológica de *A. guariba* foi evidenciada por estudos na Mata Ribeirão Cachoeira (GASPAR 2005) e na comparação entre fragmentos na região Sudeste (VIEIRA *et al.* 2003).

Os bugios têm papel importante na dispersão de sementes, mas devido ao seu comportamento folívoro-frugívoro podem alterar sua dieta em função da disponibilidade de alimentos, variável ao longo do ano (CHIARELLO & GALETTI 1994; GASPAR 1997). *Alouatta guariba clamitans* pode viver em fragmentos de tamanho reduzido, pois sua área de vida na região de Campinas é de cerca de 8,0ha (GASPAR 1997). Essa espécie foi classificada como “quase ameaçada” pela IUCN (2007), classificação justificada pela sua dispersa área de ocorrência, mas suas sub-populações encontram-se fragmentadas e isoladas (RYLANDS *et al.* 2003).

Embora não evidenciado por Gaspar (2005), o sagüi-de-tufo-preto ou mico-estrela (*Callithrix penicillata*) pode ocupar áreas de Mata Atlântica no estado de São Paulo, limite sul de distribuição da espécie (HERSHKOVITZ 1977; STEVENSON & RYLANDS 1988).

As principais causas de extinção de espécies são atribuídas à fragmentação de áreas naturais, caça ilegal e introdução de espécies exóticas (CHIARELLO 1999; CHIARELLO 2000; CULLEN-JR *et al.* 2001; COX 2004; MMA 2006; FICETOLA *et al.* 2007). Neste sentido, a Mata Atlântica é a área de maior prioridade para conservação no Brasil, por estar localizada nas regiões de maior desenvolvimento e mais devastada do país e por ser fortemente fragmentada (BROWN JR. & BROWN 1992; DEAN 1996; MITTERMEIER 1997). A pressão de caça exercida sob primatas é decorrente tanto do uso como alimento ou para o comércio de animais de estimação (MITTERMEIER 1997; CHIARELLO & MELO 2001; VIEIRA *et al.* 2003).

Para primatas neotropicais, o efeito da fragmentação pode ser ainda mais grave, pois por serem arborícolas o isolamento em manchas de habitat pode impedir o deslocamento de indivíduos entre fragmentos, caracterizados como ilhas (GILBERT & SETZ, 2001).

A ausência de primatas em pequenos fragmentos pode ser ocasionada por: (1) *restrição ecológica* – pela escassez de recursos energéticos, causada pela redução do hábitat, não oferecendo itens alimentares adequados para espécies com hábito caracteristicamente frugívoro, por exemplo; (2) *ao acaso* – quando no momento da fragmentação primatas poderiam estar ausentes naquele local; (3) *epizootias* – as populações podem ter sido extintas, como conseqüência de uma epidemia, como febre amarela; (4) *depressão endogâmica* – causada pela perda genética a longo prazo.

Schwarzkopf & Rylands (1989) sugerem que diferenças entre habitats fragmentados e áreas contínuas causem alterações na distribuição das espécies de primatas – maior será a diversidade de primatas capaz de viver num fragmento, quanto mais complexo estruturalmente for o habitat. O efeito imediato da fragmentação é a seleção de espécies de primatas folívoras, que dependem menos de frutos e possuem uma dieta predominantemente de folhas e área de vida não tão extensa, podendo ocorrer em fragmentos menores (NEVES & RYLANDS 1991; VIEIRA *et al.* 2003).

A perda da variabilidade genética, causada pela limitação do fluxo gênico entre diversos grupos é consequência da alta taxa de procriação consanguínea (CAMARA & MITTERMEIER *apud* GONZÁLEZ-SOLÍS *et al.*, 2001), ocasionando a extinção ou redução do tamanho populacional das espécies (BROWN JR. & BROWN 1992, BEGON *et al.* 2006).

Os pequenos fragmentos da Mata Atlântica podem ser incapazes de manter populações de predadores, o que resultaria num aumento populacional de primatas, devido à quebra da cadeia alimentar (CHIARELLO & GALETTI 1994; GONZÁLEZ-SOLÍS *et al.* 2001).

A comunidade de primatas da Mata Ribeirão Cachoeira é rica, porém pouco abundante, com exceção do bugio e do exótico sagüi-do-nordeste (GASPAR 2005). Com tamanho comparável à MRC, a Mata São José (230 ha) e a Mata Santa Genebra (230 ha) possuem abundâncias e riqueza de espécies de primatas diferentes: na Mata Santa Genebra só foram encontrados o macaco-prego e o bugio (GOBBO 2003), enquanto na Mata São José em Rio Claro/SP, foram encontrados o macaco-prego, o sagüi-da-serra-escuro e o sauá (BERNARDO & GALETTI 2004).

A dinâmica populacional de primatas pode ser explicada por três fatores: predação, competição e versatilidade ecológica das espécies (GONZÁLEZ-SOLÍS *et al.* 2001). A plasticidade de espécies como *Alouatta* sp. e *Cebus* sp. permite que suas populações sobrevivam ou aumentem mesmo em pequenos fragmentos, desde que não haja pressão por caça (GONZÁLEZ-SOLÍS *et al.* 2001). É possível que as populações de primatas possam aumentar em ambientes fragmentados, pois seus predadores necessitam de uma extensa área de vida, sendo prejudicados pela fragmentação e isolamento (CHIARELLO & GALETTI 1994; CHIARELLO 2003; GASPAR 2005).

Segundo Mendes (1997), é comum que ocorram hibridizações naturais entre espécies do gênero *Callithrix*; porém não há informações de que haja hibridização entre *C. aurita* e *C. jacchus*, devido à ausência de fronteira biogeográfica natural entre as espécies.

## **2- OBJETIVOS**

### **2.1- OBJETIVO GERAL**

O objetivo do trabalho foi estudar a composição da comunidade de primatas em dez fragmentos na região da APA Sousas – Joaquim Egídio, levando em consideração a Mata Ribeirão Cachoeira, em Campinas como área controle, já estudada anteriormente por Gaspar em 2005.

### **2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- determinar quais são as espécies que ocorrem em cada fragmento (riqueza);
- quantificar, através de contagens absolutas quantos são os grupos por espécie, e quantos são os indivíduos por grupo (abundância);
- avaliar a relação entre tamanho de área e riqueza de espécies;
- avaliar a relação entre tamanho de área e abundância.

### 3- MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1- LOCAL DE ESTUDO

O levantamento foi realizado entre julho de 2007 e outubro de 2008, em dez fragmentos florestais localizados na região da Área de Proteção Ambiental (APA) Sosas – Joaquim Egídio, em Campinas, nordeste do estado de São Paulo, entre coordenadas  $47^{\circ}02'W-22^{\circ}43'S$  e  $46^{\circ}48'W-22^{\circ}57'S$ . A APA ocupa 22,5 mil hectares, ou aproximadamente 28% do território municipal, onde estão consolidados os bolsões urbanos dos distritos de Sosas e Joaquim Egídio (Figura 1), com uma população estimada em mais de 20 mil habitantes (SEPLAMA 1996).

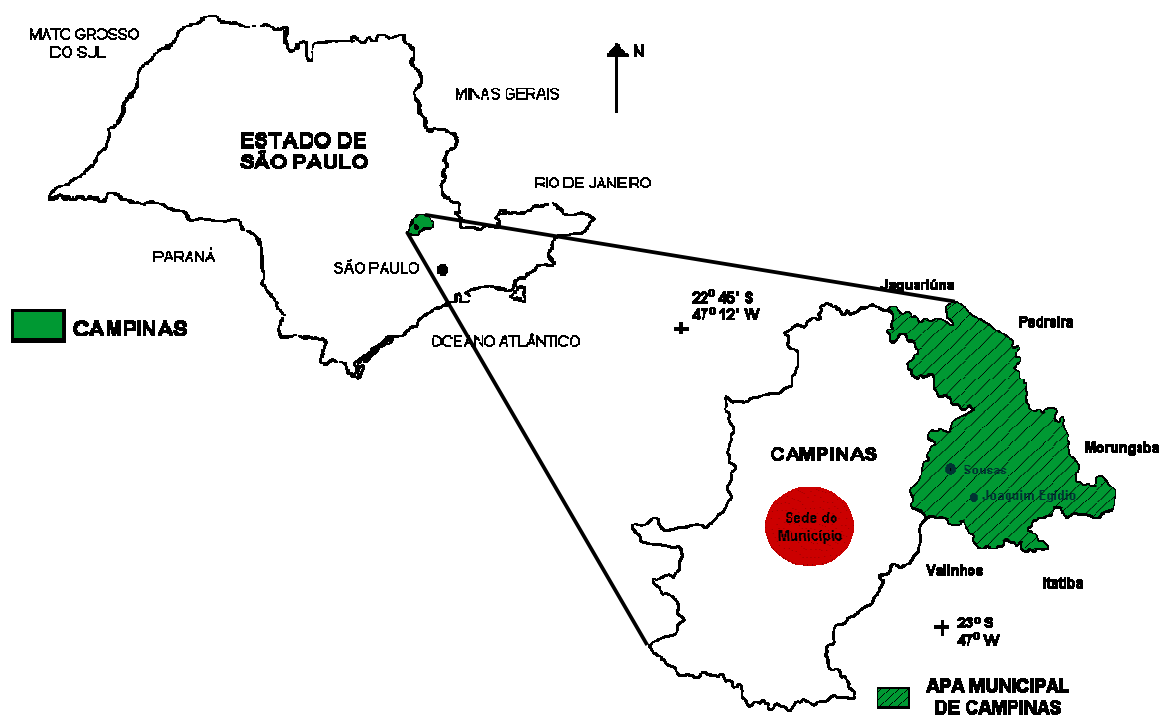


Figura 1: localização do município de Campinas no estado e da APA na sede municipal. Extraído e modificado de: <http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br>.

O clima da região é Cwa, segundo a classificação de Köppen (1948), ou seja, temperado, moderadamente chuvoso, com inverno seco não rigoroso e precipitação média anual de 1409 mm (MELLO *et al.* 1993). A vegetação local pode ser classificada como floresta estacional semidecidual (SANTOS 2003). As atividades

antrópicas realizadas na matriz são pecuária, agricultura (café, laranja, cana-de-açúcar e culturas de subsistência) e ocupação humana, além de reflorestamentos por eucalipto e extensas áreas de pastagens (SEPLAMA 1996).

O relevo é constituído do domínio de colinas, morros e morrotes, compreendido no Planalto Atlântico do estado de São Paulo e ocupa uma faixa de contato com a Depressão Periférica, compostos com solos dos tipos podzólicos vermelho-amarelo que podem ser suscetíveis a alto grau de erosão, cambissolos, solos hidromórficos e litólicos, com numerosos afloramentos rochosos (SEPLAMA 1996). A topografia é acidentada com declividades acentuadas e altitudes que variam entre 550 e 1079 m (SEPLAMA 1996; EMBRAPA 2006).

A APA possui apenas 1,59% de sua área com mata íntegra, classificada como sendo remanescente da floresta original, e se somadas as áreas de mata alterada e capoeiras densas, são 8,72%, representando área com vegetação mais bem conservada do município (SEPLAMA 1996).

Os fragmentos estudados possuem entre dois e 24 hectares, formatos variados e diferentes composições vegetacionais de capoeiras e matas secundárias, em uma matriz predominantemente de uso agropecuário (Tabela 1; Figura 2).

Tabela 1: Locais dos levantamentos de primatas, localizados na região de Sousas e Joaquim Egidio, Campinas, SP.

Local	Sigla	Área (ha)	Vegetação	Matriz	Longitude	Latitude
Mata Haras 1	MH1	2	50% mata secundária, 50% capoeira	Pastagem	46°59'3"W	22°48'20"S
Mata Haras 2	MH2	4	mata secundária (com eucalipto)	Pastagem, Silvicultura	46°58'54"W	22°48'25"S
Mata Joaquim Egidio	MJE	5	60% mata secundária, 40% capoeiras	Pastagem, Urbana	46°56'25"W	22°53'13"S
Mata Fazenda JS	MFJS	6	mata secundária	Pastagem	46°53'29"W	22°51'36"S
Mata Furnas 1	MF1	8	25% mata secundária, 75% capoeira	Pastagem, Urbana, APP	47°00'12"W	22°47'03"S
Mata Fazenda Atibaia	MFA	10	90% mata secundária, 10% capoeira	Pastagem, Culturas anuais	46°58'57"W	22°47'28"S
Mata Fazenda Santa Mariana 1	MFSM1	10	mata secundária	Pastagem	47°00'17"W	22°47'13"S
Mata Fazenda Santa Mariana 2	MFSM2	10	mata secundária	Pastagem	47°01'08"W	22°47'24"S
Mata Fazenda Santa Helena	MFSH	12	70% mata secundária, 30% capoeiras	Pastagem	46°54'51"W	22°54'28"S
Mata Furnas 2	MF2	24	50% mata secundária, 50% capoeira	Pastagem, Urbana, APP	47°00'06"W	22°46'52"S

### 3.1.1- DESCRIÇÃO DOS FRAGMENTOS

A Mata Haras 1 (MH1; Figura 3) é bastante reduzida e dificilmente capaz de manter um grupo de primata, mas está numa região onde pode funcionar como um

ponto de apoio na migração entre fragmentos vizinhos, ainda que a matriz local seja de pastagens e campos de culturas anuais.

A Mata Haras 2 (MH2; Figura 3), um pouco maior que MH1, é composta por *Eucalyptus* sp. e paus-jacaré, principalmente. Faz limite com um talhão de eucalipto em avançado estágio de crescimento e com áreas de pastagens, além de estar bastante próximo das instalações da fazenda.

O fragmento do Sítio Joaquim Egídio (MJE) é uma encosta que faz contato direto com a área urbana no distrito de Joaquim Egídio, nordeste de Campinas, SP (Figura 4). Na borda deste fragmento há uma pista de caminhada, o que facilita o acesso de pessoas ao local. A área também é usada por animais de criação (gado bovino e cavalos), cujas trilhas causam grande impacto ao sub-bosque. O dossel apresenta alguns indivíduos emergentes, como pau d'alhos (*Gallesia integrifolia*). O fragmento, de formato irregular, está isolado de outros remanescentes florestais e compõe Área de Preservação Permanente (APP) do Ribeirão das Cabras.

A Mata da Fazenda JS (MFJS; Figura 5) está numa região de alta declividade, solo arenoso e com uma grande concentração de matacões, tanto em suas bordas quanto no interior. Mesmo que não haja uma grande concentração de cipós em seu interior, poucas árvores de grande porte que poderiam ser consideradas emergentes estão presentes. MFJS é circundado por pastagens, possui um riacho e dista aproximadamente 250 metros de um fragmento na fazenda vizinha.

Os fragmentos Furnas-1 (MF1), Furnas-2 (MF2) e Mata da Fazenda Santa Mariana 1 (MFSM1) estão bastante próximos entre si, mas por serem descontínuos foram considerados como áreas distintas (Figura 6).

Separando MF1 e MF2, há um aceiro de 30 metros de pastagem, onde passa uma linha de transmissão. Essa faixa de 30 metros é usualmente considerada suficiente para considerá-los como fragmentos distintos, porque estudos mostraram que primatas arborícolas como bugios, raramente descem ao solo (TERBORGH 1983; CHIARELLO & GALETTI 1994; ZUNINO 2007), embora existam registros de atropelamentos de primatas para a região. A vegetação desses dois fragmentos é majoritariamente de mata secundária, mas com grandes extensões de capoeiras e clareiras, incluindo abundância de urtigas (*Urera baccifera*).

O fragmento da Fazenda Santa Mariana 1 (MFSM1; Figura 6), numa análise qualitativa e perceptiva, apresenta maior qualidade em sua estrutura vegetal em relação aos demais estudados. O local apresenta vários indivíduos arbóreos

emergentes, incluindo espécies como: jequitibá, jatobá e figueiras, além de apresentar uma menor densidade de cipós e lianas, tanto em sua borda quanto no interior.

Na mesma propriedade rural está localizado outro fragmento (MFSM2; Figura 7), que embora seja do mesmo tamanho (10ha), existem poucas emergentes e a estrutura da vegetação em certas manchas é altamente dominada por lianas. Este fragmento também faz contato com pequenos talhões de eucalipto e culturas anuais, além de estar relativamente próximo a um bairro urbanizado. As áreas circunvizinhas são usadas para pastagem e a mata está apenas parcialmente cercada, podendo causar danos à regeneração vegetal por pisoteamento. O local possui um córrego e uma pequena barragem de contenção de água.

MF1, MF2, MFSM1 e MFSM2 estão próximas a áreas urbanas e o acesso é facilitado por estradas municipais, expondo os fragmentos ao risco e ocorrência de incêndios (SANTOS 2003), como já visto há cerca de quatro anos (*observação pessoal*).

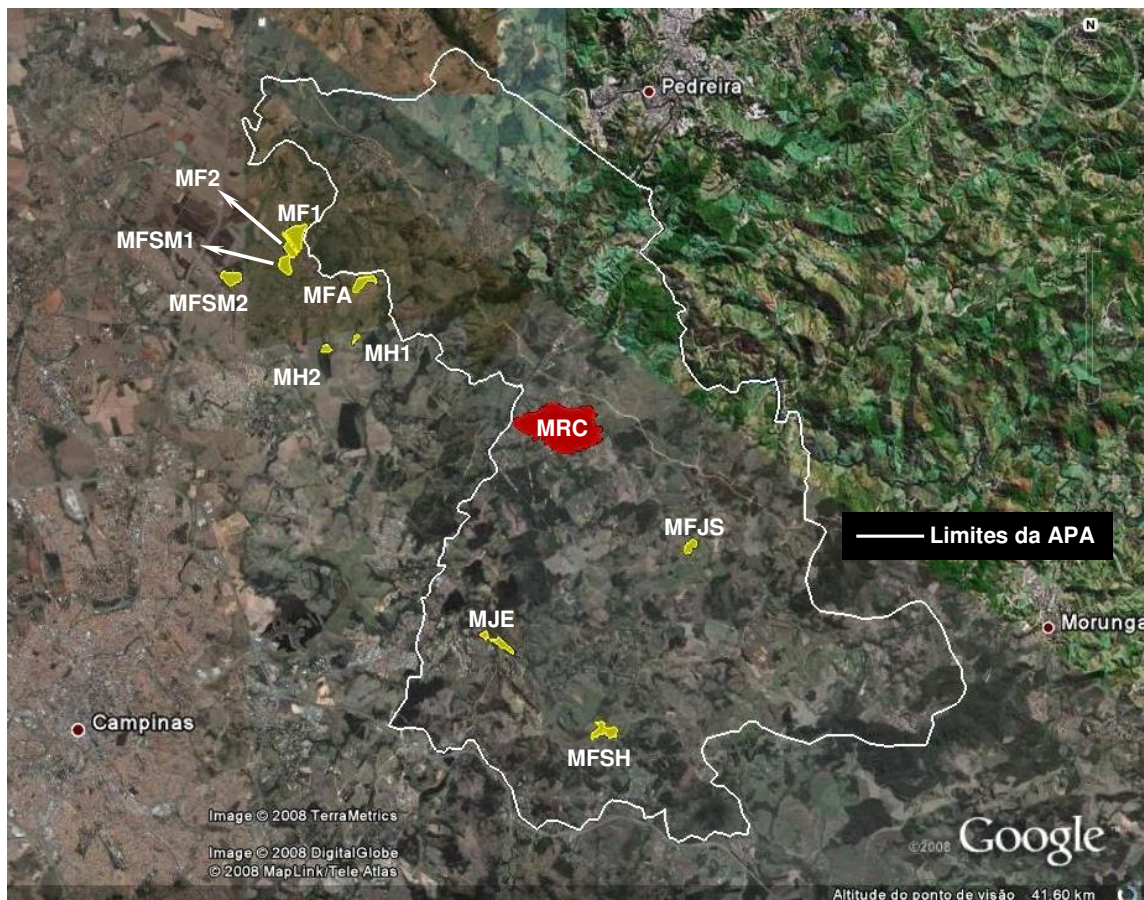


Figura 2: Imagem da região de Campinas, SP, com os fragmentos dos levantamentos de primatas. Em vermelho o fragmento controle, Mata Ribeirão Cachoeira (MRC), e em amarelo os demais. Imagem: Google Earth 2008.

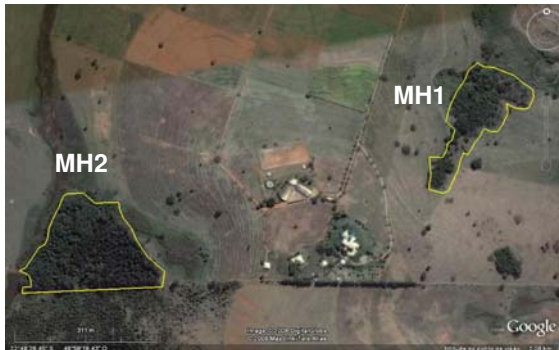


Figura 3: Mata Haras 1 (MH1), 2ha; Mata Haras 2 (MH2), 4ha. Imagem: Google Earth 2008.



Figura 4: Mata de Joaquim Egídio (MJE), 5ha. Imagem: Google Earth 2008.



Figura 5: Matas da Fazenda JS (MFJS), 6ha. Imagem: Google Earth 2008.

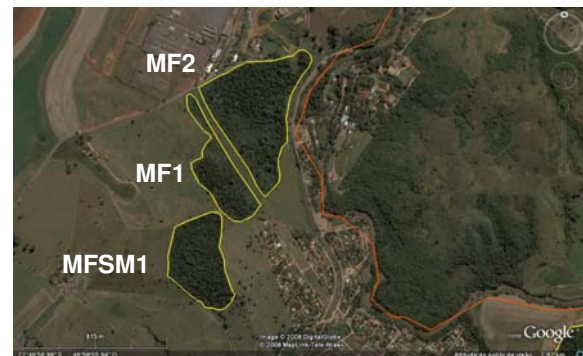


Figura 6: Matas da Fazenda Santa Mariana 1 (MFSM1), 10ha; Furnas 1 (MF1), 8ha; Furnas 2 (MF2), 24ha. Imagem: Google Earth 2008.



Figura 7: Matas da Fazenda Santa Mariana 2 (MFSM2). Imagem: Google Earth 2008.



Figura 8: Mata da Fazenda Atibaia (MFA), 10ha. Imagem: Google Earth 2008.



Figura 9: Mata da Fazenda Santa Helena (MFSH), 12ha. Imagem: Google Earth 2008.



Figura 10: Mata Ribeirão Cachoeira (MRC), 245ha. Imagem: Google Earth 2008.

Distante 200 metros da APP do Rio Atibaia, a Mata da Fazenda Atibaia (Figura 8) está localizada relativamente próxima aos fragmentos MF1, MF2, MFSM1 e MFSM2, num raio de 2,5 quilômetros, isolada por pastagens e cultivos. A mata apresenta algumas clareiras, com típica vegetação em regeneração, grande quantidade de *Syagrus* spp. e *Ficus* spp e alta densidade de lianas e cipós.

A mata da Fazenda Santa Helena (Figura 9) tem formato bastante irregular, com uma área de vegetação de boa qualidade, com dossel elevado com grande quantidade de emergentes e árvores de grande porte. Outras duas áreas distintas, uma de capoeira de cipós e outra com dossel homogêneo, antes eram usadas para pastagens, segundo o proprietário. No interior da mata há uma grande quantidade de córregos, com captação de água para uso na própria fazenda (SANTOS 2003).

### **3.2- METODOLOGIA**

Como realizado por Schwarzkopf & Rylands (1989) na Amazônia, foram feitas contagens absolutas dos indivíduos. O método empregado permitiu a identificação dos grupos e indivíduos em cada fragmento, determinando a composição populacional de primatas (SCHWARZKOPF & RYLANDS, 1989). A cada dia de visita nas matas, as trilhas pré-existentes ou novas eram percorridas arbitrariamente. Para cada grupo localizado, a espécie foi identificada, os indivíduos contados e o local georreferenciado em coordenadas UTM-23K-SUL – Datum WGS084, com um GPS Garmin Camo Etrex®. As trilhas em cada área foram distribuídas de forma a evitar que grandes machas de habitat não fossem amostradas.

Os grupos eram diferenciados pelo local do avistamento, espécie, tamanho do grupo e composição etária. Para bugios, foram considerados indivíduos machos adultos os animais com maior tamanho e coloração mais avermelhada do que o restante do grupo (MIRANDA & PASSOS 2005). Jovens e infantes são diferenciados de adultos pelo tamanho corporal, não sendo possível diferenciar macho jovem de fêmea jovem. Sagüis dificilmente foram reconhecidos pelo sexo.

Quando possível, dados comportamentais ou ecológicos foram anotados, mas como os animais normalmente não estão habituados ao contato humano, os registros foram raros e, portanto, não quantificados. As saídas de campo foram realizadas em dias sem chuva, entre 7:00 e 12:00, no período da manhã e entre 13:00 e 17:00, no período vespertino.

A biomassa foi calculada multiplicando o número de indivíduos de cada fragmento pelo peso médio entre machos e fêmeas e dividindo pela área do fragmento em km<sup>2</sup>. O valor do peso corporal foi baseado na literatura (EMMONS & FEER 1997), cujos valores médios obtidos foram 0,29kg para os sagüis e 5,6kg para o bugio.

As regressões lineares foram calculadas através do software SYSTAT Version10. O nível de significância usado foi de 0,05, calculado através do teste *t* de Student (SOKAL & ROHLF 1995).

Para auxiliar no contato e localização de sagüis e sauás, nas contagens utilizou-se o *playback* de vocalizações, já que essas espécies respondem às gravações, como Mendes (1997) para a atração das espécies *C. jacchus* e *C. aurita*, e Melo e Mendes (2001) para sauás. As vocalizações espontâneas dos primatas também foram utilizadas para a localização.

Os dados de levantamentos e densidades da área controle (Mata Ribeirão Cachoeira) serviram como padrão comparativo quanto ao número de espécies e abundâncias que poderiam ser encontradas na região, assumindo que esta área permite a sustentabilidade de primatas, como se estivessem numa área florestada contínua.

#### 4- RESULTADOS

Neste estudo, o sagüi-comum e o bugio foram evidenciados em seis fragmentos. Em cinco, foram observados grupos de sagüi-de-tufo-preto e sauá em dois (Tabela 2). Em cinco fragmentos foram encontrados grupos mistos ou híbridos de *Callithrix jacchus* e *C. penicillata* (Tabela 3.b).

Tabela 2: Riqueza de espécies por fragmento florestal na região de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas, SP.

Espécie	<i>Alouatta guariba</i>	<i>Cebus nigritus</i>	<i>Callicebus nigrifrons</i>	<i>Callithrix aurita</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	<i>Callithrix penicillata</i>	Total
MH1 (2ha)							0
MH2 (4ha)	X				X		2
MJE (5ha)					X	X	2
MFJS (6ha)							0
MF1 (8ha)	X				X	X	3
MFSM1 (10ha)	X		X		X		3
MFSM2 (10ha)	X				X		2
MFA (10ha)	X				X	X	3
MFSH (12ha)					X	X	2
MF2 (24ha)	X		X			X	3
MRC (245ha)*	X	X	X		X	X	5
TOTAL	7	1	3	0	7	6	

\* Dados obtidos de GASPAR 2005.

Dados populacionais, das composições de grupos e biomassa estão apresentados na Tabela 3. A área total amostrada foi de 91 hectares, onde foram contados 142 primatas, sendo que o bugio foi a espécie mais numerosa com 46 indivíduos. Foram observados 41 sagüis-do-tufo-preto, 38 sagüis-comum, 15 sagüis híbridos e pelo menos dois sauás (Figura 11; Tabela 3.a). Não foram encontrados *Callithrix aurita* e *Cebus nigritus*. A densidade média de indivíduos foi de 156 ind/km<sup>2</sup>.

A MFSM1 apresentou o maior número de indivíduos, com 29 primatas, seguido da MF2, com 26, da MFA com 24 e da Mata Joaquim Egídio com 22 indivíduos (Figura 12). A Mata da Fazenda Santa Helena possui 13 indivíduos e MH2, MF1 e MFSM2 possuem 12, nove e sete primatas, respectivamente.

No fragmento MFJS nenhum primata foi avistado. Na Mata Haras 1 (MH1), sagüis foram avistados, mas não encontrados na data do levantamento e bugios foram relatados por funcionários da fazenda, indicando o uso da área como um "stepping stone" durante deslocamento.

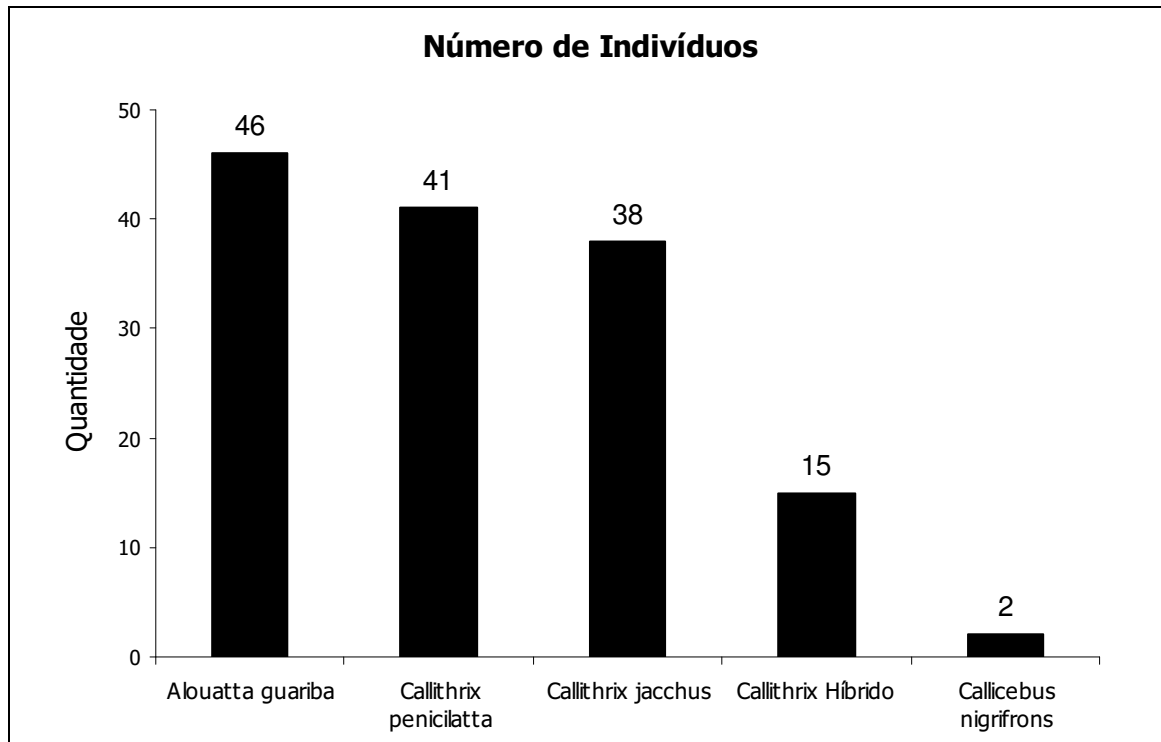


Figura 11: Número total de Indivíduos por espécie, em dez fragmentos florestais, Campinas, SP.

Durante todo o período de coleta de dados, não foi avistado nenhum grupo de *Cebus nigratus* e de *Callithrix aurita*, embora estas espécies tenham sido encontradas em matas da região (GASPAR 2005).

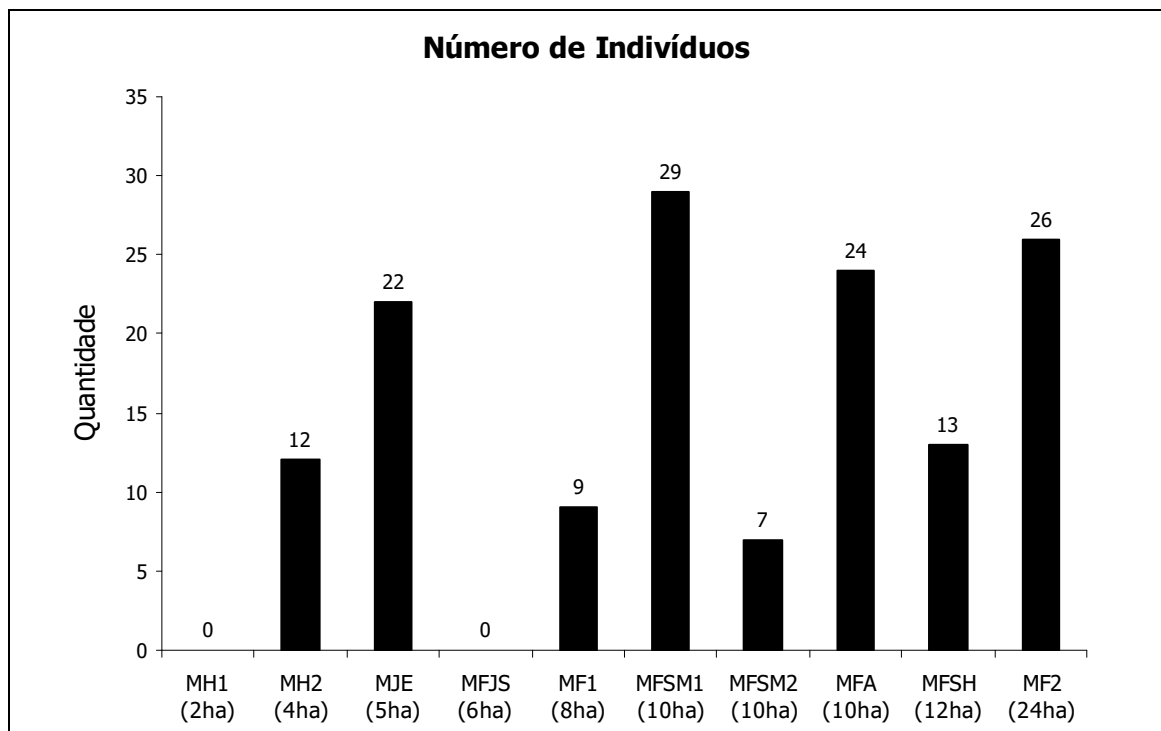


Figura 12: Número de Indivíduos por fragmento, em dez fragmentos florestais, Campinas, SP.

Tabela 3: Dados populacionais e biomassa dos primatas avistados em dez fragmentos florestais em Campinas, SP.

Local	MH1	MH2	MJE	MFJS	MF1	MFSM1	MFSM2	MFA	MFSH	MF2	TOTAL
Tamanho (ha)	2	4	5	6	8	10	10	10	12	24	91
<b>a. População Total</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		9			1	15	2	10	1		38
<i>Callithrix penicilatta</i>			12		2		1	4	12	10	41
<i>Callithrix</i> Híbrido			10				3	2			15
<i>Alouatta guariba</i>		3			6	13	1	8		15	46
<i>Callicebus nigrifrons</i>						1				1	2
Total	0	12	22	0	9	29	7	24	13	26	142
<b>b. Número de grupos</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		2				3		2			7
<i>Callithrix penicilatta</i>			1					1	1	3	6
<i>Callithrix</i> Híbrido/Misto			2		1		1	1	1		6
<i>Alouatta guariba</i>		1			1	3	1	3		3	12
<i>Callicebus nigrifrons</i>						*				*	0
Total	0	3	3	0	2	6	2	7	2	6	31
<b>c. Tamanho de grupo médio</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		4,5				5,0		5,0			5,4
<i>Callithrix penicilatta</i>			12,0					4,0	6,5	3,3	6,8
<i>Callithrix</i> Híbrido			5,0		3,0		6,0	2,0			2,5
<i>Alouatta guariba</i>		3,0			6,0	4,3	1,0	2,7		5,0	3,8
<i>Callicebus nigrifrons</i>											*
<b>d. Densidade (indivíduos/km<sup>2</sup>)</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		225,0			12,5	150,0	20,0	100,0	8,3		41,8
<i>Callithrix penicilatta</i>			240,0		25,0		10,0	40,0	100,0	41,7	45,1
<i>Callithrix</i> Híbrido			200,0				30,0	20,0			16,5
<i>Alouatta guariba</i>		75,0			75,0	130,0	10,0	80,0		62,5	50,5
<i>Callicebus nigrifrons</i>						10,0		0,0		4,2	2,2
Total		300,0	440,0		112,5	280,0	70,0	240,0	108,3	104,2	156,0
<b>e. Biomassa (kg)</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		2,6			0,3	4,4	0,6	2,9	0,3		11,0
<i>Callithrix penicilatta</i>			3,5		0,6		0,3	1,2	3,5	2,9	11,9
<i>Callithrix</i> Híbrido			2,9				0,9	0,6			4,4
<i>Alouatta guariba</i>		16,8			33,6	72,8	5,6	44,8		84,0	257,6
<i>Callicebus nigrifrons</i>						1,4				1,4	2,7
Total	0,0	19,4	6,4	0,0	34,5	78,5	7,3	49,4	3,8	88,3	287,6
<b>f. Biomassa (kg/km<sup>2</sup>)</b>											
<i>Callithrix jacchus</i>		65,3				43,5	5,8	29,0	2,4		12,1
<i>Callithrix penicilatta</i>			69,6		7,3			11,6	29,0	12,1	13,1
<i>Callithrix</i> Híbrido			58,0				8,7	5,8			4,8
<i>Alouatta guariba</i>		420,0			420,0	728,0	56,0	448,0		350,0	283,1
<i>Callicebus nigrifrons</i>						13,5				5,6	3,0
Total	0,0	485,3	127,6	0,0	430,9	785,0	73,4	494,4	31,4	367,7	316,0

\* *Callicebus nigrifrons* não foram quantificados.

A Mata do Sítio Joaquim Egídio, apesar da baixa biomassa total (apenas 6,4kg), apresenta a maior densidade de indivíduos (440 ind/km<sup>2</sup>), divididos em três grupos: um com 12 indivíduos de *Callithrix penicilatta*, outro com sete indivíduos híbridos e o terceiro grupo com um *C. jacchus* e dois híbridos, observados saindo do oco de dormida num indivíduo de *Gallesia integrifolia* (Figura 13). MH2 possui três grupos de primatas, sendo dois de sagüis-comuns e outro de bugios.

Na Mata Furnas-1, com apenas oito hectares de área, foi encontrado um grupo de *Alouatta guariba*, com seis indivíduos, sendo um macho adulto (Figura 14), três fêmeas adultas, um infante – carregado pela mãe (Figura 15), e um jovem –

provavelmente macho. Foi avistado ainda um grupo com um indivíduo de *Callithrix jacchus* e dois *C. penicillata*.

Na Mata da Fazenda Santa Mariana 1 foi encontrada a maior abundância de primatas (29 indivíduos), sendo três grupos de *C. jacchus*, três de *A. guariba*, além de ter sido avistado um indivíduo de *Callicebus nigrifrons* por duas ocasiões (Figura 16), atraído por *playback* com vocalizações da espécie. A biomassa relativa foi 785 kg/km<sup>2</sup>, maior valor dentre os fragmentos estudados, determinado pela quantidade de bugios.



Figura 13: Oco em *Gallesia integrifolia* (pau d'alho), na Mata Joaquim Egídio, provável local de dormida de sagüis, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.

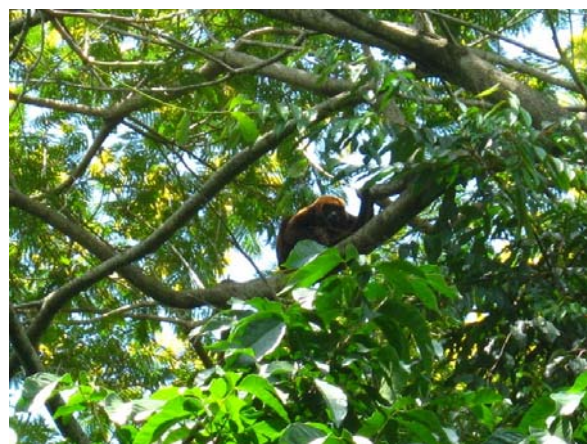


Figura 14: *Alouatta guariba* macho na Mata Furnas1, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

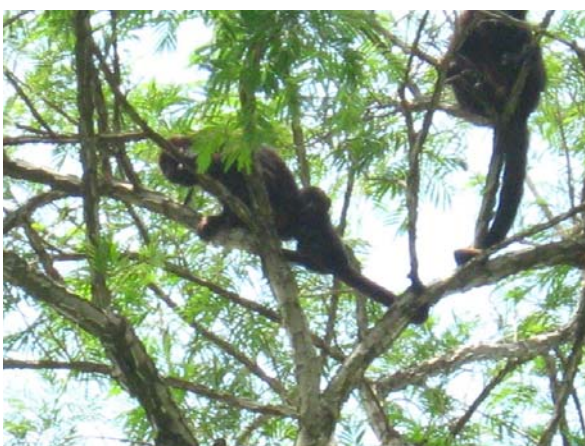


Figura 15: Fêmea de *Alouatta guariba* com infante na Mata Furnas-1, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

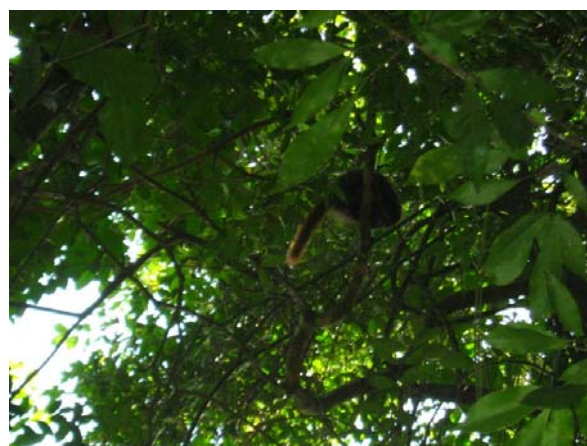


Figura 16: Sauá (*Callicebus nigrifrons*) avistado na MFSM – indivíduo solitário. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

No dia 18 de fevereiro de 2008, foram avistados dois grupos de bugios que vocalizavam um para o outro, um comportamento tipicamente territorial. Na ocasião, foram identificados dois grupos, contendo 3 e 4 indivíduos que se separaram em seguida – ambos os grupos com um único macho. Num ponto muito próximo deste,

no dia 26 de fevereiro de 2008, novamente dois grupos de bugios foram avistados, mas agora a composição era de 2 e 5 indivíduos, ou seja, nos dois dias haviam sete indivíduos. O fato de estes encontros terem sido praticamente no mesmo local, nos sugere que possa ter havido uma migração de fêmea.

A Mata da Fazenda Santa Mariana 2 (MFSM2) contém um grupo misto de sagüis, composto de indivíduos de *C. jacchus*, de *C. penicilatta* e híbridos. Apenas uma fêmea de *Alouatta guariba* foi avistada. Na Mata Haras 2 foi registrado um grupo de bugios além de dois grupos de sagüi-comum (Tabela 3).

A Mata da Fazenda Atibaia contém três espécies e híbridos. Foram encontrados dois grupos de bugios, além de uma fêmea solitária, avistada em duas ocasiões (Figura 17). *Callithrix jacchus* ocorre em maior número que *C. penicilatta* (10 contra 4), além dos dois híbridos. A biomassa total foi relativamente alta para o tamanho do fragmento, com 49,4kg. Neste local, bugios foram avistados se alimentando de frutos e de folhas de *Ficus* spp (Figura 18). Também foram encontradas fezes frescas com sementes de *Syagrus* spp (Figura 19).

A comunidade de primatas da Mata da Fazenda Santa Helena é composta por um grupo de sagüi-de-tufo-preto e um grupo misto, com ao menos um indivíduo de *C. jacchus* (Tabela 3.b). Por apresentar apenas sagüis, a biomassa total foi relativamente baixa (Tabela 3.e).

Na Mata Furnas-2 foram avistados três grupos de bugios, com composições distintas (Tabela 3), sendo que um dos grupos foi reavistado em dia distinto de coleta. Foram avistados dois grupos de micos-estrela, um com seis e outro com três indivíduos, além de um indivíduo solitário, que foi avistado por dois dias



Figura 17: Fêmea de *Alouatta guariba clamitans* avistada solitária na Mata da Fazenda Atibaia, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.



Figura 18: Frutos de *Ficus* spp., componentes da dieta de *Alouatta guariba* na Mata Fazenda Atibaia, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.

consecutivos, no mesmo local. Essa área foi a que apresentou maior biomassa total (86,9kg). Nesta mata foram ouvidas vocalizações de sauás, porém os animais não foram avistados.

Durante os deslocamentos até as áreas de estudo, alguns avistamentos adicionais foram registrados (Tabela 4). Um uma área próxima à rodovia Dom Pedro I (MDec) e num talhão de Eucaliptos (EucJS) foram ouvidas vocalizações de sagüis, na APP do Rio Atibaia (APPRD) avistamos um bugio macho e uma fêmea em dias distintos. Um grupo de sagüi-comum vive na APP do Rio Atibaia e foi avistado várias vezes. No próprio distrito de Joaquim Egídio (JE) e em duas fazendas da região (Fazenda Santa Mônica – MFSMa e Fazenda Malabar – MFM) o sagüi-de-tufo-preto foi registrado. Na MFM foram ouvidas vocalizações de *Callicebus nigrifrons*.

Além disso, embora não registrado pelo trabalho de Gaspar (2005), um grupo de *Callithrix penicillata* foi avistado na Mata Ribeirão Cachoeira durante visita de reconhecimento.

Tabela 4: Lista de primatas evidenciados por este estudo na região de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas, SP.

Localidade	Coordenadas		Espécies						Riqueza <sup>1</sup>
	Longitude	Latitude	<i>Callithrix penicillata</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	<i>Callithrix</i> Híbrido	<i>Alouatta guariba</i>	<i>Cebus nigrifrons</i>	<i>Callicebus nigrifrons</i>	
MRC	46°55'36"W	22°49'46"S	A	A B		A B	B	V B	5
MFSH	46°54'51"W	22°54'28"S	A						1
APPRD <sup>2</sup>	46°59'39"W	22°47'24"S	A	A		A			3
MJE	46°56'25"W	22°53'13"S	A	A	A				2
MFM <sup>2</sup>	46°52'38"W	22°55'36"S	A					V	2
MF1	47°00'12"W	22°47'03"S	A	A		A			2
MF2	47°00'06"W	22°46'52"S	A			A		V	3
MFSM1	47°00'12"W	22°47'03"S		A		A		A	3
MFSM2	47°01'10"W	22°47'28"S	A	A	A	A			3
MFSMa	46°53'09"W	22°51'09"S	A						1
MH1	46°59'03"W	22°48'20"S							0
MH2	46°59'33"W	22°48'34"S		A		A			2
MFJS	46°53'29"W	22°51'37"S							0
MDec <sup>2</sup>	47°00'25"W	22°53'00"S	V						1
JE <sup>2</sup>	46°56'18"W	22°53'13"S	A						1
EucJS <sup>2</sup>	46°54'10"W	22°51'07"S	V						1
MFA	46°58'57"W	22°47'28"S	A	A	A	A			3

Legenda: A = avistamento; V = vocalização; R = relato; B=bibliografia. <sup>1</sup>Não está incluída a ocorrência de híbridos. <sup>2</sup>Não incluído no levantamento.

Um grupo de sagüis-comum foi avistado por inúmeras vezes na APP do Rio Atibaia, área limítrofe à APA e próxima dos fragmentos MF1, MF2 e MFSM1. Até setembro de 2007 o grupo era composto por cinco indivíduos. Em janeiro de 2008, eram sete indivíduos, sendo um jovem, provavelmente nascido nesse período e um outro adulto com um colar de tecido vermelho (Figura 20), configurando uma soltura ou fuga recente.



Figura 19: Fezes de *Alouatta guariba*, com semente de *Syagrus* spp. Mata Fazenda Atibaia, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.



Figura 20: *Callithrix jacchus* na APP do Rio Atibaia com fita, indicando captura do animal com posterior soltura, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

Indivíduos solitários de *Alouatta guariba clamitans* foram avistados em três ocasiões: um macho e uma fêmea na APP do rio Atibaia, porém em datas diferentes e outra fêmea na MFSM2, sendo o único indivíduo da espécie encontrado neste local.

#### 4.1- RIQUEZA DE ESPÉCIES

A comunidade de primatas da Mata Ribeirão Cachoeira (MRC, 245ha), maior remanescente local, é composta por cinco espécies (GASPAR 2005; *observação pessoal*). Dentre os fragmentos estudados, quatro possuem três espécies, duas espécies estão em três fragmentos, uma espécie em um e em outras duas áreas nenhuma espécie foi evidenciada (Figura 21).

#### 4.2- DENSIDADES POPULACIONAIS

A densidade populacional total de todos os fragmentos foi de 156 ind/km<sup>2</sup> em 91ha, no entanto, os valores são bastante variáveis em cada fragmento (Figura 22; Tabela 3). As densidades são influenciadas pela alta abundância de calitriquídeos em relação à bugios (Figura 23).

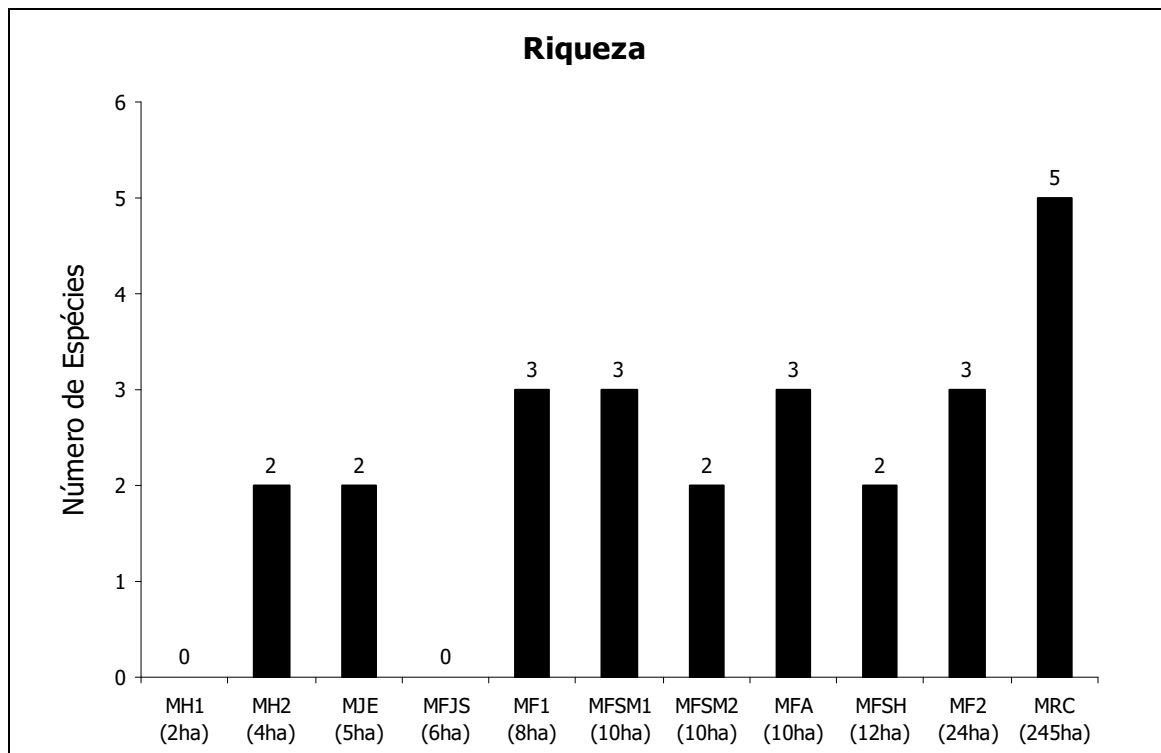


Figura 21: Número de Espécies por Fragmento em dez remanescentes florestais em Campinas, SP.

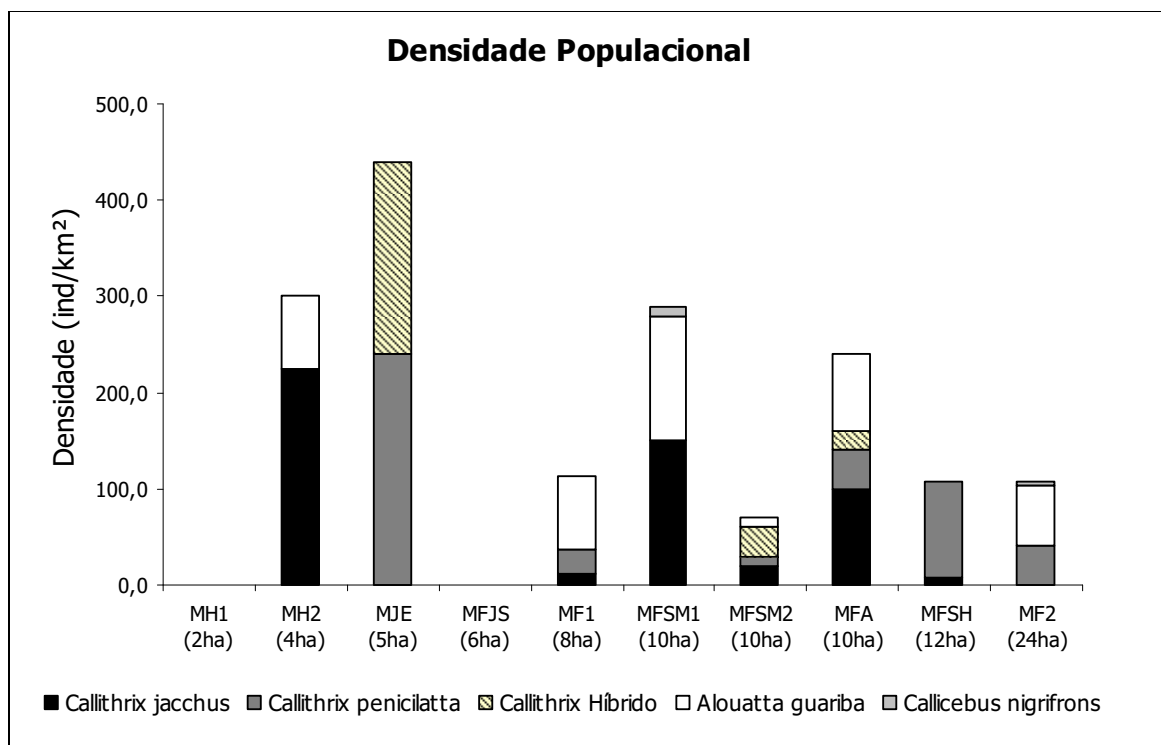


Figura 22: Densidade populacional total em dez fragmentos florestais na região da APA Sousas-Joaquim Egídio, Campinas, SP.

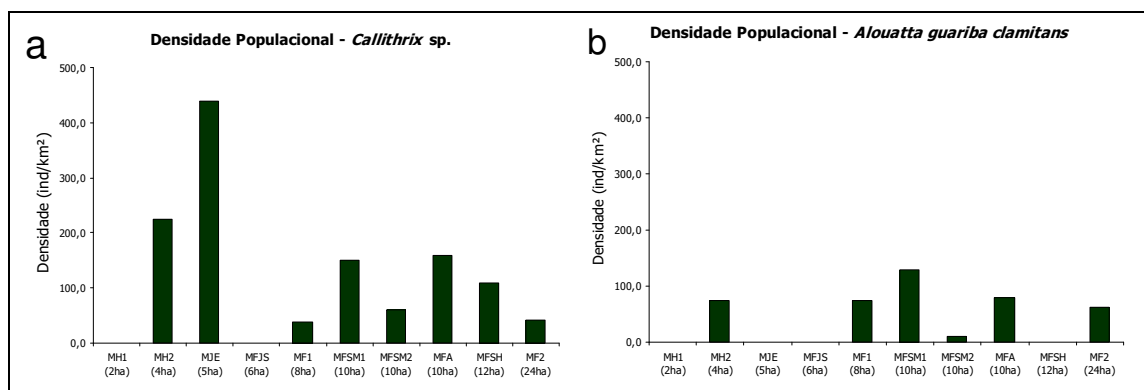


Figura 23: (a) Densidade de sagüis e (b) bugios em dez fragmentos florestais, Campinas, SP.

### 4.3- REGRESSÕES

Foram realizadas seis regressões (Tabela 5): 1- área vs. Número de espécie; 2- área vs. densidade de primatas; 3- área vs densidade sagüis; 4- área vs densidade de bugios; 5- área vs. biomassa e 6- biomassa/área vs. área.

A regressão entre Riqueza de espécies e a área de mata foi significativa (g.l.=10;  $F=18,613^{**}$ ;  $R^2=0,674$  e  $p<0,01$ ; Figura 24). Nenhuma das densidades consideradas (total, sagüis e bugios) foi significativa (Tabela 5; Figuras 25 e 26) embora para duas delas (total e sagüis) foi quase significativa. A relação entre Biomassa total e área, embora significativa, apresentou coeficiente relativamente baixo ( $R^2=0,425$ ; Figura 27) e a Biomassa relativa também não foi significativa (Figura 28).

Tabela 5: Resultados das regressões em função do logaritmo (base e) da área.

Regressão	F	R <sup>2</sup>	g.l.	valor-p	signif.
Espécie	18,613	0,674	10	<b>0,002</b>	**
Densidade	4,932	0,451	6	0,068	ns
Densidade - Saguis	4,828	0,446	6	0,070	ns
Densidade - Bugios	0,046	0,011	4	0,841	ns
Biomassa Total	5,91	0,425	8	<b>0,042</b>	*
Biomassa Relativa	0,844	0,095	8	0,385	ns

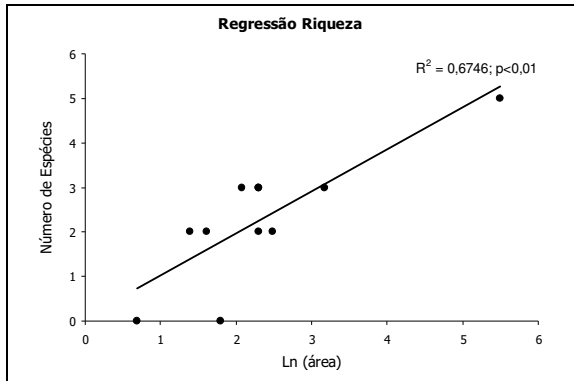


Figura 24: Regressão entre Número de Espécies e logaritmo neperiano da Área dos fragmentos (d.f.=10; F=18,613;  $R^2=0,674$ ;  $p < 0,01$ ).

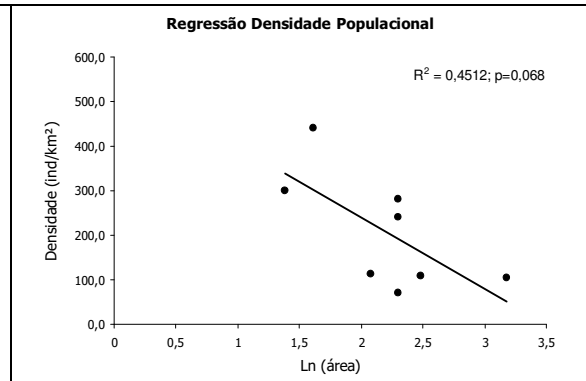


Figura 25: Regressão entre Densidade Total e logaritmo neperiano da Área dos fragmentos (d.f.=6; F=4,932;  $R^2=0,451$ ;  $p < 0,1$ ).

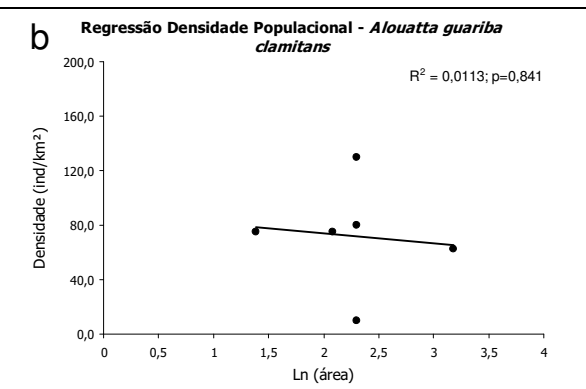
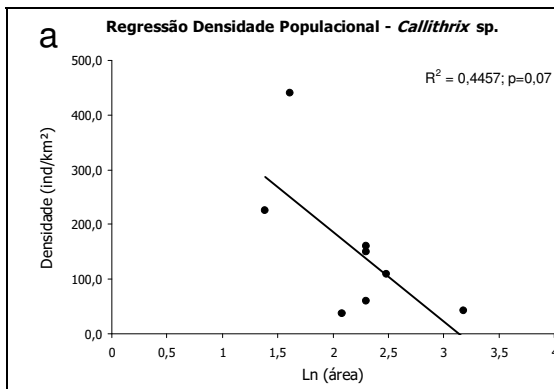


Figura 26: Regressão entre Densidade Populacional e logaritmo neperiano da Área dos fragmentos: (a) Sagüis – d.f.=6; F=4,828;  $R^2=0,446$ ;  $p < 0,1$  e (b) Bugios – d.f.=4; F=0,046;  $R^2=0,011$ ;  $p = 0,841$ . Veja diferentes escalas no eixo y.

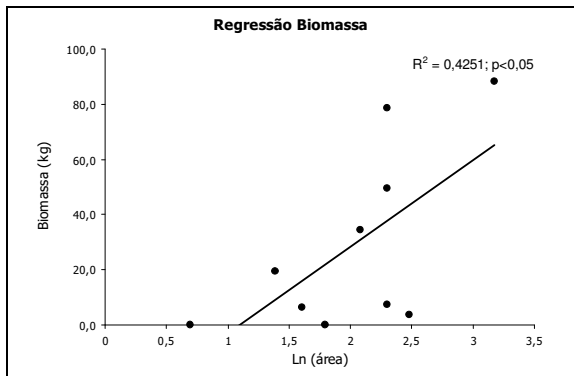


Figura 27: Regressão entre Biomassa Total e logaritmo neperiano da Área dos fragmentos (d.f.=8; F=5,910;  $R^2=0,425$ ;  $p < 0,05$ ).

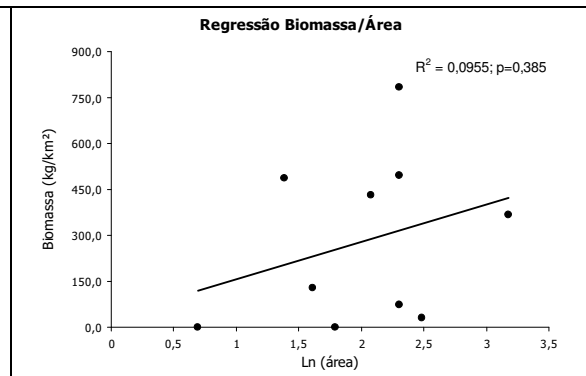


Figura 28: Regressão entre Biomassa Relativa e logaritmo neperiano da Área dos fragmentos (d.f.=8; F=0,844;  $R^2=0,095$ ;  $p = 0,385$ ).

## 5- DISCUSSÃO

A metodologia de contagem absoluta parece ser eficiente para identificação dos grupos de bugios, e já foi utilizada por outros autores, como Schwarzkopf & Rylands (1989) na Amazônia, Miranda & Passos (2005) no Paraná e Zunino *et al.* (2007) na Argentina. No entanto, os sagüis apresentam dificuldade de serem visualizados, pelo seu pequeno tamanho corpóreo e comportamento de fuga quando avistados. Esses problemas em levantamentos foram discutidos por Ferrari & Rylands (1994), onde pode haver diferenças comportamentais de espécie a espécie, alterando as taxas de avistamentos. Ainda assim, para fragmentos pequenos a contagem parece ser mais eficiente, pois evita que grupos sejam recontados ou que não seja detectado nenhum indivíduo, pelo método de transecções, por exemplo.

### 5.1- *ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS*

Os tamanhos de grupo de bugios-ruivo encontrados neste estudo, de dois a seis indivíduos, coincidem com os tamanhos de grupo de outros estudos com o gênero *Alouatta*, onde a amplitude é de 2 a 19 indivíduos (GAULIN *et al.* 1980; NEVILLE *et al.* 1988; EMMONS & FEER 1997; TREVES 2001; MIRANDA & PASSOS 2005; ZUNINO *et al.* 2007). Embora a migração de bugios seja um evento raro têm sido registrados em outras regiões (JARDIM & SETZ, *in prep.*; MIRANDA & PASSOS 2005). Os solitários no presente estudo podem estar migrando ou investigando grupos e regiões vizinhas.

A fêmea solitária avistada em duas ocasiões no fragmento da Fazenda Atibaia (MFA), provavelmente deve ter migrado de seu grupo original, e permaneceu sozinha até que se integrasse a outro grupo. Miranda & Passos (2005) registraram quatro eventos de migração ou fundação de grupos novos, usualmente a partir da formação de um par heterossexual. No estudo de Jardim (2005), ocorreram casos de desaparecimentos, podendo corresponder à mortes ou emigrações, e uma imigração foi confirmada.

Frequentemente grupos de maior tamanho possuem mais do que um macho, o que poderia ser interessante para a disputa por território e por recursos, desde que haja número de fêmeas suficiente (MIRANDA & PASSOS 2005), no entanto, nos

grupos avistados, havia apenas um macho adulto. Segundo Jardim (2005) a aceitação de mais de um macho no grupo parece depender da capacidade dos indivíduos de firmar alianças e coalizões.

As sementes de *Syagrus* spp. encontradas nas fezes dos bugios mostram uma frugivoria e o comportamento dispersor já registrados para a espécie (CHIARELLO & GALETTI 1994; BRAVO *et al.* 1995; GASPAR 1997; CHAPMAN 1989; BOCCHESI *et al.* 2003; MOURA & McCONKEY 2007), inclusive espécies pioneiras como *Psidium guajava*, *Cecropia pachystachya* e *Syagrus* spp. (BOCCHESI *et al.* 2003).

A densidade de *Alouatta guariba* encontrada está entre as mais altas se comparada com outros estudos (Tabela 6; SCHWARZKOPF & RYLANDS 1989; PINTO *et al.* 1993; CHIARELLO & MELO 2001; CULLEN JR. *et al.* 2001; GONZALES-SOLÍS *et al.* 2001; GASPAR 2005; MARTINS 2005). Porém, os estudos realizados em fragmentos menores que 100ha apresentam valores semelhantes (veja SCHWARZKOPF & RYLANDS 1989).

A dieta de bugios é herbívora composta de folhas, folhas novas, flores e frutos (CHAPMAN 1988; EMMONS & FEER 1997; GASPAR 1997; DONATTI 2000), incluindo folhas de cipós e lianas (DONATTI 2000). A relação entre grau de perturbação e densidade de indivíduos de *Alouatta guariba* pode ocorrer porque a proporção de folhas na dieta pode aumentar (CHIARELLO & GALETTI 1994).

As altas densidades de folívoros podem ser explicadas pela redução de suas áreas de vida com um baixo prejuízo energético, adaptando-se a habitat mais degradados (MILTON & MAY 1976). O hábito folívoro favorece a manutenção de populações de bugios em matas secundárias e capoeiras (GASPAR 1997), o que poderia explicar as altas densidades de bugios em pequenos fragmentos (PINTO *et al.* 1993).

As áreas de vida de grupos de bugios na Mata Santa Genebra (MSG; CHIARELLO 1993 e CHIARELLO & GALETTI 1994) e na Mata Ribeirão Cachoeira (MRC; GASPAR 1997), ambas em Campinas, SP, foram calculadas em 4,1ha e 8,1ha, respectivamente. A MSG é considerada como mais perturbada que a MRC. No Rio Grande do Sul, *Alouatta caraya* podem ser encontrados em fragmentos de até 2,0 hectares (BICCA-MARQUES 1992). As menores áreas de vida podem ser decorrentes da maior perturbação das áreas, onde os guaribas têm dieta predominantemente de folhas (CHIARELLO 1993).

Tabela 6: Densidades populacionais e tamanhos de grupo em diversos estudos de levantamentos de primatas em florestas tropicais (organizados em ordem decrescente de densidade).

Espécie	Local	Área (ha)	Densidade (ind/km <sup>2</sup> )	Tamanho de grupo**	Referência
<i>A. guariba</i>	EEC	2178,0	0,6	*	1
<i>A. guariba</i>	Paranapiacaba	100000,0	0,8	1,8	5
<i>A. guariba</i>	RFL	24250,0	1,0	*	7
<i>A. guariba</i>	M7/317	260,0	1,5	*	7
<i>A. caraya</i>	vários	224,1	6,0	6,8 (2-19, n=34)	13
<i>A. guariba</i>	MRC	374,0	8,3	2,5	6
<i>A. guariba</i>	MFSM2	10,0	10,0	1 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>A. guariba</i>	RBAR	4000,0	10,1	4,2	4
<i>A. guariba</i>	AS	240,0	10,4	1,8	6
<i>A. guariba</i>	FT	2000,0	10,9	*	1
<i>A. guariba</i>	PEMD	35000,0	15,7	*	1
<i>A. guariba</i>	FRC	1700,0	16,3	*	1
<i>A. guariba</i>	VT	1450,0	27,1	3,4	6
<i>A. guariba</i>	S	501,0	34,6	2,7	6
<i>A. guariba</i>	FM	2100,0	36,3	*	1
<i>A. guariba</i>	MRC	230,0	37,1	3,7	3
<i>A. seniculus</i>	PDBFF-1207	10,0	50,0	5	2
<i>A. guariba</i>	MF2	24,0	62,5	5 (4-6, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>A. seniculus</i>	PDBFF-2206	10,0	70,0	7	2
<i>A. seniculus</i>	PDBFF-3209	10,0	70,0	7	2
<i>A. guariba</i>	MH2	4,0	75,0	3 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>A. guariba</i>	MF1	8,0	75,0	6 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>A. guariba</i>	MFA	10,0	80,0	2,7 (1-5, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>A. guariba</i>	MFSM1	10,0	130,0	4,6 (3-6, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>A. seniculus</i>	PDBFF-1202	10,0	130,0	6,5 (4-9, n=2)	2
<i>C. geoffroyi</i>	RBCG	1504	2,6	*	9
<i>C. aurita</i>	MSJ	230	3,5	*	11
<i>C. geoffroyi</i>	Putiri	210	3,8	*	9
<i>C. flaviceps</i>	RBAR	4000	7,1	3,6	4
<i>C. jacchus</i>	MRC	230	15	5,5	3
<i>C. geoffroyi</i>	RFL	129	15,6	8	8
<i>C. geoffroyi</i>	RBCV	2400	18,5	*	9
<i>C. geoffroyi</i>	RBS	21800	31,8	*	9
<i>Callithrix</i> spp.	MF1	8	37,5	3 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>C. geoffroyi</i>	RFL	24250	37,8	*	9
<i>C. penicillata</i>	MF2	24	41,7	3,3 (1-6, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>Callithrix</i> spp.	MFSM2	10	60	6 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>C. penicillata</i>	MFSH	12	108,3	6,5 (5-8, n=2)	<b>Este estudo</b>
<i>C. penicillata</i>	PEIA	828	110,3	*	10
<i>C. jacchus</i>	MFSM1	10	150	3 (1-8, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>Callithrix</i> spp.	MFA	10	160	4 (2-6, n=4)	<b>Este estudo</b>
<i>C. jacchus</i>	MH2	4	225	4 (n=1)	<b>Este estudo</b>
<i>Callithrix</i> spp.	MJE	5	440	7,3 (3-12, n=3)	<b>Este estudo</b>
<i>C. aurita</i>	VT	1450		3,7	6
<i>C. jacchus</i>	vários	-		1-4	12
<i>C. personatus</i>	M7/317	260	1,3	*	9
<i>C. nigrifrons</i>	MSJ	230	3,5	*	11
<i>C. personatus</i>	RBAR	4000	5,4	3,9	4
<i>C. personatus</i>	Putiri	210	6,7	*	9
<i>C. personatus</i>	RFL	24250	7,6	*	9
<i>C. personatus</i>	RBS	21800	10,2	*	9
<i>C. nigrifrons</i>	Cantareira	7917	12,2	2,3	14
<i>C. personatus</i>	RFL	129	12,5	3,4 (2-5, n=9)	8
<i>C. nigrifrons</i>	Ginásio	9	*nd	*nd	15
<i>C. nigrifrons</i>	Barbados	15	*nd	*nd	15
<i>C. nigrifrons</i>	RBU	366	*nd	*nd	16
<i>C. nigrifrons</i>	MF2	24	*nd	*nd	<b>Este estudo</b>
<i>C. nigrifrons</i>	MFSM	10	*nd	*nd	<b>Este estudo</b>

\* Dados não disponíveis. \*\* Tamanho de grupo médio (mínimo-máximo; tamanho amostral). \*nd: não foi possível identificar um grupo - indivíduos solitários. Referências: 1- Cullen Jr. *et al.* 2001; 2- Schwarzkopf & Rylands 1989; 3- Gaspar 2005; 4- Pinto *et al.* 1993; 5- Gonzales-Solis *et al.* 2001; 6- Martins 2005; 7- Chiarello & Melo 2001; 8- Price *et al.* 2002; 9- Chiarello 2000; 10- Bovendorp & Galetti 2007; 11- Bernardo & Galetti 2004; 12- Pontes *et al.* 2006; 13- Zunino *et al.* 2007; 14- Trevelin *et al.* 2007; 15- Melo & Mendes 2000; 16- Heiduck 2002.

Através de estudos da literatura, pode-se estimar o número de grupos de acordo o tamanho da área de vida. Nos fragmentos onde bugios foram avistados, a quantidade de grupos ficou entre o mínimo e máximo esperados (Tabela 7). Tanto nesses estudos quanto nos estudos de Bicca-Marques (1992) e Gaspar (1997) as áreas tinham algum grau de perturbação. Nos estudos supracitados as áreas de vida estimadas foram de 2,1ha e 8,1ha, respectivamente.

Tabela 7: Número de grupos de bugios avistados e esperados, segundo dados de Bicca-Marques 1992 e Gaspar 1997.

Área	Tamanho (ha)	Grupos Encontrados	Grupos Esperados
MH1	2	0	0-1
MH2	4	1	0-2
MJE	5	0	0-2
MFJS	6	0	0-3
MF1	8	1	1-4
MFSM1	10	3	1-5
MFSM2	10	1	1-5
MFA	10	3	1-5
MFSH	12	0	1-6
MF2	24	3	3-12

Outro fator capaz de favorecer a alta densidade de bugios é a densidade de frutos disponíveis. Os frutos de *Ficus* spp. são importantes na dieta de diversas espécies do gênero (GAULIN *et al.* 1980; CHAPMAN 1988; CHAPMAN 1989; BRAVO *et al.* 1995; GASPAR 1997; DONATTI 2000; BOCCHESI *et al.* 2003), podendo representar até 50% de sua dieta (GAULIN *et al.* 1980). Neste estudo, vários avistamentos na Mata da Fazenda Atibaia também comprovam o consumo de *Ficus* spp. Fontes de recursos como estas favorecem a ocorrência de *Alouatta* (GAULIN *et al.* 1980), onde apenas uma árvore pode influenciar a área de vida do grupo (CHAPMAN 1988).

A ausência de predadores também pode aumentar as densidades populacionais de primatas (CHIARELLO & GALETTI 1994; CROOKS & SOULÉ 1999; GONZALES-SOLÍS *et al.* 2001), principalmente de bugios, pela sua plasticidade ecológica. Porém dois predadores naturais de bugios: a onça parda, *Puma concolor* (LUDWIG *et al.* 2007; MARTINS *et al.* 2008) e a jaguatirica, *Leopardus pardalis* (MIRANDA *et al.* 2005) ocorrem na região (Figura 29; GASPAR 2005; PENTEADO 2006; CASTILHO, dados não publicados), e, dada a

fragmentação florestal, podem não ser suficientes para controlar as populações de primatas.

A pressão de caça pode diminuir a densidade de bugios, ou até causar a extinção em pequenos fragmentos (CHIARELLO & GALETTI 1994; MITTERMEIER 1997; CHIARELLO & MELO 2001; VIEIRA *et al.* 2003; MIRANDA & PASSOS 2005). Devem estar ausentes, porque antes da fragmentação suas densidades eram baixas, como demonstram trabalhos em grandes áreas (CHIARELLO & MELO 2001; CULLEN JR. *et al.* 2001; GONZALES-SOLÍS *et al.* 2001), podendo ter sido extintos por depressão endogâmica ou simplesmente por não estarem presentes na época da fragmentação.

Devido aos problemas de perda de habitat, por ocasionar isolamento e fragmentação das populações, e ainda que sua área de distribuição seja relativamente extensa (RYLANDS *et al.* 2003), a IUCN (2007) alterou o grau de ameaça de *Alouatta guariba clamitans* para "NT" (Quase ameaçada), embora outros autores, como Zunino *et al.* (2007), não terem encontrado alterações significativas na densidade, composição ou tamanhos de grupos de *A. caraya*, mesmo em pequenos fragmentos.

Nos estudos da área controle (MRC), o bugio foi a espécie mais abundante, com um alto número de avistamentos – foram 103 contra 28 avistamentos de outras espécies. O tamanho médio do grupo de bugios foi de 3,51 indivíduos e densidade de 37,08 ind/km<sup>2</sup> (GASPAR 2005), inferior às densidades dos pequenos fragmentos deste trabalho.

## **5.2- CALLITHRIX SPP.**

Tanto os grupos de *Callithrix jacchus*, quanto os de *Callithrix penicillata* avistados na região (2 a 12 indivíduos), estão dentro da amplitude registrada para o gênero (2 a 13; STEVENSON & RYLANDS 1988; PINTO *et al.* 1993; PRICE *et al.* 2002; GASPAR 2005; MARTINS 2005; PONTES *et al.* 2005). Indivíduos solitários podem ser avistados quando animais migram buscando um novo grupo, ou ainda, outros indivíduos do mesmo grupo não foram localizados, pela dificuldade de observação inerente aos sagüis (FERRARI & RYLANDS 1994).

Segundo Stevenson & Rylands (1988), a densidade de sagüis tende a aumentar em locais perturbados (efeitos de borda, aumento da abundância de insetos), podendo variar entre 30 e 54 ind/km<sup>2</sup>. Mas, neste estudo, se consideradas

somadas as densidades das duas espécies e híbridos, as densidades são ainda mais altas, chegando a até 440 ind/km<sup>2</sup> em um fragmento de 5ha (MJE), de formato alongado (Figura 4).

A densidade de sagüis na MRC foi de 14,90 ind/km<sup>2</sup>, muito menor do que as encontradas neste trabalho, o que poderia estar relacionado com os tamanhos dos fragmentos. Como já discutido para bugios, as altas densidades de sagüis podem ser decorrentes das baixas densidades de seus predadores (CHIARELLO & GALETTI 1994; CROOKS & SOULÉ 1999; GONZALES-SOLÍS *et al.* 2001). Outro fator que pode favorecer a sobrevivência de sagüis em pequenos fragmentos é sua dieta, que é bastante diversificada, constituída goma, frutos e insetos (LACHER JR *et al.* 1984; STEVENSON & RYLANDS 1988; PASSAMANI 1996; MARTINS 1998; MARTINS & SETZ 2000).

O hábito gomívoro pode ser determinante para a ocorrência da espécie em ambientes fragmentados, porque garante a sobrevivência principalmente em épocas secas, com maior escassez de frutos (COIMBRA-FILHO & MITTERMEIER 1976; MARTINS & SETZ 2000), além de não haver competidores por este recurso (COIMBRA-FILHO & MITTERMEIER 1976). A goma da trepadeira unha-de-gato (*Acacia paniculata*) predominou como um dos principais itens alimentares num estudo de *Callithrix aurita* em um fragmento de 17ha (MARTINS & SETZ 2000). O uso de plantas para extração de goma foi verificado na MH2 onde indivíduos de pau-jacaré apresentam furos no caule (Figura 30).

A elevada abundância de sagüis em pequenos fragmentos pode ser decorrente de fontes de alimento oferecidas ou introduzidas artificialmente em regiões urbanas (PONTES *et al.* 2005; Figura 31). A alta densidade na Mata em Joaquim Egídio (MJE) e a ocorrência na APP do Rio Atibaia num bairro urbano podem ser assim explicadas.

Todos esses fatores, embora distintos, não são mutuamente excludentes, ou seja, para o caso da MJE, a alta abundância pode justificar-se por: 1- a mata estar em ambiente urbano; 2- ausência de predadores e 3- ausência de competidores por recursos alimentares.

A área de vida de sagüis varia muito na literatura. Embora *Callithrix geoffroyi* possa usar uma área de 23ha (PASSAMANI & RYLANDS 2000), *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata* podem usar 0,5 a 5,0ha (STEVENSON & RYLANDS 1988). Portanto, tamanho de área não deve ser um fator que limite a ocorrência desses

animais. Entretanto, em ambientes naturais, sua densidade pode ser limitada por fatores como a estrutura da vegetação ou a ocorrência de insetos (RYLANDS & KEUROGHLIAN 1988; PASSAMANI & RYLANDS 2000). Segundo Schwarzkopf & Rylands (1989) pequenos primatas podem preferir áreas com bordas, aumentando suas densidades populacionais.

A proximidade com humanos pode ser ainda mais prejudicial aos sagüis: próximo ao bairro Recanto dos Dourados, em Campinas, numa área de APP, ao tentar se deslocar pelos cabos de energia elétrica que ficam próximos às árvores (Figura 32), um sagüi-comum foi eletrocutado (Figura 33).

### 5.3- CALLITHRIX HÍBRIDOS

Na região de contato da distribuição natural de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicilatta* na Bahia, o padrão de pelagem não mostrou variações na coloração da pelagem do dorso, além daquelas já encontradas em populações normais das duas espécies (ALONSO *et al.* 1987). Entretanto, os pelos auriculares, periauriculares e do manto, apresentaram padrões intermediários, tanto na coloração quanto no formato e distribuição dos tufo (ALONSO *et al.* 1987).

Indivíduos puros de *Callithrix jacchus* apresentam pelos periauriculares em forma de tufo branco em leque aberto, normalmente de igual comprimento (Figura 34), enquanto que *Callithrix penicilatta* apresentam os pelos periauriculares marrom-escuro em forma de pincel, com os comprimentos dos pelos de tamanhos diferentes (Figura 35). Híbridos entre essas duas espécies apresentam pelos pretos e brancos, com formato variado, podendo ter pincéis com pelos brancos e leques com pelos escuros (ALONSO *et al.* 1987).

Coimbra-Filho *et al.* (1993) produziram sagüis híbridos até a 6ª geração, comprovando que cruzamentos de espécies distintas geram indivíduos férteis. No entanto, primatas híbridos são raramente reportados em populações selvagens. Quando ocorrem, causas da ação humana e distúrbios ecológicos, resultando em mosaicos de populações híbridas e puras (COIMBRA-FILHO *et al.* 1993).

Neste estudo, híbridos (Figura 36) foram encontrados em três fragmentos (MFSM 2, MFA e MJE), podendo também ocorrer em outros dois (MF1 e MFSH), onde, em ambos os casos, um grupo com três indivíduos foi encontrado (um *C. jacchus* e dois *C. penicilatta*). Indivíduos com tamanho semelhante aos adultos puros, com coloração dos tufo acinzentados, com pelos escuros e brancos foram

considerados híbridos. Indivíduos menores em grupos de *C. jacchus*, com tufo em tamanhos inferiores e de coloração não-branca, podem corresponder a jovens (Alcides Pissinati, *comunicação pessoal*; Figura 37).



Figura 29: Pegada de Jaguaririca (*Leopardus pardalis*), Fazenda Atibaia, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.



Figura 30: Caule com furos feitos por sagüis para consumo da goma na Mata Haras 2. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.



Figura 31: Sagüi-comum alimentando-se com banana oferecida por moradores do bairro Recanto dos Dourados. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

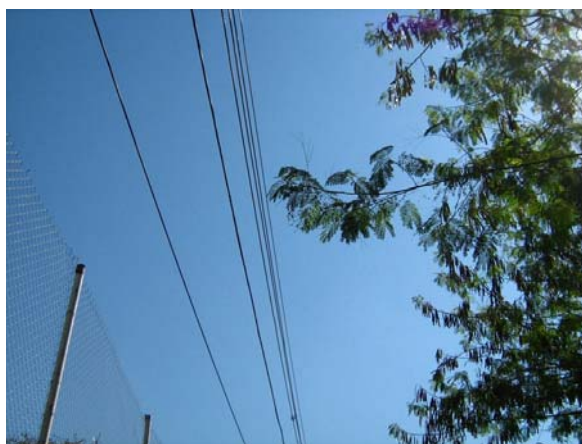


Figura 32: Local da eletrocução de sagüis, que para se deslocarem entram em contato com cabos de energia elétrica. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.



Figura 33: Cadáver de sagüi-comum no bairro Recanto dos Dourados, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

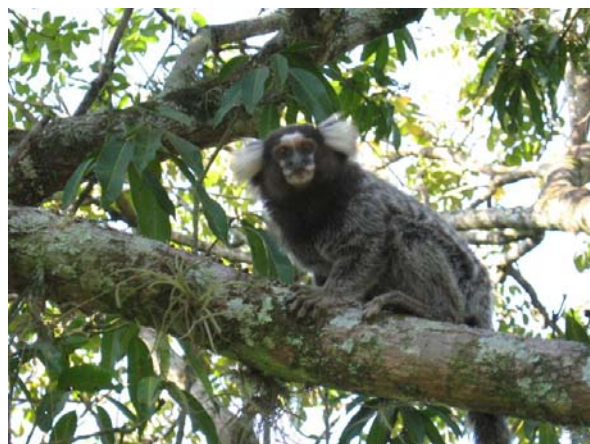


Figura 34: *Callithrix jacchus*, Área de Proteção Permanente do Rio Atibaia, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.

Alonso *et al.* (1987) afirmam não ter encontrado grupos mistos com sagüis híbridos e puros, sugerindo que os acasalamentos não ocorrem ao acaso, podendo haver um isolamento reprodutivo comportamental, mesmo com a proximidade genética entre as espécies e híbridos. Os híbridos são produzidos a partir da quebra deste mecanismo de isolamento, devendo ocorrer apenas em casos esporádicos, em cativeiro ou com convivência forçada onde a paisagem seja fragmentada e o ambiente perturbado (ALONSO *et al.* 1987).

Na Mata de Joaquim Egídio existem três grupos – um com 12 indivíduos puros de *Callithrix penicilatta*, um com sete indivíduos híbridos e um terceiro com três indivíduos, sendo um com tufo branco e dois com tufo de pelos marrons e brancos. Essa composição apoia o isolamento sugerido por Alonso *et al.* (1987), pois há um grupo puro, e apenas um indivíduo de *Callithrix jacchus*, que pode ser remanescente de algum grupo introduzido, já que a espécie não é autóctone. A partir destes dois grupos, ocorreu algum cruzamento *jacchus* X *penicilatta*, resultando na hibridização neste local.



Figura 35: *Callithrix penicilatta*, Mata Fazenda Santa Helena, Campinas, SP. Foto: Elson Fernandes de Lima 2007.

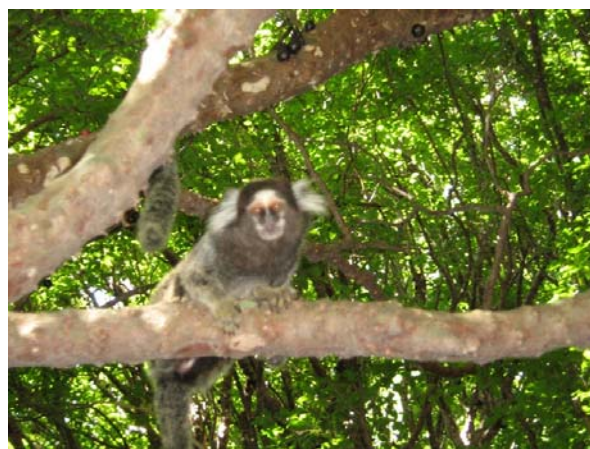


Figura 36: Indivíduo de sagüi híbrido observado na Fazenda Santa Maria, Campinas, SP – tufo em formato ao de *C. penicilatta*, mas com pelos brancos e escuros. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

#### 5.4- *CALLICEBUS NIGRIFRONS*

Dentre as espécies encontradas, o sauá foi a mais rara, tendo sido evidenciada em apenas duas matas próximas (MF2 e MFSM1). A ocorrência da espécie é considerada rara em pequenos fragmentos, embora tenha sido registrado em áreas menores do que 20ha (Tabela 6). No entanto, *Callicebus* spp podem obter itens alimentares em áreas degradadas (HEIDUCK 2002; TREVELIN *et al.* 2007).

Santos (2003) estudou 11 fragmentos da APA Sousas-Joaquim Egídio com relação à estrutura e florística da vegetação. Segundo o estudo, MFSM1 apresentou a proporção de espécies arbóreas com síndrome de dispersão zoocórica intermediária dentre as 11 matas estudadas— 59% das espécies identificadas têm esse tipo de dispersão. Mesmo em fragmentos maiores, o índice foi significativamente semelhante, ou seja, os pequenos fragmentos avaliados possuem mesmas proporções de espécies zoocóricas que os grandes. Sauás têm dieta predominantemente frugívora (CALOURO & SETZ 1994; SOUZA & SETZ 1994; TREVELIN *et al.* 2007), sugerindo que a presença da espécie neste local pode não estar relacionada apenas com os recursos encontrados ou com tamanhos da área em MFSM1.

Essa mata está localizada próxima a outras duas (MF1 e MF2), sendo que a espécie também ocorre em MF2. Embora estruturalmente isoladas por faixas de pastagem de 30 metros, as matas podem não estar funcionalmente isoladas permitindo a migração de indivíduos. Desta forma, a ocorrência de sauás em pequenos fragmentos pode estar relacionada à manutenção de grupos vizinhos e troca de membros, que reduziria a perda por depressão endogâmica.

### **5.5- REGRESSÕES**

A regressão entre riqueza de espécies e área (Figura 23) mostrou que há uma relação entre tamanho de habitat e número de espécies capazes de se manter com populações estáveis por um longo período, visto que o histórico de fragmentação da área não é recente (SANTOS 2003). A riqueza de espécies em diversos estudos por tamanho de habitat é prevista pela Teoria de Biogeografia de Ilhas (MacARTHUR & WILSON 1967), o que pode ser verificado neste trabalho com a comunidade de primatas.

Entretanto, a riqueza de espécies pode ser influenciada por outros fatores como o grau de conservação da área. Por exemplo, a MFSM1, onde a comunidade de primatas é composta por três espécies, está relativamente mais bem protegida, pois embora haja bairros próximos, a mata está no interior da propriedade, margeada por áreas de pastagem (Figura 38), mas com uma cerca que impede a entrada do gado. Por outro lado, um fragmento próximo com uma área maior (MF2), possui o mesmo número de espécies, mas está exposto à ação antrópica, como incêndios e caça.

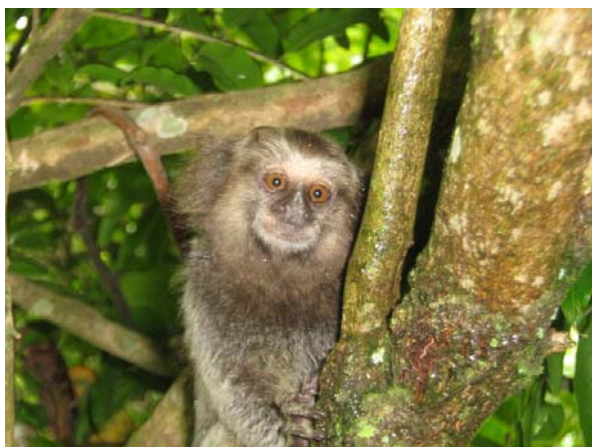


Figura 37: Indivíduo de *Callithrix jacchus* jovem avistado na APP do Rio Atibaia, Campinas, SP – embora os pelos periauriculares sejam acinzentados, seu tamanho corporal é menor que adultos da espécie, indicando forma jovem. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.



Figura 38: Área de pastagem da fazenda Santa Mariana, e em segundo plano a MFSM1. Foto: Elson Fernandes de Lima 2008.

A densidade populacional parece seguir uma tendência de aumento quando se diminui a área estudada, conforme citado em literatura (Tabela 5), ainda que para este estudo o teste estatístico não tenha sido significativo ( $p=0,07$ ; Figura 24). A indicação do teste de regressão é de que em habitats menores haja uma maior densidade de indivíduos, independente de qual seja a espécie, embora a regressão de densidade para bugios não corrobore com esse pressuposto.

Segundo Robinson & Redford (1991), as densidades populacionais de primatas neotropicais variam de acordo com a dieta, também relacionada com sua massa corporal. Pela maior oferta de alimento, os folívoros tendem a ser maiores que outras dietas.

O modelo de regressão da Figura 27 indica que há relação significativa ( $p<0,05$ ) entre Tamanho de Área e quantidade de Biomassa Total suportada nestes dez fragmentos. Isso é esperado, porque se supõe que maiores áreas suportem uma maior quantidade tanto de indivíduos quanto de biomassa, quaisquer que sejam as espécies que componham a comunidade de primatas. Assim, se aumentarmos os tamanhos de áreas amostradas, espera-se que também aumente a quantidade de biomassa nestes locais.

No entanto, quando se trata de Densidade de Biomassa, ou seja, biomassa/área ( $\text{kg}/\text{km}^2$ ), como apresentado na regressão da Figura 28, isso não pode ser mais esperado. Tal relação deve ter sim um valor máximo e talvez um comportamento assintótico. Esse valor limite pode estar relacionado com a menor área de vida dos grupos em áreas de dado tamanho, isto é, os grupos iriam diminuir

sua área de vida até um limite mínimo que permita sua sobrevivência. Porém, este valor não foi encontrado com esse estudo ( $p=0,39$ ).

Muitos fatores interferem na quantidade de biomassa presente, como habitats com melhor qualidade que podem oferecer recursos para um maior número de espécies. Por exemplo, a abundância de lianas, num habitat relativamente perturbado pode permitir a redução de áreas de vida de bugios, aumentando a densidade de grupos e, conseqüentemente, a biomassa relativa. Da mesma forma, o aumento da proporção de bordas e maior abundância de insetos contribuem para o aumento das densidades de sagüis (RYLANDS & KEUROGHLIAN 1988).

## 6- CONCLUSÃO

A preservação de pequenas áreas de mata, como Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente são fundamentais para a conservação da biodiversidade. Este projeto evidenciou a presença de espécies ameaçadas como *Alouatta guariba clamitnans* e *Callicebus nigrifrons* em áreas menores que 10 hectares. Essas populações estão isoladas há mais de 45 anos, e ao que tudo indica, foram capazes de se manter viáveis neste período.

Este trabalho também evidencia um problema chave, indicado como uma das principais causas de extinção de espécies – a ocorrência do exótico *Callithrix jacchus* que pode estar concorrendo para a exclusão de espécies endêmicas, como *Callithrix aurita* (sagüi-da-serra-escuro), não avistado em nenhuma das áreas recenseadas. Outro problema da introdução de espécies é a hibridização. Nas áreas de estudo, a perda da biodiversidade também ocorre pelos cruzamentos entre indivíduos de *C. jacchus* e *C. penicillata*, que produzem híbridos férteis.

Os resultados obtidos neste estudo estão em concordância com os realizados em outros locais, onde as densidades de primatas neotropicais são elevadas em paisagens fragmentadas como um efeito da perda e fragmentação de habitats.

Ações de manejo, no sentido de restabelecer a conectividade de áreas, deveriam ser tomadas para a redução dos cruzamentos consangüíneos, mas não sem antes o manejo de *Callithrix jacchus*. A espécie, além de introduzida, tem alto poder de dispersão, e o aumento da conectividade poderia acelerar a perda da biodiversidade.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, C; FARIA, DS; LANGGUTH, A; SANTEE, DP. Variação da pelagem na área de intergradação entre **Callithrix jacchus** e **Callithrix penicilatta**. *Revista Brasileira de Biologia* 47: 465-470. 1987.
- BEGON, M; TOWNSEND, CR; HARPER, JL. *Ecology: from individuals to ecosystems*. 4ª ed. Blackwell Publishing: UK. 2006.
- BERNARDO, CSS; GALETTI, M. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 827-832, 2004.
- BICCA-MARQUES, JC. Drinking behaviour in the black howler monkey (**Alouatta caraya**). *Folia Primatologica* 58: 107-111. 1992.
- BOCCHESI, RA; RESENDE, UM; SOUZA, LT & MÓDENA, ES. O Bugio **Alouatta caraya** como dispersor de sementes nos fragmentos florestais do Pantanal do Abobral. *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil*, Fortaleza, 2003.
- BOVENDORP, RS; GALETTI, M. Density and population size of mammals introduced on a land-bridge island in southeastern Brazil. *Biological Invasions* 9: 353-357. 2007.
- BRAVO, SP; KOWALEWSKI, MM & ZUNINO, GE. Dispersión y germinación de semillas de *Ficus monckii* por el mono aullador negro (**Alouatta caraya**). *Bol. Primatol. Lat.* 5 (1): 25-27. 1995.
- BROWN JR., K. S.; BROWN, G. G. Habitat alteration and species loss in brazilian forests. In: WHITMORE, T. C.; SAYER, J. A. *Tropical deforestation and species extinction*. London: Chapman & Hall, 1992, p. 119-142.
- CALOURO, A. M.; SETZ, E. Z. F. Atividade Diária, Hábito Alimentar e Interações Sociais em Grupo de Sauás (**Callicebus personatus** – PRIMATES) em um Fragmento de Floresta. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2, 1994, Londrina. *Anais*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1994. p. 192.
- CHAPMAN, C. A. Patterns of Foraging and Range Use by Three Species of Neotropical Primates. *Primates* 29 (2): 177-194. 1988.
- CHAPMAN, C. A. Primate Seed Dispersal: The Fate of Dispersed Seeds. *Biotropica* 21 (2): 148-154. 1989.
- CHIARELLO, AG; GALETTI, M. Conservation of the brown howler monkey in south-east Brazil. *Oryx* 28: 37-42. 1994.

- CHIARELLO, A. G.; MELO, F. R. Primate Population Densities and Sizes in Atlantic Forest Remnants of Northern Espírito Santo, Brazil. *International Journal of Primatology* 22 (3): 379-396, 2001.
- CHIARELLO, AG. Home Range of the Brown Howler Monkey, **Alouatta fusca**, in a Forest Fragment of Southeastern Brazil. *Folia Primatologica* 60: 173-175. 1993.
- CHIARELLO, AG. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation* 89: 71-82. 1999.
- CHIARELLO, AG. Density and Population Size of Mammals in Remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology* 14 (6): 1649-1657. 2000.
- CHIARELLO, A. G. Primates of the Brazilian Atlantic forest: the influence of forest fragmentation on survival. In: MARSH, L. K. *Primates in fragments: ecology and conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003, p.99-121.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Exudate-eating and tree-gouging in marmosets. *Nature* 262: 630, 1976.
- COIMBRA-FILHO, AF; PISSINATTI, A; RYLANDS, AB. Experimental multiple hybridism and natural hybrids among **Callithrix** species from eastern Brasil. In: RYLANDS, AB (ed.). *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour, and Ecology*. Oxford: Oxford University Press, 95-120. 1993.
- COX, GW. *Alien Species and Evolution: The Evolutionary Ecology of Exotic Plants, Animals, Microbes, and Interacting Native Species*. Washington: Island Press. 2004.
- CROOKS, KR; SOULÉ, ME. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400: 563-566. 1999.
- CULLEN JR., L; VALLADARES-PADUA, C. Métodos para estudos de ecologia, manejo e conservação de primatas na natureza. In: VALLADARES-PADUA, C.; BODMER, R. E.; CULLEN JR., L. *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Brasília: CNPq/Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 1997, p.239-269.
- CULLEN JR, L; BODMER, ER; VALLADARES-PADUA, C. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx* 35 (2): 137-144. 2001.
- DEAN, W. *A ferro e fogo: a História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras. 1996. 484p.
- DONATTI, CI. *Ecologia alimentar do bugio ruivo na Mata do Ribeirão Cachoeira, Sousas, Campinas, SP*. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Rio Claro.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola. *Contribuição ao planejamento e Gestão da APA Municipal de Campinas, SP*. 2006. Disponível em: <<http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br>> Acesso em 17 nov. 2006.
- EMMONS, LH; FEER, F. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide*. Chicago: University of Chicago Press, 2<sup>nd</sup> edition, 307p. 1997.

- FERRARI, SF; RYLANDS, AB. Activity Budgets and Differential Visibility in Field Studies of Three Marmosets (**Callithrix** spp.). *Folia Primatologica* 63: 78-83. 1994.
- FIALHO, MS. Quem são e onde estão as populações exóticas de primatas no Brasil. In: CONGRESSO DE PRIMATOLOGIA DO BRASIL, 2007, Belo Horizonte. *Anais*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2007.
- FICETOLA, GF; THUILLER, W; MIAUD, C. Prediction and validation of the potencial global distribution of a problematic alien invasive species - the American bullfrog. *Diversity and Distributions* 13: 476-485. 2007.
- GASPAR, D. A. *Comunidade de mamíferos não-voadores de um fragmento de floresta Atlântica semidecídua do município de Campinas, SP*. 2005. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GASPAR, D. A. *Ecologia e comportamento do bugio ruivo, **Alouatta fusca** (Geoffroy, 1812 Primates: Cebidae), em fragmento de mata de Campinas, SP*. 1997. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- GAULIN, SJC; KNIGHT, DH; GAULIN, CK. Local Variance in **Alouatta** Group Size and Food Availability on Barro Colorado Island. *Biotropica* 12 (2): 137-143. 1980.
- GILBERT, K. A.; SETZ, E. Z. F. Primates in Fragmented Landscape. In: BIERREGAARD Jr, Richard O.; GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; MESQUITA, R. *Lessons from Amazônia: The Ecology and Conservation of Fragmented Forest*. Yale University Press, 2001. P. 262-270.
- GOBBO, S. K. *Censo de bugio, **Alouatta guariba clamitans**, em fragmento florestal urbano, no município de Campinas (SP)*. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso – Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Puccamp).
- GONZALES-SOLÍS, J; GUIX, JC; MATEOS, E; LLORENS, L. Population density of primates in a large fragment of the Brazilian Atlantic rainforest. *Biodiversity and Conservation* 10: 1267-1282. 2001.
- HEIDUCK, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked titi monkeys **Callicebus personatus malanochir** is proportional to food availability. *Oryx* 36 (2): 133-139. 2002.
- HERSHKOVITZ, P. *Living New World Monkeys (Platyrrhini): With an Introduction to Primates*. Volume 1. The University of Chicago Press: Chicago and London. 1977.
- IUCN. 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: 27 Julho 2007.
- JARDIM, MMA. *Ecologia Populacional de Bugios-Ruivos (**Alouatta guariba**) nos Municípios de Porto Alegre e Viamão, RS, Brasil*. 2005. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LACHER JR., TE; FONSECA, GAB; ALVES JR., C & MAGALHAES-CASTRO, B. Parasitism of Trees by Marmosets in a Central Brazilian Gallery Forest. *Biotropica* 16 (3): 202-209. 1984.

- LUDWIG, G; AGUIAR, LM; MIRANDA, JMD; TEIXEIRA, GM; SVOBODA, WK; MALANSKI, LS; SHIOZAWA, MM; HILST, CLS; NAVARRO, IT; PASSOS, FC. Cougar predation on Black-and-Gold Howlers on Mutum Island, Southern Brazil. *International Journal of Primatology* 28 (1): 39-46. 2007.
- MacARTHUR, RH; WILSON, EO. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1967.
- MARTINS, M. M.; SETZ E. Z. F. Diet of Buffy Tufted-Eared Marmosets (**Callithrix aurita**) in a Forest Fragment in Southeastern Brazil. *International Journal of Primatology*, 21 (3): 467-476, 2000.
- MARTINS, M. M. *Ecologia Alimentar do Sagüi-da-Serra-Escuro, Callithrix aurita (Callithricidae, Primates) em um Fragmento Florestal*. 1998. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- MARTINS, MM. Density of primates in four semi-deciduous forest fragments of São Paulo, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 14: 2321-2329. 2005.
- MARTINS, R; QUADROS, J; MAZZOLLI, M. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do **Puma concolor** e **Leopardus pardalis** (Carnívora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25 (3): 427-435. 2008.
- MELLO, M. H. A.; PEDRO JR., M. J.; ORTOLANI, A. A.; ALFONSI, R. R. Chuva e temperatura: cem anos de observações em Campinas. *Boletim Técnico*, 154: 1-48. 1993. Instituto Agrônômico de Campinas.
- MELO, FR; MENDES, SL. Emissão de gritos longos por grupos de **Callicebus nigrifrons** e suas reações a playbacks. In: ALONSO, C; LANGGATH, A (eds.). *A primatologia no Brasil – 7*. SBPr e Editora Universitária: João Pessoa. 2000.
- MENDES, S. L. *Padrões biogeográficos e vocais em Callithrix do grupo jacchus (Primates, Callithricidae)*. 1997. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Campinas.
- MILTON, K; MAY, ML. Body weight, diet and home range area in primates. *Nature* 259: 459-462. 1976.
- MIRANDA, JMD; BERNARDI, IP; ABREU, KC; PASSOS, FC. Predation on **Alouatta guariba clamitans** Cabrera (Primates, Atelidae) by **Leopardus pardalis** (Linnaeus) (Carnívora, Felidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (3): 793-795. 2005.
- MIRANDA, JMD; PASSOS, FC. Composição e dinâmica de grupos de **Alouatta guariba clamitans** Cabrera (Primates, Atelidae) em Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (1): 99-106. 2005.
- MITTERMEIER, R. A. Diversidade de Primatas e a Floresta Tropical: Estudos de casos do Brasil e de Madagascar e a importância dos países com megadiversidade. In: WILSON, E. O.; PETER, F. M. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Espécies brasileiras ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração*. Brasília: 2006. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)> Acesso em 07 nov. 2006.

- MOURA, ACA & McCONKEY, KR. The Capuchin, the Howler, and the Caatinga: Seed Dispersal by Monkeys in a Threatened Brazilian Forest. *American Journal of Primatology* 69: 220-226. 2007.
- MYERS, N; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858, 2000.
- NEVES, A. M. S; RYLANDS, A. B. Diet of a group of howling monkeys, *Alouatta seniculus*, in an isolated forest patch in Central Amazonia. In: RYLANDS, A. B.; BERNARDES, A. T. *A primatologia no Brasil-3*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991.
- NEVILLE, MK; GLANDER, KE; BRAZA, F; RYLANDS, AB. The howling monkeys genus **Alouatta**, Pp 349-453. In: MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; FONSECA, G. A. B. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, vol. 2, World Wildlife Fund, Washington DC, 1988.
- PASSAMANI, M. Uso de árvores gomíferas por **Callithrix penicillata** no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 4: 25-31. 1996
- PASSAMANI, M; RYLANDS, AB. Home range of a geoffroy's marmoset group, **Callithrix geoffroyi** (Primates, Callithrichidae) in south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 60 (2): 275-281. 2000.
- PENTEADO, M. J. F. *As onças e as abundâncias de predadores intermediários em fragmentos de Mata Atlântica do Estado de São Paulo*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PINTO, L. P. S.; COSTA, C. M. R.; STRIER, K. B.; FONSECA, G. A. B. Habitat, Density and Group Sizes of Primates in a Brazilian Tropical Forest. *Folia Primatologica* 61: 135-143, 1993.
- PONTES, ARM; SOARES, ML. Sleeping sites of common marmosets (**Callithrix jacchus**) in defaunated urban forest fragments: a strategy to maximize food intake. *Journal of Zoology* 266: 55-63. 2005.
- PRICE, EC; PIEDADE, HM; WORMELL, D. Population Densities of Primates in a Brazilian Atlantic Forest. *Folia Primatologica* 73: 54-56. 2002.
- ROBINSON, JG; REDFORD, KH. Determinants of Local rarity in Neotropical Primates. In: RYLANDS, AB; BERNARDES, AT. *A primatologia no Brasil 3*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 1991.
- RUIZ-MIRANDA, CR; AFFONSO, AG; MARTINS, A; BECK, B. Distribuição do Sagüi (**Callithrix jacchus**) nas Áreas de Ocorrência do Mico-Leão-Dourado (**Leontopithecus rosalia**) no Estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Primates* 8 (3): 98-101. 2000.
- RYLANDS, AB; KEUROGHLIAN, A. Primate populations in continuous forest and forest fragments in Central Amazonia. *Acta Amazonica* 18 (3-4): 291-307. 1988.
- RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C.; RODRIGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates* 8: 61-93, 2000.

- RYLANDS, AB; BAMPI, MI; CHIARELLO, AG; FONSECA, GAB; MENDES, SL; MARCELINO, M. 2003. *Alouatta guariba*. In: IUCN. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 27 January 2008.
- SANTOS, K. *Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional semidecidual da Área de Proteção Ambiental do município de Campinas – SP*. 2003. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SCHWARZKOPF, L.; RYLANDS, A. B. Primate Species Richness in Relation to Habitat Structure in Amazonian Rainforest Fragments. *Biological Conservation*. 48: 1-12, 1989.
- SEPLAMA – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. *Plano de gestão da Área de Proteção Ambiental da região de Sousas e Joaquim Egídio – APA Municipal*. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas, 1996.
- SMA – Secretaria do Meio Ambiente. *Relatório de Qualidade Ambiental*. Estado de São Paulo, 2006.
- SOKAL, RR; ROHLF, FJ. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York: WH Freeman. 3<sup>rd</sup> ed. 1995.
- SOUZA, S. B.; SETZ, E. Z. F. Comportamento Alimentar e Padrão de Atividades de um Grupo de Sauás **Callicebus personatus** em um Fragmento de Mata do Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2, 1994, Londrina. *Anais*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1994. P. 192.
- STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The marmosets, Genus **Callithrix**. Pp 131-222. In: MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; FONSECA, G. A. B. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates, vol. 2*, World Wildlife Fund, Washington DC, 1988.
- TERBORGH, J. *Five New World Primates: a study in comparative ecology*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1983.
- TREVELIN, LC; PORT-CARVALHO, M; SILVEIRA, M; MORELL, E. Abundance, habitat use and diet of **Callicebus nigrifrons** Spix (Primates, Pitheciidae) in Cantareira State park, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(4): 1071-1077. 2007.
- TREVES, A. Reproductive consequences of variation in the composition of howler monkey (**Alouatta** spp.) groups. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 50: 61-71. 2001.
- VIEIRA, MV; FARIA, DM; FERNANDEZ, FAS; FERRARI, SF; FREITAS, SR; GASPAR, DA; MOURA, RT; OLIFIERS, N; OLIVEIRA, PP; PARDINI, R; PIRES, AS; RAVETTA, A; MELLO, MAR; RUIZ, CR; SETZ, EZF Mamíferos. In: RAMBALDI, DM; OLIVEIRA, DAS. (orgs.). *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a Biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: MMA/SBF, 2003.
- ZUNINO, GE; KOWALEWSKI, MM; OKLANDER, LI; GONZÁLEZ, V. Habitat Fragmentation and population Size of the Black and Gold Howler Monkey (**Alouatta caraya**) in a Semideciduous Forest in Northern Argentina. *American Journal of Primatology* 69: 966-975. 2007.

DRA. ELEONORE ZULNARA FREIRE SETZ  
ORIENTADORA

---

DRA. MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA CAMPOS  
SUPERVISORA

---

ELSON FERNANDES DE LIMA  
AUTOR

---