



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

**PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**LEVANTAMENTO DAS POPULAÇÕES DE *Callicebus coimbrai* KOBAYASHI &  
LANGGUTH, 1999 EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO  
ESTADO DE SERGIPE, BRASIL**

Autora: Renata Rocha Déda Chagas

Orientador: Dr. Stephen Francis Ferrari

Fevereiro - 2009  
São Cristóvão - Sergipe  
Brasil



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

**PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**LEVANTAMENTO DAS POPULAÇÕES DE *Callicebus coimbrai* KOBAYASHI &  
LANGGUTH, 1999 EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO  
ESTADO DE SERGIPE, BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Autora: Renata Rocha Déda Chagas

Orientador: Dr. Stephen Francis Ferrari

Fevereiro - 2009  
São Cristóvão - Sergipe  
Brasil

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**LEVANTAMENTO DAS POPULAÇÕES DE *Callicebus coimbrai* KOBAYASHI &  
LANGGUTH, 1999 EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DO  
ESTADO DE SERGIPE, BRASIL**

Dissertação de Mestrado defendida por Renata Rocha Déda Chagas e aprovada em 27 de Fevereiro de 2009 pela banca examinadora constituída pelos doutores:

---

Dr. Stephen Francis Ferrari – Orientador  
Universidade Federal de Sergipe

---

Dr. Rodrigo Cambará Printes  
Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul

---

Dr. Fábio Santos do Nascimento  
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

---

Dr. Stephen Francis Ferrari – Orientador  
Universidade Federal de Sergipe

É concedida ao Núcleo responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe permissão para disponibilizar, reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

---

Renata Rocha Déda Chagas – Autora  
Universidade Federal de Sergipe

---

Dr. Stephen Francis Ferrari – Orientador  
Universidade Federal de Sergipe

*Dedico este trabalho a meus pais que sempre apoiaram as minhas decisões, torceram pelo meu sucesso e me ensinaram que sem estudo não chegamos a lugar algum.*

## AGRADECIMENTOS

O caminho percorrido foi por vezes difícil, de dedicação, mas também de aprendizado e realização. Agradeço com todo carinho àquelas pessoas que foram fundamentais para que eu realizasse este trabalho:

A Deus por estar sempre ao meu lado me dando confiança e fé.

A meus pais, Cláudio e Rosa, de quem sou fã incondicional pelo exemplo de pais, profissionais e pessoas. Por jamais medirem esforços para realizar meus sonhos e por me mostrarem desde muito cedo que o estudo é uma das maiores riquezas.

Ao João Pedro pelo carinho, incentivo, estímulo, dedicação, pela indispensável ajuda neste trabalho e ao amor verdadeiro que dispensou a mim durante todos esses anos. Te amo muito.

Ao Dr. Stephen Ferrari pela amizade, excelente orientação e principalmente por sua confiança. Obrigada pela oportunidade de poder ter trabalhado com um profissional tão admirável.

Aos Drs. Rodrigo Cambará Printes e Fábio Santos do Nascimento por aceitarem o convite para fazer parte da banca.

A Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD) pela concessão da bolsa de estudo.

Ao proprietário da Fazenda Trapsa, Sr. Ary Ferreira, pela autorização para realizar os trabalhos de campo.

A meu mateiro e amigo, José Elias (Bóia), pelo compromisso, cuidado, seriedade, apoio e por sua grande experiência e conhecimento sobre a fauna, os quais, sem dúvida nenhuma, enriqueceram meu saber.

Um agradecimento especial a família do Bóia que me acolheu tão gentil e carinhosamente em sua casa, e por me tratar como se fosse um membro da família.

Ao Gonçalo (com o seu grande bom humor) por me acompanhar e ajudar na ausência do Bóia.

Ao pessoal do Paruí (principalmente Batista e Tiago) pela ajuda na abertura e limpeza das trilhas.

As minhas amigas por entenderem minhas inúmeras ausências nos encontros, seja porque tinha que estudar ou porque estava em campo.

## RESUMO

O guigó de Coimbra-Filho (*Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999) é um primata ameaçado de extinção, porém é uma espécie pouco conhecida e habita fragmentos de Floresta Atlântica no Estado de Sergipe e Bahia (litoral norte). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da fragmentação de habitat sobre suas características ecológicas, trazendo informações sobre densidade, tamanho populacional e características básicas da ecologia dentro da área de estudo. Esses dados também foram coletados para outras espécies de primatas. O trabalho foi realizado na Fazenda Trapsa, no sul de Sergipe, onde duas técnicas de levantamento foram aplicadas - *playback* (fragmentos < 50 ha) e transecção linear (fragmentos > 50 ha). Foi percorrido um total de 476,1 km entre abril a outubro de 2008. Densidade populacional foi estimada através do programa DISTANCE e pelo método de Kelker. A densidade também foi calculada diretamente das contagens de grupos. Um total de 12 grupos foi identificado nos quatro maiores fragmentos levantados. Grupos de *Cebus xanthosternos* e *Callithrix jacchus* também foram observados em todos os quatro fragmentos. A presença de *Callicebus* nos dois fragmentos menores foi confirmada por *playback*. A densidade geral nos quatro fragmentos maiores foi de 12,6 indivíduos por km<sup>2</sup>. Tanto o DISTANCE quanto o Kelker forneceram super-estimativas de densidade. Os resultados do presente estudo indicam a necessidade de cautela na avaliação e comparação de estimativas de densidade de guigós, como também reenfatizou a eficiência de métodos alternativos para o levantamento de populações de guigós em fragmentos pequenos. A Fazenda Trapsa parece abrigar uma população de 50 guigós, que pode ter boas chances de sobreviver a longo prazo, principalmente se algumas medidas de conservação forem tomadas. Os resultados do estudo reforçam a necessidade para o estabelecimento de uma rede de reserva, e o desenvolvimento de estratégias de manejo metapopulacional ativo, a fim de garantir a longo prazo possibilidades para sobrevivência de *C. coimbrai*.

Palavras-chave: conservação, densidade populacional, fragmentação de habitat, primatas, transecção linear.

**Survey of the Populations of *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999 in Fragments of the Atlantic Forest in the south of the Brazilian state of Sergipe**

**ABSTRACT**

Coimbra-Filho's titi monkey (*Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999) is an endangered, but poorly-known primate that inhabits remnants of the Atlantic Forest in the Brazilian states of Sergipe and Bahia (northern coast). The present study aimed to evaluate the effects of habitat fragmentation on the ecological characteristics and provide information on population density and size, and basic ecological characteristics of the species within the study area. These data were also collected for other local primate species. The survey took place at the Fazenda Trapsa in southern Sergipe, where two survey techniques were applied – playbacks (in fragments of < 50 ha) and line transects (fragments > 50 ha). A total of 476.1 km of line transect was walked between april and october, 2008. Population density was estimated using the DISTANCE program and the Kelker method. Density was also calculated directly from group counts. A total of 12 groups were identified in the four large fragments surveyed. Groups of *Cebus xanthosternos* and *Callithrix jacchus* were also observed in all four fragments. The presence of *Callicebus* in the two smaller fragments was confirmed by playback. The overall density in the larger fragments was 12.6 individuals per km<sup>2</sup>. Both DISTANCE and Kelker provided considerable over-estimates of density. The results of this study indicate the need for caution in the interpretation and comparison of density estimates in studies of titi monkeys, as well as re-emphasizing the efficiency of alternative methods for the surveying of populations in small fragments. Fazenda Trapsa appears to have a total population of around 50 titis, which may have a good chance of survival over the long term, especially if certain conservation measures are taken. The results of the study reinforce the need for the establishment of a reserve network, and the development of active metapopulation management strategies, in order to guarantee the long-term prospects for the survival of *C. coimbrai*.

Key words: conservation, population density, habitat fragmentation, primates, line transect survey.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	xii
LISTA DE TABELAS .....	xiv
1. Introdução .....	1
1.1 Florestas tropicais e fragmentação de hábitat .....	1
1.2 Os guigós, gênero <i>Callicebus</i> .....	2
1.3 O guigó de Coimbra-Filho, <i>Callicebus coimbrai</i> .....	5
2. Objetivos .....	8
2.1 Objetivo geral .....	8
2.2 Objetivos específicos .....	8
3. Métodos .....	9
3.1. Área de estudo .....	9
3.2 Abertura das trilhas .....	15
3.3 Levantamento por <i>playback</i> .....	18
3.4 Levantamento de transecção linear .....	19
3.5 Caracterização de hábitats .....	21
3.6 Análise dos dados .....	22
4. Resultados .....	25
4.1 Caracterização dos hábitats .....	25
4.2 Fauna de mamíferos da área de estudo .....	26
4.3 Levantamentos de transecção linear .....	27
4.4 Abundância de primatas .....	29
4.5 Tamanho dos agrupamentos .....	29
4.6 Densidade de primatas .....	31
4.7 Uso de hábitat .....	39
4.7.1 Uso do espaço vertical .....	39
4.7.2 Preferência de hábitat .....	39
5. Discussão .....	42
5.1 Fauna de mamíferos da Fazenda Trapsa .....	42
5.2 Populações de primatas .....	43
5.3 Parâmetros populacionais de <i>Callicebus coimbrai</i> .....	45
5.4 Levantamentos de transecção linear .....	48

5.5 A Fazenda Trapsa.....	49
5.6 Perspectivas para a conservação de <i>Callicebus coimbrai</i> .....	50
Referências Bibliográficas.....	53

## LISTA DE FIGURAS

		Página
<b>Figura 1</b>	Distribuição geográfica das espécies de <i>Callicebus</i> do grupo <i>personatus</i> (Printes et al., no prelo).	5
<b>Figura 2</b>	<i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa. Foto: J.P. Souza-Alves.	6
<b>Figura 3</b>	Foto aérea da Fazenda Trapsa indicando os fragmentos florestais. Fotografia adaptada da SEPLANTEC, 2004. 1: Alagado; 2: Viveiro; 3: Encosta; 4: Pequena; 5: Bóia; 6: Camboinha; 7: Coroa; 8: Fundo.	9
<b>Figura 4</b>	Vista dos fragmentos Viveiro e Encosta separados pela barragem da Fazenda Trapsa.	10
<b>Figura 4A</b>	Vista dos fragmentos Viveiro e Encosta separados pela estrada da Fazenda Trapsa.	10
<b>Figura 5</b>	Vista da Mata Alagado na Fazenda Trapsa.	12
<b>Figura 5A</b>	Vista da Mata Bóia na Fazenda Trapsa.	12
<b>Figura 5B</b>	Vista da Mata Viveiro na Fazenda Trapsa.	13
<b>Figura 5C</b>	Vista da Mata Encosta na Fazenda Trapsa.	13
<b>Figura 5D</b>	Vista da Mata Camboinha na Fazenda Trapsa.	14
<b>Figura 5E</b>	Vista da Mata Coroa na Fazenda Trapsa.	14
<b>Figura 6</b>	Localização da Fazenda Trapsa no Estado de Sergipe e trilhas levantadas no presente estudo.	17
<b>Figura 7</b>	Imagem ilustrativa do equipamento de <i>playback</i> usado no levantamento.	18
<b>Figura 8</b>	Distribuição de avistamentos das espécies de primatas de acordo com as distâncias perpendiculares em metros.	32
<b>Figura 8A</b>	Distribuição de avistamentos de <i>Callicebus</i> de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de $w$ .	32
<b>Figura 8B</b>	Distribuição de avistamentos de <i>Cebus</i> de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de $w$ .	33

<b>Figura 8C</b>	Distribuição de avistamentos de <i>Callitrix</i> de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de $w$ .	<b>33</b>
<b>Figura 9</b>	Plotagem referente ao melhor ajustamento da função de detecção escolhida para estimar a densidade de <i>Callicebus coimbrai</i> , produzido por DISTANCE 5.0 (Thomas et al. 2006).	<b>35</b>
<b>Figura 10</b>	Plotagem referente ao melhor ajustamento da função de detecção escolhida para estimar as densidades de <i>Cebus xanhosternos</i> , extraído do Software DISTANCE 5.0 (Thomas et al. 2006).	<b>36</b>
<b>Figura 11</b>	Frequência relativa da ocupação de diferentes classes de altura pelas espécies de primatas avistadas na Fazenda Trapsa.	<b>39</b>
<b>Figura 12</b>	Preferência de habitats utilizados pelas espécies de primatas observados na Fazenda Trapsa.	<b>40</b>
<b>Figura 13</b>	Mapa do Estado de Sergipe indicando alguns fragmentos que poderiam fazer ligação com a Fazenda Trapsa através de corredores ecológicos.	<b>51</b>

**LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1</b> Padrões de comportamento e dieta em espécies do gênero <i>Callicebus</i> .	<b>4</b>
<b>Tabela 2</b> Características dos fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.	<b>11</b>
<b>Tabela 3</b> Mamíferos de ocorrência potencial no Estado de Sergipe, de acordo com a literatura vigente.	<b>16</b>
<b>Tabela 4</b> Variáveis ambientais utilizadas para a caracterização do hábitat dos fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.	<b>22</b>
<b>Tabela 5</b> Classificação e caracterização geral dos habitats na área de estudo.	<b>25</b>
<b>Tabela 6</b> Disponibilidade dos tipos de floresta em cada fragmento levantado na área de estudo.	<b>26</b>
<b>Tabela 7</b> Lista das espécies de mamíferos terrestres registradas na Fazenda Trapsa durante o presente estudo.	<b>27</b>
<b>Tabela 8</b> Características dos fragmentos florestais na Fazenda Trapsa e dados relativos ao censo.	<b>28</b>
<b>Tabela 9</b> Número de avistamentos de mamíferos terrestres registrados na Fazenda Trapsa durante o levantamento de transecção linear.	<b>28</b>
<b>Tabela 10</b> Taxa de avistamentos para as três espécies de primatas registradas na Fazenda Trapsa.	<b>29</b>
<b>Tabela 11</b> Número de grupos e indivíduos conhecidos de <i>Callicebus</i> nos quatro fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.	<b>30</b>
<b>Tabela 12</b> Média do tamanho de grupo e desvio padrão calculado a partir dos avistamentos de transecção linear coletados na Fazenda Trapsa.	<b>31</b>
<b>Tabela 13</b> Estimativas de densidade de grupos e indivíduos de primatas na Fazenda Trapsa pelo Método de Kelker.	<b>34</b>
<b>Tabela 14</b> Resultados da ANOVA de um critério para a comparação da distância perpendicular média entre os diferentes fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.	<b>34</b>
<b>Tabela 15</b> Estimativas de densidade de <i>Callicebus</i> e <i>Cebus</i> fornecidas pelas análises do programa DISTANCE.	<b>37</b>

<b>Tabela 16</b>	Estimativas de densidade de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa derivado das contagens de grupos (Tabela 11).	<b>37</b>
<b>Tabela 17</b>	Estimativas da população total de <i>Callicebus coimbrai</i> na Fazenda Trapsa, de acordo com o monitoramento qualitativo e as análises dos dados de levantamento de transecção linear.	<b>38</b>
<b>Tabela 18</b>	Estimativas da população total de <i>Cebus xanthosternos</i> na Fazenda Trapsa, de acordo com as três abordagens.	<b>38</b>
<b>Tabela 19</b>	Número de avistamentos observados/esperados e resultados do teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) das três espécies de primatas na Fazenda Trapsa.	<b>40</b>
<b>Tabela 20</b>	Número de avistamentos observados/esperados e resultados do teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) para <i>Callicebus</i> em cada fragmento da Fazenda Trapsa.	<b>41</b>
<b>Tabela 21</b>	Estimativas de densidade e abundância relativa de <i>Callicebus</i> em diferentes localidades da Mata Atlântica.	<b>47</b>

## 1. Introdução

### *1.1 Florestas tropicais e fragmentação de hábitat*

Com a acelerada destruição das florestas tropicais ao redor do mundo, o hábitat típico da maioria das espécies de primatas não-humanos tem se tornado cada vez mais escasso ao longo das últimas décadas (Marsh, 2003; Estrada et al., 2006). Além de abrigar mais de 90% das espécies de primatas conhecidas no mundo (Mittermeier et al., 1989), as florestas tropicais se localizam principalmente nos países mais pobres, onde a exploração predatória de recursos naturais é uma realidade crescente. Este processo de destruição de hábitats é particularmente intenso na Mata Atlântica, fator que tem levado à destruição de grande parte do hábitat natural de seus primatas, na maioria, espécies endêmicas. Somente durante o século XX, mais que 90% da Mata Atlântica brasileira foi destruída (Câmara, 2003), tornando hábitats contínuos em paisagens fragmentadas.

A fragmentação de hábitat é a maior ameaça para sobrevivência de primatas (Mittermeier & Konstant, 2002). Esta pode ser definida como um processo em que um hábitat contínuo é convertido em vários trechos menores, o que ocasiona o aumento de manchas isoladas (Fahrig, 2003). Este processo tem quatro principais efeitos: redução na quantidade de hábitat, aumento no número de manchas de hábitat, diminuição no tamanho médio das manchas de hábitat e reduzida conectividade entre as manchas, o que promove a perda ou redução da densidade da maioria das espécies (Bowers & Matter, 1997; Chiarello, 1999, 2000; Peres, 2001; Pardini et al., 2005). Esses efeitos ocasionam a criação de habitats desfavoráveis para um grande número de espécies adaptadas às condições originais do ecossistema, afetando diferentes espécies de primatas de diferentes formas, dependendo do grau de especialização ecológica dos mesmos (Strier, 2007). Entretanto, algumas espécies são relativamente tolerantes à fragmentação, e podem até se beneficiar pela ausência, nestes habitats, de competidores menos tolerantes.

De um modo geral, a diversidade de organismos encontrada em um fragmento é relacionada a dois fatores principais: o tamanho do fragmento e seu grau de isolamento (distância de outros fragmentos), como previsto pela Teoria de Biogeografia de Ilhas de MacArthur & Wilson (1967). Esta teoria é especialmente relevante para o desenvolvimento de programas de manejo de paisagens fragmentadas. Os dois fatores também são

relevantes para a avaliação da viabilidade de populações, pois populações em fragmentos menores e mais isolados são mais vulneráveis à extinção no longo prazo.

Fragmentos menores, irregulares e isolados tendem a sofrer modificações significativas em sua diversidade de espécies de plantas e estrutura da vegetação (Benítez-Malvido, 1998; Laurance et al., 1998, 2000; Hill & Curran, 2003), diminuindo a quantidade e qualidade de recursos alimentar para primatas (Harris, 1984; Arroyo-Rodríguez & Mandujano, 2006a, b). O efeito negativo da fragmentação sobre a sobrevivência da fauna aumenta ainda mais em pequenos fragmentos devido a atividades antrópicas, tais como corte seletivo de madeira e caça (Peres, 1997, 2001; Chapman et al., 2000; Chiarello & Melo, 2001). Populações de plantas e animais em fragmentos isolados têm menores taxas de migração e, em geral, com o tempo, sofrem problemas associados ao declínio populacional e à perda de variabilidade genética (Cerqueira et al., 2005).

Primatas são importantes indicadores para examinar os efeitos da fragmentação, porque eles têm respostas específicas à fragmentação (Estrada & Coates-Estrada, 1996; Tutin, 1997). Fragmentos pequenos tendem a perder quase imediatamente a maioria das espécies de mamíferos que necessitam de grandes áreas de vida como os grandes frugívoros e predadores do topo (Robinson, 1996; Corlett & Turner, 1997), enquanto que outras espécies encontram condições favoráveis, devido a fatores como sua própria tolerância ecológica, e a ausência de predadores e competidores. Muitos primatas estão em perigo de extinção, o que torna necessária a avaliação sistemática das características de suas populações, especialmente aquelas em paisagens fragmentadas, para subsidiar o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação das espécies, e dos ecossistemas que ocupam (Onderdonk & Chapman, 2000).

## 1.2 Os *guigós*, gênero *Callicebus*

Os 19 gêneros conhecidos de primatas neotropicais (infraordem Platyrrhini) encontram-se atualmente classificados em cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Atelidae e Pitheciidae (Rylands et al., 2000). Os platirríneos possuem nariz achatado e narinas espaçadas em comparação com os membros da infraordem Catarrhini (símios do Velho Mundo), são todos arborícolas, apresentam tamanho pequeno a médio, variando de

100 g a mais de 10 kg (Fleagle, 1999; Hartwig, 2007) e são essencialmente frugívoros (Kappeler & Heymann, 1996). As espécies do gênero *Aotus* são as únicas de hábito de vida noturno e suas relações filogenéticas com os outros platirríneos é obscura (Fleagle, 1999).

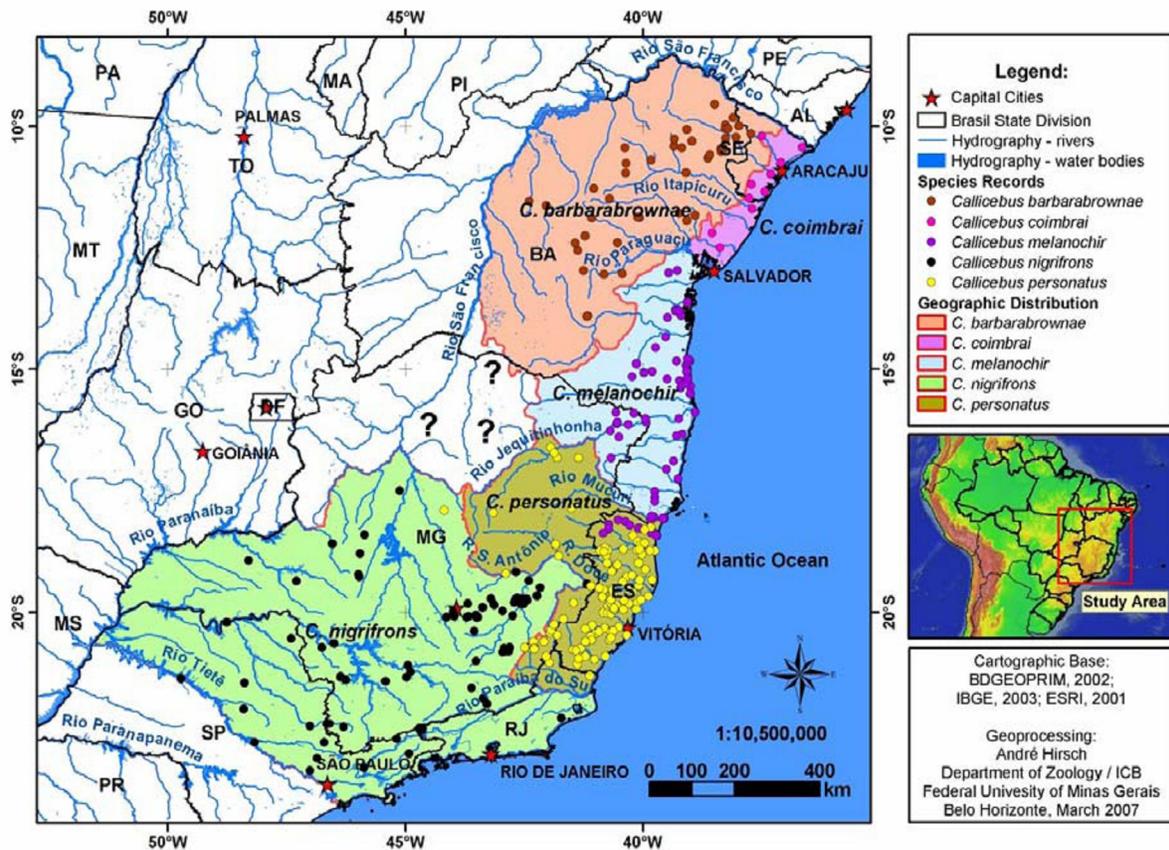
A família Pitheciidae é formada pelos gêneros *Pithecia*, *Chiropotes*, *Cacajao* e *Callicebus* (Rylands et al., 2000) e são caracterizados por uma especialização dental incomum para processar frutos relativamente macios e sementes envolvidas por uma cobertura externa dura (Fleagle, 1999). *Callicebus* Thomas, 1903 é um dos mais diversos gêneros de primatas neotropicais (van Roosmalen et al., 2002; Wallace et al., 2006), embora ainda de taxonomia bastante discutida. Numa recente revisão taxonômica do gênero, van Roosmalen et al. (2002) agruparam as 28 espécies reconhecidas em cinco grupos, *Callicebus donacophilus*, *Callicebus cupreus*, *Callicebus moloch*, *Callicebus torquatus* e *Callicebus personatus*. Wallace et al. (2006) acrescentaram uma vigésima-nona espécie, *Callicebus aureipalatii*, endêmica da Bolívia. Espécies de *Callicebus* são encontradas em florestas das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, no Chaco e florestas do Paraguai e Bolívia, e na Mata Atlântica (van Roosmalen et al., 2002).

No Brasil, são popularmente conhecidas como guigós, sauás ou zogue-zogues. Extremamente ágil e silencioso quando em deslocamento, de hábitos diurnos e arborícolas, os guigós são pequenos animais do tamanho de um coelho, pesando de 1 a 2 kg (Hershkovitz, 1988a). São monogâmicos e territoriais, formando grupos de dois a sete indivíduos, habitam áreas de vida relativamente pequenas geralmente de 10 a 22 hectares (Bicca-Marques & Heymann, no prelo). Basicamente frugívoros, complementam sua dieta principalmente com folhas e insetos (Tabela 1). São animais que se adaptam a uma variedade de tipos de habitat, sendo relativamente tolerantes à fragmentação de habitat (Ferrari et al., 2000; Heiduck, 2002), e são observados mais frequentemente nos estratos mais baixos da floresta (Kinzey, 1981; Palacios et al., 1997).

O grupo *personatus* é composto por cinco espécies: *Callicebus personatus*, *Callicebus melanochir*, *Callicebus nigrifrons*, *Callicebus barbarabrownae* e *Callicebus coimbrai*, distribuídos na Mata Atlântica e ecossistemas vizinhos dos Estados da Bahia, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Figura 1). Este é o único grupo extra-amazônico (Kinzey, 1981; van Roosmalen et al., 2002).

**Tabela 1.** Padrões de comportamento e dieta em espécies do gênero *Callicebus*.

Espécie	Tempo gasto (%)			% da dieta				Fonte
	Descanso	Locomoção	Alimentação	Frutos	Folhas	Flores	Insetos	
<i>C. ornatus</i>				81	8	2	9	Polanco (1992) <i>apud</i> Defler (2004)
<i>C. brunneus</i>	34	32	38	54	28	2	17	Wright (1986)
				50	39	-	11	Crandlemire-Sacco (1988)
<i>C. lugens</i>				59	6	4	3	Palacios et al. (1997)
				82	10	3	4	Palacios & Rodriguez (no prelo)
<i>C. lucifer</i>				67	13	-	14	Kinzey (1977)
<i>C. personatus</i>	-	-	17	55-57	18-26	2-22	-	Price & Piedade (2001a)
	56	13	18	81	18	1	-	Kinzey & Becker (1983)
<i>C. melanochir</i>	40	32	27	77	17	<2	<2	Müller & Pissinatti (1995)
				85	14	<1	<1	Heiduck (1997)
<i>C. nigrifrons</i>				46	33	11	10	Souza et al. (1996)
				64	5	24	3	Neri (1997)



**Figura 1.** Distribuição geográfica das espécies de *Callicebus* do grupo *personatus* (Printes et al., no prelo).

### 1.3 O guigó de Coimbra-Filho, *Callicebus coimbrai*

O guigó de Coimbra-Filho, *Callicebus coimbrai* (Figura 2), descrito por Kobayashi & Langguth em 1999, difere dos outros guigós por apresentar pelagem bege com as patas e face negra e uma cauda alaranjada (Kobayashi & Langguth, 1999; van Roosmalen et al., 2002). São de pequeno a médio porte medindo entre 287-390 mm de comprimento (cabeça-corpo) e pesam cerca de 1 Kg (Kobayashi & Langguth, 1999). Apesar da classificação atual da espécie como “ameaçada de extinção” (Veiga et al., 2008), as características biológicas e ecológicas de *C. coimbrai* são desconhecidas, evidenciando a urgente necessidade de estudos sobre este primata, visando principalmente subsidiar o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo.



**Figura 2.** *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa. Foto: J.P. Souza-Alves.

Sua distribuição geográfica está restrita à zona da mata de Sergipe e parte do litoral norte da Bahia (Figura 1) (Kobayashi & Langguth, 1999; van Roosmalen et al., 2002; Jerusalinsky et al., 2006; Printes, 2007). Os limites conhecidos para sua distribuição são o rio São Francisco ao norte, o rio Paraguaçu ao sul, e o Oceano Atlântico a leste (Printes, 2005; Jerusalinsky et al., 2006). O limite ocidental ainda é desconhecido, porém deve coincidir aproximadamente com os limites do bioma Mata Atlântica devido à suposta preferência de *C. coimbrai* pelas florestas mais úmidas do litoral (Kobayashi & Langguth, 1999; Jerusalinsky et al., 2006). *Callicebus barbarabrownae* ocorre mais a oeste, em ecossistemas de Caatinga (Printes, 2007).

O principal motivo para a classificação atual de *C. coimbrai* como espécie ameaçada de extinção é a continuada perda, fragmentação e degradação dos ambientes florestais ao longo de sua restrita distribuição geográfica (Jerusalinsky, 2008). A mata que cobria originalmente 40% do Estado de Sergipe, hoje não passa de 0,5% da cobertura original, distribuída em uma paisagem altamente fragmentada (Siqueira & Ribeiro, 2001). Em recente levantamento de populações do *C. coimbrai* estimou-se que

a área total de floresta efetivamente ocupada pela espécie não ultrapassa 15.000 ha, distribuída em dezenas de fragmentos pequenos e isolados, e que a população total remanescente da espécie esteja entre 500 e mil indivíduos (Jerusalinky et al., 2006).

A quantidade e qualidade de habitat disponível são alguns dos fatores que mais afetam a abundância e distribuição de uma espécie, influenciando na disponibilidade de recursos (alimento, abrigo, local para procriação) e a diversidade de interações com outras espécies (Soulé, 1986). Kinzey (1981) acreditava que os guigós da Mata Atlântica fossem os mais tolerantes da perturbação de habitat, embora Heiduck (2002) afirma que a capacidade de *C. melanochir* usar floresta perturbada depende do nível de perturbação e/ou qualidade da floresta remanescente. Assim, além do tamanho do fragmento, a qualidade da floresta pode ser importante para determinar o potencial de sobrevivência de guigós, principalmente a longo prazo.

Remanescentes isolados de floresta de diferentes tamanhos constituem hoje os últimos refúgios para as populações de *C. coimbrai* em Sergipe. Estas, provavelmente, estão sendo afetados também pela perda de variabilidade genética por deriva e/ou endocruzamento. Frente a esta situação e a atual escassez de informações sobre as características ecológicas da espécie, fica clara a necessidade de estabelecer um banco de dados para subsidiar o desenvolvimento de programas de conservação e manejo.

No presente estudo foi investigada a influência de fatores como o tamanho e a qualidade de fragmentos de floresta, e a presença de espécies competidoras, sobre a presença e densidade de populações de *C. coimbrai* e suas características ecológicas. Além de fornecer os primeiros dados sistemáticos sobre a ecologia da espécie, aponto alguns parâmetros básicos para subsidiar o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e para orientar futuras pesquisas.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos da fragmentação de habitat sobre as características ecológicas de *Callicebus coimbrai*, visando subsidiar a formulação de diretrizes para sua conservação e manejo.

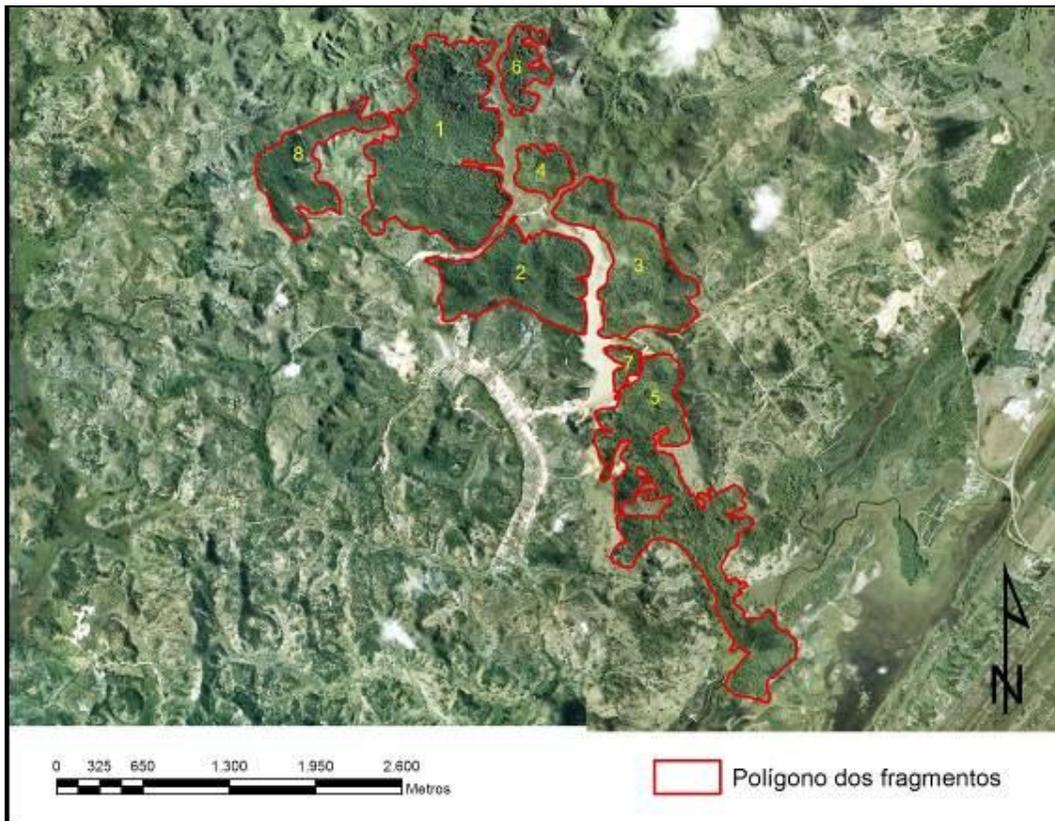
### 2.2 Objetivos específicos

- Verificar a distribuição de *Callicebus coimbrai* e outras espécies de mamíferos dentro da área de estudo;
- Estimar a densidade e o tamanho populacional de *Callicebus coimbrai* (e de outros primatas) em fragmentos de floresta de diferentes tamanhos;
- Caracterizar aspectos básicos da ecologia da espécie, principalmente preferências e utilização de habitat;
- Identificar possíveis fatores limitantes para a sobrevivência de populações de *Callicebus coimbrai*.

### 3. Métodos

#### 3.1. Área de estudo

A Fazenda Trapsa (11°12'S, 37°14'W) é uma propriedade particular de aproximadamente 3.800 ha situada no município de Itaporanga d'Ajuda, localizada no sul do estado de Sergipe. Contudo, a soma dos fragmentos de Mata Atlântica constitui aproximadamente 12% da área da fazenda (Figura 3).



**Figura 3.** Foto aérea da Fazenda Trapsa indicando os fragmentos florestais. Fotografia adaptada da SEPLANTEC, 2004. 1: *Alagado*; 2: *Viveiro*; 3: *Encosta*; 4: *Pequena*; 5: *Bóia*; 6: *Camboinha*; 7: *Coroa*; 8: *Fundo*.

O remanescente do habitat original é formado por um mosaico de oito fragmentos, que variam em tamanho, forma, qualidade e grau de conectividade. Apresentam relevo íngreme e um dossel que raramente ultrapassa a altura dos 15 metros, estando separados por uma barragem, alagados, pastos abandonados e estradas (Figuras 4 e 4A). Cipós e lianas são comuns, formando densos emaranhados de

vegetação em muitos lugares. Contudo, os fragmentos estão em relativamente bom estado geral de conservação, apesar da presença de algumas partes em recuperação após perturbações ocorrido no passado recente, como incêndios e corte de madeira. Esta situação está sendo mantida pela ausência de atividades agrícolas na propriedade, e pela inibição à caça e ao desmatamento por iniciativa do proprietário e empenho do funcionário responsável.



**Figura 4.** Vista dos fragmentos Viveiro e Encosta separados pela barragem da Fazenda Trapsa.



**Figura 4A.** Vista dos fragmentos Coroa e Bóia separados pela estrada na Fazenda Trapsa.

Devido à dificuldade de acesso, dois fragmentos não foram levantados. Portanto, neste estudo, de um total de oito fragmentos, foram levantados sistematicamente apenas seis (Tabela 2). Estes foram divididos em fragmentos pequenos (<50 hectares) e grandes

(>50 hectares). Optou-se por este critério de tamanho, pois os dois fragmentos pequenos eram muito menores que o tamanho da área de vida típica de um grupo de guigós.

**Tabela 2.** Características dos fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.

Nome	Código	Área (ha)	Descrição
Alagado	MA	118,2	Floresta densa antropizada, com pouco sub-bosque e dossel com altura entre 5 a 15 m (Figura 5).
Bóia	MB	107,3	Bastante palmeiras, dossel com altura de 5 a 15 m e pouco sub-bosque (Figura 5A).
Viveiro	MV	61,9	Área 1: dossel variando de 5 a 15 m, homogêneo e sub-bosque pouco denso (Figura 5B). Área 2: ocorrência de incêndio a aproximadamente 10 anos atrás. Árvores altas (12 m), totalmente esparsas e descontínuas e sub-bosque extremamente denso.
Encosta	ME	61,0	Poucas palmeiras, árvores se apresentam espaçadas, dossel com altura entre 5 a 15 m e sub-bosque pouco denso (Figura 5C).
Camboinha	MCa	15,9	Relativamente bem preservada, contudo com difícil acesso, principalmente após o período de chuvas. Pouco sub-bosque e dossel com altura entre 5 a 15 m (Figura 5D).
Coroa	MC	5,0	Bastante antropizada, com árvores até 12 m e sub-bosque denso (Figura 5E).



**Figura 5.** Vista da Mata Alagado na Fazenda Trapsa.



**Figura 5A.** Vista da Mata Bóia na Fazenda Trapsa.



**Figura 5B.** Vista da Mata Viveiro na Fazenda Trapsa.



**Figura 5C.** Vista da Mata Encosta na Fazenda Trapsa.



**Figura 5D.** Vista da Mata Camboinha na Fazenda Trapsa.



**Figura 5E.** Vista da Mata Coroa na Fazenda Trapsa.

Apesar do nível de degradação da área, algumas espécies raras de mamíferos têm sido registradas na Fazenda Trapsa (Santos Junior, 2007), como o macaco-pregado-peito-amarelo (*Cebus xanthosternos*) e a onça-parda (*Puma concolor*), e ainda a ave *Pyriglena atra*, espécie ameaçada de extinção (BirdLife International, 2008). A ocorrência de pelo menos 36 espécies de mamíferos terrestres é esperada para a região (Tabela 3), embora algumas, como os murídeos e didelfínídeos, são dificilmente registradas em levantamentos de transecção linear.

### 3.2 Abertura das trilhas

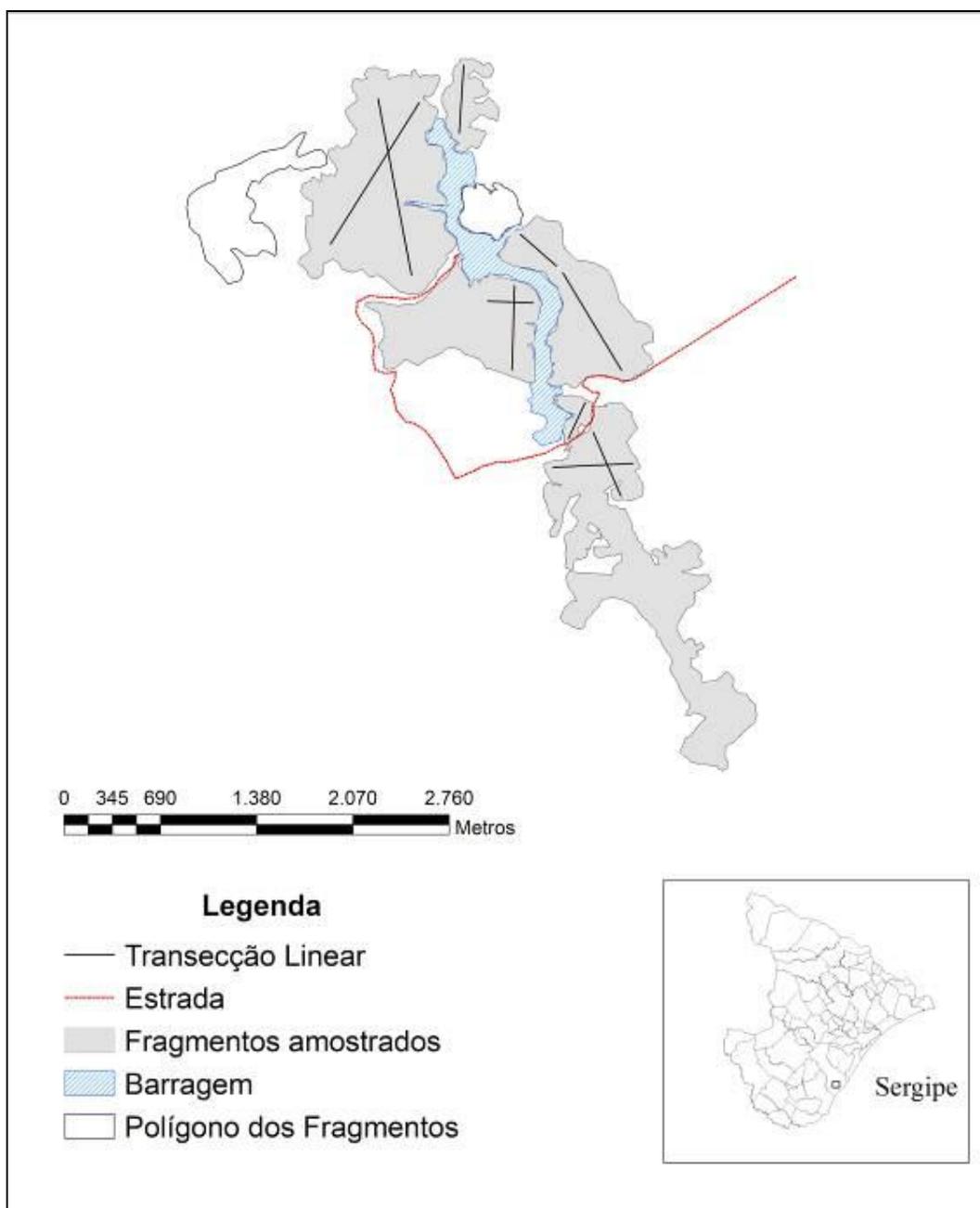
A implantação de um bom sistema de trilhas é uma estratégia importante para a medição e o mapeamento de uma área, a orientação dos investigadores e a coleta sistemática de dados (Bower et al., 1997). Optou-se por implantar, a partir das bordas do fragmento, trilhas retilíneas, de forma a abranger a maior área possível. Além das trilhas abertas neste estudo, foram usadas trilhas pré-existentes para a realização dos levantamentos, como também para chegar aos fragmentos.

Foram estabelecidas dez transecções (Figura 6), distribuídas nos seis fragmentos, as quais tiveram diferentes comprimentos de acordo com o tamanho e a forma de cada fragmento. Foi aberto um total de 5,7 km de trilhas retilíneas. Cada trilha foi cortada com remoção mínima da vegetação, varrida para diminuir o barulho causado pela serapilheira e marcada em intervalos de 50 m com fita plástica. Isto permitiu registrar o ponto do transecto quando um indivíduo foi avistado, parar para observar a área e procurar sinais que denunciassem a presença de algum animal. Todas as transecções foram localizadas em pontos estratégicos, facilmente alcançados a partir de estradas e trilhas da fazenda.

**Tabela 3.** Mamíferos de ocorrência potencial no Estado de Sergipe, de acordo com a literatura vigente.

Táxon	Nome Popular	Fonte	Táxon	Nome Popular	Fonte
<b>Xenarthra</b>			<b>Artiodactyla</b>		
Myrmecophagidae			Tayassuidae		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	1	<i>Tayassu tajacu</i>	cateto	5
Bradipodidae			Cervidae		
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça	2	<i>Mazama americana</i>	veado mateiro	5
<i>Bradypus torquatus</i>	preguiça de coleira	3	<i>Mazama gouazoupira</i>	veado roxo	3
Dasypodidae			<b>Rodentia</b>		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu galinha	4	Agoutidae		
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-galinha-pequeno	5	<i>Agouti paca</i>	paca	9
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu peba	4	Dasyproctidae		
<b>Primates</b>			<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	10
Callitrichidae			Muridae		
<i>Callithrix jacchus</i>	sagüi	1, 6	<i>Akodon</i> sp.		2, 11
Pitheciidae			<i>Oxymycterus</i> sp.		11
<i>Callicebus coimbrai</i>	guigó	7	<i>Rhipidomys mastacolis</i>		11
Cebidae			<i>Nectomys saquamipes</i>		1, 6
<i>Cebus xanthosternos</i>	macaco- prego-do-peito- amarelo	3	<i>Oryzomes subflavus</i>		1, 6
<b>Carnívora</b>			<b>Didelphimophia</b>		
Canidae			Didelphidae		
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	6		cuíca, gambá, saruê, muruca	
Procyonidae			<i>Didelphis aurita</i>		1
<i>Nasua nasua</i>	quati	5	<i>Didelphis albiventris</i>		1, 6
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	5	<i>Didelphis marsupialis</i>		11
Mustelidae			<i>Marmosa murina</i>		1,6
<i>Eira barbara</i>	irara	5	<i>Monodelphis americana</i>		1
<i>Galictis vittata</i>	furão	5	<i>Metachirus nudicaudatus</i>		6, 11
Felidae			<i>Micoureus cinereus</i>		11
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	5	<b>Lagomorpha</b>		
<i>Leopardus tigrina</i>	gato-do-mato	8	Leporidae		
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	3	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	1, 6
<i>Puma concolor</i>	onça parda	3			

Fonte: 1: Santos (1992); 2: Wetzel (1982); 3: Eisenberg & Redford (1999); 4: Fonseca et al. (1996); 5: Oliveira et al. (2003); 6: Oliveira et al. (2005); 7: Jerusalinsky et al. (2005); 8: C.M.Carvalho (com. pes.); 9: Sousa et al. (2004); 10: Oliveira & Langguth (2004); 11: Stevens & Husband (1998).



**Figura 6.** Localização da Fazenda Trapsa no Estado de Sergipe e trilhas levantadas no presente estudo.

### 3.3 Levantamento por playback

Nos fragmentos pequenos, as populações de *C. coimbrai* foram levantadas utilizando, apenas, o *playback*, isto é, gravações de vocalizações de *Callicebus* (*C. nigrifrons*) tocadas por um alto-falante. O equipamento consiste em um *mp3 player* (modelo *TRC*) portátil, um circuito de amplificação usado em caixas de som portáteis, similares às de computadores comuns, e este conjunto conectado a um megafone de mão, da marca CSR, modelo HMP1501/HMP1503 (Figura 7). Este equipamento foi desenvolvido por Santos Junior (2007), e tem a vantagem de ter custo e peso baixos, mas bom desempenho, já comprovado por este autor.

As vocalizações inter-grupais são consideradas especialmente importantes para *Callicebus* por estes serem territorialistas, utilizando-as para garantir a integridade do casal reprodutivo e a manutenção de seu território (Di Fiore, 2002). Por *C. coimbrai* apresentar boa resposta ao estímulo de reprodução de vocalizações (Jerusalinky et al., 2006), esta técnica foi considerada adequada para o levantamento.



**Figura 7.** Imagem ilustrativa do equipamento de *playback* usado no levantamento.

O *playback* foi tocado em intervalos de 50 m ao longo das trilhas. A cada resposta por um grupo residente, foi feito o possível para observá-lo e registrar sua composição. Foram realizados também playbacks em pontos extremos do fragmento, visando a identificação de grupos diferentes, e a confirmação do número de grupos

residentes nos fragmentos pequenos. Pelo registro e contagem de vocalizações simultâneas de grupos distintos, foi possível obter uma estimativa do número de grupos presentes no fragmento.

### *3.4 Levantamento de transecção linear*

Levantamentos de transecção linear têm sido utilizados com êxito em vários trabalhos que visam estimar a riqueza e abundância de fauna de mamíferos terrestres na Região Neotropical (Peres, 1999; Ferrari et al., 2000; González-Solís et al., 2001; Chiarello & Mello, 2001; Oliveira et al., 2003; São Bernardo & Galetti, 2004; Martins, 2005). A sua aplicação possibilita, além da estimativa da densidade de indivíduos, a coleta de informações a respeito dos padrões de agrupamento, uso do hábitat e exploração de recursos alimentares pelos animais registrados.

O procedimento objetiva estimar a densidade populacional de cada espécie de uma comunidade, através do número de animais ou grupos avistados numa determinada área (Brockelman & Ali, 1987). É considerado o melhor método para avaliação de densidade de mamíferos tropicais diurnos (Emmons, 1984). O método consiste em percorrer uma linha reta a velocidade baixa e uniforme, e registrar cada encontro com uma espécie alvo. Estes avistamentos são usados para estimar a abundância e/ou a densidade populacional de cada espécie na área levantada. Este método foi utilizado apenas nos fragmentos grandes.

A confiabilidade do método depende de quatro pressupostos fundamentais (Burnham et al., 1980):

1. Animais sobre a transecção ( $x = 0$ ) não são perdidos, ou seja  $g(0) = 1$ : resulta em subestimativa de densidade ou abundância se for violado;
2. Animais são detectados antes de se mover ou fugir: movimento na direção do observador (atração) resulta em superestimativa de densidade ou abundância. Movimento na direção contrária do observador resulta em subestimativa de densidade ou abundância;
3. Medidas são tomadas com precisão: erros nas distâncias podem dificultar a estimação da função de detecção;

4. Avistamentos são eventos independentes. Detecções não independentes causam subestimativa da variância analítica.

A abundância ou taxa de avistamento, amplamente aceito na literatura (Lopes Ferrari, 1993; Ferrari & Lopes, 1996; Peres, 1997), é calculada como o número total de avistamentos por 10 km percorridos para todas as espécies vistas no transecto amostrado. Para o cálculo de densidade (número de grupos ou indivíduos por unidade de área), é necessário estimar a largura efetiva da transecção, que depende das condições de visibilidade. Para isto, podem ser aplicados procedimentos qualitativos, como o método de Kelker, ou quantitativos, quando é estimada uma função de avistamento. O cálculo da densidade é feito através do número de avistamentos ( $n$ ), da distância perpendicular ( $w$ ) e das distâncias percorridas nas transecções ( $L$ ):

$$D = n/2LESW$$

onde  $ESW$  é a largura efetiva da transecção, ou seja, é a largura máxima (ou efetiva) onde os animais são registrados com confiança.

As transecções foram percorridas a pé com uma velocidade aproximada de 1,0-1,5 km/h. Para auxiliar na observação dos animais, foi usado um binóculo Canon 8 x 30, e as medidas foram tomadas com fita métrica. Os censos não foram realizados ou foram interrompidos quando as condições climáticas (chuva ou vento forte) não permitiam, evitando-se assim, que algum animal deixasse de ser detectado devido ao ruído (Peres, 1999). Quando um mamífero terrestre era avistado, registravam-se as seguintes informações:

- Hora do avistamento, local e espécie;
- Distância perpendicular do ponto onde o primeiro animal foi avistado até a trilha;
- Número de indivíduos observados;
- Altura estimada do animal no estrato vegetacional;
- Outras informações consideradas relevantes (p.ex. alimentos consumidos, presença de outras espécies).

Os levantamentos foram realizados em excursões semanais, durante quatro dias consecutivos entre abril e outubro de 2008, com coleta de dados entre 06:00 e 17:00 horas. Foi utilizado um procedimento adaptado a partir de Martins (2005), no qual cada trecho percorrido na trilha (ida e volta separadamente) foi considerado uma amostra independente. Quando a transecção foi repetida na direção inversa, a caminhada era iniciada pelo menos 30 minutos depois de chegar ao final da trilha, para não ter falsas replicações e sim aumento de amostra. Se um animal ou grupo com composição similar foi avistado na volta, no mesmo ponto da trilha que tinha sido registrado na ida, o segundo registro era descartado. De acordo com Ferrari (2002), a mobilidade acentuada de mamíferos como primatas garante a independência de levantamentos repetidos.

### *3.5 Caracterização de habitats*

As características da vegetação afetam os primatas em termos de locomoção, abrigo e disponibilidade de alimento (NRC, 1981). Diante disso, utilizou-se um procedimento adaptado de Calouro & Pires (2004) para caracterizar os habitats de modo qualitativo ao longo das transecções. A cada 50 metros da transecção foram avaliadas variáveis que têm algum tipo de influência direta ou indireta sobre as comunidades de primatas neotropicais (Tabela 4).

**Tabela 4.** Variáveis ambientais utilizadas para a caracterização do hábitat dos fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.

Variável	Dados registrados
Altura da copa	A altura média (em metros) ao longo da trilha.
Abertura do dossel	Apresentados em classes de abertura (estimada), sendo do menor para a maior: 1: 0-25%; 2: 25-50%; 3: 50-75% ou 4: 75-100%.
Estrato	Arbóreo (A), tendo a maior presença de espécies arbóreas $\geq 3$ m; Sub-bosque/arbustivo (S), tendo a maior presença de arbustos, gramíneas e sub-bosque denso; e Herbáceo (H), com a maior presença de espécies de herbáceas.
Visibilidade	Densidade do sub-bosque, conforme a visibilidade a partir da trilha: 1: 0-10 m; 2: 10-20 m; 3: 20-30 m; 4: 30-40 m; 5: 40-50 m.
Clareiras	Presente (P) ou ausente (A).
Árvores mortas	Número visível de árvores mortas em pé.
Cipós	Presente (P) ou ausente (A).
Bromélias	Presente (P) ou ausente (A).
Palmeiras	Número visível de palmeiras com altura $>1$ m.

### 3.6 Análise dos dados

Primeiramente, os dados coletados durante o levantamento de transecção foram organizados em planilhas por área e por mês. Após, foi realizada uma compilação dos inventários das espécies de mamíferos.

A abundância dos mamíferos registrados nos diferentes fragmentos foi baseada na taxa de avistamentos por 10 km percorridos. Para isto, entretanto, apenas as espécies de primatas apresentaram número de registros suficiente para uma análise confiável. Muitos pesquisadores estudando mamíferos, principalmente primatas, têm usado taxas de avistamentos para comparações entre diferentes habitats ou localidades (Emmons, 1984; Chiarello, 1999; Lopes & Ferrari, 2000) ou para controlar diferenças de esforço amostral entre sítios de estudo (Peres, 1997a).

Dois procedimentos foram adotados para estimar a largura efetiva da transecção: o método qualitativo de Kelker e a abordagem quantitativa fornecida pelo pacote DISTANCE 5.0 (Thomas et al., 2006), baseada em funções de avistamento. No caso do método de Kelker (NRC, 1981), a largura da transecção é estimada baseada na identificação da distância perpendicular máxima confiável, através de plotagens dos dados. A pressuposição é que, até esta distância, todos os animais foram registrados, e depois, o registro não é confiável. A avaliação deve ser feita para cada espécie, considerando possíveis variações na visibilidade entre espécies, de acordo com seu tamanho, padrão de comportamento, entre outros fatores.

No caso de funções de avistamento, os dados são analisados estatisticamente até a identificação da função mais apropriada. Novamente, a análise deve ser realizada separadamente para cada espécie, para evitar a possível influência de variações em sua visibilidade.

Em ambos os casos, a confiabilidade das análises depende da qualidade dos dados, principalmente do número de avistamentos. Assim, é necessário avaliar os dados cuidadosamente, para verificar como devem ser organizados para a análise, sendo possível omitir espécies ou pontos de coleta, de acordo com sua qualidade.

A densidade é fornecida pelo número de avistamentos por unidade de área. No caso de espécies sociais, como primatas, é necessário ajustar o número de avistamentos (= grupos) pelo número de indivíduos. Primeiramente, calculou-se a média do tamanho de grupo de *Callicebus* através da contagem confiável, ou seja, a partir do número de indivíduos e grupos “conhecidos” em cada fragmento.

Para calcular a densidade populacional, multiplicou-se a média de grupo (obtida da contagem confiável) pela densidade de grupo. No caso dos fragmentos pequenos, as densidades foram calculadas dividindo-se as contagens pela área do fragmento. O tamanho populacional foi obtido multiplicando-se a densidade pelo tamanho do fragmento amostrado.

Os registros de altura para cada espécie foram agrupados em classes de 3 metros e expressas graficamente usando a porcentagem de uso em cada categoria. Com o intuito

de verificar uma possível diferença na distribuição das frequências de altura entre as espécies de primatas, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

Preferências de hábitat foram calculadas comparando a taxa de avistamentos com aquele esperado de acordo com a disponibilidade proporcional dos diferentes habitats, e testada pelo Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ), seguindo os estudos de Peres (1993) e Bobadilla & Ferrari (2000). Uma preferência por determinado tipo de hábitat foi considerada quando a diferença foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Para verificar a diferença na preferência de habitats entre as espécies de primatas, utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado também para verificar possível diferença entre as médias de agrupamento (da contagem confiável e do levantamento de transecção linear) para *C. coimbrai*.

Com o intuito de verificar a homogeneidade das distâncias perpendiculares entre fragmentos, foi utilizada a análise de variância (ANOVA: um critério).

As análises realizadas pelo teste de Kruskal-Wallis foram geradas pelo software estatístico GraphPad InStat 3.0 e o Qui-Quadrado pelo software BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

## 4. Resultados

### 4.1 Caracterização dos habitats

Foram classificados três tipos de habitats ao longo das trilhas (Tabela 5), a saber: Floresta Madura (FM), Floresta Secundária (FS) e Floresta Antropizada (FA). Verificou-se um predomínio de FS dentre os fragmentos amostrados (Tabela 5). Em geral, a altura do dossel variou entre quatro e 15 metros. Árvores mortas em pé não são comuns e não foram avistadas bromélias. As piaçavas (*Attalea funifera*) e outras palmeiras (*Astrocaryum* spp.) ocorreram de forma esporádica, não chegando a formar uma tipologia florestal característica. Em algumas áreas o dossel se apresenta aberto ou não existe, facilitando o surgimento de um sub-bosque denso e espécies pioneiras, como a embaúba (*Cecropia* spp.). Alguns fragmentos apresentam pequenos córregos durante o período de chuva.

**Tabela 5.** Classificação e caracterização geral dos habitats na área de estudo.

Categoria	Ocorrência na área de estudo (% dos pontos de amostragem)	Altura do dossel (m)	Abertura do dossel (%)
Floresta Madura (FM)	27,2	12 - 15	0 - 25
Floresta Secundária (FS)	50,9	8 - 10	25 - 75
Floresta Antropizada (FA)	21,9	8 - 10	75 - 100

De todos os fragmentos levantados, o MA é o mais bem preservado, baseado na predominância de floresta madura e quase ausência de floresta antropizada (Tabela 6). Apresenta algumas árvores de  $\geq 15$  m de altura, um dossel mais fechado, e sub-bosque de menor densidade. Nos fragmentos MB e ME, por outro lado, observa-se uma predominância de habitat secundário, com alguns indivíduos de *Astrocaryum* e *Attalea* dispostos de modo irregular. Já o fragmento MV possui um histórico de perturbação antrópica recente, tendo ocorrido uma queimada em parte da área acerca de 10 anos. Essa perturbação modificou de forma acentuada as características desta parte do fragmento. Desta forma, MV é predominantemente FA, com um sub-bosque muito

denso. Apesar disto, algumas árvores são relativamente altas, atingindo 13 metros ou mais, embora dispostas de forma muito irregular e espaçadas.

**Tabela 6.** Disponibilidade dos tipos de floresta em cada fragmento levantado na área de estudo.

Fragmento	Disponibilidade (%) de floresta		
	FM	FS	FA
MA	50,9	47,1	2,0
MB	23,6	64,7	11,7
MV	0,0	20,0	80,0
ME	3,8	73,1	23,1

#### 4.2 Fauna de mamíferos da área de estudo

Um total de 15 espécies de mamíferos foram registradas durante o presente estudo na Fazenda Trapsa (Tabela 7). O maior registro de espécies foi no MA (13 espécies). Os registros da raposa (*Cerdocyon thous*), veado-mateiro (*Mazama americana*), o rato-de-espinho (*Thrichomys spp.*) e gato-do-mato (*Leopardus*) foram feitos fora da transecção linear. A ocorrência da onça parda (*Puma concolor*) e da paca (*Agouti paca*) foi registrada indiretamente, por rastros e fezes recentes (nos transectos e fora deles) e pela visualização de tocas, respectivamente. Nos fragmentos pequenos, MC e MCa, apenas *Callicebus* foi registrado, mas é claro que, nestes casos, a amostragem foi muito reduzida e direcionada em comparação com os demais fragmentos.

**Tabela 7.** Lista das espécies de mamíferos terrestres registradas na Fazenda Trapsa durante o presente estudo.

Nome Popular	Nome Científico	Registro no fragmento*			
		MA	ME	MB	MV
guigó de Coimbra	<i>Callicebus coimbrai</i>	+	+	+	+
macaco-prego-do-peito-amarelo	<i>Cebus xanthosternos</i>	+	+	+	+
sagüi	<i>Callithrix jacchus</i>	+	+	+	+
cutia	<i>Dasyprocta aguti</i>	+	+	+	+
paca	<i>Agouti paca</i>	v	v	v	v
capivara	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	+	v	-	+
rato-de-espinho	<i>Thrichomys sp.</i>	+	-	-	-
preguiça de coleira	<i>Bradypus torquatus</i>	+	-	-	[+]
tamanduá mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	-	-	+	-
tatu-galinha	<i>Dasypus novemcinctus</i>	v	+	v	v
veado-mateiro	<i>Mazama americana</i>	[+]	-	-	-
onça parda	<i>Puma concolor</i>	v	v	v	v
raposa	<i>Cerdocyon thous</i>	+	-	-	-
gato-do-mato	<i>Leopardus sp.</i>	-	-	[+]	v
coelho	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	+	-	-	-
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

\* + = observado durante o presente estudo; v = vestígios (rastros de pegada, fezes, toca etc.) observados durante o presente estudo; [+] = registrado por outro pesquisador ou morador; - = ausente/não confirmada durante o estudo.

#### 4.3 Levantamentos de transecção linear

Durante os seis meses de estudo, foi realizado um percurso total de 476,1 km nos quatro fragmentos (Tabela 8). *Callicebus coimbrai* foi a espécie mais freqüentemente avistada (104 avistamentos), seguido por *Cebus xanthosternos* (n = 41) e *Callithrix jacchus*, n= 19 (Tabela 9). Todas as espécies de primatas foram registradas em todos os fragmentos, mas suspeita-se que, no caso de *Cebus*, exista apenas um grupo social, com oito membros, que migravam regularmente entre os fragmentos. Das demais

espécies de mamíferos, apenas a cutia (*Dasyprocta aguti*) foi observada em todos os fragmentos, embora com frequência muito baixa.

**Tabela 8.** Características dos fragmentos florestais na Fazenda Trapsa e dados relativos ao censo.

Fragmento	Área (ha)	Comprimento do sistema	
		de trilhas (m)	
		Percurso total (km)	
MA	118,2	2459	182,0
MB	107,3	775	85,5
MV	61,9	876	73,4
ME	61,0	1281	135,2
<b>Total</b>	<b>348,4</b>	<b>5391</b>	<b>476,1</b>

**Tabela 9.** Número de avistamentos de mamíferos terrestres registrados na Fazenda Trapsa durante o levantamento de transecção linear.

Espécie	Número de avistamentos no fragmento			
	MA	ME	MB	MV
<i>Callicebus coimbrai</i>	20	33	24	27
<i>Cebus xanthosternos</i>	26	9	3	3
<i>Callithrix jacchus</i>	1	4	11	3
<i>Dasyprocta aguti</i>	2	5	1	1
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	1	-	-	1
<i>Bradypus torquatus</i>	1	-	-	-
<i>Tamandua tetradactyla</i>	-	-	1	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	-	1	-	-
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	-	-	-
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>35</b>

#### 4.4 Abundância de primatas

Devido ao número reduzido de avistamentos registrados para a maioria das espécies (Tabela 9), só foi possível estimar parâmetros confiáveis de abundância e densidade para os três primatas (Tabela 10). As taxas de avistamento variaram consideravelmente entre espécies e fragmentos, apresentando tendências contrastantes. A maior taxa para cada espécie foi registrada em um fragmento diferente, sendo *Cebus* mais abundante no fragmento (MA) mais bem preservado e de menor abundância de primatas (mas de maior diversidade de espécies – Tabela 9). No caso de *Callicebus* e *Callithrix*, as maiores taxas foram registradas nos dois fragmentos de maior abundância de primatas, MB e MV.

**Tabela 10.** Taxa de avistamentos para as três espécies de primatas registradas na Fazenda Trapsa.

Fragmento	Taxa de avistamento (por 10 km percorridos)			
	<i>Callicebus</i>	<i>Cebus</i>	<i>Callithrix</i>	Primatas
MA	1,1	1,4	0,1	2,6
MB	2,8	0,4	1,3	4,5
MV	3,7	0,4	0,4	4,5
ME	2,4	0,7	0,3	3,4
<b>Total</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>3,5</b>

A aparente preferência por um dos fragmentos é especialmente marcante em *Callithrix* e *Cebus*, mas menos clara em *Callicebus*. No caso do guigós, as taxas foram relativamente altas em todos os fragmentos, menos no MA.

#### 4.5 Tamanho dos agrupamentos

Durante o trabalho de campo, foi possível confirmar a composição de 12 grupos distintos de *Callicebus* nos quatro fragmentos levantados (Tabela 11). Grupos pequenos eram formados por um casal. Já grupos grandes, apresentaram-se no geral, por um casal, um ou dois sub-adulto e um juvenil. O padrão de tamanho de agrupamento observado em *Callicebus* foi próximo ao esperado de acordo com Kinzey & Becker (1983), Pinto et al. (1993) e Oliveira et al. (2003), embora grupos podem chegar a 7 indivíduos em

algumas espécies (Bennett et al., 2001; Bicca-Marques et al., 2002; Bossuyt, 2002). É interessante observar que o número de indivíduos parece ser inversamente relacionado ao número de grupos presentes no fragmento.

**Tabela 11.** Número de grupos e indivíduos conhecidos de *Callicebus* nos quatro fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.

Fragmento	Grupos	Indivíduos em cada grupo	Tamanho médio de grupo
MA	3	5, 4, 3	4,0
MB	4	4, 3, 2, 2	2,8
MV	2	5, 5	5,0
ME	3	4, 4, 3	3,7

Apesar de manter o padrão relativo entre os fragmentos, as estimativas do tamanho médio de grupo de *Callicebus* fornecidas pelo levantamento de transecção linear (Tabela 12) foram significativamente menores do que as médias conhecidas (Kruskal-Wallis:  $K= 4,7440$ ,  $p= 0,0294$ ,  $g.l.= 1$ ). Isto reflete um problema geral do procedimento, que é especialmente acentuado no caso de *Callicebus*, devido ao seu comportamento críptico (Ferrari et al., 2000). Considerando este problema, as médias das contagens confiáveis (Tabela 11) foram usadas para o cálculo de densidade populacional desta espécie.

Os valores de tamanho de grupo para *Cebus* também parecem ter sido subestimados (Tabela 12), considerando que existe um grupo com oito indivíduos na área de estudo. Neste caso, entretanto, os resultados poderiam ter sido influenciados pela formação de subagrupamentos menores. As contagens dos grupos de *Callithrix* parecem ser menos confiáveis ainda, considerando que grupos da espécie tipicamente contêm cinco a 15 indivíduos (Fontes et al., 2007; Corrêa & Coutinho, 2008).

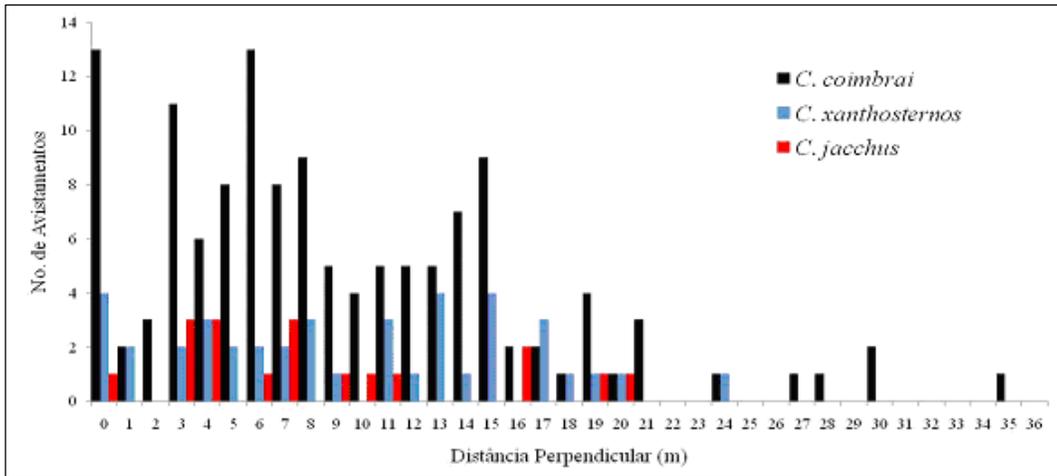
**Tabela 12.** Média do tamanho de grupo e desvio padrão calculado a partir dos avistamentos de transecção linear coletados na Fazenda Trapsa.

Espécie	Média ± dp (n) de indivíduos registrados por avistamento			
	MA	ME	MV	MB
<i>Callicebus coimbrai</i>	2,6±1,4 (20)	2,3±0,9 (33)	2,8±1,3 (27)	1,8±0,9 (24)
<i>Cebus xanthosternos</i>	3,4±2,2 (26)	3,1±2,1 (9)	4,7±2,5 (3)	2,3±1,5 (3)
<i>Callithrix jacchus</i>	1 (1)	3,2±0,9 (4)	2,0±1,7 (3)	3,0±1,1 (11)

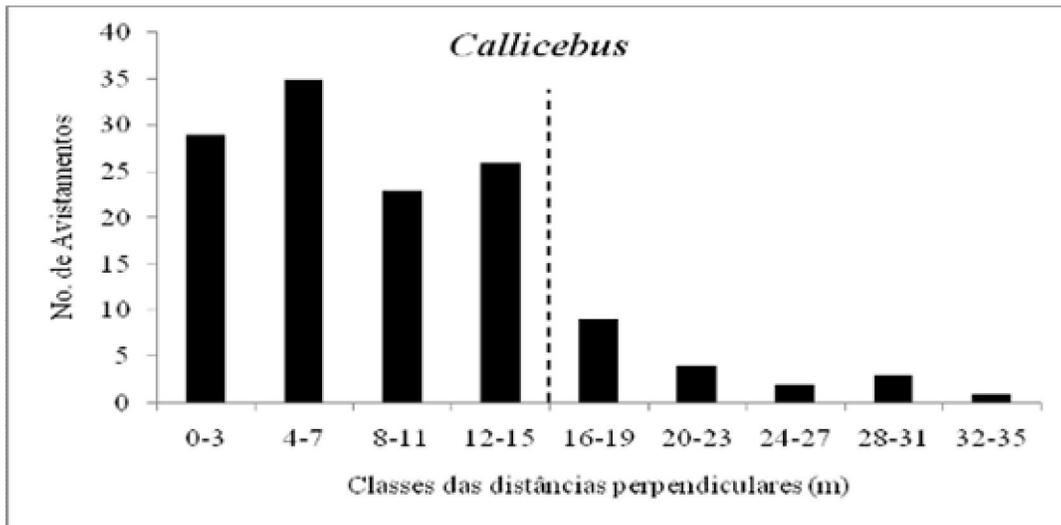
#### 4.6 Densidade de primatas

Os levantamentos por *playback* confirmaram a presença de *Callicebus* nos dois fragmentos pequenos. No caso do fragmento MC, de apenas 5 ha, somente um grupo foi encontrado, com três membros. Como indivíduos deste grupo têm sido observados atravessando para o fragmento MB pelo chão, parece provável que a área de vida deste grupo não seja restrita ao fragmento MC. No fragmento MCa, foi confirmada a presença de dois grupos distintos de *Callicebus*, contudo apenas um grupo com três indivíduos foi registrado.

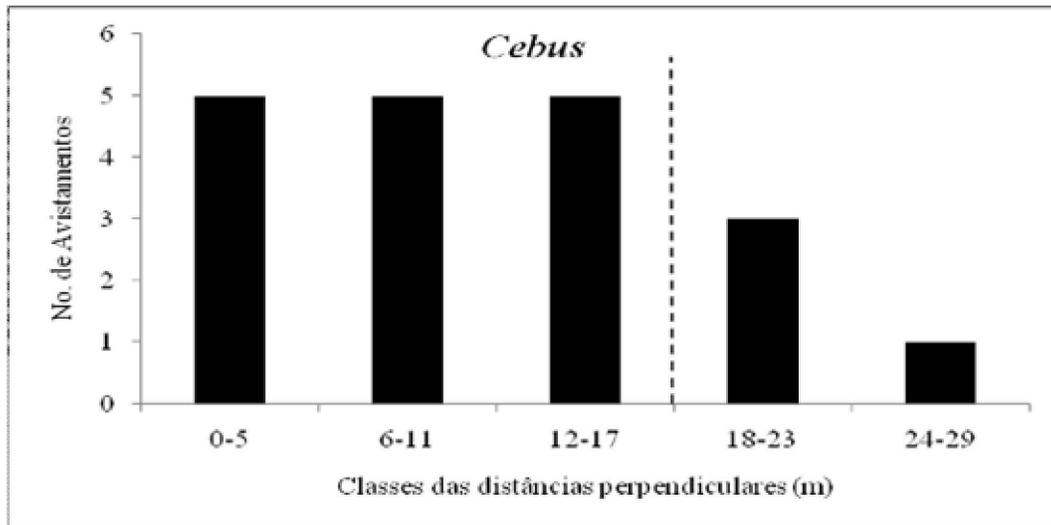
Para os cálculos de densidade populacional com a utilização do método de Kelker, estimou-se a distância perpendicular confiável através do gráfico de distribuição de avistamentos (Figura 8). Análise deste gráfico permitiu estabelecer a distância perpendicular confiável ( $w$ ) por espécie: *Callicebus* (15 m), *Cebus* (17 m) e *Callithrix* (7 m), conforme a distribuição mais apropriada de classes de distância (Figura 8A, 8B, 8C). De acordo com o Método de Kelker (Tabela 13), a estimativa geral de densidade de *Callicebus* foi 5,7 grupos/km<sup>2</sup> e 21,2 indivíduos/km<sup>2</sup>.



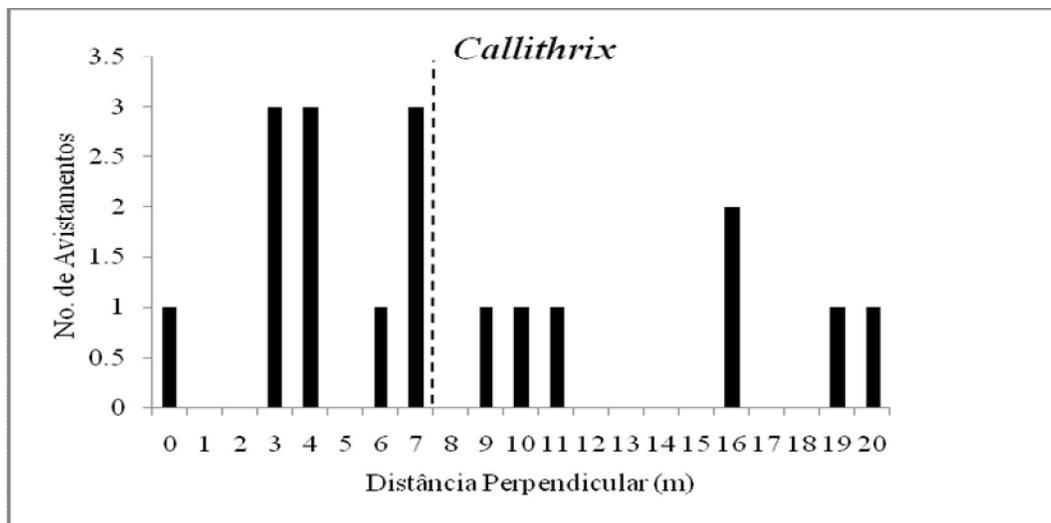
**Figura 8.** Distribuição de avistamentos das espécies de primatas de acordo com as distâncias perpendiculares em metros.



**Figura 8A.** Distribuição de avistamentos de *Callicebus* de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de  $w$ .



**Figura 8B.** Distribuição de avistamentos de *Cebus* de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de  $w$ .



**Figura 8C.** Distribuição de avistamentos de *Callithrix* de acordo com as distâncias perpendiculares divididas em classes. A linha pontilhada indica o valor de  $w$ .

**Tabela 13.** Estimativas de densidade de grupos e indivíduos de primatas na Fazenda Trapsa pelo Método de Kelker.

Fragmento	Densidade de grupos (indivíduos) por km <sup>2</sup>		
	<i>Callicebus coimbrai</i> *	<i>Cebus xanthosternos</i>	<i>Callithrix jacchus</i>
MA	3,1 (12,4)	3,7 (12,6)	0,0 (0,0)
MB	8,6 (23,2)	1,0 (2,3)	5,8 (17,4)
MV	7,2 (36,0)	0,8 (3,8)	1,0 (2,0)
ME	6,4 (23,7)	1,3 (4,0)	1,0 (3,2)
<b>Todos</b>	<b>5,7 (21,2)</b>	<b>2,1 (7,1)</b>	<b>1,5 (4,2)</b>

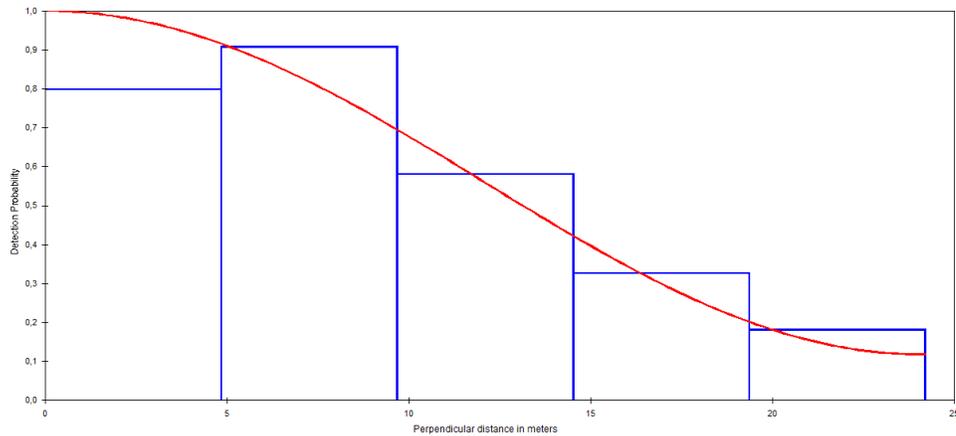
\*Estimativa de densidade populacional (inds./km<sup>2</sup>) baseada no tamanho médio de grupos conhecidos (Tabela 11).

Como nenhuma espécie registrada satisfaz o patamar mínimo de 40 avistamentos (Buckland et al., 2001) em um dado fragmento, foi necessário somar os registros para o cálculo de funções de avistamento usando o programa DISTANCE, e mesmo assim, o procedimento só foi viável para *Callicebus* e *Cebus* (Tabela 9). O primeiro passo foi à verificação da homogeneidade das distâncias perpendiculares entre fragmentos, visando confirmar a confiabilidade das análises gerais, não sendo encontrado um padrão significativo de variação no caso de *Cebus* (Tabela 14). No caso de *Callicebus*, por outro lado, as distâncias registradas no MV foram significativamente maiores que aquelas coletadas nos demais fragmentos, o que tornou recomendável a omissão dos dados deste fragmento para esta espécie.

**Tabela 14.** Resultados da ANOVA: um critério, para a comparação da distância perpendicular média entre os diferentes fragmentos levantados na Fazenda Trapsa.

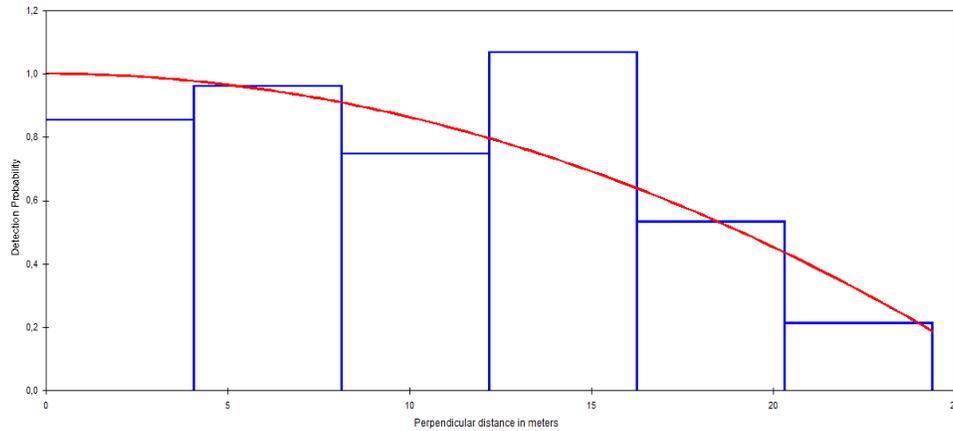
Fragmentos analisados	F (p)	
	<i>Callicebus coimbrai</i>	<i>Cebus xanthosternos</i>
Todos	5,628 (0,001)	1,816 (0,161)
MA, MB, ME	3,080 (0,052)	-

A largura efetiva de avistamentos (ESW), calculada pelo DISTANCE para *Callicebus*, foi 13,52 m. A função de detecção que melhor adequou os dados foi Uniforme com ajuste Cosseno (Figura 9). Este modelo foi escolhido entre os vários testados, considerando-se o menor valor de AIC (*Akaike's Information Criterion*) e o maior valor do GOF (*Goodness of Fit Test*), embora outros modelos tenham mostrado estimativas similares de densidade.



**Figura 9.** Plotagem referente ao melhor ajustamento da função de detecção escolhida para estimar a densidade de *Callicebus coimbrai*, produzido por DISTANCE 5.0 (Thomas et al. 2006).

Para *Cebus*, a largura efetiva de avistamentos foi de 17,78 m. O modelo escolhido foi o Uniforme com ajuste Polinômio Simples, pois apresentou o melhor encaixe (Figura 10).



**Figura 10.** Plotagem referente ao melhor ajustamento da função de detecção escolhida para estimar as densidades de *Cebus xanthosternos*, extraído do Software DISTANCE 5.0 (Thomas et al. 2006).

Todos os valores de densidade encontrados aqui (Tabela 15) foram maiores do que aqueles estimados pelo método de Kelker (Tabela 13), embora o padrão de diferença relativa entre os fragmentos tenha se mantido. A diferença relativa entre os resultados dos dois métodos variou consideravelmente. No caso de MA, por exemplo, as estimativas do DISTANCE foram aproximadamente um terço maior do que aquelas do Kelker, mas para ME, a diferença ultrapassou 100%.

Outro aspecto observado aqui, é que os intervalos de confiança são muito amplos, o que significa que as estimativas fornecidas são pouco confiáveis. Apesar dessa amplitude apresentada, os intervalos não incluem os valores encontrados no monitoramento (Tabela 16), com exceção da MA.

**Tabela 15.** Estimativas de densidade de *Callicebus* e *Cebus* fornecidas pelas análises do programa DISTANCE.

Fragmento	Densidade de grupos (intervalo de confiança de 95%) por km <sup>2</sup>		Densidade de indivíduos (ic 95%) por km <sup>2</sup>	
	<i>Callicebus</i>	<i>Cebus</i>	<i>Callicebus</i> *	<i>Cebus</i>
MA	4,3 (2,1-8,5)	-	17,2 (8,4-34,0)	-
MB	13,2 (6,4-27,0)	-	35,6 (17,9-75,6)	-
ME	13,1 (5,6-30,1)	-	48,5 (20,7-111,4)	-
<b>Todos</b>	<b>9,1 (5,6-14,7)†</b>	<b>3,1 (2,1-4,4)</b>	<b>31,9 (19,6-51,5)†</b>	<b>10,3 (6,6-15,9)</b>

\*Estimativa de densidade populacional (inds./km<sup>2</sup>) baseada no tamanho médio de grupos conhecidos (Tabela 11); †Não inclui MV (veja Tabela 14).

A densidade populacional de *Callicebus* em cada fragmento pode também ser calculada diretamente das contagens de grupos (Tabela 11), um parâmetro não previsto antes do início do estudo. Neste caso, os valores (Tabela 16) seriam o mais próximo possível de densidades verdadeiras. O que fica claro aqui é que os valores de densidade fornecidos pelas análises dos dados coletados nos levantamentos de transecção linear são sempre superestimados, em alguns casos, por mais de 100%. É possível verificar aqui também que o tamanho da área de vida destes grupos seria da ordem de 20-40 hectares, dependendo do fragmento.

**Tabela 16.** Estimativas de densidade de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa derivado das contagens de grupos (Tabela 11).

Fragmento	Área (ha)	Número (tamanho médio) de grupos	Densidade por km <sup>2</sup>	
			Grupos	Indivíduos
MA	118,2	3 (4,0)	2,5	10,0
MB	107,3	4 (2,8)	3,7	10,4
MV	61,9	2 (5,0)	3,2	16,0
ME	61,0	3 (3,7)	4,9	18,1
<b>Todos</b>	<b>348,4</b>	<b>12 (3,7)</b>	<b>3,4</b>	<b>12,6</b>

A partir das estimativas de densidade, foi possível estimar o número total de grupos e indivíduos de *C. coimbrai* pelos diferentes métodos (Tabela 17). Mesmo satisfazendo os quatro pressupostos do método de transecção linear, as estimativas de

densidade produzidas tanto pelo método de Kelker quanto pelo DISTANCE são consideravelmente maiores, na maioria dos casos, do que o esperado. Apesar de alguns valores de Kelker se aproximarem àqueles do monitoramento, a população total foi superestimada em mais de 90%, e por mais de 150% no caso do DISTANCE. Além das questões metodológicas levantadas aqui em relação à confiabilidade dos resultados, é importante lembrar as implicações práticas para o planejamento de medidas de conservação e manejo.

**Tabela 17.** Estimativas da população total de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa, de acordo com o monitoramento qualitativo e as análises dos dados de levantamento de transecção linear.

Fragmento	Estimativa do número total de grupos (indivíduos)		
	Monitoramento	Kelker	DISTANCE
MA	3 (12)	3,7 (14,7)	5,1 (20,3)
MB	4 (11)	9,2 (24,9)	14,2 (38,2)
ME	3 (11)	4,0 (14,7)	8,1 (30,0)
MV	2 (10)	4,5 (22,3)	-
<b>Todos</b>	<b>12 (44)</b>	<b>19,9 (73,9)</b>	<b>31,7 (111,1)*</b>

\*Estimativa baseada na função geral de avistamento (Tabela 15), calculada para a área total dos quatro fragmentos.

O número total de grupos e indivíduos de *C. xanthosternos* também foi estimado de acordo com as três abordagens (Tabela 18). Os valores estimados tanto pelo Kelker quanto pelo DISTANCE não se aproximaram àqueles do monitoramento. Apesar de ser apenas um grupo, que pode ter influenciado, as estimativas estão bem distantes. O que observa-se aqui é que a estimativa de indivíduos é menos extravagante devido às contagens de grupo (Tabela 12).

**Tabela 18.** Estimativas da população total de *Cebus xanthosternos* na Fazenda Trapsa, de acordo com as três abordagens.

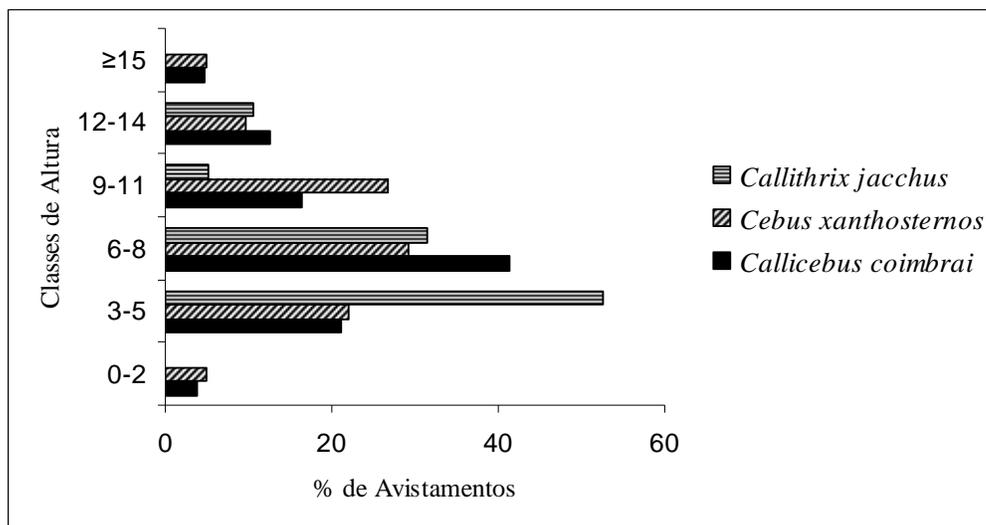
Fragmento	Estimativa do número total de grupos (indivíduos)		
	Monitoramento	Kelker	DISTANCE
Todos	1 (8)	7,3 (24,7)	11,8 (35,9)

## 4.7 Uso de hábitat

### 4.7.1 Uso do espaço vertical

Para a análise de uso de espaço vertical, os registros foram somados para todos os fragmentos, a fim de se obter valores mais robustos. Uma avaliação preliminar da distribuição dos valores indicou que classes de 3 m seriam as mais apropriadas para a análise e a visualização de padrões. Todas as três espécies de primatas foram avistadas mais frequentemente nos estratos medianos da floresta, de 3 a 11 m (Figura 11). Nenhum animal foi observado no chão e a altura máxima registrada foi de 16 m.

Geralmente, *Callicebus* e *Cebus* foram observados a alturas maiores que *Callithrix* (Kruskal-Wallis:  $K= 7,229$ ,  $p= 0,027$ , g.l.= 2). Contudo, quando observado a comparação par-a-par realizado pelo pós-teste de Dunn, esta diferença foi significativa apenas entre *Callicebus* e *Callithrix* ( $p < 0,05$ ).



**Figura 11.** Frequência relativa da ocupação de diferentes classes de altura pelas espécies de primatas avistadas na Fazenda Trapsa.

### 4.4.2 Preferência de habitat

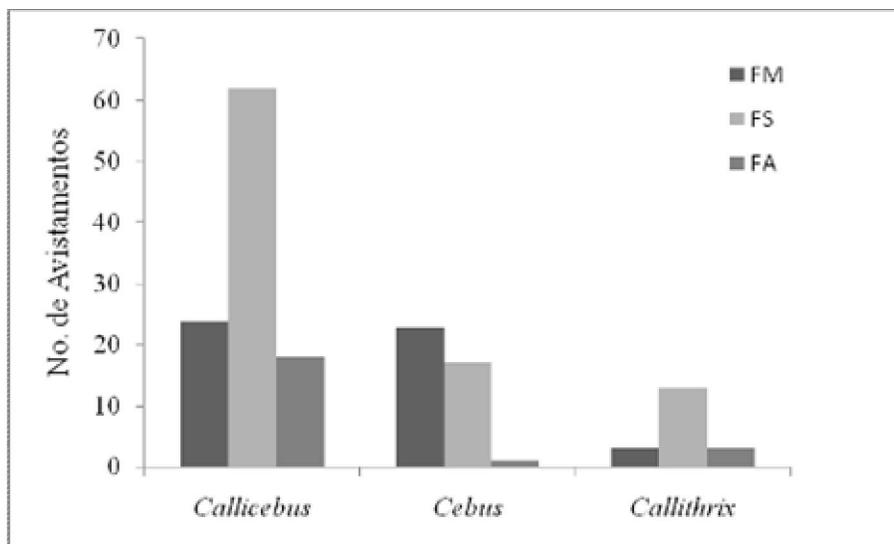
*Callicebus* e *Callithrix* utilizaram todos os tipos de floresta, em proporções semelhantes às esperadas, e, portanto, não exibiram uma preferência geral por algum tipo de floresta (Tabela 19). Para *Cebus*, houve uma preferência muito significativa ( $p <$

0,001) para a floresta madura em comparação com os outros dois tipos de hábitat. Apesar da diferença visual (Figura 12), não foi encontrada diferença estatística entre as espécies (Kruskal-Wallis:  $K= 4,6611$ ,  $p= 0,0972$ , g.l.= 2), embora seja possível que este resultado fosse influenciado pelo tamanho reduzido da amostra para *Callithrix*. Mesmo sem incluir o *Callithrix*, não foi encontrada diferença estatística entre *Callicebus* e *Cebus* (Kruskal-Wallis:  $K= 2,3333$ ,  $p= 0,1266$ , g.l.= 1).

**Tabela 19.** Número de avistamentos observados/esperados e resultados do teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) das três espécies de primatas na Fazenda Trapsa.

Espécie	Número de avistamentos observados/esperados			$\chi^2 (p)^*$
	FM	FS	FA	
<i>Callicebus</i>	24/28,3	62/52,9	18/22,8	3,229 (>0,05)
<i>Cebus</i>	23/11,2	17/20,9	1/8,9	20,172 (<0,001)
<i>Callithrix</i>	3/5,2	13/9,6	3/4,2	2,478 (>0,05)

\*g.l. = 2.



**Figura 12.** Preferência de habitats utilizados pelas espécies de primatas observados na Fazenda Trapsa.

Analisando cada fragmento separadamente (Tabela 20), os guigós utilizaram os diferentes tipos de floresta de acordo com sua disponibilidade, com a exceção de MV. Neste caso, demonstraram uma preferência forte ( $p < 0,01$ ) pela floresta secundária, provavelmente em função da degradação acentuada das áreas antropizadas.

**Tabela 20.** Número de avistamentos observados/esperados e resultados do teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) para *Callicebus* em cada fragmento da Fazenda Trapsa.

Fragmento	Número de avistamentos observados/esperados			$\chi^2$ (p)
	FM	FS	FA	
MA	15/10,2	5/9,4	0/0,4	4,569 (>0,05)*
MB	8/5,7	16/15,5	0/2,8	3,744 (>0,05)*
MV	-	13/5,4	14/21,6	13,37 (<0,01)†
ME	1/1,3	28/24,1	4/7,6	2,406 (>0,05)*

\*g.l. = 2;

†g.l. = 1, com correção de Yates.

## 5. Discussão

### 5.1 Fauna de mamíferos da Fazenda Trapsa

Apesar da perda e fragmentação de sua cobertura de Mata Atlântica, a Fazenda Trapsa ainda abriga uma riqueza surpreendente de espécies de mamíferos nativos, que incluem não somente primatas, como também felídeos, ungulados, e grandes roedores. Destaca-se o registro da preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*), espécie considerada ausente de Sergipe (Aguiar, 2004). Observações feitas por Chagas et al. (no prelo) confirmam não somente a presença da espécie na Fazenda Trapsa, como em outras localidades de Sergipe, onde pode ser relativamente abundante. Segundo estes autores, a falta de registros da preguiça-de-coleira pode ser explicada pela: i) falta de estudos direcionados e; ii) comportamento críptico da espécie. Outros fatores possíveis incluem a pressão de caça e o isolamento dos fragmentos (Chiarello, 1999), presença de áreas urbanas próximas (Chiarello, 2003) e o tamanho das populações de animais, na teoria, são menores em áreas fragmentadas (Vieira et al., 2005).

De acordo com informações obtidas com moradores locais durante o estudo, outros fragmentos próximos à Fazenda Trapsa também abrigam esta espécie. Porém, migrações entre essas áreas são restritas, principalmente devido à presença de uma rodovia estadual cortando os fragmentos.

Apesar da presença de um predador de topo (*Puma concolor*) ser um bom indicador da qualidade geral do ecossistema, é importante lembrar que um único indivíduo necessita de uma área de vida da ordem de dezenas de quilômetros quadrados (Oliveira, 1994). Neste caso, é bastante provável que o animal registrado na Trapsa ocupe uma área bem maior, incluindo fragmentos de mata vizinhos. Não existe registro de ataques da onça parda a espécies domésticas na Fazenda Trapsa, indicando que o predador está se alimentando apenas de presas da fauna nativa nesta localidade. Estas presas parecem incluir a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), já que os rastros de uma perseguição envolvendo as duas espécies foram observados durante o presente estudo.

A implementação de corredores ecológicos para dispersão e movimentação (Anderson & Jenkins, 2006) entre os fragmentos da Fazenda Trapsa deveria ser uma das

prioridades de manejo neste local. O estabelecimento de corredores é fundamental para garantir o fluxo entre fragmentos de espécies adaptadas a habitats arbóreos, como primatas. Onde as distâncias são maiores – por exemplo, entre propriedades distintas – poderia ser necessário implementar o manejo por translocação de indivíduos entre áreas, como já foi realizado com sucesso para *B. torquatus* (Chiarello, 2004), embora este processo necessita de uma base de dados muito mais confiável sobre variáveis como a qualidade de habitat e as características ecológicas e genéticas das espécies.

## 5.2 Populações de primatas

Dos mamíferos registrados na área de estudo, os primatas foram os mais proeminentes, estando presentes em todos os fragmentos, e observados com relativa frequência, em comparação com as demais espécies. As três espécies de primatas que ocorrem na área apresentam diferenças ecológicas e morfológicas fundamentais. *Callithrix jacchus* possui corpo pequeno, é gomívoro-insetívoro e utiliza o estrato um pouco acima do sub-bosque. *Cebus xanthosternos* é a espécie maior, generalista, com aparente preferência pelo habitat mais bem preservado. *Callicebus coimbrai* está entre as anteriores em termos de tamanho, e prováveis preferências alimentares e ecológicas. Os guigós são basicamente frugívoros, complementando sua dieta com presas e, no caso das espécies do grupo *personatus* com folhas (Bicca-Marques & Heymann, no prelo).

*Callithrix* se adapta muito bem a habitats perturbados (Sussman & Kinzey, 1984), principalmente por causa de sua especialização morfológica para explorar a goma de plantas (Ferrari, 1993), e tende a ser mais abundante nestes habitats (Digby et al., 2007). Apesar de sua flexibilidade ecológica, poucos registros foram feitos para esta espécie na Fazenda Trapsa. Talvez em função ou do habitat estar em melhor estágio de conservação na maior parte do sítio ou pela presença de espécies competidoras, como por exemplo, *Callicebus* (espécie mais abundante no sítio de estudo). Padrão semelhante a este foi observado para o sagui *Mico argentatus* na região de Santarém, onde as taxas de avistamento mais altas foram registradas nos fragmentos em que *Callicebus* estava ausente (Ferrari et al., 2003). Contudo, os dados coletados aqui não são suficientes para permitirem uma análise mais sistemática.

*Cebus xanthosternos* é endêmico de Sergipe e Bahia a leste do Rio São Francisco, e é uma espécie classificada como criticamente ameaçado de extinção (Kierulff et al., 2008), devido principalmente à caça e perda de habitat. As populações remanescentes estão fragmentadas e isoladas, e não existem, áreas de florestas suficientes para suportar populações viáveis (Kierulff et al., 2005).

No sul de Sergipe a espécie é pouco conhecida e na Fazenda Trapsa apenas um grupo foi registrado. No entanto, há relatos da ocorrência de *Cebus* na propriedade vizinha, a Fazenda Barra, como também há ocorrência de *Callicebus* (obs. pess.). É importante destacar que são raras as áreas onde há existência de *Cebus* e *Callicebus* juntos, embora Neri (1997) mostra uma aparente falta de competição entre *Callicebus nigrifrons* e *Cebus libidinosus*. Isto reforça o valor conservacionista da Fazenda Trapsa como também o potencial para futuros estudos que visem a compreensão das relações ecológicas entre estas espécies. Esta convivência pode ser relacionada, a primeira vista, a uma clara preferência de *Cebus* pelo habitat melhor preservado na área de estudo. Contudo, Martins (2005) mostrou a preferência de *Cebus apella* por habitats perturbados. Para evitar a extinção da população de *Cebus xanthosternos* da Fazenda Trapsa, ações de manejo, como a translocação, podem ser essenciais em um futuro próximo.

Como dito acima, *Callicebus coimbrai* foi a espécie de primata mais abundante na Fazenda Trapsa, possivelmente porque é relativamente tolerante a fragmentação e a habitats de baixa qualidade. Guigós têm sido observados em florestas fragmentadas ou perturbadas em muitas localidades (Müller, 1995; Heiduck, 1997; 2002; Neri, 1997; Melo & Mendes, 2000; Price & Piedade, 2001b; van Roosmalen et al., 2002; Mark, 2003), e Trevelin et al. (2007) indicam uma preferência por este tipo de habitat em *C. nigrifrons*.

A baixa estatura da floresta na área de estudo não permitiu a formação de um padrão mais claro de estratificação, com isso, pouco pode ser concluído com relação ao uso do espaço vertical pelas três espécies de primatas. Alguns estudos mostram a preferência de *Callicebus* por estratos mais baixos da floresta (Kinzey, 1981; Palácios et al., 1997; Ferrari et al., 2000).

### 5.3 Parâmetros populacionais de *Callicebus coimbrai*

Apesar dos esforços recentes para definir sua distribuição geográfica e populações remanescentes (Jerusalinsky et al., 2006; Printes, 2007; Printes et al., no prelo), as características ecológicas do guigó-de-coimbra ainda são praticamente desconhecidas. Entretanto, já foram registrados grupos remanescentes em fragmentos muito pequenos, com menos de dez hectares, o que sugere uma forte tolerância à perturbação de hábitat, e o potencial para sobreviver em áreas de tamanho reduzido.

Estas observações foram confirmadas no presente estudo, no qual grupos de guigós foram registrados em fragmentos de todos os tamanhos. A densidade populacional foi maior nos fragmentos menores, um padrão típico de espécies tolerantes à fragmentação de hábitat (Chiarello & Galetti, 1994; Gonçalves et al., 2003; Oliveira et al., 2003).

A densidade geral registrada na Trapsa foi mediana em comparação com populações de outras espécies de guigós da Mata Atlântica (Tabela 21), embora a taxa de avistamento registrada neste trabalho foi a maior entre os estudos baseados em levantamentos de transecção linear. A diferença nas densidades pode refletir os problemas metodológicos identificados aqui, que parecem resultar em superestimativas de densidade. Entretanto, a densidade de *C. coimbrai* registrada neste estudo é compatível com os valores para *C. melanochir* e *C. nigrifrons* baseados em abordagens mais confiáveis, como o monitoramento de grupos (Pinto et al., 1993; Müller, 1996; Cosenza & Melo, 1998). De um modo geral os valores variam muito, e não parece existir um padrão claro em relação ao tamanho do fragmento, por exemplo. A conclusão mais razoável aqui parece ser que a população de *C. coimbrai* levantada no presente estudo é típica do grupo *personatus*.

A habilidade de sobreviver em fragmentos de floresta secundária parece ser típica deste grupo (Stallings & Robinson, 1991; Pinto et al., 1993; Heiduck, 2002; São Bernardo & Galetti, 2004; Martins, 2005), e representa uma característica importante para a conservação das espécies. No nível metapopulacional, a capacidade de migrar entre fragmentos parece ser importante (Onderdonk & Chapman, 2000). Observações de guigós atravessando entre fragmentos pelo chão, no presente estudo, indicam que a

---

configuração de fragmentos na Fazenda Trapsa pode permitir o fluxo de indivíduos entre matas.

O tamanho e composição dos grupos observados no presente estudo também parecem ser típicos dos guigós do grupo *personatus*, com média geral entre três e quatro membros (Pinto et al., 1993; Müller, 1996; Oliveira et al., 2003). Os grupos observados variaram entre casais adultos – possivelmente grupos em formação – e grupos de até cinco indivíduos, compostos pelo casal e sua prole imatura, em diferentes idades.

Resta saber quais fatores ecológicos subsidiam a habilidade dos guigós para lidar com níveis significativos de perturbação de habitat, como aqueles observados no presente estudo. Os guigós são essencialmente frugívoros, o que geralmente limita a capacidade de primatas de tolerar a fragmentação de habitat (Estrada & Coates-Estrada, 1996), embora possam ingerir quantidades consideráveis de artrópodes e partes não-reprodutivas de plantas (Bicca-Marques & Heymann, no prelo), para compensar a escassez de frutos.

**Tabela 21.** Estimativas de densidade e abundância relativa de *Callicebus* em diferentes localidades da Mata Atlântica.

Espécie	Localidade/Estado	Densidade (indiv/km <sup>2</sup> )	Taxa avistamento (grupos/10 km)	Tamanho médio de Grupo	Área de floresta (km <sup>2</sup> )	Fonte
<i>C. nigrifrons</i>	Viçosa, MG	14,9	1,8	3,1	0,75	Oliveira et al. (2003)
	Serra Cantareira, SP	11,2	1,4	2,7	79,2	Trevelin et al. (2007)
	São José, SP	3,5	0,6	1,7	2,3	São Bernardo & Galetti (2004)
	Fazenda Barreiro Rico, SP	7-10	-		32,6	Pinto et al. (1993)
	Serra do Brigadeiro, MG	10,3	-	2-5	132,1	Cosenza & Melo (1998)
<i>C. melanochir</i>	Fazenda Teimoso, BA	17,7	-		2,4	Pinto et al. (1993)
	Estação Experimental Lemos Maia (CEPLAC), BA	17,0	-	4,0	10,0	Müller (1996)
	Una, BA	3,4-16,7	-	4,0	1,0	Pinto et al. (1993)
<i>C. personatus</i>	ReBio Sooretama, ES	9,5	1,7	3,0	242,5	Chiarello & Melo (2001)
	Reserva Florestal Linhares (CVRD), ES	7,7	1,2	3,0	218,0	Chiarello & Melo (2001)
	Putiri, ES	6,4	1,0	3,0	2,1	Chiarello & Melo (2001)
	ReBio Augusto Ruschi, ES	5,4	0,5	3,9	40,0	Pinto et al. (1993)
	M7/317, ES	1,4	0,2	3,0	2,6	Chiarello & Melo (2001)
<i>C. coimbrai</i>	Fazenda Trapsa, SE	12,6	2,2	3,7	3,5	Presente estudo

#### 5.4 Levantamentos de transecção linear

A coleta de dados definitivos sobre as características das populações de *Callicebus coimbrai* de cada fragmento possibilitou uma avaliação sistemática da confiabilidade dos procedimentos de análise dos dados de transecção linear, a qual indicou a super-estimação considerável pelos dois métodos de análise (Kelker e DISTANCE). Um número cada vez maior de estudos (p.ex. Defler & Pintor, 1985; Fashing & Cords, 2000; Hassel-Finnegan et al., 2008) têm demonstrado que estimativas baseadas em distâncias de observação (observador-animal) são mais próximas da densidade verdadeira do que aquelas baseadas em distâncias perpendiculares, que tendem a produzir superestimativas consideráveis. Caso não identificadas, superestimativas significativas de densidade podem ser especialmente prejudiciais para o desenvolvimento de estratégias de conservação, por indicar a presença de populações maiores do que realmente são.

No presente estudo, entretanto, foi seguida a recomendação de Buckland et al. (2001) e Cullen Jr. & Rudran (2003), referente à necessidade de distâncias perpendiculares, e a invalidade matemática da distância de observação. Como não foram registradas distâncias de observação no presente estudo, não foi possível avaliar sua eficiência relativa, mas uma conclusão importante aqui é que seria recomendável registrar tanto a distância de observação como o ângulo de avistamento (veja NRC, 1981) em estudos futuros, para garantir uma base analítica mais completa.

Os resultados do presente estudo indicam a necessidade de cautela na avaliação e comparação de estimativas de densidade de guigós, não somente aquelas baseadas na análise de distâncias perpendiculares, como também a partir de métodos diferentes de levantamento ou análise. De certa forma, a taxa de avistamento pode ser um parâmetro mais confiável para a comparação entre sítios, como recomendado por Ferrari et al. (2003). Neste caso, a população de *C. coimbrai* levantada no presente estudo parece ser uma das mais densas já registradas para o grupo *personatus* (Tabela 21).

De qualquer forma, o presente estudo corrobora (veja Melo & Mendes, 2000) a eficiência de métodos alternativos para o levantamento de populações de guigós em fragmentos pequenos. Como outros guigós, *C. coimbrai* responde bem ao playback, e

um levantamento sistemático baseado nesta abordagem pode ser bastante eficiente, mesmo em fragmentos da ordem de 100 ha, como no presente estudo. Por outro lado, como é direcionado especificamente a uma única espécie, este procedimento tem pouco potencial para a coleta de dados sistemáticos sobre as populações de outros animais, que podem ser importantes para a avaliação de padrões ecológicos.

### 5.5 A Fazenda Trapsa

A Fazenda Trapsa é uma área com grande potencial conservacionista, considerando que abriga espécies raras e ameaçadas da fauna de mamíferos terrestres da região. Das três espécies de primatas que ocorrem na área, duas (*Callicebus coimbrai* e *Cebus xanthosternos*) são endêmicas, pobremente conhecidas e ameaçadas de extinção. A população local de *Callicebus* pode ser uma das mais importantes do Estado, principalmente se algumas medidas de conservação forem tomadas.

Uma medida seria a criação de corredores ecológicos visando aumentar a conectividade entre os fragmentos. Projetos de restauração e recuperação dos habitats nos remanescentes existentes seria outra medida para esta área, visando aumentar a área total de floresta, e assim, o tamanho de suas populações de mamíferos.

A área da Fazenda Trapsa, principalmente suas reservas florestais, possui uma atenção especial de proteção pelo proprietário. Diante disso, mesmo as áreas que fazem limite com povoados vizinhos, a caça é controlada, embora ainda exista certa atividade extrativista, a nível de subsistência. Pode-se avaliar também o conhecimento e o entendimento da importância não só do *Callicebus* como das outras espécies da fauna nas populações locais, através de conversas informais e das informações transmitidas pelos mateiros que ajudaram nos trabalhos de campo.

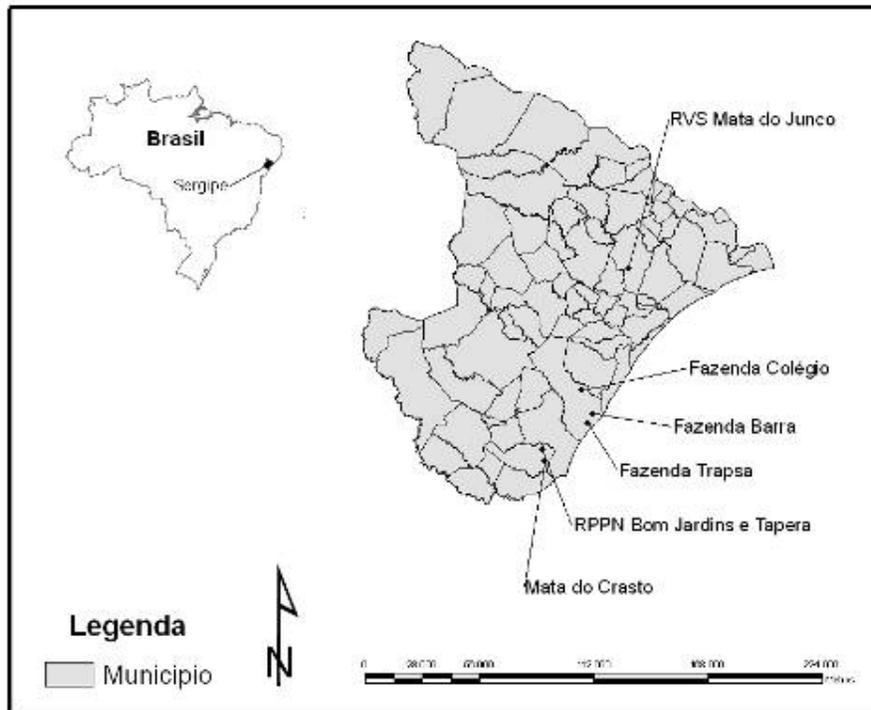
Diante das exposições, a criação de uma unidade de proteção integral na Fazenda Trapsa constituiria um passo fundamental rumo à conservação de *Callicebus coimbrai* a longo prazo. Após a restauração das áreas abertas teríamos quase 4.000 ha de florestas, este se tornando o maior fragmento de Mata Atlântica de Sergipe. Ainda, poderia existir a formação de uma rede de reservas com outros fragmentos vizinhos,

embora em alguns casos, a viabilidade desta rede pode depender de fatores como questões fundiárias, a colaboração de comunidades locais e a distribuição de rodovias.

### 5.6 Perspectivas para a conservação de *Callicebus coimbrai*

Incluindo as contagens dos fragmentos menores, a população total de *Callicebus coimbrai* na Fazenda Trapsa parece ser da ordem de 50 indivíduos, um valor pouco promissor em termos absolutos (Reed et al., 2003), embora valioso, considerando a situação atual da espécie (Jerusalinsky et al., 2006). Afinal, no Estado de Sergipe, o maior fragmento de Mata Atlântica possui apenas 900 ha (Sousa, 2003). Extrapolando a partir dos resultados do presente estudo, este fragmento poderia abrigar uma população de *C. coimbrai* entre 100 e 200 indivíduos. Jerusalinsky et al. (2006) estimaram uma população total de 1.000 indivíduos para a área total de ocorrência confirmada da espécie (5.000 ha). Baseados nos resultados aqui encontrados, a população total de *C. coimbrai* em Sergipe estaria entre 500 e 1.000 indivíduos. Obviamente, este cenário está muito longe do ideal sugerido por Chiarello (2000), que postulou que somente fragmentos maiores que 20.000 ha seriam capazes de manter populações viáveis de primatas a longo prazo. Mas esta conclusão não conta com o desenvolvimento de estratégias compensatórias, como o manejo metapopulacional.

Outra estratégia que pode ser válida para *C. coimbrai* é a criação de corredores entre os fragmentos, aumentando a probabilidade de recolonização e minimizando as taxas de extinção local (Laurance, 1990; Anderson & Jenkins, 2006), embora nem sempre isto seja viável em Sergipe, considerando as distâncias entre fragmentos. Neste caso, temos os exemplos da Mata do Crasto (900 ha) e da Mata do Junco (895 ha), situados nos municípios de Santa Luzia do Itanhy e Capela, respectivamente, sendo estes os maiores remanescentes de Sergipe e estando a diferentes distâncias da Fazenda Trapsa. Entretanto, há outros fragmentos com a presença da espécie a distâncias razoáveis do sítio de estudo (Figura 13), mas possíveis problemas como rodovias devem ser observados.



**Figura 13.** Mapa do Estado de Sergipe indicando alguns fragmentos que poderiam fazer ligação com a Fazenda Trapsa através de corredores ecológicos.

Na prática, outro problema fundamental é a situação fundiária, pois, com exceção a Mata do Junco, todos os fragmentos com populações conhecidas de *C. coimbrai* estão em mãos particulares. Com a criação de duas unidades de conservação no Estado, o Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Bom Jardins e Tapera, propostas que visem à conectividade entre os fragmentos podem ser concretizadas. A Mata do Junco é composta por dois remanescentes de Mata Atlântica, em ótimo estado de conservação, apresentando espécies típicas da fauna e flora (SEMARH, 2007). Em toda a unidade existe o registro de *C. coimbrai* (J.P. Souza-Alves, com. pess.). A RPPN Bom Jardins e Tapera, localizada no município de Santa Luzia do Itanhy possui 296 ha, divididos em quatro fragmentos de Mata Atlântica. Contudo, mesmo com a criação dessas unidades de conservação, quando referido a situação fundiária, ainda é pouco para viabilizar a criação e implementação de corredores ecológicos.

O manejo ativo de metapopulação (incluindo a translocação, onde a conexão não é possível) pode ser muito importante para conservação de *C. coimbrai* a longo prazo (Anderson & Jenkins, 2006). Outra ferramenta importante para a conservação da espécie é a modelagem de nicho da espécie (Peterson et al., 2008). Com esta ferramenta, podemos interpolar os dados de distribuição da espécie com camadas de variáveis bióticas e abióticas georreferenciadas do Estado de Sergipe, o que indicaria os locais de maior potencial para a criação de áreas protegidas, e a formação de uma rede integrada de unidades de conservação.

Robinson (1996) comenta que animais em paisagens fragmentadas são mais acessíveis a caçadores do que em florestas contínuas. Contudo, guigós raramente são perseguidos por caçadores na Mata Atlântica (Chiarello, 2003). Em Sergipe, pouco é conhecido sobre o impacto da caça sobre espécies de primatas, mas, de acordo com informações obtidas no local do presente estudo, os primatas não são alvo de caça. E, apesar da confirmação da caça em uma fazenda próxima, esta, parece não ser um grande problema para conservação de *C. coimbrai*, embora provavelmente seja para outros elementos da fauna. O mesmo pode ser aplicado a Fazenda Trapsa, onde, apesar da ocorrência de caça anos atrás, hoje não existe este tipo de ameaça para a espécie.

A conclusão principal aqui é a identificação da necessidade de manejar as populações de *C. coimbrai* entre fragmentos, seja por translocação ou a criação de corredores ecológicos, visando manter a diversidade genética e ecológica da espécie. Contudo, este manejo dependerá da criação de uma rede interligada de áreas protegidas. Fragmentos protegidos por lei serão fundamentais para o desenvolvimento de programas eficazes de conservação da espécie.

## Referências Bibliográficas

- Aguiar, J. M. Species discussions. *Edentata* 6, 7-26, 2004.
- Anderson, A. B. & Jenkins, C. N. *Applying nature's design: corridors as a strategy for biodiversity conservation*. Columbia University Press, 2006. 231 p.
- Arroyo-Rodríguez, V. & S. Mandujano. The importance of tropical rain forest fragments to the conservation of plant species diversity in Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 15, 4159–4179, 2006a.
- Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D. L. & Dos Santos, A. A. S. *BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. 2007.
- Bennett, C. L., Leonard, S. & Carter, S. Abundance, diversity, and patterns of distribution of primates on the Tapiche river in Amazonian Peru. *American Journal of Primatology*, 54, 119-126, 2001.
- Benítez-Malvido, J. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. *Conservation Biology*, 2, 380–389, 1998.
- Bicca-Marques, J. C., Garber, P. A. & Azevedo-Lopes, M. A. O. Evidence of three resident adult male group members in a species of monogamous primate, the red titi monkey (*Callicebus cupreus*). *Mammalia*, 66, 138-142, 2002.
- Bicca-Marques, J. C. & Heymann, E. W. Ecology and Behaviour of titi monkey (genus *Callicebus*). In: Barnett, A.A., Veiga, L.M., Ferrari, S. F., Norconk, M.A. (eds.). *Evolutionary Biology and Conservation of Titis, Sakis, and Uacaris*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, (no prelo).
- BirdLife International 2008. *Pyriglena atra*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Bobadilla, U. L. & S. F. Ferrari. Habitat use by *Chiropotes satanas utahicki* and syntopic platyrrhines in eastern Amazonia. *American Journal of Primatology*, 50, 215-224, 2000.
- Bossuyt, F. Natal dispersal of titi monkeys (*Callicebus moloch*) at Cocha Cashu, Manu National Park, Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, Suplemento 34, 47, 2002.
- Bower, J. E.; Zar, J. H.; Von ende, C. N. *Field and laboratory for general ecology*. 4th Edition. Ed. MacGraw-Hill Company, Estados Unidos, 1997. p.77-85.

- Bowers, M. A. & Matter, S. F. Landscape Ecology of Mammals: Relationship between density and patch size. *Journal of mammalogy*, 78(4), 999-1013, 1997.
- Brockelman, W. Y. & Ali, R. Methods of surveying and sampling forest primate populations. In: Mittermeier, R. A. & Marsh, R. W. (eds.). *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*, Alan Liss Publish., New York, 1987. p. 23-62.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P. & Laake, J. L. *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman and Hall. London, 2001. 432 p.
- Burnham, K. P., Anderson, D. R. & Laake, J. L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs*, 72, 1980.
- Calouro, A. M.; Pires, J. S. R. Caracterização de habitats para monitoramento de primatas na Floresta Estadual do Antimary (AC - Brasil). In: *Anais IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Curitiba, v. 1, 2004. p. 187-195.
- Câmara, I.G. Brief history of conservation in the Atlantic Forest. In: Galindo-Leal, C., and Câmara, I. G. (eds.), *The Atlantic Forest of South America*. Island Press, Washington D.C., 2003. p. 31-42.
- Cerqueira, R., Brant, A., Nascimento, M.T., Pardini, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (eds.). *Fragmentação de Ecosistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. MMA, Brasília, MMA, 2005. p. 104-123.
- Chagas, R. R. D., Souza-Alves, J. P, Jerusalinsky, L. & Ferrari, S. F. New records of *Bradypus torquatus* (Pilosa: Bradypodidae) from southern Sergipe, Brazil. *Edentata*, (no prelo).
- Chapman, C. A., S. R. Balcomb, T. R. Gillespie, J. P. Skorupa, & T. T. Struhsaker. Long-term effects of logging on African primate communities: A 28-year comparison from Kibale National Park, Uganda. *Conservation Biology*, 14, 207-217, 2000.
- Chiarello, A. G. & Galetti, M. Conservation of the brown howler monkey in south-east Brazil. *Oryx*, 28: 37-42, 1994.
- Chiarello, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. *Biological Conservation*, 87, 71-82, 1999.
- Chiarello, A. G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 14: 1649-1657, 2000.

- Chiarello, A. G. & F. R. de Melo. Primate population densities and sizes in Atlantic forest remnants of northern Espírito Santo, Brazil. *International Journal of Primatology* 22, 379–396, 2001.
- Chiarello, A. G. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: the influence of forest fragmentation on survival. In: Marsh, L. K. *Primates in Fragments: Ecology in Conservation*, Kluwer Academic/Plenum, New York, 2003.
- Chiarello, A. G. A translocation experiment for the conservation of maned sloths, *Bradypus torquatus* (Xenarthra, Bradypodidae). *Biological Conservation*, 118, 4, p. 421-430, 2004.
- Cullen Jr., L. & Rudran, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. p. 169-179. In: Cullen Jr, L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Ed. Da UFPR e Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2003.
- Crandlemire-Sacco, J. An ecological comparison of two sympatric primates *Saguinus fuscicollis* and *Callicebus moloch* of Amazonian Peru. *Primates* 29: 465-475, 1988.
- Corlett, R. T. & Turner, I. M. Long-term survival in tropical forest remnants in Singapore and Hong Kong. In Laurance, W. F. & Bierregaard, R. O. (eds). *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago University Press, Chicago, 1997.
- Corrêa, H. K. M. & Coutinho, P. E. G. Gênero *Callithrix*. In: dos Reis, N. R., Peracchi, A. L. & Andrade, F. R. (eds.) *Primatas Brasileiros*. Technical Books Editora, Londrina, p 47-58. 2008.
- Cosenza, B. A. P. & Melo, F. R. Primates of the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Primates* 6(1), 18-20, 1998.
- Defler, T. R., & Pintor, D. Censusing primates by transect in a forest of known primate density. *International Journal of Primatology*, 6, 243–259, 1985.
- Defler, T. R. *Primates of Colombia*. Colômbia: Conservation International, 2004.
- Di Fiore, A. Primates social organization. Disponível em <http://www.nyu.edu/gsas/dept/anthro/programs/csho/Content/Facultycvandinfo/DiFiore/difiore2002c.pdf>. Acessado em 05 de abril de 2008.
- Digby, L. J., Ferrari, S. F. & Saltzman, W. Callitrichines: the role of competition in cooperatively breeding species. In: Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C.,

- Panger, M. & Bearder, S. K. (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, 2007.
- Eisenberg, J.F. & K.H. Redford. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics*. V. III. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press. Chicago, 1999.
- Emmons, Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica*, 16 (3), 210-222, 1984.
- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas. *International Journal of Primatology*, 17, 759–783, 1996.
- Estrada, A.; Garber, P. A.; Pavelka, M. S. M. & Luecke, L. Overview of the Mesoamerican primate fauna, primate studies, and conservation concerns. In: Estrada, A.; Garber, P. A.; Pavelka, M. S. M. & Luecke, L. (eds.). *New Perspectives in the study of Mesoamerican primates: Distribution, ecology, behavior, and conservation*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, New York, 2006. p. 1–22.
- Fahrig, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 34, 487–515, 2003.
- Fashing, P. J. & Cords, M. Diurnal primate densities and biomass in the Kakamega Forest: An evaluation of census methods and a comparison with other forests. *American Journal of Primatology*, 50, 139–152, 2000.
- Ferrari, S. F. Ecological differentiation in the Callitrichidae. In: *Marmosets and Tamarins: Systematics, Ecology, and Behaviour*, A. B. Rylands, ed., Oxford University Press, Oxford, 1993, pp. 314–328.
- Ferrari, S. F. & Lopes, M. A. Primates Populations in Eastern Amazonia. In: M. A. Norconk, A. L. Rosenberger & P. A. Garber. (eds.). *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. Nova Iorque, EUA: Plenum Press, 1996, p. 53-68.
- Ferrari, S. F., Iwanaga, S., Messias, M. R., Ramos, E. M., Ramos, P. C. S., Cruz Neto, E. H. & Coutinho, P. E. G. Titi monkeys (*Callicebus* spp., Atelidae: Plathyrrini) in the Brazilian State of Rondônia. *Primates*, 41(2), 229-234, 2000.
- Ferrari, S. F. Multiple transects or multiple walks? A response to Magunson 2001. *Neotropical Primates*, 10 (3), 131-132, 2002.
- Ferrari, S. F., Iwanaga, S., Ravetta, A. L., Freitas, F. C., Sousa, B. A. R., Souza, L. L., Costa, C. G. & Coutinho, P. E. G. Dynamics of Primate Communities along the

- Santarém-Cuiabá Highway in South-Central Brazilian Amazonia. In: Marsh, L. K. *Primates in Fragments: Ecology in Conservation*, Kluwer Academic/Plenum, New York, 2003.
- Fleagle, J. G. *Primate Adaptation and Evolution*. 2<sup>a</sup> ed. Academic Press: San Diego, 1999. 596 p.
- Fonseca, G. A. B., Herrmann, G., Leite, Y. L. R., Mittermeier, R. A., Rylands, A. B. & J. L. Patton. Lista anotada dos mamíferos brasileiros. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 4, 1-38, 1996.
- Fontes, I. P., Santos, E. R., Santana, M. M., Ribeiro, F. A. & Ferrari, S. F. Variação no tamanho de grupo e área de vida dos sagüis, *Callithrix jacchus* (primates, callitrichidae), do campus da UFS, São Cristóvão, Sergipe. In: *Anais do XVI Encontro de Zoologia do Nordeste - EZN, A Zoologia e suas perspectivas futuras, Garanhuns*. 2007.
- Gonçalves, E. C., Ferrari, S. F., Silva, A., Coutinho, P. E.G., Menezes, E. V. & Schneider, M. P. C. Effects of Habitat Fragmentation on the Genetic Variability of Silvery Marmosets, *Mico argentatus*. In: Marsh, L. K. *Primates in Fragments: Ecology in Conservation*, Kluwer Academic/Plenum, New York, 2003.
- González-Solís J., Guix, J. C., Mateos, E. & Llorens, L. Population density of primates in a large fragment of the Brazilian Atlantic rainforest. *Biodiversity Conservation*, 10, 1267–1282, 2001.
- Hassel-Finnegan, H. M., Borries, C., Larney, E., Umponjan, M. & Koenig, A. How Reliable are Density Estimates for Diurnal Primates? *International Journal of Primatology*, 29, 1175–1187, 2008.
- Harris, L.D. *The fragment forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity*. Chicago, USA: University of Chicago Press, 1984.
- Hartwig, W. Primate Evolution. In: Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C., Panger, M. & Bearder, S. K. (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, 2007.
- Heiduck, S. Food choice in masked titi monkeys (*Callicebus personatus melanochir*): Selectivity or opportunism? *International Journal of Primatology*, 18, 487-502, 1997.
- Heiduck, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked titi monkey *Callicebus personatus melanochir* is proportional to food availability. *Oryx*, 36, 133-139, 2002.

- Hershkovitz, P. Origin, speciation, and distribution of South American titi monkeys, genus *Callicebus* (Family Cebidae, Platyrrhini). *Proceedings of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 140 (1), 240–272, 1988a.
- Hill, J. L., & P. J. Curran. Area, shape and isolation of tropical forest fragments: Effects on tree species diversity and implications for conservation. *Journal of Biogeography*, 30, 1391–1403, 2003.
- Jerusalinsky, L., Oliveira, M.M., Santana, V., Pereira, R.F., Sousa, M.C., Bastos, P.C. & Ferrari, S. Mapeamento das áreas de ocorrência do guigó, *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999, em Sergipe – resultados preliminares. *Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia*. Porto Alegre: SBPr, p.114, 2005.
- Jerusalinsky, L. Oliveira, M.M., Pereira, R.F., Santana, V., Bastos, P.C.R. & Ferrari, S.F. Preliminary evaluation of the conservation status of *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999 in the Brazilian state of Sergipe. *Primate Conservation*, 21, 25-32, 2006.
- Jerusalinsky, L. *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999. In: Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, v. II, 2008. p. 769-771.
- Kappeler, P. M. & Heymann, E. W. Nonconvergence in the evolution of primate life history and socioecology. *Biology Journal of Linnaean Society*, 59, 297-326. 1996.
- Kierulff, M. C. M., Canale, G. & Gouveia, P. S. Monitoring the Yellow-Breasted Capuchin Monkey (*Cebus xanthosternos*) with Radiotelemetry: choosing the best radiocollar. *Neotropical Primates*, 13(1), 32-33, 2005.
- Keirulff, M.C.M., Mendes, S.L. & Rylands, A.B. 2008. *Cebus xanthosternos*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Kinzey, W. G. Diet and feeding behaviour of *Callicebus torquatus*. In: Clutton-Brock, T. H. (ed.). *Primate ecology: studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. Academic Press, Inglaterra. p. 127-151. 1977.
- Kinzey, W.G. The titi monkey, genus *Callicebus*. In: Coimbra-Filho, A. F. & Mittermeier, R. A. (eds.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1981. p. 241-276.
- Kinzey, W.G. & Becker, M. Activity pattern of the masked titi monkey, *Callicebus personatus*. *Primates*, 24(3), 337-343, 1983.

- Kobayashi, S. & Langguth, A.B. A new species of titi monkey, *Callicebus* Thomas, from north-eastern Brazil (Primates, Cebidae). *Revista Brasileira de Zooogia*, 16, 531-551, 1999.
- Laurance, W. F. Comparative responses of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *Journal of Mammology*, 71, 641-653, 1990.
- Laurance, W. F., L. V. Ferreira, J. M. Rankin-de Merona, S. G. Laurance, R.W. Hutchings & T. E. Lovejoy. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. *Conservation Biology*, 12, 460-464, 1998.
- Laurance, W. F., Delamônica, P., Laurance, S. G., Vasconcelos, H. L. & Lovejoy, T. E. Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature*, 404, 836, 2000.
- Lopes Ferrari, M. A. Conservação do Cuxiú-preto, *Chiropotes satanas satanas* (Cebidae: Primates) e de outros Mamíferos na Amazônia Oriental. *Dissertação de Mestrado*. UFPA/MPEG. Belém, 1993. 157 p.
- Lopes, M. A., & Ferrari, S. F. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology*, 14, 1658-1665, 2000.
- MacArthur, R.H.; Wilson, E.O. *The theory of island biogeography*. Princeton: Princeton University, 1967. 203 p.
- Mark, M. M. Some observations on *Callicebus oenanthe* in the upper Río Mayo valley, Peru. *Neotropical Primates*, 11, 183-187, 2003.
- Marsh, L. K. *Primates in Fragments: Ecology in Conservation*, Kluwer Academic/Plenum, New York, 2003.
- Martins, M. M. Density of primates in four semi-deciduous forest fragments of São Paulo, Brazil. *Biodiversity And Conservation*, 14, 2321-2329, 2005.
- Melo, F. R. & Mendes, S. L. Emissão de gritos longos por grupos de *Callicebus nigrifrons* e suas reações a *playbacks*. In: Alonso, C. & Langguth, A. (eds.). *A Primatologia no Brasil – 7*. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Primatologia e Editoria Universitária, 2000. p. 215-222.
- Mittermeier, R. A., Kinzey, W. G. e Mast, R.B. Neotropical primate conservation. *Journal of Human Evolution*, 18, 597-610, 1989.
- Mittermeier, R. A., & Konstant, W. R. *The World's Top 25 Most Endangered Primates*, Conservation International, Washington, D. F, 2002.

- Müller, K. H. Ranging in masked titi monkeys (*Callicebus personatus*) in Brazil. *Folia Primatologica*, 65, 224-228, 1995.
- Müller, K. H. & Pissinatti, A. Ecology and feeding behavior of masked titi monkeys. *Neotropical Primates*, 3(2), 51-52, 1995.
- Müller, K. H. Emigration of a masked titi monkey (*Callicebus personatus*) from an established group, and the foundation of a new group. *Neotropical Primates* 4(1), 19-21, 1996a.
- Müller, K. H. Diet and feeding ecology of masked titis (*Callicebus personatus*). In: Norconk, M., Rosenberger, A. A. L. & Garber, P. (eds.). *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. New York: Plenum Press, 1996b. p. 383-401.
- National Research Council. Census methods for estimating densities. In: *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*. National Academy Press, Washington, D. C., 1981. p. 36-80
- Neri, F.M. *Manejo de Callicebus personatus, Geoffroy 1812, resgatados: Uma tentativa de reintrodução e estudos ecológicos de um grupo silvestre na Reserva do Patrimônio Natural Galheiro - Minas Gerais*. PPG Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre/UFMG, Brasil, 1997. Dissertação de Mestrado, não publicada.
- Oliveira, T. G. de, 1994, *Neotropical cats, ecology and conservation*. Universidade Federal do Maranhão (EDUFMA), São Luís, 220p.
- Oliveira, R.C.R.; Coelho, A.S. & Melo, F.R. Estimativa de densidade e tamanho populacional de sauá (*Callicebus nigrifrons*) em um fragmento de mata em Regeneração, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Neotropical Primates*, 11 (2), 91-93, 2003.
- Oliveira, J. A., Gonçalves, P. R. & Bonvicino, C.R. Mamíferos da Caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M. & Cardoso da Silva, J.M. (Eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- Oliveira, F. F. & Langguth, A. Pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) de Paraíba e Pernambuco, Brasil. *Revista Nordestina de Zoologia*, 18, 19-85, 2004.
- Oliveira, F. F., Ferrari, S. F. & Silva, S. D. B. Mamíferos Não-Voadores. In: Carvalho, C.M. & Vilar, J.C. (Eds.). *Parque Nacional Serra de Itabaiana - Levantamento da Biota*. Aracaju, Ibama, Biologia Geral e Experimental – UFS, 2005.
- Onderdonk A. D. & Chapman C. A. Coping with forest fragmentation: the primates of Kibale national park, Uganda. *International Journal of Primatology*, 21, 587–611, 2000.

- Palacios, E. & Rodriguez, A. A. Seed eating by *Callicebus lugens* at Caparú Biological Station, on the lower Apaporis river, Colombian Amazonia. In: Barnett, A., Veiga, L. M., Ferrari, S. F. & Norconk, M. (eds.) *Evolutionary biology and conservation of titis, sakis, and uacaris*. Inglaterra: Cambridge University Press, (no prelo).
- Palacios, E., Rodriguez, A. & Defler, T. R. Diet of group of *Callicebus torquatus lugens* (Humboldt, 1812) during the annual resource bottleneck in Amazonian Colombia. *International Journal of Primatology*, 18, 503-522, 1997.
- Pardini, R., de Souza, S. M., Braga-Neto, R., Metzger J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, 124, 253-266, 2005.
- Peres, C. A. Structural and spatial organization of an Amazonian terra firme forest primate community. *Journal of Tropical Ecology*, 9, 259-276, 1993.
- Peres, C. A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in Neotropical forest: A case study of howler monkeys (*Alouatta* spp.). *Folia Primatologica*, 68, 199–222, 1997a.
- Peres, C. A. Primate community structure at twenty western Amazonia flooded and unflooded forests. *Journal of Tropical Ecology*, 13, 381–405, 1997b.
- Peres, C. A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates*, 7 (1), 11-16, 1999.
- Peres, C.A. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology*, 15(6), 1490-1505, 2001.
- Peterson, A. T., Papes, M. & Soberón, J. Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. *Ecological Modelling*, 213, 63-72, 2008.
- Pinto, L. P. S., Costa, C. M. R., Strier, K. B. e Fonseca, G. A. B. da. Habitat, density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. *Folia Primatologica*, 61, 135-143, 1993.
- Price, E.C. & Piedade, H. M. Diet of northern masked titi monkeys (*Callicebus personatus*). *Folia Primatologica*, 72, 335-338, 2001a.
- Price, E. C. & Piedade, H. M. Ranging behavior and intraspecific relationships of masked titi monkeys (*Callicebus personatus personatus*). *American Journal of Primatology*, 53, 87-92, 2001b.

- Printes, R. C. Novos registros sobre a distribuição do guigó da caatinga *Callicebus barbarabrownae* (Hershkovitz, 1990) e novo limite sul de *Callicebus coimbrai* (Kobayashi & Langguth, 1999). *Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia*, 2005. 154 p.
- Printes, R. C. *Avaliação taxonômica, distribuição e status do guigó-da-caatinga (Callicebus barbarabrownae Hershkovitz, 1990)*. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. Tese de Doutorado.
- Printes, R. C., Jerusalinsky, L., Sousa, M., Rodrigues, L. R. & Hirsch, A. Zoogeography, genetic variation and conservation of the *Callicebus personatus* Group. In: Barnett, A.; Veiga, L.; Ferrari, S. & Norconk, M. (eds.). *Evolutionary Biology and Conservation of Titis, Sakis and Uakaris*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. (No prelo).
- Reed, D. H., O'Grady, J. J., Brook, B.W., Ballou, J.D. & Frankham, R. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. *Biological Conservation*, Liverpool, 113: 23-34, 2003.
- Robinson, J. G. Hunting wildlife in forest patches: an ephemeral resource. In: Schellas, J. & Greenberg, R. (eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. Island Press, London, 1996.
- van Roosmalen, M. G. M., van Roosmalen, T. & Mittermeier, R. A. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus berhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, 10 (Suppl.), 1-52, 2002.
- Rylands, A. B., Schneider, H., Langguth, A., Mittermeier, R. A., Groves, C. P. & Rodriguez-Luna, E. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*, 8 (2), 61-93, 2000.
- Santos, C. N. Levantamento da mastofauna terrestre em áreas de mata ciliar da Estação Ecológica da Serra de Itabaiana–Se. Universidade Federal de Sergipe, 1992. Monografia.
- Santos Junior, E. M. *Observações preliminares sobre a ecologia comportamental do Callicebus coimbrai na Mata Atlântica de Sergipe*. Universidade Federal de Sergipe, 2007. Monografia.
- São Bernardo, C. S. & M. Galetti. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (4), 827-832, 2004.

- SEMARH. Estudo para a criação do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco. *Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe*, 2007, 46 p.
- SEPLANTEC. Atlas digital sobre recursos hídricos. *Secretaria do Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia*, Aracaju, Brasil. (cd-rom), 2004.
- Siqueira, E. R. & Ribeiro, F. E. *A Mata Atlântica de Sergipe*. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001.
- Soulé, M. E. *Conservation biology, the science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. 584 p.
- Souza, S. B., Martins, M. M. & Setz, E. Z. F. Activity pattern and feeding ecology of sympatric masked titi monkeys and buffy tufted-ear marmosets. *Abstracts of the XVI<sup>th</sup> Congress of the International Primatological Society/XIX<sup>th</sup> Conference of the American Society of Primatologists. IPS e ASP*. Estados Unidos. (resumo 155), 1996.
- Sousa, M. C. Distribuição do guigó (*Callicebus coimbrai*) no Estado de Sergipe. *Neotropical Primates*, 11, 89-91, 2003.
- Sousa, M. A. N., Langguth, A. & Gimenez, E. A. Mamíferos dos Brejos de Altitude. In: Porto, K. C., Cabral, J. J. P. & Tabarelli, M. (eds.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação*. Ministério de Meio Ambiente, Brasília, 2004. p. 229-254.
- Stallings, J. R. & Robinson, J. G. Disturbance, forest heterogeneity and primate communities in a Brazilian Atlantic forest park. In: Rylands, A. B. & Bernardes, A. T. (eds.). *A Primatologia no Brasil - 3*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991. p. 357-368.
- Stevens, S. & Husband, T. P. The influence of the edge on mammals: evidence from Brazilian Atlantic Forest fragments. *Biological Conservation*, 85, 1-8, 1998.
- Strier, K. B. Conservation. In: Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C., Panger, M. & Bearder, S. K. (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, 2007. p. 496-509.
- Sussaman, R. W. & Kinzey, W. G. The ecological role of the Callitrichidae: a review. *American Journal of Physical Anthropology*, 64, 41-449, 1984.
- Thomas, L., Laake, J. L., Strindberg, S., Marques, F. F. C., Buckland, S. T., Borchers, D. L., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Hedley, S. L., Pollard, J. H., Bishop, J. R.

- B. and Marques, T. A. Distance 5.0. Release “x”<sup>1</sup>. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. 2006. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>
- Trevelin, L. C., Port-Carvalho, 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.
- Tutin, C. E. G., White, L. J. T., & Mackanga-Missandzou, A. The use of rainforest mammals of natural forest fragments in an equatorial African savanna. *Conservation Biology*, 11, 1190–1203, 1997.
- Veiga, L. M., Sousa, M. C., Jerusalinsky, L., Ferrari, S. F., de Oliveira, M. M., Santos, S. S. D., Valente, M. C. M. & Printes, R. C. 2008. *Callicebus coimbrai*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Vieira, M. V, Faria, D. M., Fernandez, F. A. S., Ferrari, S. F., Freitas, S. R., Gaspar, D. A., Moura, T. X., Olifiers, N., Oliveira, P. P., Pardini, R., Pires, A. S., Ravetta, A., Mello, M. A. R., Ruiz, C. R., Setz, E. Z. F. Mamíferos. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (eds.). *Fragmentação de Ecossistemas: Causa, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, 2ª ed., MMA/SBF, 2005.
- Wallace, R. B., Gómez, H., Felton, A. & Felton, A. M. On a new species of titi monkey, genus *Callicebus* Thomas (Primates, Pitheciidae), from Western Bolivia with preliminary notes on distribution and abundance. *Primate Conservation*, 20, 29-39, 2006.
- Wright, P. C. Ecological correlates of monogamy in *Aotus* and *Callicebus*. In: Else, J. G.; Lee, P. C. *Primate Ecology and Conservation*. Inglaterra: Cambridge University Press, 1986. p. 159-167.
- Wetzel, R. M. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American edentates. In: Mares, M. A. & Genoways, H. H. (eds.). *Mammalian biology in South America*. The Pymatuning Symposia in ecology. VI. Special Publication of Ecology, University of Pittsburg, 1982. p. 345-375.