

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA LUDWIG

**Padrão de atividade, Hábito alimentar, Área de vida e Uso do espaço do
mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990)
(Primates, Callitrichidae) no Parque Nacional do Superagui,
Guaraqueçaba, Estado do Paraná**

CURITIBA

2011

GABRIELA LUDWIG

**Padrão de atividade, Hábito alimentar, Área de vida e Uso do espaço do
mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990)
(Primates, Callitrichidae) no Parque Nacional do Superagui,
Guaraqueçaba, Estado do Paraná**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração Zoologia.

Orientador: Dr. Fernando de Camargo Passos

CURITIBA

2011

Termo de aprovação

**Padrão de atividade, Hábito alimentar, Área de vida e Uso do espaço do
mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990)
(Primates, Callitrichidae) no Parque Nacional do Superagui,
Guaraqueçaba, Estado do Paraná**

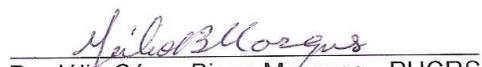
Por

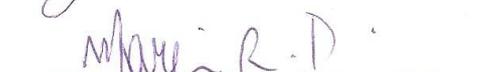
GABRIELA LUDWIG

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutora em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Dr. Fernando de Camargo Passos - UFPR
Presidente e Orientador


Dr. Carlos Ramón Ruiz-Miranda - UENF


Dr. Júlio César Bicca-Marques - PUCRS


Dr. Márcio Roberto Pie - UFPR


Dra. Zelinda Maria Braga Hirano - FURB

Curitiba, 25 de fevereiro de 2011

“Os animais representam nossa existência primitiva, aquela pureza que o mundo humano, focado nas relações sociais, nos dogmas, nos tabus, nas leis e nas conveniências, tratou de corromper. Os animais são as testemunhas de que ainda não estamos plenamente humanizados.”

Marcele Aires

“Somente quem teme a própria animalidade não gosta de bicho.”

Clarice Lispector

ESTE TRABALHO É DEDICADO À MINHA LINDA FAMÍLIA...

AGRADECIMENTOS

Esta tese não teria sido realizada sem o apoio, ajuda, incentivo e inspiração de todas essas pessoas e instituições listadas, que de alguma forma, seja física ou psicológica, direta ou indiretamente, pela razão ou coração... ajudaram-me neste trabalho!

Em primeiro lugar agradeço ao meu querido orientador-paizão Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos pela confiança e incentivo em realizar este trabalho, valiosos ensinamentos e discussões, apoio, paciência e conselhos desde o meu mestrado (há um tempinho...) e as boas risadas... Por ter me ajudado como formação de pesquisadora. Valeu Chefe!!!!

À Coordenação da Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela minha formação como zoóloga e conclusão deste trabalho. À secretária do curso, Vera Maria Adélio, pelas ajudas, correrias e dores de cabeça de nós alunos.

À toda minha família: Mamãe Eloyze, Papai Anselmo, minhas lindas irmãs Daiana e Luciana, cunhados e meu sobrinho polaco lindo Pepê. Pela presença (perto ou longe), longas conversas, conselhos, carinho e consolos que só a família da gente pode nos proporcionar! Obrigada à todos pela torcida, entusiasmo e alegria de sempre. Vocês sempre serão meu porto seguro! Amo vocês família Ludwig!!!

De todo meu coração, agradeço ao meu namorado e grande companheiro desses quatro anos de estudo, Luciano F. Aires (“B.”) por todo amor, carinho, incentivo, compreensão, paciência, sorrisos e música! Grande compositor e músico! Obrigada lindo, por tudo que você representa em minha vida. “Obrigada a você, que infinito mostrou o quanto a vida faz bem...”!

Às minhas sempre amigas quase irmãs: Deise, Ká, Pri e Nat, pelas longas conversas, conselhos, risadas terapêuticas e carinho. Meninas sem vocês meu psicológico não teria dado conta! Minhas raízes eternas! Amo vocês!

Ao CNPq pela bolsa de estudo cedida. Ao Lion Tamarin Brazilian Fund (LTBF) e New Zoo (Green Bay, WI) pelo apoio financeiro.

Ao Instituto Chico Mendes (ICMbio) e amigos do ICMBio chefes do PN Guadalupe Vivekananda, Marcelo Bresolin e Selma Ribeiro pelo apoio logístico, confiança e autorização para trabalhar no Parque com os micos-leões. Aos funcionários e amigos Jerusa, Marga, Seu Herundino, Roberto, Jacó, Marcelo, Ederaldo, Jean e todos moradores de Superagui pelas valiosas informações e notícias fresquinhas dos animais da ilha.

Aos parceiros de campo e amigos José E. Silva-Pereira, Fernando Barriento, Andreas L.S. Meyer, Thiago Silvestre, Carlos Alexandre Demeterco, Jordana Gianezini e Rodrigo

Moro-Rios pelas discussões, apoio, contribuições, risadas, desatolamentos, cataias e altos rangos no ICMbio. Sem a presença, dedicação e esforços somados desde grandes biólogos eu não teria conseguido! Valeu “equipe dos micos”!!! Este é mais um de nossos frutos!

À toda equipe do Laboratório de Biodiversidade Conservação e Ecologia de Animais Silvestres (LABCEAS): Luciana, Nathália, Luana, Vivi, Polly, Jenni, Cibelle, Thais, Theris, Amanda, Kauê, Mellek, João Miranda, João Brito, Itiberê, Diego, Leandro, Marcelo e Alcides pelo apoio e amizade. Ao Kauê agradeço também toda ajuda com o Animal Movement.

À botânica espetacular que muito me ajudou e me ensinou Profa.Dra. Elizabeth de Araújo Schwarz e Profa. Dra. Sionara Eliasaro que me ajudou na identificação dos cogumelos.

Ao Eduardo Colley pela identificação do molusco e fotos cedidas.

Ao Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) por ter me concedido a utilização da imagem satélite e ao Alexandre T.A. Nascimento (IPÊ) pelo grande trabalho com as imagens no ArcView.

Ao Leonardo Oliveira pela revisão e comentários dos resumos e abstracts.

Aos professores examinadores de minha pré-banca Dr. Carlos Ramón Ruiz-Miranda e Dr. Márcio Roberto Pie e professores Dr. Júlio César Bicca-Marques, Dr. Emydgio Leite de Araújo Monteiro Filho, Dra. Zelinda Maria Braga Hirano e Dra. Lucélia Donatti (suplente) pelo aceite em participar da banca examinadora final deste trabalho junto com os outros membros já citados.

Aos pequeninos micos-leões-da-cara-preta: Cotoco, Canelada, Adulto-adulto, J Pê, Peá, Bola e Menina (*in memoriam*) por toda essa informação sobre ecologia e comportamento, nos aguentar seguí-los diariamente e nos deixar invadir suas privacidades.

Lembrar de todos é difícil, mas fica aqui

**A Minha gratidão a todos que contribuíram de alguma forma para a
realização deste trabalho!!!**

Sumário

Agradecimentos	6
Lista de Figuras	11
Lista de Tabelas	14
Resumo	16
Abstract.....	17
1 Introdução Geral	18
2 Os Micos-Leões	21
3 Área de estudo	24
4 Material e Métodos	27
4.1 Captura e Habituação.....	29
4.2 Coleta de Dados.....	31
5 Referências Bibliográficas.....	33

Capítulo 1: Hábito alimentar de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná.

Resumo	39
Abstract.....	40
1 Introdução	41
2 Métodos	43
2.1 Coleta dos Dados	43
2.2 Análise dos Dados	44
3 Resultados.....	45
3.1 Recursos Vegetais na dieta	46
3.2 Recursos Animais na dieta	51
3.3 Fungos na dieta.....	52
4 Discussão	53

4.1 Recursos Vegetais na dieta	55
4.2 Recursos Animais na dieta	59
4.3 Fungos na dieta.....	60
5 Fechamento.....	61
6 Referências Bibliográficas.....	63

Capítulo 2: Padrão de Atividades de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

Resumo	69
Abstract.....	70
1 Introdução.....	71
2 Métodos	73
2.1 Coleta dos Dados	73
2.2 Análise dos Dados	75
3 Resultados.....	76
3.1 Orçamento anual das atividades	76
3.2 Orçamento diário de atividades	77
3.3 Padrões sazonais de atividades	78
3.4 Orçamento de atividades da fêmea reprodutora	81
3.5 Orçamento de atividades em dias com confrontos intergrupais	84
3.6 Estratos e tipos de substratos utilizados	85
4 Discussão	86
4.1 Orçamento anual das atividades	86
4.2 Orçamento diário de atividades	89
4.3 Padrões sazonais de atividades	90
4.4 Orçamento de atividades da fêmea reprodutora	91
4.5 Orçamento de atividades em dias com confrontos intergrupais	92
4.6 Estratos e tipos de substratos utilizados	93
5 Fechamento.....	95
6 Referências Bibliográficas.....	97

**Capítulo 3: Área de vida e uso do espaço por *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson
1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.**

Resumo	103
Abstract.....	104
1 Introdução.....	105
2 Métodos	108
2.1 Coleta dos Dados	108
2.2 Análise dos Dados	111
3 Resultados.....	112
3.1 Percursos diários.....	112
3.2 Área de vida.....	113
3.3 Uso do Espaço e distribuição dos principais recursos.....	117
3.3.1 Locais de dormida	122
3.3.2 Seleção de habitat	123
4 Discussão.....	125
4.1 Percursos diários.....	125
4.2 Área de vida e Estimativa Populacional.....	127
4.3 Uso do Espaço e distribuição dos principais recursos.....	130
4.3.1 Locais de dormida	132
4.3.2 Seleção de habitat	134
5 Fechamento.....	136
6 Referências Bibliográficas.....	138
Anexo	144

Lista de Figuras

- Figura 1.** Área de distribuição de *Leontopithecus caissara* divididas em subáreas. Áreas continentais de distribuição: Região do Ariri, Cananéia, Estado de São Paulo, Vale do Rio dos Patos e Sebuí em Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Área insular de distribuição: Ilha do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná. 23
- Figura 2.** Área de estudo na Ilha do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná com evidência da localização dos grupos de estudo de *Leontopithecus caissara* na região sul da Ilha (ponto preto).. 26
- Figura 3:** Diagrama climático mensal com a variação da precipitação e temperatura de maio de 2008 a junho de 2009 da região de Guaraqueçaba, PR (Fonte: IAPAR, 2010)... 26
- Figura 4:** Mapa da vegetação da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná, destacando os tipos vegetacionais presentes na porção sul da ilha, alvo do estudo (círculo vermelho) Fonte: SCHMIDLIN *et al.* (2005); IPÊ 27
- Figura 5:** Esquema da dinâmica do grupo 1 de *Leontopithecus caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, desde o início do acompanhamento do grupo para habituação até o fim do estudo. Setas tracejadas indicam da gravidez ao nascimento dos gêmeos (Meses em negrito: maio de 2008, marcando o início da amostragem até Junho de 2009, fim do estudo) 29
- Figura 6:** Macho adulto de *Leontopithecus caissara* do grupo 1 de estudo utilizando o rádio-transmissor na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná..... 30
-
- Capítulo 1: Hábito alimentar de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.**
- Figura 1:** Proporções dos principais itens alimentares consumidos por *L. caissara* durante as estações mais e menos chuvosa 46
- Figura 2:** Curva cumulativa do número de espécies vegetais consumidas por *Leontopithecus caissara* amostrado de maio de 2008 a junho de 2009 para o grupo 1 e de janeiro a março e julho de 2010 para o grupo 2 na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR 48
- Figura 3:** Porcentagem das principais espécies vegetais presentes na dieta de *L. caissara* ao longo do ano (meses mais chuvosos: outubro a março) 50

Figura 4: <i>Bahiensis punctatissimus</i> (Lesson, 1830) consumido por <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (comprimento da concha: 2,7 cm) (fixado em álcool 70% ; Foto: Eduardo Colley)	51
Figura 5: Frequência de registros de forrageio por presas animais por <i>Leontopithecus caissara</i> nos diferentes microhabitats no período menos e mais chuvoso na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR	52
Figura 6: Cogumelo da Ordem Agaricales consumido por <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR. (Foto: Eduardo Colley).....	53

Capítulo 2: Padrão de Atividades de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

Figura 1: Orçamento temporal das atividades diárias de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR	78
Figura 2: Orçamento temporal sazonal de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR	79
Figuras 3: Distribuição mensal do comportamento de alimentação/forrageio no período de maio de 2008 a junho de 2009 de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR..	80
Figuras 4: Distribuição mensal do comportamento de deslocamento no período de maio de 2008 a junho de 2009 de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR.	80
Figuras 5: Distribuição mensal do comportamento de descanso no período de maio de 2008 a junho de 2009 de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR	81
Figuras 6: Distribuição mensal dos comportamentos sociais no período de maio de 2008 a junho de 2009 de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR	81
Figura 7: Orçamento temporal das principais atividades da fêmea reprodutora contrastando meses em que se encontrava prenhe e meses de lactação (Grav./Lact.) com meses em que não se encontrava gestante nem lactante (Não G/L).....	83
Figura 8: Orçamento temporal das principais atividades da fêmea reprodutora contrastando meses de gestação (Grav.) com meses em que se apresentava lactante (Lact.)	84

Figura 9: Orçamento temporal anual das principais atividades de *Leontopithecus caissara* contrastando dias de confronto e dias sem confronto com grupos vizinhos. 85

Capítulo 3: Área de vida e uso do espaço por *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

- Figura 1:** Percursos diários do grupo 1 de *Leontopithecus caissara* no período seco (traços brancos) e período chuvoso (traços azuis) na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (pontos vermelhos: ocos de dormida)..... 113
- Figura 2:** Curva cumulativa do uso de quadrantes do grupo 1 (de maio de 2008 a junho de 2009) e grupo 2 (de outubro de 2009 a março de 2010) de *Leontopithecus caissara* da ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (Grupo 1: linha superior; Grupo 2: linha inferior)..... 114
- Figura 3:** Distribuição espacial dos grupos 1 e 2 de *L. caissara* e suas respectivas áreas de vida totais na porção sul da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR até, através do método MPC (Distância dos grupos: 1.020 m; G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; pontos vermelhos: ocos de dormida). 115
- Figura 4:** Área de vida sazonal do grupo 1 de *L. caissara* na porção sul da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método MPC (traçado e pontos em azul: estação mais chuvosa; traçado e pontos em amarelo: estação menos chuvosa; pontos vermelhos: ocos de dormida)..... 116
- Figura 5:** Uso do espaço total do grupo 1 de *L. caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de esquadramento da área \ominus : áreas de confrontos intergrupais; legenda: número de vezes que o grupo utilizou os quadrantes, variando de 1 a 10 registros – cinza claro, até mais que 30 registros- preto)..... 118
- Figura 6:** Uso do espaço total do grupo 1 de *L. caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de Kernel 119
- Figura 7:** Uso do espaço na estação mais chuvosa do grupo 1 de *L. caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de esquadramento da área (legenda: número de vezes que o grupo utilizou os quadrantes, variando de 1 a 10 registros – cinza claro, até mais que 30 registros- preto) 120

Figura 8: Uso do espaço na estação menos chuvosa do grupo 1 de <i>L. caissara</i> da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de esquadramento da área (legenda: número de vezes que o grupo utilizou os quadrantes, variando de 1 a 10 registros – cinza claro, até mais que 30 registros- preto).	121
Figura 9: Seleção de habitat pelo grupo 1 de <i>Leontopithecus caissara</i> dentro das diferentes classes de vegetação encontrada na área de vida (MPC) do grupo na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (Fonte da imagem: IPÊ).....	125

Lista de Tabelas

Capítulo 1: Hábito alimentar de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela I: Frequências totais das espécies vegetais e seus itens consumidos em ordem decrescente de contribuição e itens animais que fizeram parte da dieta de <i>Leontopithecus caissara</i> no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba-PR (*: registro <i>ad libitum</i>).....	49
--	----

Capítulo 2: Padrão de Atividades de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela I: Frequências das observações das diferentes categorias comportamentais relacionadas com o substrato onde se desenvolveram.....	86
--	----

Capítulo 3: Área de vida e uso do espaço por *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.

Tabela I: Áreas de vida sazonais e totais dos grupos 1 e 2 de <i>Leontopithecus caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR segundo os diferentes métodos utilizados. (MPC: Mínimo Polígono Convexo; ME: Método por esquadramento de área) (obs: os períodos menos chuvoso e mais chuvoso do G2 não foram estimados)	115
---	-----

Tabela II: Tabela comparativa dos valores totais das áreas de vida das diferentes espécies do gênero <i>Leontopithecus</i>	116
Tabela III: Espécies vegetais utilizadas como abrigos de pernoite para o grupo 1 de <i>L. caissara</i> na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (N: número de vezes que a espécie foi utilizada para pernoite).....	123

RESUMO

O conhecimento sobre a ecologia e comportamento de uma espécie é a base para sua conservação. Pouco ainda se conhece a respeito destes parâmetros para o mico-leão-da-cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990, criticamente ameaçado de extinção. O presente trabalho focou em estudos ecológicos comportamentais de dois grupos presentes no Parque Nacional de Superagui (25°27'37,84''S, 48°14'28,56''O), no sul da Ilha de Superagui, município de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná. Assim, o objetivo geral desse trabalho foi trazer dados a respeito do padrão de atividades, hábito alimentar, área de vida e uso do espaço. A amostragem do grupo 1 ocorreu de maio de 2008 a junho de 2009 e do grupo 2 de outubro de 2009 a março de 2010 com 3 a 4 dias completos e parciais de observação por mês. O primeiro capítulo analisa o hábito alimentar dos micos-leões onde é registrado o uso de 57 espécies vegetais (48 novos registros desde os últimos estudos) e mostra a importância de *Syagrus romanzoffiana* para os animais, classificada como espécie-chave. O segundo capítulo trata do orçamento temporal diário da espécie, onde é descrito o padrão de atividades grupal anual e ao longo das estações. Como as outras espécies do gênero os animais mostraram-se bastante ativos e como o esperado, os períodos de atividades variaram de acordo com o fotoperíodo e temperaturas diárias. A distribuição do tempo nas diferentes atividades observadas neste trabalho está dentro dos limites encontrados para o gênero. No último capítulo a área de vida e o modo de uso do espaço de ambos os grupos são analisados de forma geral e sazonal. São obtidos os menores valores de área de vida até então registrados para a espécie ($\bar{X} = 70$ ha), sendo estimada uma densidade populacional de 0,08 e 0,07 ind./ha pelos diferentes métodos, relatando um possível aumento na densidade da região insular desde as últimas pesquisas. O uso do espaço esteve ligado diretamente a lugares para descanso, disponibilidade e abundância de recursos alimentares, de aspectos sociais, e ainda, à disposição espacial dos principais recursos buscados. O estudo da seleção de habitat mostrou também utilização de diferentes classes vegetacionais. Pretende-se, assim, trazer dados detalhados a respeito da ecologia e comportamento da espécie alvo de estudo, para assim contribuir e reformular novos planos de conservação para a mesma.

Palavras-chave: estudos ecológico-comportamentais; conservação.

ABSTRACT

The knowledge of a species' ecology and behavior is the basis for its conservation. Little is known about these parameters of the Critically Endangered black-faced lion tamarin (*Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990). This research focused on ecological and behavioral studies of two groups in Superagui National Park (25°27'37.84''S, 48°14'28.56''W), in the South region of Superagui Island, Municipality of Guaraqueçaba, state of Paraná. The goal of this research was to study the activity patterns, diet, home range and use of space of the black-faced lion tamarin. Group 1 was sampled from May 2008 to June 2009 and group 2 from October 2009 to March 2010 in 3 to 4 complete and partial days of observation per month. The first chapter examines the feeding habit of lion tamarins. It was recorded a total of 57 species of plants used by the lion tamarins (48 new records until the latest studies). *Syagrus romanzoffiana* was considered a key species for black-faced lion tamarins. The second chapter describes the activity pattern of group 1 annually and seasonally. Like the other species of *Leontopithecus*, the animals were very active and, as expected, activity periods varied according to photoperiod and daily temperatures. Time distribution in different activities is within the limits found for other lion tamarins. The last chapter presents data on home range size and use of space of both groups annually and seasonally. Here is reported the lowest home range ever recorded for the species (average of 70 ha), with an estimated population density of 0.08 and 0.07 ind./ha. The reported density showed a possible increase in the island since the previous research. Use of space was linked directly to sleeping trees, availability and abundance of food resources, social aspects and also the spatial distribution of key resources. The habitat selection also showed use of different vegetation classes. This study aims to bring detailed data about the ecology and behavior of the target species to contribute and to reformulate conservation action plans.

Key-words: ecological-behavioral studies; conservation

1 INTRODUÇÃO GERAL

A drástica redução das florestas do Estado do Paraná frente às intensas atividades agrícolas, além da caça e comércio ilegal da fauna, são motivos preocupantes para a conservação da biodiversidade. Somado a isso, ainda tem-se o desconhecimento da biologia básica, ecologia e etologia de grande parte das espécies, que ainda motivam vários estudos primatológicos, buscando a conservação das espécies que ainda ocorrem em nossas matas. Em virtude de sua riqueza biológica e níveis de ameaça, o bioma Mata Atlântica foi apontado pela comunidade conservacionista como um dos *hotspots* mundiais que devem ser prioritariamente protegidos (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004; LAURANCE, 2009).

O mico-leão-de-cara-preta, *Leontopithecus caissara* LORINI & PERSSON, 1990, é uma das espécies de primatas endêmicas e raras do mundo (RYLANDS *et al.*, 2002). Esta espécie está distribuída geograficamente em não mais do que 300 km² da Floresta Atlântica costeira do sudeste brasileiro, o que a fez ser incluída na categoria Criticamente Ameaçada segundo a última avaliação da IUCN e do plano de ação das espécies ameaçadas do Estado do Paraná (IUCN, 2009; MORO-RIOS *et al.*, 2009). Desta forma, surgem implicações conservacionistas associadas a tal raridade, pois populações pequenas são mais vulneráveis a eventos estocásticos como a perda da variabilidade genética e surtos epidêmicos (FUTUYMA, 1997). Além disso, mudanças climáticas e outros fatores também podem oferecer risco de extinção.

A situação de *L. caissara* 21 anos após sua descrição, ainda é delicada. Muito ainda há de ser estudado e priorizado visando a sua conservação. Os primeiros estudos com a espécie foram realizados pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). A priori, MARTUSCELLI & RODRIGUES (1992) publicaram dados a respeito da distribuição da espécie no sudeste brasileiro. PERSSON & LORINI (1993) divulgam dados de 18 meses de pesquisa com a espécie os quais indicam sua ocorrência em praticamente toda a Ilha de Superagui e em áreas continentais adjacentes. Citam ainda que ocorrem em altitudes inferiores a 50 m em restingas e caxetais e estimam uma população de cerca de 250 indivíduos através da metodologia de transecto linear. Um ano após, LORINI & PERSSON (1994) atualizam dados sobre as pesquisas de campo com os animais incluindo as propostas elaboradas em plano de ação e os objetivos dos projetos já financiados citando o status conservacionista da espécie. No artigo os autores indicam novos relatos da distribuição restrita da espécie, que ocorre na Ilha de Superagui e no

continente, no município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná e município de Cananéia, Estado de São Paulo, descrevendo os diferentes tipos de vegetação encontrados. Dados de estimativa também são incluídos neste estudo que contam com aproximadamente 52 grupos totalizando em torno de 260 indivíduos. Alguns dados ecológicos e comportamentais são publicados como estudos da dieta frugívora-insetívora relatando o consumo de 27 itens vegetais, uso de abrigos noturnos e época de carregamento de infantes. VALLADARES-PÁDUA & PRADO (1996) notificam sobre a história natural da espécie, com dados de um grupo de estudo insular com categorias sexo-etária, tamanho corporal e peso dos indivíduos. Além disso, discutem sobre período de atividade diária, horários dos principais comportamentos, hábito de utilizar principalmente ocos de dormida e dados de dieta. PRADO (1999) é o primeiro trabalho de maior duração (oito meses) e relata dados a respeito de ecologia alimentar, uso do espaço e tempo de um grupo de micos também na Ilha de Superagui. A autora verificou que o deslocamento foi a atividade predominante de seu grupo de estudo e chama a atenção para um item ímpar na dieta da espécie: o fungo. Além de destacar o uso de exudatos que ainda não havia sido relatado. Pela primeira vez também é relatado o tamanho de área de vida onde o caracteriza como de maior dimensão para todo o gênero: 125,5 ha e 321,2 ha através de diferentes métodos. Em 2004, PRADO & VALLADARES-PÁDUA (2004) publicaram os dados do trabalho anterior mais detalhado sobre a ecologia alimentar da espécie e SCHMIDLIN (2004) e SCHMIDLIN *et al.* (2005), com base em estudos datados de 2002 com dois grupos no mesmo ambiente, realizaram estudos de SIG verificando a disponibilidade de diferentes habitats para a espécie, mapeando e caracterizando a cobertura vegetal da ilha através de estudos de campo associados à geoprocessamento. O estudo indica 11 tipologias vegetais com a descrição geral de cada uma delas, incluindo as espécies mais frequentes de cada classe. Com estudos de área de vida e uso do espaço a autora verificou que apenas cinco das classes dispõem de itens da dieta e/ou fornecem abrigos para os animais, totalizando uma área de 11459 ha disponível para os mesmos na ilha. Após estes trabalhos foi realizado um estudo pioneiro na área continental da distribuição em 2008 com dois grupos descrevendo o uso do espaço e seleção de habitat (NASCIMENTO, 2008). O autor obtém resultados que mostram as maiores áreas de vida já descritas para a espécie por diversos métodos. Ainda, apresenta os animais como flexíveis no uso do espaço e relata uma capacidade de suporte nos limites conhecidos de distribuição da espécie em cerca de 700 indivíduos.

Após estes estudos a equipe do Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres da Universidade Federal do Paraná (UFPR) retomou os trabalhos até então parados há nove anos na região insular da distribuição da espécie. Até o

momento, MORO-RIOS (2009) realizou estudos de comportamentos sociais com um grupo de *L. caissara*, revelando a estrutura social e o sistema de acasalamento, testando a existência de estratégias comportamentais utilizadas pelos indivíduos em seus relacionamentos sociais. Ainda, BARRIENTO (2010) e MEYER (2010) realizaram outras pesquisas etológicas, onde o primeiro trata do comportamento de marcação de cheiro, ocorrente principalmente durante as atividades de alimentação e não corroborando a função de territorialidade. Já o segundo trabalho resultou de um estudo sobre liderança em movimentos de entrada e saída de sítios de dormida pelos micos-leões, onde foi verificado um padrão de liderança individual, em que o macho reprodutor foi o principal responsável pela liderança, seguido pelo macho ajudante. Projetos envolvendo ecologia, genética de populações e biologia reprodutiva, vêm sendo executados mensalmente pela equipe através do monitoramento de diferentes grupos insulares da espécie.

Sabe-se da importância do monitoramento contínuo de uma espécie dentro de diferentes áreas. Somente através do acompanhamento dos animais ao longo de anos de estudo, pode-se ter noção da estrutura populacional em meio a flutuações no número de indivíduos e possíveis ameaças que podem dificultar a conservação da espécie.

A população inicialmente existente de *L. caissara*, antes mesmo de ser descoberta, foi dividida em continental e insular após a abertura do Canal do Varadouro em 1953. Efeitos ecológico-evolutivos resultantes dessa divisão (p.ex. possível perda de variabilidade genética, vulnerabilidade e outros já descritos) ainda podem estar ocorrendo frente ao afinamento e divisão da população inicial. Assim, monitoramentos para estudos básicos de ecologia e comportamento são imprescindíveis para se tentar conservar a espécie.

Variações de habitat estão fortemente relacionadas à distribuição dos callitriquídeos, bem como a evolução dos seus comportamentos sociais e reprodutivos (NASCIMENTO, 2008). Nesse contexto, a distribuição restrita de *L. caissara* localizada no extremo sul de distribuição do gênero, pode lhe conferir restrições ecológicas quando comparado às outras espécies, como diferentes temperaturas (inferiores às outras regiões em certas épocas) e duração do dia (fotoperíodo). Assim sendo, comparações entre dados ecológicos e comportamentais com as outras espécies do gênero também fortalece o entendimento da sua distribuição para sua conservação.

Assim, o objetivo geral dessa tese foi trazer dado a respeito do padrão de atividades, hábito alimentar, área de vida e uso do espaço por grupos de micos-leões-de-cara-preta na Ilha de Superagui. Assim, optou-se em dividir este trabalho em capítulos: 1, envolve dados sobre o hábito alimentar da espécie; capítulo 2, a respeito do padrão de atividades, e capítulo 3, relata

o tamanho da área de vida e o uso do espaço pelos grupos estudados. Pretende-se, assim, trazer dados detalhados a respeito da ecologia e comportamento da espécie alvo de estudo, o que permitirá em breve simular a viabilidade da população com dados mais consistentes e atualizados, reformulando planos de ação conservacionistas.

2 OS MICOS-LEÕES

Pertencente à família Callitrichidae, o gênero *Leontopithecus* LESSON 1840 é composto por pequenas espécies de primatas neotropicais conhecidas popularmente como micos-leões, assim caracterizados pela pelagem abundante, sedosa e proeminente ao redor da cabeça e pescoço, formando uma juba. Atualmente são descritas quatro espécies: *Leontopithecus rosalia* (LINNAEUS 1766), o mico-leão-dourado; *L. chrysomelas* (KUHLE 1820), o mico-leão-da-cara-dourada; *L. chrysopygus* (MIKAN 1823), o mico-leão-preto e *L. caissara* LORINI & PERSSON 1990, o mico-leão-da-cara-preta (LUDWIG *et al.*, 2008) distintas principalmente pela evidente diferença na coloração da pelagem. Os “micos-leões” são endêmicos da Mata Atlântica brasileira e atualmente se limitam a distribuições pequenas e disjuntas nos estados da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (RYLANDS, 1993; RYLANDS & NOGUEIRA-NETO, 1994; HIRSCH *et al.*, 2002; RYLANDS *et al.*, 2002).

Em relação aos outros gêneros da família, os micos-leões são os maiores primatas (RYLANDS, 1993; DIETZ *et al.*, 1997), pesando entre 410 e 700 g aproximadamente (LUDWIG *et al.*, 2008). Formam pequenos grupos familiares de até 11 indivíduos e a reprodução é sazonal, sendo a regra o nascimento de gêmeos que recebem os cuidados da mãe até as primeiras semanas de vida. Após esse período, o cuidado é dito cooperativo, no qual vários membros do grupo carregam a cria, provêm alimentos e vigilância durante os comportamentos lúdicos (TARDIF *et al.*, 2008).

São classificados como frugívoro-faunívoros, com dieta constituída basicamente de frutos, néctar, exsudatos, pequenos vertebrados e artrópodes (KLEIMAN *et al.*, 1988; RYLANDS, 1993; KIERULFF *et al.*, 2002). A frequência com que cada item é consumido pode variar sazonalmente (PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004) e o forrageio manipulativo sobre as presas pode ocorrer em diferentes microhabitats, sendo comum a utilização de bromélias, ocos, cascas de árvores e brácteas de palmeiras (PASSOS & ALHO, 2001). A distribuição dos sítios de forrageio pode inclusive incorrer em um uso do espaço diferenciado pelos animais, utilizando algumas áreas em detrimento de outras (DIETZ *et al.*, 1997; RABOY & DIETZ, 2004).

A fragmentação e degradação de seus habitats naturais afetaram significativamente as populações de *Leontopithecus* (KIERULFF *et al.*, 2002). Todas as espécies apresentam um grau de ameaça, tanto em âmbito regional quanto nacional e mundial decorrente principalmente da fragmentação e destruição dos habitats naturais, caça, captura e/ou comércio ilegal (MARGARIDO & BRAGA, 2004; CHIARELLO, 2005; MITTERMEIER *et al.*, 2006). O mico-leão-da-cara-preta foi descrito apenas em 1990 e já em 2004 foi listado como uma das 25 espécies de primatas mais ameaçadas do mundo (LORINI & PERSSON 1994; MITTERMEIER *et al.*, 2006). Após revisões a espécie foi retirada da listagem. Estima-se uma população de 400 indivíduos de *L. caissara* sobrevivendo em 30.000 ha de mata (AMARAL *et al.*, 2003; SCHMIDLIN, 2004), sendo apenas 1/3 da sua distribuição localizada em áreas protegidas (LORINI & PERSSON, 1994). Esses indivíduos estariam divididos em duas subpopulações, ocupando os limites do extremo sul da distribuição dos callitriquídeos: insular, localizada na Ilha do Superagui, Guaraqueçaba (PR); e continental, localizada na região do Ariri, Cananéia (SP) e regiões do Rio dos Patos e Sebuí em Guaraqueçaba (PR) (Figura 1). O fato de parte da população da espécie ocorrer dentro de áreas de conservação pode conferir certo grau de proteção à mesma (PASSOS *et al.*, 2007). Conforme listas oficiais, por ser uma espécie extremamente rara, encontra-se classificada como “Critically Endangered” (MARGARIDO & BRAGA, 2004; MACHADO *et al.*, 2005; IUCN, 2009, MORO-RIOS *et al.*, 2009) e já foi citada como o primata mais ameaçado da América do Sul (RYLANDS, 1994). Assim, sua vulnerabilidade pode ser resultante, principalmente do pequeno tamanho populacional e restrita distribuição geográfica (RYLANDS *et al.*, 2002). Ainda, seu habitat natural (Floresta Atlântica *sensu stricto*) é um dos biomas mais ameaçados do mundo, tendo sido classificado como o *hotspot* mais vulnerável à perda de biodiversidade (LAURANCE, 2009). Outras ameaças para a espécie com importância “moderada, alta ou extrema” no Estado do Paraná são a falta de conhecimento acerca da distribuição e da biologia da espécie; a degradação e falta de proteção em áreas de possível ocorrência; a desarticulação entre diferentes agências ambientais; a especulação imobiliária e o turismo mal planejado (MORO-RIOS *et al.*, 2009).

A população local não caçam os animais embora já foi citado que os capturavam ocasionalmente como animais de estimação (LORINI & PERSSON, 1994). Atividades extrativistas, como do palmito (*Euterpe edulis* Mart.), e agropecuárias, bem como o crescente aporte de turistas à região de estudo (turismo mal planejado), poderiam constituir problemas para a conservação da espécie (PERSSON & LORINI, 1993). Outra potencial ameaça aos micos-leões da região de estudo seria sua proximidade das casas e mercearias da vila de pescadores na Barra do Superagui (obs. pess.). Esses animais são vistos sendo alimentados com banana e

inclusive descem com frequência ao solo, o que já ocasionou a morte de um indivíduo devido ao ataque de cães domésticos. Um dos grupos estudados é visto com relativa frequência na vila, já tendo sido mencionado para moradores locais o perigo de tais atos. O patrulhamento da região é realizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e pela Polícia Florestal (Força Verde). No entanto, segundo VIVEKANDA (1994) o número de funcionários para fiscalização é mínimo e insuficiente para as grandes áreas sob suas jurisdições. Segundo MORO-RIOS *et al.* (2009) a carência de dados publicados acerca da sua biologia pode ser considerada um dos maiores empecilhos na discussão e elaboração de planos eficientes visando a conservação da espécie e o desenvolvimento de novas pesquisas.

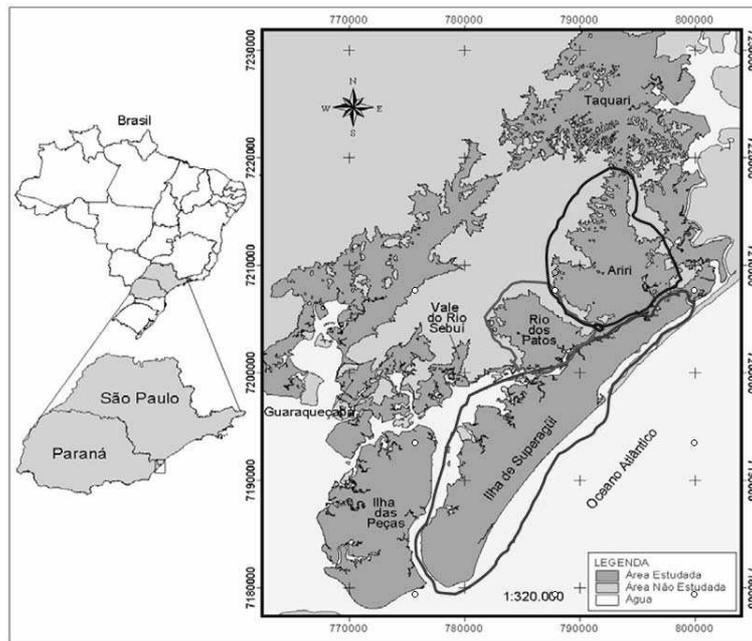


Figura 1: Área de distribuição de *Leontopithecus caissara* divididas em subáreas. Áreas continentais de distribuição: Região do Ariri, Cananéia, Estado de São Paulo, Vale do Rio dos Patos e Sebuí em Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Área insular de distribuição: Ilha do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná.

3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na Ilha de Superagui, pertencente ao Parque Nacional do Superagui, que é considerado um dos cinco ecossistemas costeiros mais notáveis do mundo e está localizado no município de Guaraqueçaba, abrangendo a porção mais setentrional do litoral do Estado do Paraná, na divisa com o Estado de São Paulo (25°18'24''S, 48°19'44''O; Figura 2). O PARNA do Superagui é constituído, além da Ilha de Superagui, pelas ilhas das Peças, Pinheiro e Pinheirinho e por uma porção continental representada pela região do Vale do Rio dos Patos, abrangendo uma área total de 33.930 ha, sendo considerado, dessa forma, um dos maiores remanescentes intactos de Floresta Atlântica (JASTER, 1995).

O clima da região se enquadra na categoria Cfa da classificação de Köppen, ou seja, subtropical úmido mesotérmico, com verão quente. O mês mais frio apresenta temperatura média inferior a 18°C e o mais quente apresenta temperatura média superior a 22°C (IPARDES 2001). No período de estudo a temperatura média variou de 15,6°C (junho/2009) a 24,6 °C (fevereiro/2009) (IAPAR, 2009). Na planície litorânea, os valores de precipitação anual equivalem a aproximadamente 2500 mm (JASTER, 1995), sendo que no ano de 2008 este índice chegou 3000 mm e em 2009 a 2700 mm na região de Guaraqueçaba (IAPAR, 2009) (Figura 3). Como já visto por PRADO (1999), o local de estudo não apresenta uma estação seca conspícua, apesar de em seu estudo dividir as análises categoricamente em estação seca e chuvosa. Como na região de estudo o clima é superhúmido ao longo de praticamente todo o ano com chuvas abundantes principalmente na época de outubro a março, no presente estudo optou-se em categorizar os meses como período mais chuvoso (outubro de 2008 a março de 2009) e período menos chuvoso (maio a agosto de 2008 e abril a junho de 2009). A precipitação média desses períodos foi de $340,03 \pm 92,97$ mm (mín.: 265,3 mm e máx.: 513,2 mm) e $117,06 \pm 45,92$ mm (mín.: 34,4 mm e máx.: 190,6 mm), respectivamente. Em relação à temperatura o período mais chuvoso teve uma média de $22,75 \pm 1,66$ °C (mín.: 20,4 °C e máx. 24,5 °C) e o menos chuvoso uma média de $18,11 \pm 1,98$ °C (mín.: 15,6 °C e máx.: 21,9 °C) (IAPAR, 2009; Figura 3).

A Ilha do Superagui é uma ilha artificial, formada após a abertura do Canal do Varadouro no ano de 1953 a fim de facilitar a navegação de pequenos barcos entre os Estados do Paraná e São Paulo (VIVEKANDA, 1994). A ilha artificial tem uma área de 14.511 ha, representando quase metade da extensão do parque. A ocupação humana na ilha atualmente se resume a pequenas populações caiçaras, dentre as quais a população da Barra

do Superagui é a maior. Na Barra do Superagui se situa a sede do PARNA do Superagui (ICMbio), onde se alojam as equipes de pesquisa.

Os grupos de micos estudados habitam uma região coberta por floresta ombrófila densa das terras baixas, formação pioneira com influência (FPI) marinha arbórea, FPI marinha arbustivo-arbórea, FPI marinha herbáceo-arbustiva, FPI flúvio-lacustre arbustivo-arbórea, FPI flúvio-lacustre herbáceo-arbustiva, FPI flúvio-marinha baixa e FPI flúvio-marinha alta (SCHMIDLIN *et al.*, 2005) (Figura 4). Em uma descrição fisionômica geral da área de estudo pode-se dizer que há uma intercalação entre áreas de FPI marinha arbórea estratificada com um dossel de aproximadamente 15 m sobre os cordões, com notável presença das palmeiras jerivá *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm., FPI flúvio-lacustre herbáceo-arbustiva (lagoas e brejos de taboa *Typha domingensis* Pers.) e FPI flúvio-lacustre arbustivo-arbórea (caxetais de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. com dossel de 10 m). Segundo JASTER (1995), à medida que a distância do mar aumenta, as comunidades florestais tornam-se mais ricas em espécies e de estrutura mais complexa. Ao se aproximar da faixa litorânea os animais chegam a ocupar áreas com dossel de aproximadamente 3 m pertencentes à FPI marinha arbustivo-arbórea.

Nas populações de pescadores da região estuarina, os recursos pesqueiros formam a principal fonte de alimentação, enquanto o cultivo agrícola assume posição secundária, sendo atualmente restrito a áreas próximas às casas. Porém, a extração ilegal do palmito (*Euterpe edulis*) e caxeta (*T. cassinoides*) frente à criação de búfalos e bovinos marcou a grande exploração da mata até poucas décadas atrás, sendo que hoje é notado apenas o corte seletivo de indivíduos arbóreos baixos para uso da lenha. Na região sul da ilha, área alvo de estudo, a paisagem se encontra em um mosaico de vegetação secundária em fase de recuperação sucessional e matas primárias bem estruturadas.

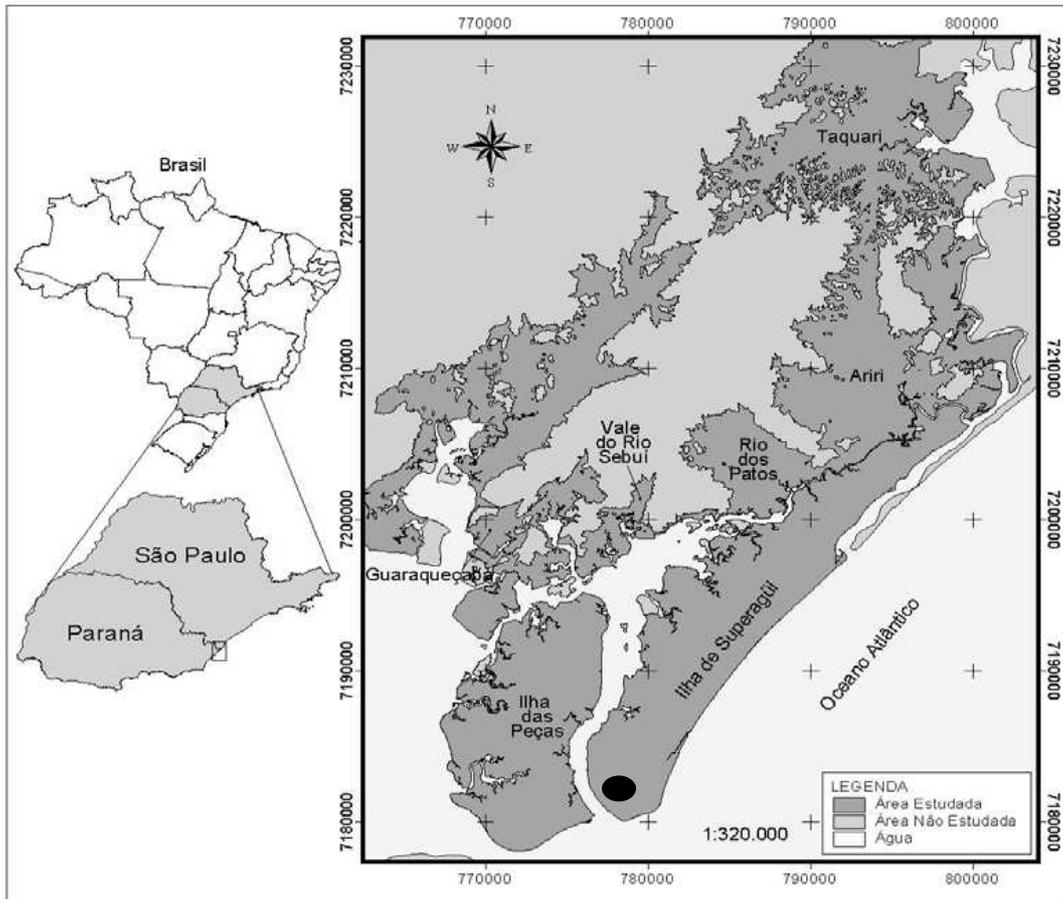


Figura 2. Área de estudo na Ilha do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná com evidência da localização dos grupos de estudo de *Leontopithecus caissara* na região sul da Ilha (ponto preto).

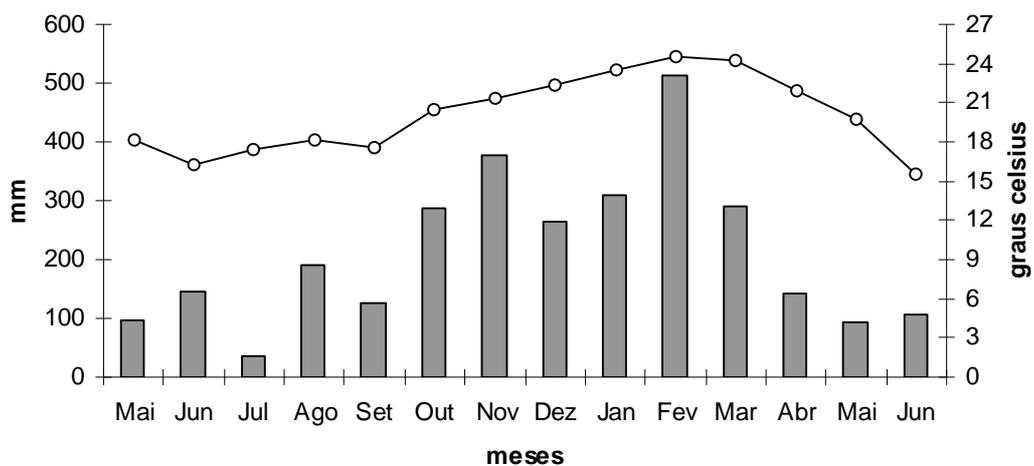


Figura 3: Diagrama climático mensal com a variação da precipitação e temperatura de maio de 2008 a junho de 2009 da região de Guaraqueçaba, PR (Fonte: IAPAR, 2010).

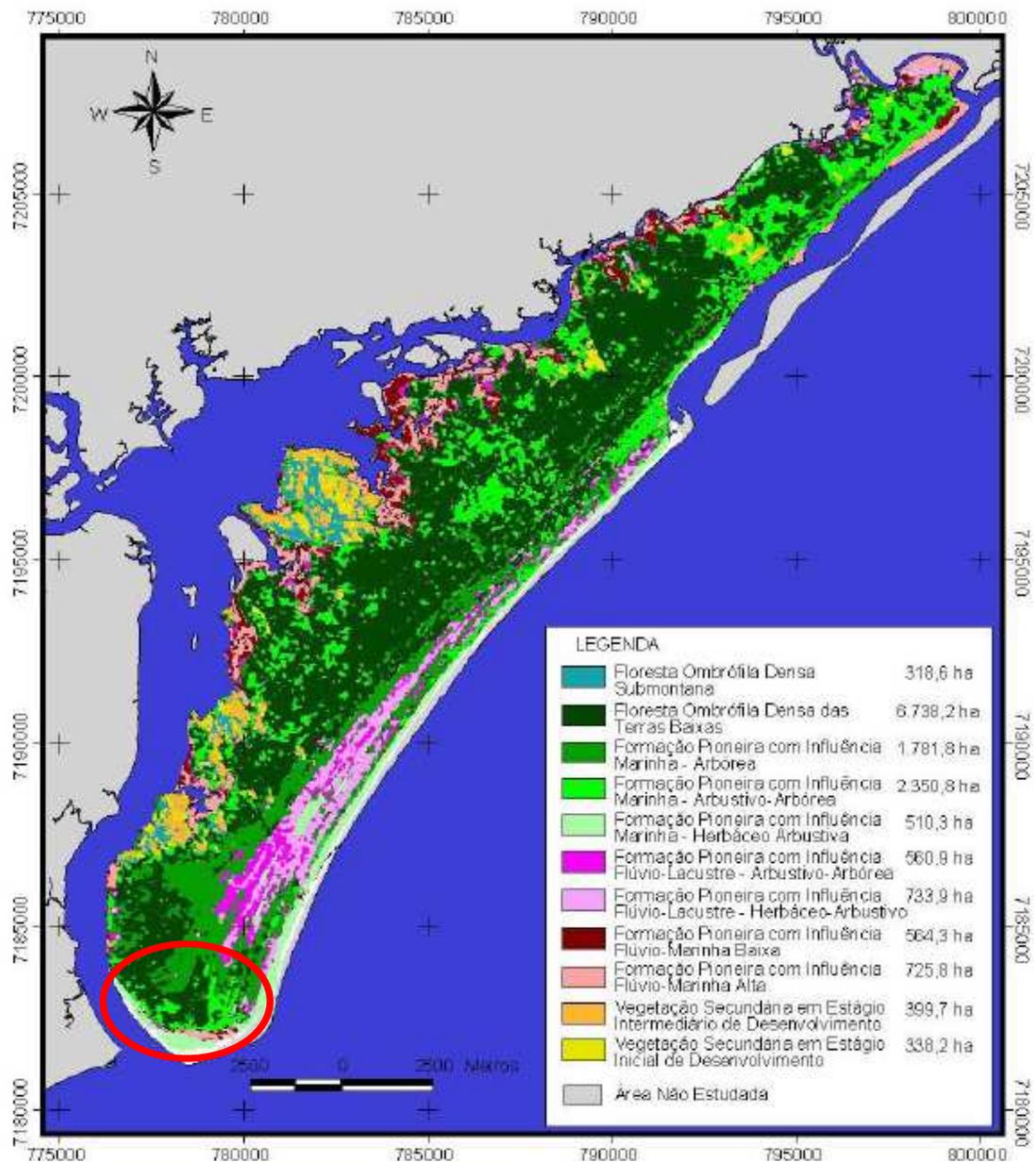


Figura 4: Mapa da vegetação da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná, destacando os tipos vegetacionais presentes na porção sul da ilha, alvo do estudo (círculo vermelho). Fonte: SCHMIDLIN *et al.* (2005); IPÊ.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse estudo foram acompanhados dois grupos de mico-leão-da-cara-preta. O primeiro grupo estudado (grupo 1) era composto inicialmente por cinco indivíduos (dois machos adultos, uma fêmea adulta e dois infantes) e começou a ser acompanhado a partir de dezembro de 2007. O modo de carregamento da cria (inicialmente ventral e após,

dorsal) permite estimar que estes juvenis (dois machos) nasceram entre outubro e novembro de 2007, portanto estimou-se que esses animais tinham uma idade entre seis e sete meses durante o início das coletas de dados em maio de 2008 (juvenis). Em novembro de 2008 ocorreu o nascimento de gêmeos (um macho e uma fêmea), aumentando o número de indivíduos do grupo para sete. No entanto, em fevereiro de 2009, um dos gêmeos (fêmea) havia desaparecido (causa indeterminada), totalizando em seis indivíduos (Figura 5). A ontogenia do desenvolvimento dos animais foi estabelecida segundo HERSHKOVITZ (1977) para o gênero *Leontopithecus*. No segundo grupo amostrado (grupo 2) havia no início sete indivíduos (três adultos, dois subadultos e dois jovens – sexos não determinados) e passou a ser acompanhado em outubro de 2009. Em dezembro de 2009 ocorreu o nascimento de um filhote, totalizando oito indivíduos. Esse grupo se desmembrou (provavelmente em junho de 2010) em dois novos grupos com possível imigração de um indivíduo para um deles, restando um grupo constituído de quatro e o outro de cinco animais. Como o grupo desmembrou e o estudo teria que começar do início para ambos, optou-se por restringir as análises até a data de divisão do grupo.

Os indivíduos de ambos os grupos foram individualmente reconhecidos através de marcas naturais como padrão de coloração do corpo e/ou forma da cauda e tamanho corporal e, ainda, o sexo dos indivíduos foi determinado através de observação direta do órgão sexual.

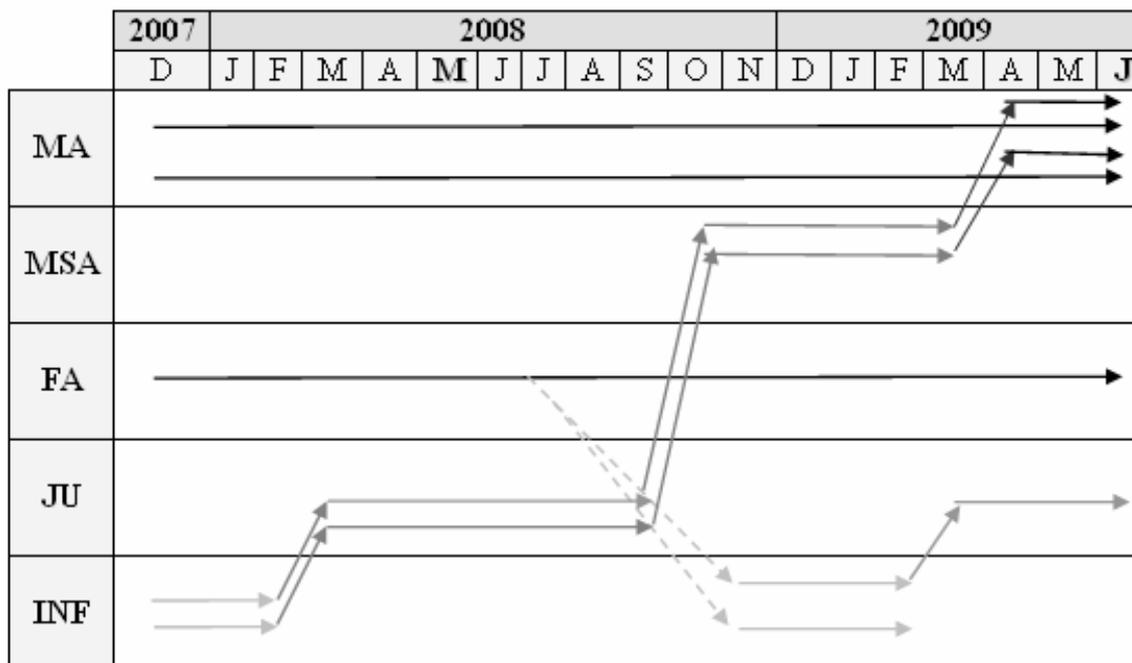


Figura 5: Esquema da dinâmica do grupo 1 de *Leontopithecus caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, desde o início do acompanhamento do grupo para habituação até o fim do estudo. Setas tracejadas indicam da gravidez ao nascimento dos gêmeos (Meses em negrito: maio de 2008, marcando o início da amostragem até Junho de 2009, fim do estudo).

4.1 Captura e Habituação

A data do início do acompanhamento dos animais marcou também o início do processo de habituação dos mesmos. A partir de dezembro de 2007 iniciaram-se as tentativas de captura do grupo 1 para a fixação de um rádio-transmissor (Wildlife Materials Inc. Illinois USA) em um dos membros do grupo. Esse sistema foi utilizado para que sua rápida localização fosse possibilitada (Figura 6) (JACOB & RUDRAN, 2006).

A primeira captura foi realizada em março de 2008. O método utilizado para o grupo 1 foi o mesmo utilizado por PASSOS (1997) e PRADO (1999). Para que fosse realizada a captura, os animais foram acompanhados até entrarem em um oco conhecido no qual havia sido feita uma abertura (pela mesma equipe) com machadinha a uma distância de 40 cm da base do oco onde os animais repousavam à noite. Após a entrada dos animais para pernoite, a equipe retornava à noite (aproximadamente às 21h30min) no local, fechava as entradas do oco com panos escuros e retirava uma rolha de madeira (feita pela equipe) que fechava a entrada do orifício feita acima do local onde os animais se acomodavam. Um animal adulto foi retirado

do oco e contido fisicamente para que fosse colocado ou trocado o rádio-transmissor em seu pescoço. Todas as entradas foram tapadas para que nenhum outro indivíduo saísse do oco enquanto se manipulava o indivíduo capturado. Os procedimentos de captura e colocação do equipamento duraram cerca de cinco minutos e após sua realização o animal era devolvido ao oco. A abertura acima do local de dormida era fechada novamente com a rolha de madeira e as aberturas originais do oco eram abertas em um intervalo de uma hora após a realização da captura, evitando que os animais saíssem do oco à noite.



Figura 6: Macho adulto de *Leontopithecus caissara* do grupo 1 de estudo utilizando o rádio-transmissor na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná.

O processo de habituação dos animais do grupo 1 durou 40 horas e se desenvolveu entre dezembro de 2007 e maio de 2008. Tal habituação foi realizada através da tática de manutenção de contato, onde habitualmente com o passar dos dias, os animais se acostumam e fogem menos do observador (SETZ, 1991).

Em agosto de 2008 foi realizada uma nova captura neste grupo para a troca do rádio-colar, pois o mesmo já se apresentava com bateria fraca. O novo rádio foi colocado no mesmo indivíduo (macho adulto – Figura 6) e o procedimento realizado foi o mesmo da captura anterior e no mesmo local.

Após a habituação iniciou-se a coleta dos dados até junho de 2009 quando a bateria do segundo rádio-colar acabou. Sem o equipamento o acompanhamento dos animais sem perdê-los torna-se impossível, uma vez que o deslocamento na área de estudo é extremamente difícil. Todas as novas tentativas de captura no oco de dormida e em armadilhas *tomahawk* foram em vão e não foi possível o acompanhamento do grupo desde então. Isto

provavelmente porque os animais estavam utilizando novo(s) local(is) de dormida que não foram encontrados.

Em outubro de 2009 o grupo 2 passou a ser alvo de captura. O mesmo já havia sido avistado com frequência nas casas e mercearias da vila. Iniciou-se assim uma ceva com bananas em armadilha na borda da mata onde os animais eram vistos constantemente. Em setembro um macho adulto do grupo foi capturado e nele colocado um rádio-transmissor. O método de captura utilizado seguiu o mesmo já aprovado por pesquisadores do projeto mico-leão-dourado (PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). A armadilha utilizada foi o modelo *tomahawk*, cevada em plataforma a 1,5 m do chão, tomando o cuidado de cobrir com pano escuro a armadilha com o animal capturado para reduzir o estresse, e para que o mesmo não tentasse fugir e se machucar nas laterais da armadilha. Enquanto o animal foi capturado os outros indivíduos do grupo permaneceram próximo ao local emitindo vocalizações de alarme. Após o procedimento de colocação do rádio-transmissor, o animal foi solto em seu próprio grupo e os outros membros se acalmaram em seguida. O processo de habituação foi o mesmo utilizado para o grupo 1 de estudo e durou 43 horas, tendo ocorrido no período de outubro de 2009 a janeiro de 2010.

4.2 Coleta dos dados

Para o monitoramento do grupo foi utilizada a técnica de rádio-telemetria, que consiste em localizar os animais através de um sistema eletrônico de rádio-transmissor, rádio-receptor e uma antena direcional. Algumas atividades do animal com o rádio-transmissor (como por exemplo, se entocar ou se amoitar), podem provocar variações na intensidade e pulso do sinal transmitido permitindo distinguir se o animal está em repouso (sinal uniforme), localmente ativo (variação no sinal sem mudança de direção) ou se está viajando (sinais consecutivos recebidos em pontos diferentes) (JACOB & RUDRAN, 2006). Assim, a localização do animal que possui o rádio-transmissor, conseqüentemente do grupo como um todo, se torna facilitada.

Os grupos foram acompanhados em períodos diferentes. A amostragem do grupo 1 teve início em maio de 2008 e finalizou em junho de 2009. Já o grupo 2 foi amostrado de outubro de 2009 a março de 2010. Os animais foram acompanhados de 3 a 4 dias completos mensais. Dias completos foram utilizados para coleta de dados de padrão de atividades, dieta, área de vida e uso do espaço e dias de esforço parcial foram apenas amostrados para dados de

dieta e área de vida. Os grupos foram acompanhados desde o momento que saem do local de abrigo, até se entocarem novamente, ao longo de todo o período de atividades.

Os animais do grupo 1 foram observados em um total de 405 h ($\bar{X} = 9,8 \pm 1,4$ h diárias) na coleta de dados acerca da ecologia e comportamento, além do período de habituação do grupo de 40 h. O segundo grupo monitorado (grupo 2) foi observado em um total de 79 h (sendo 43 h do período de habituação).

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

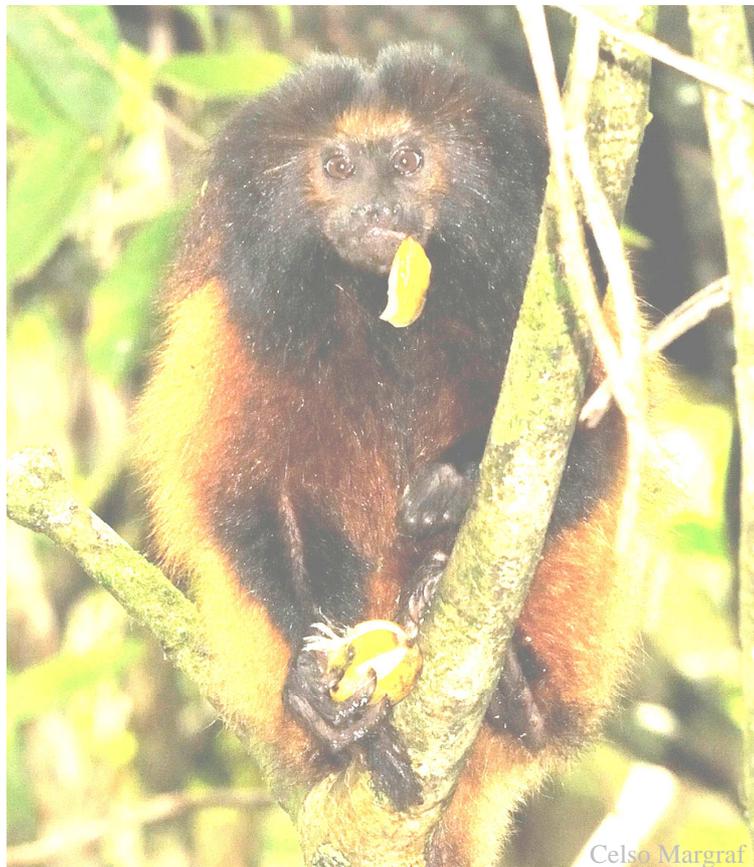
- AMARAL, A.T.N.; PRADO, F.; VALLADARES-PADUA, C.B. 2003. Estimativa do tamanho populacional de micos-leões-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) na ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, Brasil. *In: Simpósio sobre Micos-Leões*, 3. **Livro de resumos**. Teresópolis. 64p.
- BARRIENTO, F.G. 2010. **O comportamento de marcação por cheiro em *Leontopithecus caissara* (Primates, Callitrichidae) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba-PR, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 38p.
- CHIARELLO, A.G. 2005. Mamíferos. p.25-41. *In: MACHADO, A.B.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. (Eds.). Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1 ed. Belo Horizonte, MG.
- DIETZ, J. M.; PERES, C.A.; PINDER, L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **41**: 289-305.
- FUTUYMA, D.J. 1997. **Biologia Evolutiva**. 2 ed. State University of New York at Stony Brook. 631p.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. **Living New World Monkeys (Platyrrhini): With an introduction to Primates**. Vol. 1. University of Chicago Press, Chicago.
- HIRSCH, A.; DIAS, L.G.; MARTINS, L.O.; CAMPOS, R.F.; RESENDE, N.A.T.; LANDAU, E.C. 2002. **Banco de dados georreferenciados das Localidades de Ocorrência de Primatas Neotropicais**. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/zoo/primatas/leontopithecus_map.htm> Acesso em: 20/09/2007.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL – IPARDES. 2001. **Zoneamento da APA de Guaraqueçaba**. 146 p. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br>> Acesso em: 31/01/2008.
- IUCN, The World Conservation Union. 2009. **The Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/news/iucn-red-list-site-made-easy-guide>>. Acesso em: 10/05/2010.
- JACOB, A.A.; RUDRAN, R. 2006. Radiotelemetria em estudos populacionais. p. 395-422. *In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. 651p.

- JASTER, C.B. 1995. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná**. MSc. Forest trop. Universidade George August de Göttingen, Alemanha. 110p.
- KIERULFF, M.C.M.; RABOY, B.E.; OLIVEIRA, P.P.; MILLER, K.; PASSOS, F.C. & PRADO, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarins. *In*: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. **Lion Tamarins, Biology and Conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press.
- KLEIMAN, D.G.; HOAGE, R.J.; GREEN, K.M. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*, p.299-347. *In*: MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and behavior of Neotropical Primates**. 610p.
- LAURANCE, W.F. 2009. Conserving the hottest of the hotspots. **Biological Conservation**, **142**: 1137.
- LORINI, M.L; PERSSON, V.G. 1990. Uma nova espécie de *Leontopithecus* Lesson, 1840, do sul do Primates, Callitrichidae). **Boletim do Museu Nacional**, **338**: 1-14.
- LORINI, M.L. & PERSSON, V.G. 1994. Status and field research on *Leontopithecus caissara*: the Black-faced lion tamarin Project. **Neotropical Primates 2 (1)** : 52-55.
- LUDWIG, G; KIERULFF, M.C.M.; RUIZ-MIRANDA, C.R. 2008. Gênero *Leontopithecus* Lesson 1840. p.97-103. *In*: REIS, N.R.DOS; PERACCHI, A.L.; ANDRADE, F.R. **Primates Brasileiros**. 259 p.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 158p.
- MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.C. 2004. Mamíferos, p.27-142. *In*: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. 763p.
- MARTUSCELLI, P.; RODRIGUES, M.G. 1992. Novas populações do mico-leão caiçara, *Leontopithecus caissara* (Lorini & Persson, 1990) no sudeste do Brasil (Primates – Callitrichidae). **Revista do Instituto Florestal**, **4**: 920-924.
- MEYER, A.L.S. 2010. **Liderança durante movimentos de entrada e saída de sítios de dormida em um grupo de *Leontopithecus caissara* (Primates, Callitrichinae)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 26p.
- MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G.A.B. 2004. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cidade do México, México. 391p.

- MITTERMEIER, R.A.; VALLADARES-PÁDUA, C.; RYLANDS, A.B.; EUDEY, A.A.; BUTYNSKI, T.M.; GANZHORN, J.U.; KORMOS, R.; AGUIAR, J.M.; WALKER, S. (Eds.). 2006. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2004–2006. **Primate Conservation**, **20**: 1–28.
- MORO-RIOS, R.F. 2009. **Comportamento social do Mico-leão de cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990, no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 95p.
- MORO-RIOS, R.F.; NASCIMENTO, A.T.A.; SILVA-PEREIRA, J.E.; LUDWIG, G.; VELASTIN, G.O.; PASSOS, F.C. 2009. Plano de Conservação para Mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*). p. 44-56. *In*: Instituto Ambiental do Paraná. **Planos de Conservação para as Espécies de Mamíferos Ameaçados**. IAP/Projeto Paraná Biodiversidade. 316p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, **403**: 853-858.
- NASCIMENTO, A.T.A. 2008. **Uso do espaço e seleção de hábitat pelo Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus caissara*)**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 120p.
- PASSOS, F.C. 1997. **Padrão de atividade, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecológica dos Caetetus, SP**. Tese de Doutorado. UFSCar, São Carlos. 100p.
- PASSOS, F.C.; ALHO, C.J.R. 2001. Importância de diferentes substratos no comportamento de forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **18(Supl.1)**: 335-342.
- PASSOS, F.C.; MIRANDA, J.M.D.; AGUIAR, L.M.; LUDWIG, G.; BERNARDI, I.P.; MORO-RIOS, R. F. 2007. Distribuição e ocorrência de primatas no Estado do Paraná. p. 119-149. *In*: Bicca-Marques, J.C. (Ed.). **A Primatologia no Brasil**, **10**.
- PERSSON, V.G.; LORINI, M.L. 1993. Notas sobre o mico-leão-de-cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson, 1990, no sul do Brasil (Primates, Callitrichidae). p.169-181. *In*: YAMAMOTO, M.E.; SOUZA, M.B.C. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **4**. 287p.
- PRADO, F. 1999. **Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná**. Dissertação de Mestrado. UNESP. Botucatu. 69 p.
- PRADO, F.; VALLADARES-PADUA, C. 2004. Ecologia alimentar de um grupo de mico-leão-da-cara-preta, *Leontopithecus caissara* (Primates: Callitrichidae), no Parque Nacional de

- Superagui, Guaraqueçaba-PR, Brasil, p.145-154. *In: MENDES, S.L.; CHIARELLO, A.G. (Eds.). A Primatologia no Brasil, 8.* 340p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; GRATIVOL, A.D.; RUIZ-MIRANDA, C.R. 2008. **Conservação do mico-leão-dourado.** 199p.
- RABOY, B.E.; DIETZ, J.M. 2004. Diet, foraging and use of space in wild Golden-Headed Lion Tamarins. **American Journal of Primatology, 63:** 1-15.
- RYLANDS, A.B. 1993. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: Some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. *In: RYLANDS, A. B. Marmosets and tamarins: Systematic, behavior and ecology.* Oxford University Press., Oxford.
- RYLANDS, A.B. 1994. Conservation units and the protection of Atlantic Forest Lion Tamarins. **Neotropical Primates 2(Suppl.):** 12-14.
- RYLANDS A.B.; NOGUEIRA-NETO, P. 1994. Conservation units and the protection of Atlantic Forest lion tamarins. **Neotropical Primates, 2:** 12-14.
- RYLANDS, A.B.; KIERULFF, M.C.M.; PINTO, L.P.S. 2002. Distribution and Status of Lion Tamarins, p.42-70. *In: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. (Eds.). Lion Tamarins: Biology and Conservation.* 422p.
- SETZ, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. p.411-435. *In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A.T. (Eds.). A Primatologia no Brasil, 3.* Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.
- SCHMIDLIN L.A.J. 2004. **Análise da disponibilidade de hábitat para o mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara* LORINI & PERSSON, 1990) e identificação de áreas preferenciais para o manejo da espécie por técnicas de geoprocessamento.** Dissertação de Mestrado em Manejo Florestal. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 90p.
- SCHMIDLIN, L.A.J; ACCIOLY, A.; ACCIOLY, P.; KIRCHNER, F.F. 2005. Mapeamento e caracterização da vegetação da Ilha do Superagui utilizando técnicas de geoprocessamento. **Revista Floresta, 35 (2):** 303-315.
- TARDIF, S.D.; SANTOS, C.V.; BAKER, A.J.; ELSACKER, L.V.; FEISTNER, A.T.C.; KLEIMAN, D.G.; RUIZ-MIRANDA, C.R.; MOURA, A.C.A.; PASSOS, F.C.; PRICE, E.C.; RAPAPORT, L.G.; VLEESCHOUWER, K. 2008. Cuidados de filhotes em micos-leões. p.285-311. *In: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. (Eds.). Micos Leões: Biologia e Conservação.* 568p.
- VALLADARES-PADUA, C.; PRADO, F. 1996. Notes on the natural history of the black faced lion tamarin (*Leontopithecus caissara*). **Dodo, Journal of the Jersey Wildlife Preservation Trusts, 32:** 123-125.

VIVEKANDA, G. 1994. The Superagui National Park: Problems concerning the protection of the Black-faced Lion Tamarin, *Leontopithecus caissara*. **Neotropical Primates**, **2(Suppl.)**: 56-57.



Capítulo 1

**Hábito alimentar de *Leontopithecus caissara*
Lorini & Persson 1990 no Parque Nacional do
Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná.**

RESUMO

Estudos de dieta podem ser bons indicadores das condições do ambiente, sendo importantes no entendimento da ecologia e comportamento das espécies. O presente trabalho objetivou analisar sazonalmente o hábito alimentar de dois grupos insulares de *Leontopithecus caissara*. O estudo foi realizado na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (25°27'37,84''S, 48°14'28,56''O), onde a amostragem do grupo 1 ocorreu de maio de 2008 a junho de 2009 e do grupo 2 de janeiro a março e julho de 2010 de 3 a 4 dias completos mensais. Os registros foram obtidos através do método de varredura instantânea em amostragens de 5 min. com intervalos de 10 min. para o grupo 1 e “ad libitum” para o grupo 2. Foi obtido um total de 1131 registros de itens utilizados, dos quais a maior parte correspondeu a recursos de origem vegetal (91,2%). Destes, os itens que predominaram foram os frutos, com 90,3%, 0,5% de exsudatos e apenas 0,3% de flores e 0,1% de néctar. Os outros recursos utilizados foram presas animais (8,3%) e fungos (0,4%). Fungos e exsudatos estiveram presentes na dieta apenas na estação menos chuvosa e em baixas frequências. Foi notado um aumento significativo no consumo de itens animais nos meses mais chuvosos. Os recursos vegetais foram provenientes de 57 espécies vegetais (48 registros de espécies novas). Distribuídas em 20 famílias; Myrtaceae foi a mais representativa. Quatro espécies (*Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia isaiana* e *Psidium cattleianum*) foram responsáveis pela maior parte da dieta (63,6%), sendo as duas primeiras já relatadas ter um alto índice de valor de importância na área de estudo. *Syagrus romanzoffiana* representou 39,5% de todo tempo envolvido com alimentação e foi classificada como espécie-chave. Dentre os itens animais os invertebrados (86,6%) destacaram-se sobre os vertebrados (13,4%) pelo alto consumo principalmente de ortópteros. Dentre os vertebrados consumidos os pequenos anfíbios foram os mais representativos. Tais itens foram capturados principalmente através do forrageio em bromélias e brácteas de jerivá. Assim como as outras espécies do gênero, a espécie pode ser classificada como frugívoro-faunívora, com dieta bastante similar. O presente trabalho mostra a importância de algumas espécies vegetais na dieta de *L. caissara* e provém uma listagem atualizada e detalhada a respeito do hábito alimentar desses animais.

Palavras-chave: Mico-leão-da-cara-preta; dieta; ecologia alimentar.

ABSTRACT

Dietary studies may be good indicators of environmental conditions and are important to understanding the ecology and behavior of species. This study aimed to analyze the seasonal feeding habits of two groups of *Leontopithecus caissara* in Superagui National Park (25°27'37.84''S, 48°14'28.56''W), in the South region of Superagui Island, Municipality of Guaraqueçaba, state of Paraná. Group 1 was sampled from May 2008 to June 2009 and group 2 from January to March and June 2010 in 3 to 4 complete and partial days of observation per month. Records were obtained using *scan sampling* method in sampling of 5 min. with intervals of 10 min. for group 1 and *ad libitum* for group 2. A total of 1131 records of food items used by the tamarins were obtained. The majority (91.2%) corresponded to vegetable resources, where fruits was the most important item consumed (90.3%), followed by exudates (0.5%), flowers (0.3%) and nectar (0.1%). Others resources used were animal prey (8.3%) and fungi (0.4%). Fungi and exudates were present only during the dry season, however, occurred at low frequencies. There was a significant increase in animal consumption in rainy months. Vegetable resources were derived from 57 plant species, 48 of them new records of use by the tamarins. Among 20 families, Myrtaceae was the most representative. Four species (*Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia isaiana* e *Psidium cattleianum*) were responsible for 63.6% of the diet of the tamarins. The two first have already been classified as having a high Importance Value Index in the study area. *Syagrus romanzoffiana* represented 39.5% of all feeding records and were classified as key species for the tamarins. Among the animal preys, the frequency of invertebrates (86.6%) surpassed the vertebrates (13.4%) mainly because of the high consumption of species of order orthoptera. Among the vertebrates, amphibians were the most representative. These items were mainly caught by foraging in bromeliads and jerivá's bracts. Like other lion tamarins, this species can be classified as frugivorous-faunivorous. These results shows the importance of some plant species in the diet of *L. caissara* and provides an upgraded and more detailed list of food resources and the feeding habits of the tamarins.

Key-words: Black-faced Lion Tamarin; diet; feeding ecology

1 INTRODUÇÃO

Como parte essencial de um complexo de comportamentos, morfologia e fisiologia, estudos de dieta podem servir como bons indicadores das condições do ambiente, sendo importantes no entendimento da ecologia e comportamento das espécies. É através dos alimentos que a energia necessária para o metabolismo do animal é conseguida. Os alimentos consumidos, em termos quantitativos e qualitativos, podem por fim estar correlacionados com a demanda energética para movimentos de forrageio e para reprodução (NRC, 1981; MILLER *et al.*, 2006). Essa demanda pode variar inclusive anualmente em função de mudanças climáticas relacionadas à necessidade de termorregulação (AGETSUMA, 1995). Pequenos primatas, embora possuam taxas metabólicas moderadamente baixas, típica de pequenos mamíferos com seus hábitos alimentares (THOMPSON *et al.*, 1994), são animais bastante ativos e passam boa parte do tempo diário se alimentando/forrageando (KIERULFF *et al.*, 2002) podendo apresentar uma sazonalidade na sua dieta mais ou menos pronunciada.

Os primatas da família Callitrichidae, além dos frutos, tendem a suplementar a dieta com matéria animal por razões anatômicas e fisiológicas (CHIVERS & SANTAMARÍA, 2004). Os primatas do gênero *Leontopithecus* Lesson 1840 são classificados como frugívoro-faunívoros (ou onívoros), com dietas bastante similares constituídas basicamente por frutos, néctar, exsudatos, pequenos vertebrados e artrópodes (KLEIMAN *et al.*, 1988; RYLANDS, 1993; KIERULFF *et al.*, 2002). Esses primatas são ativos na busca por alimentos durante todo o dia (KLEIMAN *et al.*, 1988; FERRARI & LOPES-FERRARI, 1989).

Frutos são os principais recursos vegetais consumidos, seguidos de néctar ou exsudatos, dependendo da população (KIERULFF *et al.*, 2002). Os micos-leões, sob certas circunstâncias, são capazes de estimular a produção de exsudatos nas árvores por ações mecânicas diretas (PERES, 1989). No entanto, tal consumo é diferenciado entre as espécies. *Leontopithecus chrysopygus* apresenta um consumo mais frequente do que qualquer outro congênere (RYLANDS, 1993), com alto consumo deste recurso na estação seca e, de frutos na estação chuvosa (PASSOS, 1997a). Já *L. rosalia* e *L. chrysomelas* consomem néctar como um item significativo (RYLANDS, 1993; DIETZ *et al.*, 1997). A diferença de dieta observada entre as espécies é resultado de diferenças na disponibilidade de recursos nas áreas de estudo (KIERULFF *et al.*, 2002). Além disso, variações nos ciclos fenológicos e estacionais dos recursos alimentares podem levar a uma diferença no hábito alimentar entre populações, grupos ou até mesmo indivíduos (PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008).

LAPENTA *et al.* (2003) observaram que a escolha dos frutos consumidos por *L. rosalia* é determinada pela disponibilidade e também por outros fatores como a cor e o tamanho do fruto, uma vez que o pequeno porte dos micos-leões provavelmente restrinja o tamanho dos frutos consumidos. A autora observou que os animais utilizaram em sua maior parte frutos amarelos e, em segundo plano, vermelhos. Acredita-se que a preferência de *L. rosalia* por determinados tipos de frutos possa estar relacionada com o teor de nutrientes, principalmente de carboidratos, encontrados nesses frutos (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002).

Os micos-leões possuem dedos alongados, o que facilita a captura de insetos e pequenos vertebrados em microhabitats específicos, como bromélias e outras epífitas (COIMBRA-FILHO, 1981; RYLANDS, 1996; BICCA-MARQUES, 1999; KIERULFF *et al.*, 2002). O forrageio por animais se dá através da manipulação de diferentes substratos como ocos, bromélias e cascas de árvores, sendo assim considerados animais especializados na procura de presas em microhabitats específicos (RYLANDS, 1996; PASSOS & KEUROGHLIAN, 1999). Especificamente, as mãos dos micos-leões são adaptadas para um forrageamento manipulativo e são relativamente mais longas e mais delgadas que a dos outros callitriquídeos (BICCA-MARQUES, 1999). Pequenos vertebrados e artrópodes constituem-se na maioria das presas animais consumidas por micos-leões (PASSOS & KEUROGHLIAN, 1999; KIERULFF *et al.*, 2002). A habilidade para captura de grandes presas parece ser uma característica chave nas estratégias de forrageamento de callitriquídeos, sendo capturados especialmente ortópteros (FERRARI & LOPES FERRARI, 1989). A matéria animal é o mais nutritivo dos alimentos e de mais fácil digestão, o que é importante desde que estes pequenos animais possuem grande necessidade metabólica (CHIVERS & SANTAMARÍA, 2004).

A dieta de *Leontopithecus caissara* LORINI & PERSSON, 1990 é semelhante à dos outros micos-leões, composta por frutos, exsudatos, insetos e pequenos vertebrados (VALLADARES-PADUA & PRADO, 1996) mas, como particularidade, apresenta um elevado consumo de fungos (PRADO & VALLADARES-PADUA, 2004). PRADO (1999) apresenta 30 espécies vegetais e outros itens animais que foram utilizadas pela espécie na Ilha de Superagui, PR. Segundo PRADO & VALLADARES-PADUA (2004) o consumo de animais foi de apenas 10% da dieta e o tempo gasto no consumo de espécies vegetais concentrou-se apenas em um pequeno número de espécies importantes, sendo *Tapirira guianensis* Aubl., *Callophylum brasiliensis* Cambeáedes e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. as predominantes.

A documentação do tempo gasto em alimentação permite a caracterização da estratégia alimentar, identificação de espécies-chave, a determinação do consumo nutricional

e a observação de mudanças sazonais no consumo dos alimentos (MILLER & DIETZ, 2005). Pouco se tem documentado a respeito da ecologia alimentar de *L. caissara*, sendo os últimos trabalhos amostrados por sete meses em 1996 e publicados a posteriori (LORINI & PERSSON, 1994; VALLADARES-PADUA & PRADO, 1996; PRADO, 1999; PRADO & VALLADARES-PADUA, 2004). E é dito que quanto maior for a variação nos itens alimentares registrados na dieta de um animal, maior deverá ser sua amostragem (GALETTI *et al.*, 2006). Além disso, a abundância de frutos pode variar consideravelmente entre anos em um mesmo local (ROBINSON, 1986). O contínuo monitoramento da espécie pode trazer importantes informações a respeito da ecologia comportamental como os estudos de dieta, contribuindo para a preservação da espécie. Tais estudos podem ser importantes para futuros trabalhos de enriquecimento ambiental das regiões de ocorrência da espécie e até mesmo para posteriores trabalhos de manejo conservacionista.

Diante dessas considerações, o presente trabalho objetivou contribuir com maiores informações a respeito do hábito alimentar de *L. caissara* no Parque Nacional de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Como objetivo geral tem-se caracterizar de forma anual e sazonal a dieta do mico-leão-de-cara-preta e verificar a importância dos diferentes recursos alimentares, partindo da hipótese de que os recursos utilizados apresentam-se em diferentes proporções ao longo do ano. Como objetivo específico tem-se: verificar qual(is) é(são) o(s) recurso(s)-chave que participa(m) da dieta do mico-leão-de-cara-preta e a sazonalidade.

2 MÉTODOS

2.1 COLETA DOS DADOS

A amostragem do grupo 1 teve início em maio de 2008 e finalizou em junho de 2009. Já o grupo 2 foi amostrado apenas de janeiro a março e julho de 2010. Os grupos foram acompanhados de 3 a 4 dias completos mensais, além de sete dias parciais de esforços para o grupo 1. Como o grupo 2 foi pouco amostrado, optou-se em utilizar metodologias de análise diferentes.

Para o estudo de dieta de *L. caissara* foi utilizado o método de varredura instantânea (ALTMANN, 1974), com 5 minutos de duração para cada varredura e intervalo de 10 minutos, assim, a cada hora foram realizadas quatro observações (PASSOS, 1994, 1997a; DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002) para o grupo 1. Como este método pode falhar no registro de alguns itens raramente consumidos, todos os itens alimentares não observados

durante o método sistemático de varredura foram anotados. Para o grupo 2 apenas foi adotado o método “ad libitum” (ALTMANN, 1974), amostrado apenas de forma qualitativa (descritiva). A comparação da dieta dos grupos, conseqüentemente, foi de forma qualitativa. Quando observados itens diferentes nas fezes dos animais (coletadas para outros fins) de ambos os grupos estas foram triadas em laboratório, identificados os itens (se possível) e registrados. No período de amostragem foi realizada uma varredura no grupo 1 em questão, onde o maior número possível de indivíduos foi amostrado. Cada amostragem individual foi considerada um registro, ou seja, a unidade amostral era o indivíduo. Todos os animais foram amostrados individualmente e discriminados em categorias sexo-etárias, exceto os infantes dependentes.

As análises sazonais foram divididas em período mais chuvosos e menos chuvoso, de acordo com dados da precipitação anual e temperatura da região de estudo (IAPAR, 2008, 2009) (Figura 3- Prefácio).

As espécies vegetais que fizeram parte da dieta de *L. caissara* foram identificadas e testemunhadas no herbário da UFPR por especialistas. Para a confecção da curva cumulativa do número de espécies vegetais identificadas foram somadas as espécies novas a cada mês àquelas já registradas dos meses anteriores. Para isso somaram-se as espécies identificadas que foram consumidas por ambos os grupos de estudo de maio de 2008 a julho de 2010, excluindo os meses que não foram amostrados, sendo que no último mês consta o número total de espécies listadas. Vertebrados, invertebrados e fungos, quando possível, foram encaminhados também a laboratórios da mesma Universidade (Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres; Laboratório de Malacologia da UFPR; Laboratório de Micologia da UFPR) e armazenados em álcool a 70%.

Para o presente estudo foi analisado todo comportamento registrado como “alimentação” utilizando a mesma planilha de amostragem do capítulo 2 (Anexo). Todo registro envolvendo manipulação e ingestão de qualquer recurso alimentar como, por exemplo, itens animais, vegetais ou fungos fizeram parte da amostragem.

Em todos os registros de alimentação de frutos foram anotados também algumas das características de cada fruto consumido como se apresentava maduro ou imaturo e se as sementes estavam sendo ingeridas.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

A frequência de consumo de cada item alimentar utilizado pelo grupo 1 foi baseado no registro de cada comportamento de alimentação e calculado em porcentagem em relação ao

total de registros de observação. A porcentagem de tempo foi calculada por ano (total) e sazonalmente (estação mais e menos chuvosa). A análise sazonal foi diferenciada em períodos menos chuvoso (maio a agosto / abril e junho) e mais chuvoso (outubro a março). De acordo com a frequência de utilização de cada espécie, a espécie que apresentou maior frequência de consumo na época menos chuvosa (teoricamente de maior escassez) foi classificada como espécie-chave na dieta de *L. caissara* (TERBORGH, 1986; OLIVEIRA *et al.* 2009).

Para testar as diferenças sazonais, as frequências de consumo dos diferentes itens alimentares observadas foram agrupadas em período mais e menos chuvoso, e aplicado o teste qui-quadrado de associação. Nestes casos, assumiu-se a hipótese nula de que não há diferença de consumo nas diferentes estações. Para tal análise foi utilizado o número de registros (N). Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o programa Excel e todos os testes foram bicaudais e executados adotando um nível de significância de 0,05.

3 RESULTADOS

Durante o estudo foi verificado que o comportamento de alimentação/forrageio representou 39,9% da frequência dentre as várias atividades realizadas pelos animais do grupo 1 de estudo (Capítulo 2). Foi obtido um total de 1131 registros de itens utilizados na dieta de *L. caissara*, dos quais a maior parte correspondeu a recursos de origem vegetal (91,2%). Tais recursos foram provenientes de árvores, arbustos, lianas e epífitas arbóreas e terrestres. Destes, os itens que predominaram foram os frutos, com 90,3%, 0,5% de exsudatos, apenas 0,3% de flores e 0,1% de néctar. Os outros recursos utilizados foram presas animais (8,3%) e fungos (0,4%).

Quando analisados todos os itens utilizados de forma sazonal, foi ser observada uma diferença altamente significativa entre as estações mais e menos chuvosa ($\chi^2=20,27$, g.l.= 1, $p<0,005$) (Figura 1), aceitando a hipótese testada. Os frutos foram os recursos mais utilizados em ambos os períodos, apresentando uma variação de 86,9% no período menos chuvoso para 92,6% no mais chuvoso, não havendo diferença significativa ($\chi^2=0,97$, g.l.= 1, $0,90<p<0,10$). No entanto, foi notado um aumento significativo no consumo de itens animais na estação mais chuvosa ($\chi^2=15,08$, g.l.= 1, $p<0,005$). Nos meses mais chuvosos os animais não foram observados utilizando fungos, assim o consumo deste item nos meses menos chuvosos, foi significativo ($\chi^2=3,93$, g.l.= 1, $0,05<p<0,025$). A frequência de utilização de exsudatos e

outros (flor e néctar), também se mostraram com baixas frequências em ambos os períodos e não mostraram diferença.

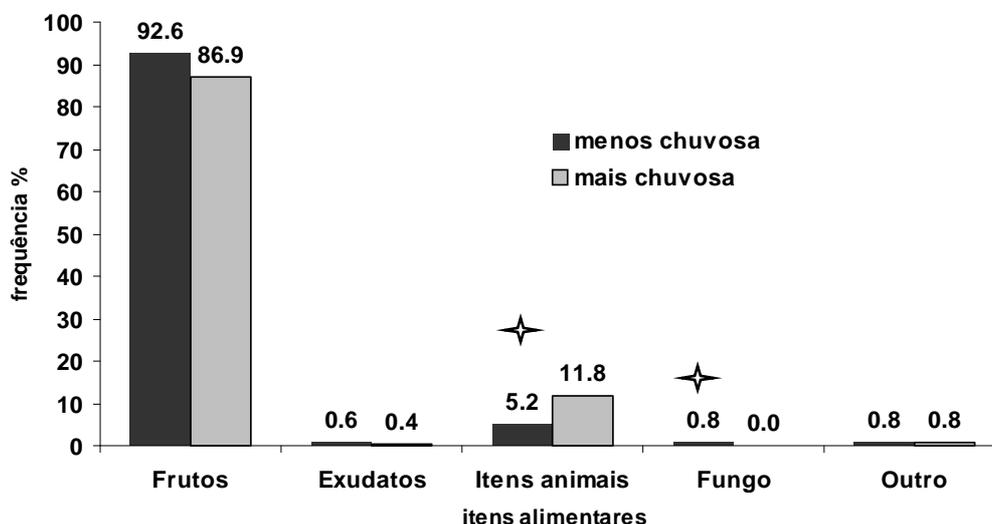


Figura 1: Proporções dos principais itens alimentares consumidos por *L. caissara* durante as estações mais e menos chuvosa. (✦: diferença significativa)

O maior número de espécies vegetais foi consumido no período mais chuvoso, sendo 65,0% exclusivas dessa estação e apenas 24,6% exclusivas do período menos chuvoso. Seis espécies vegetais estiveram presentes nas duas estações (10,5%), sendo elas: *Tapirira guianensis* Aubl., *Ilex pseudobuxus* Reissek, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm., *Phoradendron crassifolium* (Pohl) Eichl., *Psidium cattleianum* Sabine e *Marlierea tomentosa* Camb. As duas espécies mais consumidas pelos micos-leões foram *T. guianensis* (12,3%) e *S. romanzoffiana* (39,5%) (Tabela I) que, como visto, foram consumidas ao longo do ano. Dentre elas, a primeira foi consumida significativamente com maior frequência na estação mais chuvosa ($\chi^2=7,5$, g.l.= 1, $0,01 < p < 0,005$) e a segunda, na menos chuvosa ($\chi^2=152$, g.l.= 1, $p < 0,005$). *Syagrus romanzoffiana* foi considerada como espécie-chave na dieta de *L. caissara*.

3.1 RECURSOS VEGETAIS NA DIETA

Os recursos vegetais utilizados por *L. caissara* foram provenientes de 57 espécies vegetais, sendo oito exclusivamente utilizadas pelo grupo 2 de estudo. A curva cumulativa do

número de espécies vegetais identificadas iniciou em um total de nove espécies em maio de 2008 e estabilizou no último mês amostrado (julho de 2010) para o grupo 2, sendo este amostrado apenas em quatro meses (Figura 2). Ao todo somaram-se 20 famílias sendo a Myrtaceae a mais representativa, com 12 espécies identificadas que somaram 26,2% dos registros (Tabela I).

A procura por itens vegetais para alimentação ocorreu principalmente em ramos terminais de árvores (71,4%), onde se localizam frutos em diferentes fases de frutificação e os animais forrageiam na busca por mais maduros para o consumo. Os recursos foram também foram obtidos de lianas (14,3%) e em menor proporção dos arbustos, epífitas (bromélias e parasitas) e de bromélias terrestres.

Das 57 espécies registradas apenas os frutos de quatro espécies (*Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia isaiana* G.M. Barroso & Peixoto e *Psidium cattleianum*) foram responsáveis pela maior parte da dieta (63,4%). As outras 53 espécies representaram apenas uma pequena parcela da dieta dos animais (27%).

A espécie que mais se destacou entre as demais na frequência de utilização quando na análise total foi *Syagrus romanzoffiana* (palmeira jerivá), responsável por 39,3% dos registros de alimentação. Os frutos da espécie em questão foram consumidos principalmente nos meses menos chuvosos e somente estiveram ausentes na dieta dos animais em quatro meses de amostragem (período mais chuvoso). Mesmo com outras espécies disponíveis para o consumo, quando o jerivá estava em frutificação, foi a espécie predominante (Figura 3). Na época precedente que cessa a frutificação da palmeira (agosto e outubro), os animais foram vistos por longos períodos consumindo os frutos da palmeira já quase em decomposição no solo. É importante salientar que foram vistos os animais em um mesmo indivíduo de jerivá durante 1 h 45 min. consumindo os frutos. A espécie também foi importante como o segundo microhabitat de forrageio por artrópodes mais utilizados. A segunda espécie de maior destaque foi *Tapirira guianensis* (cupiúva), com uma frequência total de 12,3%, também ausente apenas em quatro meses de amostragem, mas consumida principalmente no período mais chuvoso.

Em relação aos exsudatos, foi constatada uma baixa frequência de consumo pelos animais (0,5%) ao longo do ano, com um total de seis registros. Na estação menos chuvosa esse orçamento é um pouco maior (0,6%) que na mais chuvosa (0,4%), porém esses valores não apresentaram diferença significativa ($\chi^2=0,28$, g.l.= 1, $0,95 < p < 0,90$). Do total de registros obtidos, em quatro das ocasiões foi possível identificar os indivíduos arbóreos como da espécie *T. guianensis*. O recurso foi obtido na maioria das vezes no tronco e em menores

proporções em galhos em locais expostos. Muitas vezes havia interação agonística intragrupal quando o local de ocorrência era único. Os animais lambiam o exudato e quando finalizado eram vistos mexendo com a ponta dos dedos o local.

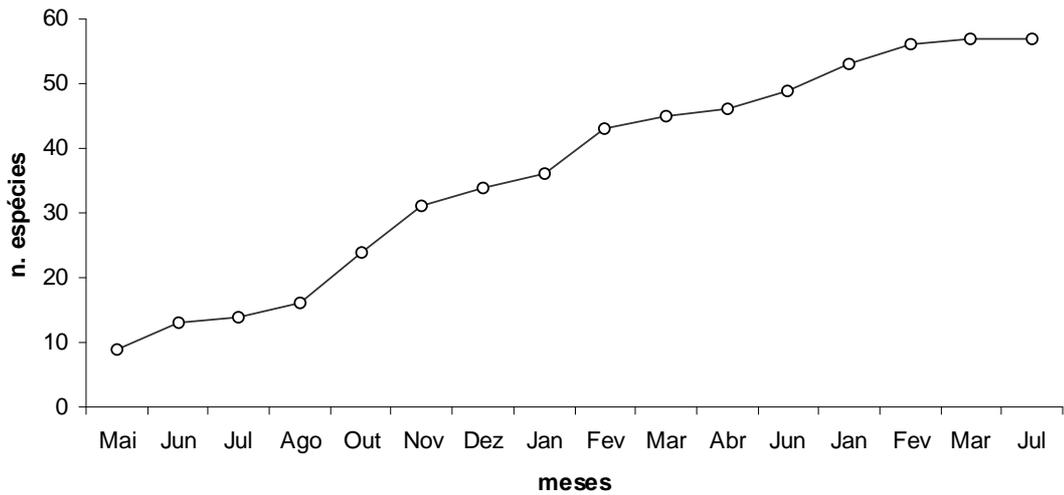


Figura 2: Curva cumulativa do número de espécies vegetais consumidas por *Leontopithecus caissara* amostrado de maio de 2008 a junho de 2009 para o grupo 1 e de janeiro a março e julho de 2010 para o grupo 2 na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR.

Tabela I: Frequências totais das espécies vegetais e seus itens consumidos em ordem decrescente de contribuição e itens animais que fizeram parte da dieta de *Leontopithecus caissara* no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba-PR (*: registro *ad libitum*).

Família	Nome comum	Nome científico	Freq. (%) / item	Grupos
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	39,3 fruto	1 ; 2
Anacardiaceae	Cupiúva	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	12,3 fruto	1 ; 2
Myrtaceae	Guamirim	<i>Myrcia isaiana</i> G.M. Barroso & Peixoto	7,8 fruto	1
Myrtaceae	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	4,0 fruto	1 ; 2
Myrtaceae	Guaporanga	<i>Marlierea tomentosa</i> Camb.	3,4 fruto	1
Myrtaceae	Pitanga-negra-selvagem	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	2,8 fruto	1
Moraceae	Figueira	<i>Ficus</i> sp.2	2,5 fruto	1
Myrtaceae	Guaporanga	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (Kausel & D. Legrand) D. Legrand	2,4 fruto	1
Clusiaceae	Guanandi	<i>Callophylum brasiliensis</i> Cambeáedes	1,9 fruto	1
Malpighiaceae	Murici-de-tucano	<i>Byrsonima cf. ligustrifolia</i> A. Juss.	1,8 fruto	1
Myrtaceae	Guamirim	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg.) Kiaersk	1,8 fruto	1
Myrtaceae	Gabirola	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	1,5 fruto	1
Aquifoliaceae	Caúna-da-folha-miúda	<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	1,1 fruto	1
Myrtaceae	Guaporanga	<i>Marlierea silvatica</i> (O. Berg) Kiaersk	1,0 fruto	1
Moraceae	Figueira	<i>Ficus</i> sp.	0,9 fruto	1
Myrtaceae	Guamirim	<i>Myrcia palustris</i> DC.	0,8 fruto	1
Cecropiaceae	Figueira mata-pau	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	0,5 fruto	1
Cecropiaceae	Embaúba branca	<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	0,5 fruto	1 ; 2
Bromeliaceae	Bromélia	<i>Aechmea pectinata</i> Baker	0,4 flor	1
Myrtaceae	Eugenia-apê-açu	<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg	0,4 fruto	1
Myrtaceae	Pitanga	<i>Eugenia neoglomerata</i> Sobral	0,4 fruto	1
Aquifoliaceae	Caúna	<i>Ilex</i> sp.	0,3 fruto	1
Araceae	Costela de Adão	<i>Monstera adansonii</i> Schott	0,3 fruto	1
Loranthaceae	Erva de passarinho	<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl) Eichl.	0,3 fruto	1
Marcgraviaceae	Rabo de arara	<i>Norantea brasiliensis</i> Choisy	0,3 fruto	1 ; 2
Moraceae	Figueira	<i>Ficus</i> sp.3	0,2 fruto	1
Myrsinaceae	Capororoca	<i>Rapanea gardneriana</i> (A.DC.) Mez	0,2 fruto	1
Podocarpaceae	Pinheiro-bravo	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch	0,2 flor	1
Araceae	Costela de Adão	<i>Monstera</i> sp.2	0,1 fruto	1
Bromeliaceae	Bromélia	<i>Quesnelia testudo</i> Lindmann	0,1 flor	1
Caesalpiniaceae	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp.	0,1 néctar	1
Clusiaceae	Clúsia parviflora	<i>Clusia cf. parviflora</i> Cambess	0,1 fruto	1
Mimosoideae	Ingá	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	0,1 fruto	1 ; 2
Annonaceae	Cortiça	<i>Guatteria australis</i> A. St. -Hil.	* fruto	1
Annonaceae	Araticum	<i>Rollinia sericea</i> (R. E. Fries) R. E. Fries	* fruto	2
Aquifoliaceae	Caúna	<i>Ilex theazans</i> Mart.	* fruto	1
Araceae	Costela de Adão	<i>Monstera</i> sp.	* fruto	1 ; 2
Araceae	Guaimbê; Imbê	<i>Philodendron</i> sp.	* fruto	2
Araceae	Guaimbê; Imbê	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	* fruto	2
Bromeliaceae	Bromélia	<i>Aechmea nudicaulis</i> Griseb.	* fruto	1
Bromeliaceae	Bromélia	<i>exsicata 34 – sp.1</i>	* flor	2
Cecropiaceae	Embaúba vermelha	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlage	* fruto	1
Myrtaceae		<i>exsicata 37 – sp.2</i>	* fruto	2
Rubiaceae	Marmelinho	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	* fruto	1
Sapindaceae	Guanazeiro	<i>Paullinia</i> sp.	* fruto	1
Smilacaceae	Japocanga	<i>Smilax elastica</i> Griseb.	* fruto	1
Indeterminadas		<i>exsicata 36 - sp.3</i>	* fruto	2

		<i>exsicata 40</i> - sp.4	* fruto	2
		<i>exsicata 41</i> - sp.5	* fruto	2
Indeterminadas	8 spp.		0,9 frutos	1
Outro (indet.)			0,1	1
Outro (Molusco)	Gastrópode	<i>Bahiensis punctatissimus</i> (Lesson, 1830)	0,1	1
Exsudato			0,5	1
Fungo- Agaricales			0,4	1
Artrópodes			7,1	1 ; 2
Vertebrados			1,1	1 ; 2
Total			100 %	

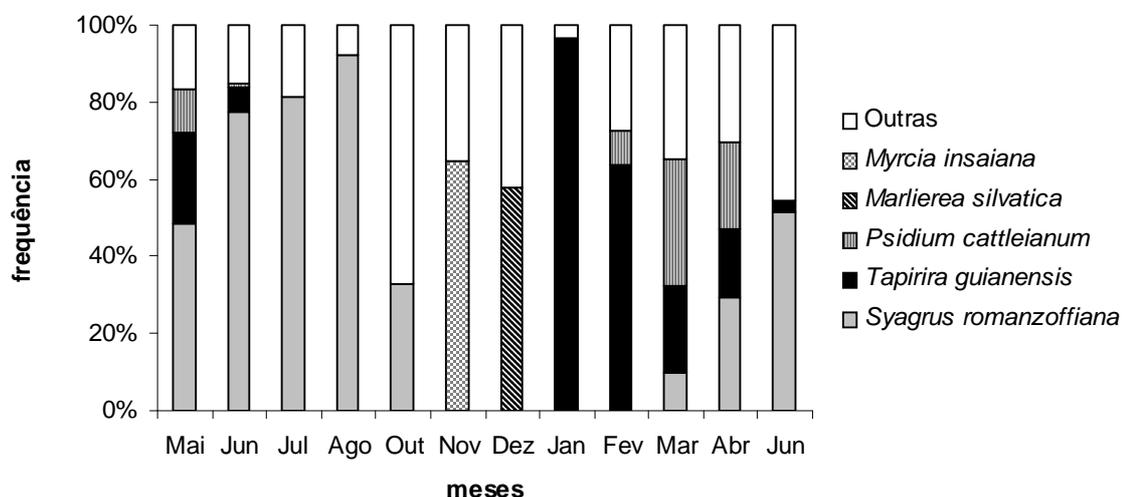


Figura 3: Porcentagem das principais espécies vegetais presentes na dieta de *L. caissara* ao longo do ano (meses mais chuvosos: outubro a março).

A maior parte dos frutos consumidos foi ingerida por inteiro com casca, polpa e sementes, que foram eliminadas inteiras nas fezes dos animais (p. ex. *P. cattleianum*). Outra parte foi descartada apenas a casca (p. ex. *T. guianensis*) e na minoria das vezes foi descartada apenas a semente (p. ex. *S. romanzoffiana*). Houve predação de sementes apenas para a espécie *Inga uruguensis* Hook. & Arn., que apresenta a semente ainda imatura e bem rente à polpa quando consumida.

3.2 RECURSOS ANIMAIS NA DIETA

Os recursos animais utilizados por *L. caissara* contaram com apenas 92 registros alimentares. A captura dos animais ocorre de maneira bastante ligeira e muitas vezes passam despercebidas pelos observadores. Tais registros contaram com 8,3% da frequência utilizado no consumo total. Dentre os itens animais, o consumo dos invertebrados (86,5%) destacou sobre os registros dos vertebrados (13,4%). Entre os invertebrados pôde ser observada uma grande proporção de insetos da ordem Orthoptera, que incluem gafanhotos e esperanças (18,7%, N= 15). No entanto, pôde ser constatada a ingestão de larvas e casulos de insetos, cupins e outros artrópodes, tais como aranhas. Além destes invertebrados, um molusco foi consumido: *Bahiensis punctatissimus* (Lesson, 1830) (Figura 4).



Figura 4: *Bahiensis punctatissimus* (Lesson, 1830) consumido por *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (comprimento da concha: 2,7 cm) (Foto: Eduardo Colley).

Dentre os vertebrados consumidos os pequenos anfíbios (principalmente pererecas) foram os mais representativos. Ainda, foi visto o macho adulto dominante do grupo se alimentando de um pequeno lagarto verde (*Enyalius iheringii* Boulenger, 1885) endêmico do Brasil (DEIQUES *et al.*, 2007). Tais itens foram capturados principalmente através do forrageio em bromélias epífitas e terrestres e no solo em áreas de baixada mais alagada.

Os itens animais foram capturados através do forrageio em diferentes microhabitats, sendo que foi observado principalmente registro deste comportamento em bromélias (33,9%), em brácteas e folhas de jerivás (27,8%), cascas de árvores (22,4%), ocos de árvores vivas e mortas (7,9%), emaranhados de lianas (4,6%) e outros, como cascas de galhos, troncos de árvores e folhas secas (3,4%). A frequência de utilização destes diferentes microhabitats para o forrageio de itens animais, não teve diferença significativa entre os períodos mais e menos chuvosos ($\chi^2=3,33$, g.l.= 5, $0,90 < p < 0,10$). Apenas pode ser notado

um aumento significativo da procura por itens animais em bromélias nos meses mais chuvosos ($\chi^2=31,71$, g.l.= 1, $p<0,005$) (Figura 5).

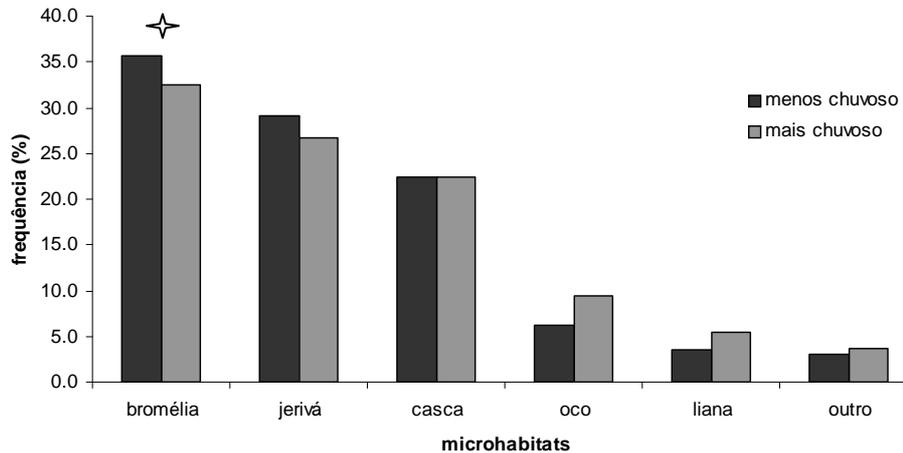


Figura 5: Frequência de registros de forrageio por presas animais por *Leontopithecus caissara* nos diferentes microhabitats no período menos e mais chuvoso na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (☆ : diferença significativa).

3.3 FUNGOS NA DIETA

Com um total de apenas cinco registros de alimentação de fungos, estes contaram apenas com 0,4% da frequência de registros da alimentação de *L. caissara* no presente trabalho. As ocorrências dos consumos foram em agosto (período menos chuvoso) e foram amostradas em três locais diferentes, todos em troncos de árvores. Os exemplares foram consumidos no próprio local. O fungo, conhecido como cogumelo ou chapéu de sapo, apresentava coloração branca opaca, e pode ser identificado apenas como sendo um Basidiomycota da Ordem Agaricales. Os espécimes são pequenos com o basílio apresentando aproximadamente de 3 a 4 cm de diâmetro (Figura 6).



Figura 6: Cogumelo da Ordem Agaricales consumido por *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (fixado em álcool 70%; Foto: Eduardo Colley).

4 DISCUSSÃO

A dieta de *L. caissara* dos grupos de estudo na Ilha de Superagui consistiu basicamente de frutos e presas animais. Assim como as outras espécies do gênero a espécie pode ser classificada como frugívoro-faunívora ou onívora, com dieta bastante similar (KLEIMAN *et al.*, 1988; RYLANDS, 1993; VALLADARES-PÁDUA & PRADO, 1996; PASSOS, 1997a; PRADO, 1999; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004; RABOY & DIETZ, 2004; KIERULFF *et al.*, 2002; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008) e os frutos como os principais recursos vegetais consumidos (KIERULFF *et al.*, 2002).

Entretanto, pôde ser encontrada algumas diferenças em relação a outros itens alimentares consumidos. PRADO & VALLADARES-PÁDUA (2004) citam os fungos como importante componente da dieta de um grupo da espécie na mesma área estudada, representando até 12,6% do total. Para *L. chrysopygus* exsudatos são um recurso bastante importante (PASSOS, 1997a), enquanto para *L. rosalia* é destacado também o grande consumo de néctar pelos animais (DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; LAPENTA *et al.*, 2003). Fungos, exsudatos e néctar foram consumidos em baixas frequências e de modo oportuno no presente estudo. Essas diferenças podem estar levando à desigualdades nos tipos de habitats utilizados pelas espécies de micos-leões. Por exemplo, áreas com maior riqueza em espécies arbóreas que produzem maiores quantidades de exsudatos ou árvores em

decomposição com fungos em abundância. Até mesmo diferentes grupos intraespecíficos que utilizam diferentes áreas de vida podem envolver locais com aspectos diferenciados e assim registrar diferentes recursos com frequências de uso discrepantes na dieta. Além disso, o estado de conservação das áreas estudadas também pode estar influenciando diferentes itens utilizados na dieta, podendo prover uma dieta mais rica e mais diversificada para populações presentes em áreas mais conservadas.

Quando analisada sazonalmente, foi encontrada uma diferença altamente significativa entre os períodos mais e menos chuvosos, demonstrando a importância dos estudos anuais quando envolvem ecologia alimentar das espécies, principalmente quando o lugar amostrado é altamente sazonal. A importância da sazonalidade na dieta de *Leontopithecus* já havia sido mencionada em alguns estudos que relatam o alto consumo de exsudatos por *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997a, 1999) e néctar por *L. chysomelas* (DIETZ *et al.*, 1997) na estação seca. Tais itens não mostraram diferença significativa no presente trabalho. No entanto, principalmente o mico-leão-preto, vive em um ambiente com marcada sazonalidade, o que difere de *L. caissara*, que vive em um ambiente superúmido ao longo de praticamente todo o ano. O consumo de presas (invertebrados e vertebrados) teve um aumento significativo no período mais chuvoso e a utilização dos fungos foi significativamente maior no período menos chuvoso, mesmo em baixa frequência. O consumo de animais pelo mico-leão-dourado também foi mais elevado na estação mais chuvosa (PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). Estes autores relacionam o fato de ocorrer uma maior abundância de insetos em épocas de maiores precipitações ou com temperaturas mais elevadas. A relação entre maior quantidade de insetos e épocas mais chuvosas foi relatada por RONCHI-TELES & DA SILVA (2005) correlacionando os insetos com o período de maior abundância de frutificação das plantas. Assim, como as presas foram consumidas ao longo do ano, mas com uma maior frequência neste período no presente estudo, essa relação também parece ser verdadeira no local de estudo. Os animais mostraram-se predadores principalmente de invertebrados, que constituem uma importante fonte protéica ao longo do ano, mas principalmente na época mais chuvosa. KEUROGHLIAN & PASSOS (2001) verificaram o contrário: que as presas foram relativamente mais importantes na estação seca na dieta de *L. chrysopygus*, pela reduzida disponibilidade de outros recursos, como frutos. O mesmo não ocorre na área de estudo, como é possível perceber o alto consumo de frutos das principais espécies vegetais nesta época do ano.

Quanto ao consumo de fungos ser maior no período menos chuvoso, mesmo sendo aparentemente um consumo mais oportunista e de baixa frequência, pode ter sido um

complemento alimentar nesse período. PRADO (1999) e PRADO & VALLADARES-PÁDUA (2004) já haviam inferido a esse respeito e ainda colocam a atitude como decorrente principalmente do processo de adaptação de *L. caissara* a Mata Atlântica de baixada.

Um maior número de espécies vegetais foi consumido nos meses mais chuvosos, sendo seis espécies vegetais presentes nas duas estações estudadas. O mesmo foi verificado para *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997a). Isso se deve, provavelmente ao fato da maior parte das espécies vegetais frutificarem nos períodos de maior precipitação e maiores temperaturas (LORENZI, 2000; RONCHI-TELES & DA SILVA, 2005).

4.1 RECURSOS VEGETAIS NA DIETA

Os frutos foram os recursos mais amplamente consumidos. Como um todo, os recursos vegetais foram provenientes de 57 espécies vegetais e oito foram exclusivamente utilizadas pelo grupo 2. No entanto, essas oito espécies não necessariamente só ocorrem na área do grupo 2, o que estudos botânicos poderiam confirmar. A curva cumulativa do número de espécies identificadas mostrou a estabilização no quarto mês de amostragem do grupo 2, porém, como o mesmo foi pouco amostrado possivelmente a curva continuaria a crescer se o estudo continuasse. Durante um estudo anterior realizado por PRADO & VALLADARES-PÁDUA (2004), na mesma área, foram registradas 30 espécies vegetais com um esforço amostral de sete meses (abril a novembro de 1996). Apenas nove delas já haviam sido citadas anteriormente, sendo, portanto, 48 registros de espécies que ainda não haviam sido registradas no consumo pela espécie alvo do estudo. Somando as espécies do presente trabalho com os registrados em 2004, chegou-se a um total de 68 espécies que são utilizadas pelos micos-leões-de-cara-preta, pertencentes a 25 famílias.

Segundo RABOY & DIETZ (2004), a duração do estudo pode também contribuir para diferenças observadas na riqueza de itens vegetais consumidos, visto que há correlação entre o tempo de estudo e o número de espécies de plantas consumidas. Assim, a curta duração de estudos prévios (sete meses) pode ter resultado em subestimativa. Afinal, somente nos meses mais chuvosos não amostrados pelos autores (dezembro a março), neste estudo os animais utilizaram uma variedade de 26 espécies vegetais. ROBINSON (1986) e PROCÓPIO DE OLIVEIRA (2002) ressaltam que a disponibilidade de recursos pode variar entre anos, sendo que algumas espécies podem ser extremamente produtivas em um determinado ano e não disponibilizar recursos no ano seguinte. Assim, quanto mais longo o estudo realizado, melhor o entendimento do hábito alimentar da espécie estudada.

Para *L. rosalia* já foi registrado um consumo de mais de 160 espécies vegetais (PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008), sendo a espécie estudada por mais tempo de todo o gênero. PASSOS (1997a) observou *L. chrysopygus* se alimentando de 44 espécies durante 14 meses e DIETZ *et al.* (1997) e RABOY (2002) demonstram um consumo de 64 e 79 espécies em 18 meses e de 1,5 a 2,5 anos, respectivamente, por *L. chrysomelas* parecendo assim estar mais próximo do obtido para *L. caissara*. OLIVEIRA *et al.* (2009), no entanto, em 22 meses registra uma quantia de 93 espécies vegetais consumidas por *L. chrysomelas*, e justifica pelo reflexo da extraordinária diversidade fitossociológica de sua área de estudo. Vários fatores podem ainda estar contribuindo para essas diferenças, como o tipo do habitat, influenciando na disponibilidade espacial e temporal de recursos (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002), formação florestal (PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004), diferenças fitossociológicas e a durabilidade do estudo, com diferenças no esforço amostral, como já proposto acima.

A família Myrtaceae foi a mais representativa na dieta de *L. caissara*, com uma riqueza de 12 espécies identificadas e inclusive em termos de porcentagem de registros. Myrtaceae já foi colocada como uma das mais representativas em outros estudos com *Leontopithecus* (LORINI & PERSSON, 1994; PRADO, 1999; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; RABOY, 2002; PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004; RABOY & DIETZ, 2004; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2009). Em uma análise estrutural da comunidade florestal da área de estudo, JASTER (1995) cita esta família como a mais expressiva em número de espécies (53 espécies, 19,3%). O autor a coloca entre as de maior importância ecológica, em segundo lugar em “valor de importância”, perdendo apenas para a família Clusiaceae. Assim, além da família já ser bastante citada em participação na dieta dos micos-leões a área de estudo é abundante no número de espécies pertencentes a ela, o que ajuda a entender a grande representatividade da mesma na dieta dos animais.

Das 57 espécies registradas, apenas os frutos de quatro espécies (*Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia isaiana* e *Psidium cattleianum*) foram responsáveis pela maior parte da dieta (63,4%). Estas mesmas espécies (exceto a terceira) já haviam sido citadas desde 1996 em um breve relato da dieta do mico-leão-de-cara-preta (VALLADARES-PÁDUA & PRADO, 1996). No estudo mais detalhado os mesmos autores citam oito espécies vegetais que tiveram uma participação de 91% na dieta (PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004). Somando as oito primeiras espécies de maior consumo neste estudo chega-se a 74,5%, mas somando a frequência de registros das quatro espécies mais consumidas neste, os autores relatariam apenas 38,5%. A sazonalidade da frutificação das espécies (que pode variar ano a ano), abundância de frutificação e o período do estudo

poderiam ajudar a explicar tais diferenças. A grande participação de poucas espécies na dieta também é verdadeira para outras espécies de micos-leões (KIERULFF *et al.*, 2002) como visto em dois grupos de *L. rosalia*, onde apenas seis e 13 espécies contaram com 80% dos recursos utilizados pelos grupos (DIETZ *et al.*, 1997). Talvez análises bromatológicas, que determinassem valores energéticos destes alimentos, explicassem melhor o maior consumo de poucas espécies ou até mesmo uma preferência alimentar pelas chamadas espécies-chave.

Dentre as espécies que se destacaram, *Tapirira guianensis* e *Syagrus romanzoffiana* foram consumidas ao longo do ano e estiveram ausentes apenas em quatro meses amostrados. *Tapirira guianensis* foi consumida significativamente em maiores frequências no período mais chuvoso e *S. romanzoffiana* no período menos chuvoso. É importante ressaltar a palmeira citada como a espécie mais utilizada pelos animais. Foi a espécie que mais se destacou entre as demais na frequência de utilização quando na análise total, mesmo quando outras espécies apresentavam-se disponíveis para o consumo. Esta planta apresenta um padrão de frutificação prolongado, predominantemente nos meses de fevereiro a agosto (LORENZI, 2000) com poucos frutos amadurecendo por dia (frutificação assincrônica), permitindo aos animais visitar um grande número de indivíduos desta espécie para obtenção de alimento (PASSOS, 1997a, 1999). BEGNINI (2009) em um estudo ao longo de 24 meses no Estado de Santa Catarina observou a palmeira frutificando em 14 deles, englobando as estações de outono, inverno e primavera com picos de frutificação nos meses mais secos analisados (julho de 2006, junho de 2007 e maio de 2008). Apesar de não ter sido realizado um estudo fenológico na área de estudo, o maior consumo da espécie neste trabalho (estação menos chuvosa) coincidiu com o pico de frutificação do estudo citado. *Syagrus romanzoffiana* já foi citada como predominante na dieta de micos-leões em outros estudos, inclusive de *L. caissara* (PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004) e *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997a; 1999; MAMEDE-COSTA & GODOI, 1998). Para o mico-leão-preto apresentaram uma importância tão representativa que foram responsáveis por alteração no padrão de uso da área, como também visto no presente estudo (ver capítulo 3). MESSIAS & ALVES (2009) verificaram a importância da espécie para a fauna silvestre e registraram várias espécies de mamíferos que a utilizaram como importante fonte de nutrientes, entre elas, *Callithrix jacchus* e *C. penicillata*. Os autores se referem a ela como importante para a manutenção das cadeias alimentares nos ecossistemas analisados e recomendam a sua utilização em ambientes degradados onde se queira restabelecer a presença faunística, principalmente de aves e mamíferos, visto que frutifica praticamente o ano inteiro, constituindo uma fonte segura de nutrientes. Assim, a espécie citada foi caracterizada neste estudo como espécie-chave para dieta de *L. caissara*, visto sua

alta frequência de utilização e principalmente sua importância nos meses menos chuvosos do ano, como já definido por TERGORGH (1983).

O Índice de valor de importância (IVI) é uma medida para expressar a importância ecológica de uma espécie dentro da comunidade florestal. JASTER (1995) relata a palmeira citada em 14^o lugar com IVI de 4,93 na vegetação de restinga e *T. guianensis* em segundo lugar com 24,04. No entanto, não podemos dizer que *L. caissara* é especialista em frutos de jerivá nem de cupiúva, porque essas plantas são abundantes nestas florestas (GALETTI *et al.*, 2006), mas sim que são de extrema importância para a espécie local e provavelmente para a comunidade de mamíferos que lá ocorre. Assim, as espécies vegetais devem ser reconhecidas como importantes fatores que devem ser levados em conta para conservação e avaliação de matas onde a espécie poderia ser manejada no futuro.

Em relação aos exsudatos ingeridos na dieta, foi constatada uma baixa frequência de consumo pelos animais (0,5%) ao longo do ano. Nos meses secos esse orçamento é um pouco maior, porém não significativo. O baixo consumo de exsudatos foi semelhante ao já verificado para a espécie e para *L. rosalia*, quando comparado ao grande valor encontrado por PASSOS (1997a) e PASSOS & KIM (1999) para *L. chrysopygus*, importantes na estação seca. *Leontopithecus chrysomelas* e *L. chrysopygus* incluem uma maior parte de exsudatos em sua dieta quando comparados a outras duas espécies (KIERULFF *et al.*, 2002).

As características dos frutos consumidos pelos animais podem estar associadas com seus agentes dispersores primários (LAPENTA *et al.*, 2003). Os frutos consumidos pelos micos-leões são tipicamente pequenos, macios, doces e com muita polpa, mas frutos grandes são ocasionalmente consumidos (DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; KIERULFF *et al.*, 2002). PASSOS (1999) relata que todos os frutos utilizados na dieta do mico-leão-preto foram do tipo carnoso e caracteristicamente zoocóricos.

Estudos de interações entre plantas e animais indicam a importância dos primatas frugívoros para a regeneração das florestas e a reprodução das plantas (GALETTI *et al.*, 2006). A simples remoção da polpa sem a ingestão das sementes pode ter um efeito positivo na germinação pela diminuição do ataque por fungos e patógenos (ESTRADA & COATES-ESTRADA, 1984; LAPENTA, 2002). A maior parte dos frutos consumidos por *L. caissara* foram ingeridos por inteiro com casca, polpa e sementes, que foram eliminadas inteiras nas fezes dos animais (ex. *P. cattleianum*). Para ser considerado um bom dispersor o animal deve levar a semente para longe da planta-mãe, o que aumenta a chance de sobrevivência. Ingerindo a semente as chances são ainda aumentadas visto que os animais viajam pela área de vida podendo defecar em diferentes ambientes, podendo inclusive aumentar a taxa de germinação

passando pelo tubo digestivo ao quebrar a dormência das mesmas. Assim, com a ingestão das sementes e defecação em outros lugares pelos primatas, a vantagem pode ser conseguida, beneficiando matas degradadas. A extração ilegal do palmito (*Euterpe edulis*) e caxeta (*T. cassinoides*) frente à criação de búfalos e bovinos marcou a grande exploração da mata de estudo até poucas décadas atrás sendo evidente áreas ainda em recuperação. Os primatas podem assim estar contribuindo de alguma forma para sua regeneração. PASSOS (1997b) coloca *L. chrysopygus* como potencial dispersor de algumas espécies que são utilizadas na sua dieta. E ainda, *L. rosalia* foi considerado um dispersor legítimo para a maioria das espécies de frutos consumidos com sementes (PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). O mesmo poderia ser verificado para *L. caissara* em outros estudos como de dispersão, já que grande parte das sementes são ingeridas e levadas para longe da planta-mãe de uma forma viável, sem quebrá-las.

4.2 RECURSOS ANIMAIS NA DIETA

Os recursos animais utilizados por *L. caissara* contaram com apenas 8,3% da frequência onde foi maior o consumo de invertebrados. Mesmo em baixas frequências tais recursos são importantes para suplementação de proteínas. A carência desta (desnutrição protéica) pode causar entre outros problemas, inclusive a despigmentação em *Leontopithecus* (COIMBRA-FILHO, pers. com.). As presas animais podem ter servido como fonte de obtenção de proteína para os micos-leões ao longo de todo o ano, porém, o consumo de itens animais foi predominante na estação mais chuvosa. O consumo maior nesta época do ano parece estar relacionado, como já dito acima, com a maior abundância de insetos neste período (RONCHI-TELES & DA SILVA, 2005), como visto em *L. rosalia* (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Entre os invertebrados pôde ser observada uma grande proporção de insetos da ordem Orthoptera, que incluem gafanhotos e esperanças, além de larvas e casulos de insetos, cupins e outros artrópodes, tais como aranhas. A habilidade para captura de grandes presas parece ser uma característica chave nas estratégias de forrageamento de callitrichidae, especialmente com Orthoptera (FERRARI & LOPES FERRARI, 1989). Essas presas são mais lentas e por isso seriam teoricamente mais fáceis de serem apanhadas pelos primatas, o que pode estar justificando o alto consumo. Tal predominância desses insetos na dieta também já foi

verificada em outros trabalhos (DIETZ *et al.*, 1997; PASSOS, 1999; PASSOS & KEUROGHLIAN, 1999; PRADO, 1999; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; RABOY & DIETZ, 2004).

Dentre os vertebrados consumidos os pequenos anfíbios (principalmente pererecas) foram os mais representativos. Esses animais podem fornecer uma quantidade bastante elevada de proteína quando comparado aos artrópodes (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002). No entanto, provavelmente a ingestão de toxinas também pode ser verdadeira, o que pode inclusive a levar os animais a vomitarem alguns desses recursos, como já comunicado por outros pesquisadores para o gênero.

As presas foram capturadas principalmente através do forrageio em bromélias e brácteas de jervás, mas também foram observados outros locais como cascas de árvores, ocos, lianas e outros. A utilização destes diferentes microhabitats não teve diferença significativa entre os períodos mais e menos chuvosos, demonstrando a importância de todos os ambientes utilizados ao longo do ano pelos animais. Tais microhabitats são altamente explorados para o forrageio de presas pelo gênero como um todo (DIETZ *et al.*, 1997; KEUROGHLIAN & PASSOS, 2001; PASSOS & ALHO, 2001; RABOY, 2002; RABOY & DIETZ, 2004), e a abundância desses principais microambientes na área de estudo (PERSSON & LORINI, 1993; JASTER, 1995) pode explicar a predominância sobre os outros locais utilizados para o forrageio. Assim como *L. caissara*, *L. rosalia* e *L. chrysomelas* exploram de maneira eficiente bromélias para captura de suas presas. O mesmo não é verificado em *L. chrysopygus*, que utiliza principalmente ocos de árvores para o forrageio. Tais diferenças envolvendo os substratos utilizados, segundo PASSOS & ALHO (2001), estariam relacionadas à composição florística e à fisionomia diferenciadas das florestas onde as espécies de *Leontopithecus* ocorrem. Assim, os habitats mais úmidos apresentam grande riqueza e diversidade de bromélias, enquanto o habitat de *L. chrysopygus* não apresenta.

4.3 FUNGOS NA DIETA

Em outros trabalhos com a espécie no local de estudo foi verificado um alto consumo de fungos principalmente na estação seca amostrada (PRADO, 1999; PRADO & VALLADARES-PÁDUA, 2004). No presente trabalho poucos foram os registros de alimentação de fungos (N = 5) com frequência de apenas 0,4% da alimentação. Além disso, o fungo examinado não pertencia à mesma espécie já descrita, localizada em nós de bambus. O fato pode ser esclarecido pelos grupos de estudo ocorrerem em um ambiente diferente do estudado anteriormente, pois na área de vida dos animais parece ocorrer uma menor abundância da

espécie de planta onde o fungo foi encontrado (obs. pess.). Quando localizada a espécie de bambu descrita, o fungo foi procurado, mas nada foi encontrado.

Mesmo não sendo da mesma espécie registrada anteriormente os animais consomem tal item, e inclusive em épocas de menores precipitações. Assim, mesmo sendo consumido oportunisticamente os fungos podem estar proporcionando um complemento alimentar nesta época do ano.

5 FECHAMENTO

Estudos sobre hábitos alimentares dos animais podem ser importantes para futuros trabalhos de enriquecimento ambiental das regiões de ocorrência da espécie e até mesmo para posteriores trabalhos de manejo conservacionista. A caracterização das espécies mais utilizadas e dos recursos-chave pode ajudar inclusive a conferir a certas regiões diferentes graus de prioridades de conservação.

A partir do presente estudo é recomendado que nas medidas conservacionistas para o cuidado do mico-leão-de-cara-preta estejam incluídas a conservação e o possível cultivo de todas as 57 espécies registradas na dieta dos animais, sendo as principais: *Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia isaiana* e *Psidium cattleianum* de maior prioridade para a área de estudo. Tais espécies foram responsáveis pela maior parte das frequências dos registros alimentares (63,4%). Chama-se a atenção ainda para a família Myrtaceae com a alta representatividade na listagem. A conservação das mesmas seria altamente favorável para a espécie criticamente ameaçada de extinção. Ressalta-se a importância prioritária da primeira espécie citada, caracterizada aqui como espécie-chave. O fruto do jerivá foi o item mais utilizado pelos animais, visto sua alta frequência de utilização e principalmente sua importância nos meses menos chuvosos do ano (período mais seco com baixas temperaturas). Ainda, estas foram responsáveis por alteração no padrão de uso da área de vida do grupo estudado. Foi a espécie que mais se destacou entre as demais quando na análise total, mesmo quando outras apresentavam-se disponíveis para o consumo. Outros trabalhos inclusive citam tal importância para a fauna silvestre como um todo e como importante fonte de nutrientes (MESSIAS & ALVES, 2009).

Algumas das espécies vegetais citadas foram também cruciais como abrigo noturno dos animais e forrageio por presas animais disponibilizadas em diferentes classes vegetacionais encontradas na área. As bromélias epífitas e as brácteas de jerivás, por exemplo, serviram como principais microhabitats de forrageio de artrópodes. E a cupiúva e o jerivá

como abrigos. Logo, a retenção na área de árvores de grande porte que disponibilizam não somente os frutos que participam da dieta dos animais, mas também a maioria das bromélias epífitas e ocos de dormida também seria uma das prioridades para sua conservação.

A maioria dos frutos consumidos pelos animais foram ingeridos por inteiro sem a ocorrência da predação das sementes e levadas para longe da planta-mãe. Logo, estudos de teste de germinação com as sementes seriam de grande valia para verificar se a espécie pode ser caracterizada como potencial dispersor, como já verificado para outras espécies de mico-leão.

Estudos anuais são necessários para verificar a influência da sazonalidade no hábito alimentar da espécie. No presente estudo verificou-se que mesmo sendo um ambiente bastante chuvoso, ocorreram diferenças significativas na dieta dos micos-leões, principalmente no consumo de itens animais e itens que ocorreram somente em uma das estações como os fungos. É sugerido aqui um estudo mais detalhado a respeito do consumo deste item alimentar. Os fungos já foram citados anteriormente na dieta de *Leontopithecus caissara* em outros trabalhos e é a única espécie de mico-leão que utiliza este item na dieta. Por serem consumidos principalmente no período menos chuvoso, outros estudos poderiam esclarecer se os fungos podem estar ou não servindo como um complemento alimentar nesta época do ano, já que o ambiente altamente úmido favorece o crescimento do mesmo e sua disponibilidade durante o ano inteiro (obs. pess.).

Frutos, presas animais, exudatos, fungos, flores e outros recursos estiveram presentes ao longo do ano na dieta dos animais. Assim, vale ressaltar que os micos-leões-da-cara-preta têm recursos disponíveis suficiente em todo o ano, diferente do que alguns moradores locais pensam a respeito, provendo alimentos aos animais em certas épocas. Essa proximidade das pessoas com os animais é bastante prejudicial, uma vez que o ser humano pode levar doenças e seus animais domésticos ataca-los, além de vários outros problemas. Portanto, trabalhos de educação ambiental (ora iniciado, mas já finalizado pelo IPÊ) no Parque devem sempre levar este tema à discussão.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGETSUMA, N. 1995. Dietary selection by Yakushima macaques (*Macaca fuscata yakul*): The influence of food availability and temperature. **International Journal of Primatology**, **16**(4): 611-627.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, **40**: 227-267.
- BEGNINI, R.M. 2009. **O jerivá- *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae)-fenologia e interações com a fauna no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina. 103p. Disponível em: <http://www.cienciasbiologicas.ufsc.br/TCC-BIOLOGIA-UFSC/TCCRomualdoBegniniBioUFSC08-1.pdf>. Acesso em: 01/2011.
- BICCA-MARQUES, J.C. 1999. Hand specialization, sympatry, and mixed-species associations in callitrichines. **Journal of Human Evolution**, **36**: 349–378.
- CHIVERS, D.J.; SANTAMARÍA, M. 2004. Feeding biology of neotropical primates. p.37-51. *In*: MENDES, S.L.; CHIARELLO, A.G. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **8**. 340p.
- COIMBRA-FILHO, A.F. 1981. Animais predados ou rejeitados pelo sauí-piranga, *Leontopithecus r. rosalia* (L., 1766) na sua área de ocorrência primitiva (Callitrichidae, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, **41**: 717-731.
- DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M.; SCHMITT, P. 2007. **Guia ilustrado: Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra Rio Grande do Sul, Santa Catarina – BR.** Manuais de Campo Useb. 117p.
- DIETZ, J.M.; PERES, C.A. & PINDER, L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **41**: 289-305.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. 1984. Fruit eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, México. **American Journal of Primatology**, **6**: 77-91.
- FERARRI, S F.; LOPES FERRARI, M.A. 1989. A re-evaluation of the social organization of the Callitrichidae, with reference to the ecological differences between genera. **Folia Primatologica**, **52**:132-147
- GALETTI, M.; PIZO, M.A.; MORRELLATO, P.C. 2006. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. p.395-422. *In*: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. 651p.

- JASTER, C.B. 1995. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná**. MSc. Forest trop. Universidade George August de Göttingen, Alemanha. 110p.
- KEUROGHLIAN, A.; PASSOS, F.C. 2001. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan 1823) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **61**(3): 455-459.
- KIERULFF, M.C.; OLIVEIRA, P.P.; BECK, B.B.; MARTINS, A. 2002. Reintroduction and translocation as Conservation Tools for Golden Lion Tamarins. p. 271-282. *In*: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. (Eds.). **Lion Tamarins: Biology and Conservation**. 422p.
- KLEIMAN, D.G.; HOAGE, R.J.; GREEN, K.M. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*, p.299-347. *In*: MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and behavior of Neotropical Primates**. 610p.
- LAPENTA, M.J. 2002. **O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União/IBAMA, Rio das Ostras, RJ**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP.
- LAPENTA, M.J.; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M.C.M ; MOTTA-JÚNIOR, J.C. 2003. Fruit exploitation by Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the União Biological Reserve, Rio das Ostras, RJ – Brazil. **Mammalia**, **67**(1): 41-46.
- LORENZI, H. 2000. **Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 352p.
- LORINI, M.L; PERSSON, V.G. 1990. Uma nova espécie de *Leontopithecus* Lesson, 1840, do sul do Brasil (Primates, Callitrichidae). **Boletim do Museu Nacional**, **338**: 1-14.
- MAMEDE-COSTA, A.C.; GODOI, S. 1998. Consumption of *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) fruits, by Black Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*) in south-eastern Brazil. **Mammalia**, **62**(2): 310-313.
- MESSIAS, A.D.; ALVES, F.A. 2009. Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* – Arecaceae) como oferta de alimento para fauna silvestre em fragmentos de Mata Ciliar, em Período de Outono-Inverno. **Revista Eletrônica de Biologia**, **2**(1): 35-50.
- MILLER, K.E.; DIETZ, J.M. 2005. Effects of individual and group characteristics on feeding behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. **International Journal of Primatology**, **26**(6): 1291-1319.

- MILLER, K.; BALES, K.L.; RAMOS, J.; DIETZ, J.M. 2006. Energy intake, energy expenditure, and reproductive costs of female wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **68**: 1037-1053.
- NRC. 1981. **Techniques for the study of primate population ecology**. National Research Council., National Academy Press, Washington, DC, 233p.
- OLIVEIRA, L.C.; HANKERSON, S.J.; DIETZ, J.M.; RABOY, B.E. 2009. Key tree species for the golden-headed lion tamarin and implications for shade-cocoa management in southern Bahia, Brazil. **Animal Conservation**, **13**: 60-70.
- PASSOS, F.C. 1994. Behavior of the Black Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysopygus*, in different forest levels in the Caetetus Ecological Station, São Paulo, Brazil. **Neotropical Primates**, **2** (Suppl.): 40-41.
- PASSOS, F.C. 1997a. **Padrão de atividade, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecológica dos Caetetus, SP**. Tese de Doutorado. UFSCar, São Carlos. 100p.
- PASSOS, F.C. 1997b. Seed dispersal by Black Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysopygus* (Primates, Callitrichidae), in southeastern Brazil. **Mammalia**, **61** (1): 109-111.
- PASSOS, F.C. 1999. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Mammalia, Callitrichidae) na Estação Ecológica dos Caetetus, São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, **16** (1): 269-278.
- PASSOS, F.C.; ALHO, C.J.R. 2001. Importância de diferentes substratos no comportamento de forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **18**(Supl.1): 335-342.
- PASSOS, F.C.; KEUROGHIAN, A. 1999. Foraging behavior and microhabitats used by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Primates, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **16**(Supl. 2):219-222.
- PASSOS, F.C.; KIM, A.C. 1999. Nectar feeding on *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* Mikan, 1823 (Callitrichidae), during the dry season in southeastern Brazil. **Mammalia**, **(4)**: 519-521.
- PERES, C.A. 1989. Exudate-Eating by wild Golden Lion Tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Biotropica**, **21**(3): 287-288.
- PRADO, F. 1999. **Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná**. Dissertação de Mestrado.UNESP. Botucatu. 69 p.

- PRADO, F.; C. VALLADARES-PADUA. 2004. Ecologia alimentar de um grupo de mico-leão-da-cara-preta, *Leontopithecus caissara* (Primates: Callitrichidae), no Parque Nacional de Superagui, Guaraqueçaba-PR, Brasil, p.145-154. *In: MENDES, S.L.; CHIARELLO, A.G. (Eds.). A Primatologia no Brasil, 8.* 340p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P. 2002. **Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ.** Tese de Doutorado. UFMG, Belo Horizonte, MG. 223p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M.C.M.; LAPENTA, M.J. 2008. Dieta e área de uso de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União, RJ. p.40-57. *In: PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; GRATIVOL, A.D.; RUIZ-MIRANDA, C.R. (Eds.). Conservação do mico-leão-dourado.* 199p.
- RABOY, B.E. 2002. **The ecology and behavior of wild Golden-headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*).** Tese de Doutorado. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, Coolege Park. 161p.
- RABOY, B.E.; DIETZ, J.M. 2004. Diet, foraging and use of space in wild Golden-Headed Lion Tamarins. **American Journal of Primatology, 63:** 1-15.
- ROBINSON, J.G. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. **Smithsonian Contribution to Zoology, 431:** 1-60.
- RONCHI-TELES, B.; DA SILVA, N.M. 2005. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Díptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology, 34 (5):** 733-741.
- RYLANDS, A.B. 1993. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: Some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids, p. 296-313. *In: RYLAND, A.B. (Ed.). Marmosets and Tamarins: Systematics, behaviour and ecology.* 416 p.
- RYLANDS, A.B. 1996. Habitat and the evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. **American Journal of Primatology, 38:** 5-18.
- TERBORGH, J. 1983. Five New World Primates: a study of comparative ecology. Princeton: Princeton University Press. 260 p.
- TERGORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. p. 330-344. *In: SOULÉ, M. (Ed.). Conservation Biology.*

- THOMPSON, S.D.; POWER, M.L.; RUTLEDGE, C.E.; KLEIMAN, D.G. 1994. Energy metabolism and thermoregulation in the Golden Lion Tamarin (*Leontopithecus rosalia*). **Folia Primatologica**, **63**: 131- 143.
- VALLADARES-PADUA, C.; PRADO, F. 1996. Notes on the natural history of the black faced lion tamarin (*Leontopithecus caissara*). **Dodo, Journal of the Jersey Wildlife Preservation Trusts** **32**: 123-125.



Capítulo 2

**Padrão de Atividades de
Leontopithecus caissara Lorini & Persson 1990
no Parque Nacional do Superagui,
Guaraqueçaba, Estado do Paraná**

RESUMO

Ao entender o orçamento temporal das espécies, podemos compreender a interação dos mesmos com o ambiente e a forma com que exploram este ambiente. Para avaliar o padrão de atividades diário de *Leontopithecus caissara* um grupo de 6 indivíduos foi acompanhado por 3 a 4 dias completos mensais e analisados anual e sazonalmente na região sul da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Paraná (25°27'37,84''S, 48°14'28,56''O). Os registros foram obtidos através do método de varredura instantânea em amostragens de 5 minutos com intervalos de 10 minutos e todas as categorias (deslocamento, descanso, forrageio/alimentação e comportamentos sociais) foram analisadas segundo o estrato e substrato. O período médio de observação diária dos animais em atividades foi de $9,6 \pm 1,3$ h, com uma média de $8,9 \pm 0,8$ h e $10,2 \pm 1,3$ h para os meses menos e mais chuvosos, respectivamente. A análise anual demonstrou que a categoria de comportamento mais utilizada foi a alimentação/forrageio (39,9%) seguido de deslocamento (28,0%), comportamentos sociais (18,2%) e descanso (13,9%) e ainda, que ocorreram diferenças sazonais significativas entre as principais categorias e subcategorias analisadas. Foram notados picos pronunciados no deslocamento nas primeiras e últimas horas do dia e descanso e comportamentos sociais nas horas mais quentes. O padrão de atividades da fêmea diferiu entre os períodos reprodutivos analisados, onde nos meses de prenhez se alimentou mais e diminuiu as frequências das interações sociais e locomoção. Ainda, as categorias principais diferiram de forma significativa para o grupo em dias de encontros coespecíficos, com menor tempo dedicado à alimentação/forrageio e alta frequência de comportamentos agonísticos em dias de confrontos, que podem estar representando confrontos territoriais. As categorias comportamentais ocorreram de forma diferente dentre as classes de estrato e substrato, relacionados à disposição dos recursos, locais de forrageio e sustentação. Como as outras espécies do gênero os animais mostraram-se bastante ativos e como o esperado, os períodos de atividades variaram de acordo com o fotoperíodo e temperaturas diárias. A distribuição do tempo nas diferentes atividades diárias observada neste trabalho está dentro dos limites encontrados para a espécie em outros trabalhos, podendo demonstrar características intrínsecas desta espécie.

Palavras-chave: orçamento temporal; comportamento

ABSTRACT

By understanding the time budget of a species we can gain insights about the interaction with their environment and understand how they exploit this environment. To evaluate the daily activity pattern of the endangered *Leontopithecus caissara*, a group of six individuals living in the southern region of Superagui Island, Guaraqueçaba, PR (25°27'37.84''S, 48°14'28.56''W), was followed during 3 to 4 complete days of observation per month and analyzed annually and seasonally. Records were obtained by Scan Sampling for 5 minutes with intervals every 10 minutes and the following categories: Traveling, feeding/foraging, resting and social behaviors were recorded and divided by strata and substrate of occurrence. The animals' activities were observed on average of 9.56 ± 1.25 h, varying from 8.9 ± 0.79 h and 10.2 ± 1.32 for periods with less and more rain respectively. At annual scale the main category behavior was feeding/foraging (39.9%) followed by travel (28.0%), social behaviors (18.2%) and resting (13.9%), and there were significant seasonal differences among the main categories and subcategories analyzed. Pronounced peaks in traveling were recorded in the first and last hours of the day and resting and social behaviors in the hottest hours. Female activity pattern differed between reproductive periods: in months of pregnancy feeding behavior increased while social interactions and moving frequency decreased. Main categories differed significantly in days with conspecifics encounters, with less time devoted to feeding/foraging and high frequency of agonistic behaviors, which may have represented territorial defense. The majority of behaviors were recorded differently among the classes of strata and substrate, and was related to resources and foraging sites distribution. Like other lion tamarins, the animals were very active and, as expected, the activity periods varied with photoperiod and daily temperature. Time distribution in different daily activities observed in this work is within the limits found in others researches with this species, showing its intrinsic characteristic.

Key-words: Black-faced Lion Tamarin; Time budgeted; Behavior

1 INTRODUÇÃO

A forma pela qual os animais distribuem o tempo entre as várias atividades tem consequências importantes na sua sobrevivência e reprodução (KIERULFF *et al.*, 2002). Logo, estudos que avaliam a flexibilidade comportamental dos animais podem ser de extrema importância para a conservação dos mesmos. Por exemplo, a melhor compreensão de como os comportamentos sociais, conseqüentemente, o sistema social são afetados pelo processo de fragmentação, pode auxiliar na tomada de decisões para o desenvolvimento de um manejo adequado para a conservação das espécies (COELHO *et al.*, 2008). Entendendo o orçamento temporal em diferentes atividades podemos compreender a interação das espécies com o ambiente em que vivem e a forma como que a mesma explora o ambiente.

O padrão de atividades dos primatas pode variar de acordo com uma série de fatores, tanto ecológicos quanto sociais, incluindo distribuição, disponibilidade, abundância e defesa de recursos (RYLANDS, 1996), localização de abrigos noturnos e pressão predatória (KIERULFF *et al.*, 2002). No entanto, é dito que para várias espécies, os animais fazem todo esforço para conservar as atividades sociais, não importando se existem demandas adicionais nas condições ambientais (DUNBAR, 1988).

COELHO *et al.* (2008) observaram que o padrão de atividades de grupos de *Leontopithecus rosalia* presentes em fragmentos florestais diferiram dos grupos presentes nas Reservas Biológicas (ReBios), demonstrando um dos efeitos da redução da quantidade de recursos do ambiente. Em relação aos fatores sociais, a presença de grupos vizinhos, por exemplo, aumentando a interação entre os mesmos, pode influenciar em mudanças nas atividades diárias dos grupos (PERES, 1991, 1992; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002). Ainda, interações ecológicas com animais introduzidos também podem alterar o orçamento temporal das atividades dos animais, como constatado pela mudança de comportamentos de forrageio e social em *L. rosalia* pela presença de *Callithrix* spp. (AFFONSO *et al.*, 2004; RUIZ-MIRANDA *et al.*, 2006).

As variações no padrão de atividades são também influenciadas por diferenças sazonais no comprimento do dia, pela temperatura e pelas restrições fisiológicas relacionadas à reprodução (PASSOS, 1997; LAPENTA *et al.*, 2003, 2007; COELHO *et al.*, 2008). Segundo KIERULFF *et al.* (2002), variações sazonais na temperatura e duração do dia são fatores importantes que afetam principalmente as duas espécies de micos-leões mais ao sul da distribuição do gênero: *L. chrysopygus* e *L. caissara*.

As diferentes atividades realizadas distribuem-se ao longo do tempo, ocorrendo em geral, em horários previsíveis durante o dia, com uma organização temporal rítmica favorecendo a adaptação dos organismos a um ambiente essencialmente cíclico (AZEVEDO *et al.*, 2004). Em relação às outras espécies de primatas, os micos-leões são animais bastante ativos, embora possuam uma taxa metabólica moderadamente baixa, típica de um mamífero com seus hábitos alimentares (THOMPSON *et al.*, 1994). Sabe-se que esses animais passam a maior parte do seu tempo se deslocando, em atividades de 9 a 12 horas por dia e, ainda, que mostram diferenças sazonais no orçamento temporal das várias atividades (KIERULFF *et al.*, 2002). PRADO (1999) relata que os micos-leões-da-cara-preta de um grupo habituado gastaram até 56% do tempo em deslocamento e apenas 1% em atividade de descanso.

O pequeno tamanho corporal e a alta atividade dos animais requerem uma grande demanda energética (TERBORGH, 1983). Para isso, os micos-leões precisam passar uma boa parte do tempo diário em alimentação/forrageamento, como visto na maioria dos trabalhos com todo o gênero *Leontopithecus* (KIERULFF *et al.*, 2002). PASSOS (1994) relata que *L. chrysopygus* utilizam 35,8% do tempo se alimentando e 33% se deslocando. DIETZ *et al.* (1997) citam uma média de até 33,5% em deslocamento por *L. rosalia*. E ainda, RABOY & DIETZ (2004) observaram um tempo gasto de 33% em locomoção e 30% em forrageio e alimentação para *L. chrysomelas*.

Muito pouco ainda se conhece a respeito do orçamento temporal das principais atividades realizadas por *L. caissara*, sendo que apenas um trabalho com um grupo foi registrado para a espécie desde 1999 (PRADO, 1999). Nossa equipe vem trabalhando na área desde dezembro de 2007 e até então foram registrados três estudos detalhados a respeito de comportamento social de um grupo de mico-leão-da-cara-preta. MORO-RIOS (2009) revelou a estrutura social e o sistema de acasalamento e BARRIENTO (2010) e MEYER (2010) realizaram outras pesquisas etológicas, onde o primeiro trata do comportamento de marcação de cheiro e o segundo da liderança em movimentos de entrada e saída de sítios de dormida pelos micos-leões. Sabe-se que o monitoramento contínuo de uma espécie é de fundamental importância. Somente através do acompanhamento dos animais pode-se ter acesso a informações a respeito de possíveis mudanças relacionadas ao comportamento e ainda, informações sobre fatores que podem estar ameaçando ainda mais a espécie no seu ambiente natural. Consequentemente, o monitoramento torna-se uma ferramenta fundamental para a formulação de práticas conservacionistas de uma espécie. Práticas estas de aplicação ainda restrita a pequenas populações e poucas localidades onde os micos-leões ainda sobrevivem (KIERULFF *et al.*, 2002).

Diante dessas considerações, o presente capítulo objetivou contribuir com maiores informações a respeito da história natural da espécie, focando-se mais especificamente no estudo do padrão de atividades de *L. caissara* no Parque Nacional de Superagui, no município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Como objetivo geral tem-se descrever o padrão de atividades grupal anual e ao longo das estações, partindo da hipótese de que o orçamento temporal das várias atividades realizadas pelos animais varia individualmente e coletivamente ao longo das estações. Como objetivos específicos tem-se: (1) verificar se o padrão de atividades varia nas diferentes horas do dia, partindo da hipótese de que ocorrem picos comportamentais em diferentes horários o que influencia diretamente as atividades realizadas ao longo do dia; (2) verificar se o padrão de atividades varia de acordo com a sazonalidade, partindo da hipótese de que existe uma variação sazonal nos principais comportamentos analisados de acordo com o fotoperíodo, temperatura e pluviosidade dos meses amostrados (3) analisar se o padrão de atividade individual varia de acordo com o período reprodutivo da fêmea, partindo da hipótese de que o padrão de atividade da fêmea varia de acordo com o período gestacional e lactante; (4) analisar os comportamentos em dias de confrontos e dias sem confrontos intergrupais, tendo como hipótese que nos dias de confrontos os animais gastam menos tempo diário em alimentação/forrageio do que em comportamentos sociais; (5) relacionar o uso dos estratos e substratos utilizados com os diferentes comportamentos observados pelo grupo, partindo da hipótese de que os comportamentos ocorrem de forma diferenciada nos diferentes estratos e substratos.

Os dados do presente trabalho serão comparados com os comportamentos já obtido para a espécie na mesma área de estudo há 12 anos, bem como os de outras espécies do gênero *Leontopithecus*.

2 MÉTODOS

2.1 COLETA DOS DADOS

Para o estudo das atividades diárias foi utilizado o método de amostragem de varredura instantânea (ALTMANN, 1974) com 5 minutos de duração para cada varredura e intervalo de 10 minutos, assim, a cada hora foram realizadas quatro observações (PASSOS, 1994; 1997; DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002) (Tabela – Anexo 1). Como este método pode subestimar alguns comportamentos, todos os eventos considerados relevantes e/ou raros e não observados durante o método sistemático de varredura foram anotados. Para

este estudo, apenas o grupo 1 foi amostrado. No período de amostragem comportamental foi realizada uma varredura no grupo em questão, onde o maior número possível de indivíduos foi amostrado. Cada amostragem individual foi considerada um registro, ou seja, a unidade amostral era o indivíduo.

O grupo foi acompanhado mensalmente durante o período de maio de 2008 a junho de 2009 e a análise sazonal foi diferenciada em período menos chuvoso (maio a agosto / abril e junho) e mais chuvoso (outubro a março). Dois meses não puderam ser amostrados: setembro de 2008 e maio de 2009. As observações ocorreram de 3 a 4 dias completos, o que totalizou 49 dias, 1210 *scans* e 3968 registros (54% adultos; 16% subadultos; 30% juvenis) obtidos durante aproximadamente 405 horas de observação sistemática. Do total de registros, 1938 foram provenientes dos meses menos chuvosos e 2030 dos mais chuvosos.

As principais categorias analisadas foram classificadas como:

- Deslocamento: Locomoção horizontal ou vertical do animal (GARBER, 1980), resultando em mudança de localidade próxima ou distante. Esta categoria inclui os comportamentos: andando: quando o animal apresenta-se em movimentos com passadas lentas, geralmente com as palmas das mãos e pés em vários pontos de contato com o substrato; correndo: registros dos indivíduos em movimentos mais rápidos que o anterior. Geralmente as palmas das mãos e pés apresentam-se em menores pontos de contato com o substrato quando comparado ao movimento anterior e saltando: saltos de galho-galho, galho-tronco ou tronco-tronco durante locomoção. Fase que resulta o animal com o corpo no ar;
- Descanso: Animal parado, de maneira sentada, quando o animal apresenta-se apoiado no substrato com a região posterior ou de cócoras ou deitado, quando o apoio no substrato é distribuído em mais de um membro do corpo, como parte lateral e/ou região dorsal;
- Alimentação / Forrageio: Todo registro envolvendo manipulação e ingestão de qualquer recurso alimentar como, por exemplo: itens animais como vertebrados ou invertebrados, vegetais, como frutos, flores, néctar ou exsudatos, fungos e outros (caramujos, líquens, musgos...); e registros de procura por alimentos de origem animal ou vegetal, manipulando algum tipo de substrato a procura de presas ou procurando frutos. Inclui o forrageio em bromélias (epífitas ou terrestres), jerivás (*Syagrus romanzoffiana*), lianas, ocos, cascas e outros substratos (ex. outras epífitas, solo, folhas enroladas e cupinzeiros);

- Comportamentos sociais: Definido como um comportamento que envolve dois ou mais animais, onde as sessões desses comportamentos são chamadas interações sociais (DEAG, 1980). Inclui a catação, comportamento no qual um animal revolve com as mãos ou com a boca a pelagem de outro animal; agonísticos: investidas, perseguições, lutas e/ou mordidas no indivíduo alheio; vocalizações: quando o animal vocaliza com chamados longos ou em alerta; brincadeira: comportamentos lúdicos envolvendo indivíduos infantes, jovens e/ou adultos (perseguição, esconde-esconde e luta); comportamentos sexuais (cópulas, montas, investidas e inspeções genitais); marcação de cheiro nos substratos (external, ano-genital ou com urina); roubo, pedida e/ou concedida de alimentos; transferência de carregamento dos infantes; vigilância de território e comportamentos indefinidos.

Em todos os registros comportamentais foram anotados também os substratos e os estratos onde as atividades foram desenvolvidas. Os substratos foram subdivididos nas categorias solo, tronco, galho (ligação entre tronco e folhas), ramos (onde se concentram as folhas e brácteas e nas folhas propriamente ditas de jerivás e bromélias) e cipós. Os estratos foram categorizados em: solo, sub-bosque, dossel e árvores emergentes.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

O tempo gasto com cada atividade principal (deslocamento, descanso, alimentação/forrageio e comportamentos sociais) foi baseado no registro de frequência de cada comportamento, calculado em porcentagem em relação ao total de registros de observação. A porcentagem de tempo foi analisada de forma anual (total) e sazonalmente (período mais e menos chuvoso).

A análise individual da fêmea adulta dominante do grupo foi baseada no seu estágio reprodutivo segundo MORO-RIOS (2009). Os períodos foram diferenciados em período gestacional e lactação, definidos pelas observações de comportamentos sexuais (montas, cópulas e inspeções genitais), gravidez aparente e observação da presença dos filhotes mamando.

O padrão de atividades do grupo foi comparado entre os dias de confrontos intergrupais com os dias em que não ocorreram confrontos. Foi considerado confronto intergrupar quando ocorria o encontro do grupo estudado com grupos vizinhos de forma agonística, envolvendo comportamentos de investidas, perseguições, lutas e/ou mordidas no

indivíduo do grupo vizinho. Em todos os encontros foram anotados o tempo de duração e local.

Para verificar a ocorrência de diferenças no período que os animais estavam em atividades sazonalmente foi utilizado o teste T pareado. Assim, foi assumido que a hipótese nula seria de que os meses mais e menos chuvosos não apresentariam diferenças entre as médias de períodos de atividades observadas. Para evitar falsos-positivos foi utilizado o teste de correção de Bonferroni.

O orçamento diário das atividades foi testado com a comparação hora-hora (par-a-par) utilizando o teste Kruskal-Wallis e após aplicado o teste Mann-Whitney com correção de Bonferroni através do programa Past 1.90.

Para verificação de diferenças sazonais entre as atividades os comportamentos observados foram agrupados em meses mais e menos chuvosos e aplicado o teste binomial para duas proporções. Nestes casos, assumiu-se a hipótese nula de que os meses não apresentariam diferenças no número de registros (N) de cada categoria e subcategorias. Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o programa BioEstat 5.0. A correlação das atividades mensais com a temperatura e pluviosidade foi testada baseando-se nos dados obtidos pelo IAPAR (2010) (Figura 3-Prefácio) pelo programa Past 1.90. Todos os testes foram executados adotando um nível de significância de 0,05.

3 RESULTADOS

3.1 ORÇAMENTO ANUAL DAS ATIVIDADES

O período médio de atividade dos animais foi de $9,6 \pm 1,3$ h por dia, com uma média de $8,9 \pm 0,8$ h e $10,2 \pm 1,3$ para o período menos chuvoso e mais chuvoso, respectivamente. Tais resultados mostraram diferença estatística ($t = -3,7$, $gl = 38$, $p = 0,02$). O maior período de atividade dos animais ocorreu no mês de novembro, quando o grupo chegou a ser acompanhado durante 11 h e 30 min em um único dia e o menor período foi de 7 h e 45 min em junho de 2008. O horário mais cedo de início das atividades foi às 05:30 h da manhã, também no mês de novembro e o mais tarde às 07:15 h, no mês de junho de 2008. Em relação ao horário de entrada no oco de dormida, os animais entraram mais cedo às 14:55 h em junho de 2008 e o horário mais tarde às 17:40, também em junho e outubro de 2008.

A análise anual demonstrou que a categoria de comportamento mais utilizada foi a alimentação/forrageio (39,9%), seguido de deslocamento (28,0%), comportamentos sociais

(18,2%) e descanso (13,9%). Para comportamentos sociais, a catação foi a interação que mais se destacou, com 44,2% das ocorrências, seguida de vocalizações (25,4%), brincadeiras (12,8%), comportamentos agonísticos (9,2%) e outros (8,5%). Entre os comportamentos amostrados como “outros” (N=61), foram registrados principalmente comportamentos de transferência de carregamento dos infantes (41,0%), roubo, pedida e/ou concedida de alimentos (22,9%), marcação de cheiro (14,7%), vigilância de território (6,5%) e indefinidos (14,9%). Todos os registros de roubo e/ou transferência de alimentos envolveram juvenis ou infantes e os comportamentos de marcação de cheiro e vigilância foram todos realizados por indivíduos adultos.

3.2 ORÇAMENTO DIÁRIO DE ATIVIDADES

As atividades realizadas ao longo do dia mostraram-se no geral diferenciada ($H = 16,7$, g.l.= 3, $p = 0,0008$), aceitando a hipótese testada de variação das principais atividades durante as diferentes horas do dia. São notados picos pronunciados no deslocamento nas primeiras e últimas horas do dia (Figura 1), quando os animais iniciam (principalmente no período da 6:00 às 7:00 h) e finalizam suas atividades (entre às 17:00 e 18:00 h). Tais horários foram os responsáveis pela diferença significativa verificada hora-hora ($H = 26,7$, g.l. = 12, $p = 0,008$) onde inclusive não houve diferença entre a primeira e última hora analisada ($p = 0,88$). A atividade de descanso ocorreu principalmente no período das 13:00 às 15:00 h. Os animais se alimentaram/forragearam mais no início da manhã, entre às 07:00 h e 10:00 h e os comportamentos sociais foram um pouco mais evidente em torno das 15:00 h.

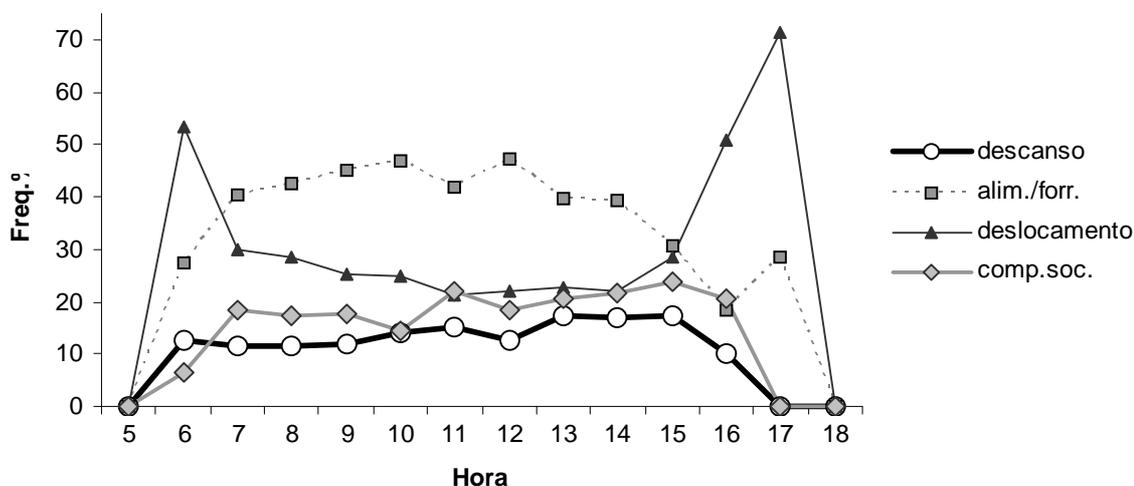


Figura 1: Orçamento temporal das atividades diárias de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR.

3.3 PADRÕES SAZONAIS DE ATIVIDADES

Para verificação de diferenças sazonais entre as atividades principais, os comportamentos observados foram agrupados em estação mais e menos chuvosa. A priori é importante ressaltar que houve correlação forte entre a temperatura e a pluviosidade entre os períodos trabalhados ($r = 0,77$, g.l. = 10, $p = 0,002$). As diferenças observadas nas frequências por atividades associadas a tais períodos são significativas (Figura 2), confirmando a hipótese testada. Existe um aumento significativo das atividades de descanso ($Z = -2,94$, g.l. = 1, $p = 0,0016$) e comportamentos sociais ($Z = -5,61$, g.l. = 1, $p < 0,0001$) no período mais chuvoso. O comportamento de descanso correlacionou de forma significativa com a pluviosidade ($r = 0,70$, g.l. = 10, $p = 0,01$) mas não com a temperatura ($r = 0,49$, g.l. = 10, $p = 0,10$) e os comportamentos sociais de forma significativa com a pluviosidade ($r = 0,58$, g.l. = 10, $p = 0,04$) e temperatura ($r = 0,64$, g.l. = 10, $p = 0,02$) dos períodos amostrados. Por outro lado, há uma maior frequência de alimentação/forrageio no período menos chuvoso ($Z = 4,46$, g.l. = 1, $p < 0,0001$), no entanto, não houve correlação deste comportamento com a pluviosidade e temperatura ($r = -0,08$, g.l. = 10, $p = 0,78$; $r = -0,28$, g.l. = 10, $p = 0,37$, respectivamente); e a categoria deslocamento também mostrou diferença entre os períodos, com maior registro no período menos chuvoso ($Z = 2,22$, g.l. = 1, $p = 0,01$).

mas também não correlacionou com a pluviosidade ($r = -0,03$, g.l. = 10, $p = 0,92$) nem temperatura ($r = -0,17$, g.l. = 10, $p = 0,59$).

Em relação as diferentes categorias analisadas de comportamentos sociais (agonismo, catação, vocalização, brincadeira e outros), estes apresentaram diferenças associadas sazonalmente. Tais comportamentos foram observados ocorrer principalmente no período mais chuvoso (com exceção dos comportamentos agonísticos), a partir do mês de novembro, quando ocorre o nascimento dos filhotes. Os comportamentos agonísticos diminuíram de forma significativa nesta época ($Z=3,96$, $gl= 1$, $p=0,0001$), diferente das vocalizações, comportamentos lúdicos e “outros” que ocorreram em maiores frequências ($Z=3,14$, $gl= 1$, $p=0,0009$, $Z=-3,94$, $gl= 1$, $p<0,0001$, $Z=-2,74$, $gl= 1$, $p=0,003$ respectivamente).

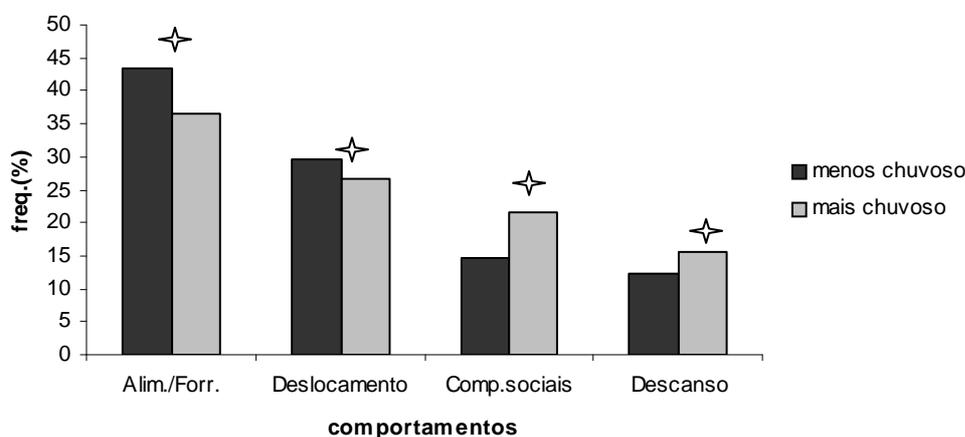
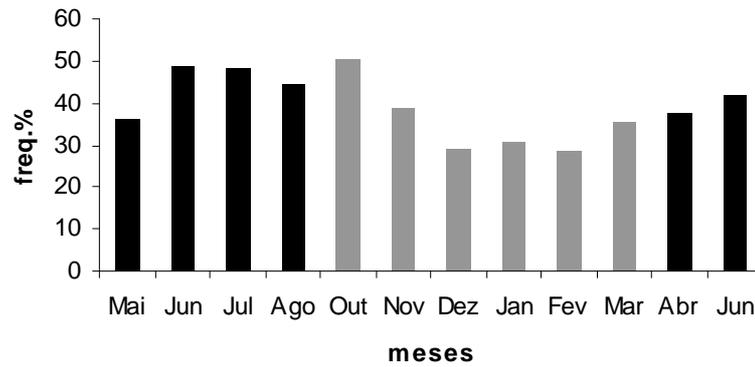
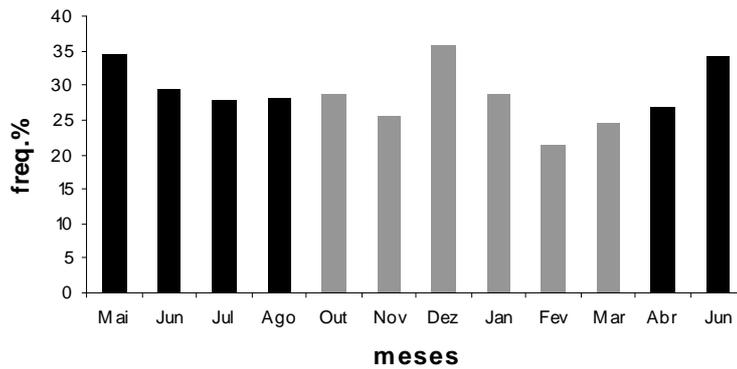


Figura 2: Orçamento temporal sazonal de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (☆: diferença significativa).

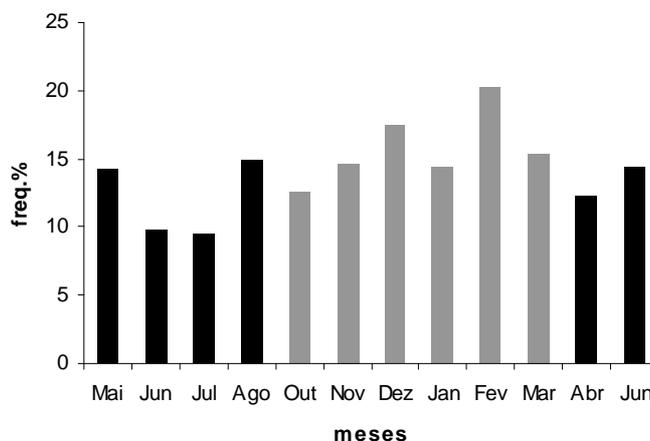
As figuras 3 a 6 mostram a distribuição das atividades ao longo dos meses no período de maio de 2008 a junho de 2009 de forma mais detalhada. Como já exposto acima, o comportamento de alimentação/forrageio foi mais evidente de forma significativa nos meses menos chuvosos (Figura 3), assim como o deslocamento, com uma diferença um pouco menos significativa apresentando-se de forma mais uniforme ao longo dos meses (Figura 4). Houve um aumento significativo das atividades de descanso e comportamentos sociais nos meses mais chuvosos (Figuras 5 e 6).



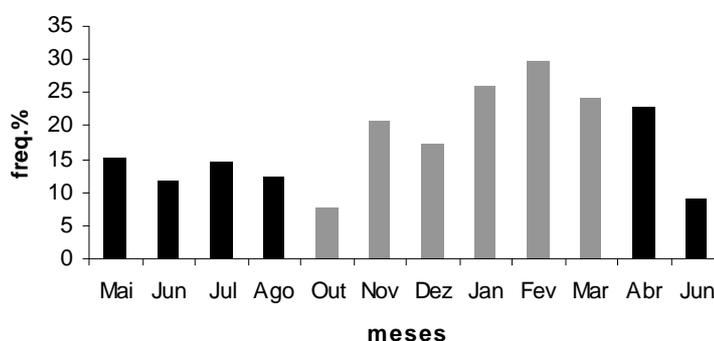
Figuras 3: Distribuição mensal do comportamento de alimentação/forrageio no período de maio de 2008 a junho de 2009 de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (colunas cinzas: meses menos chuvosos).



Figuras 4: Distribuição mensal do comportamento de deslocamento no período de maio de 2008 a junho de 2009 de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (colunas cinzas: meses menos chuvosos).



Figuras 5: Distribuição mensal do comportamento de descanso no período de maio de 2008 a junho de 2009 de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (colunas cinzas: meses menos chuvosos).



Figuras 6: Distribuição mensal dos comportamentos sociais no período de maio de 2008 a junho de 2009 de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (colunas cinzas: meses menos chuvosos).

3.4 ORÇAMENTO DE ATIVIDADES DA FÊMEA REPRODUTORA

Através de observações de cópulas no mês de junho de 2008, assumindo que nesse mês ocorreu o período estral da fêmea adulta, da gravidez aparente e presença de filhotes no final de novembro de 2008, os períodos foram diferenciados em período gestacional e lactação.

- **Gestação:** Os meses de **julho, agosto e outubro** de 2008 foram considerados como meses de gestação, sendo que não foram coletados dados em setembro. Tal proposição é reforçada por observações de alterações físicas da fêmea que podem ser relacionadas a prenhez, no caso, o notável aumento de seu volume abdominal. E, ainda, com base na observação de filhotes nascidos no final de novembro de 2008. Assim, acredita-se que o mês de outubro representou a metade final da gravidez, quando ocorreu um falso estro da fêmea (estro em meio a gravidez).
- **Lactação:** Considerou-se a fêmea reprodutora do grupo lactante nos meses de **novembro, dezembro e janeiro**, quando o(s) filhote(s) poderia(m) ser vistos mamando e ainda não consumirem alimentos sólidos. A partir do mês de fevereiro, o consumo desses alimentos pelo filhote se tornou mais frequente.

Logo, para comparação, os meses de **maio e junho** de 2008 e **fevereiro, março, abril e junho** de 2009 foram considerados como meses não gestacionais nem lactantes para a fêmea reprodutora do grupo estudado.

Ao todo foram analisados 727 registros de atividades da fêmea reprodutora. Destes, 337 foram amostrados em épocas em que a fêmea em questão não se apresentava gestante nem lactante e 390 registros foram obtidos nos meses de gestação de filhotes gêmeos e período de amamentação da cria. O padrão de atividades diário da fêmea não apresentou diferença quando comparado esses períodos ($\chi^2=3,05$, g.l.= 3, $0,90 < p < 0,10$) (Figura 7). O aumento na frequência do comportamento de alimentação/forrageio de 36,8% quando não gestante para 40,3% quando em gestação/lactação e um aumento na frequência de descanso de 10,7% para 12,6% nestes períodos, não foram significativas ($Z=-0,95$, g.l.= 1, $p=0,16$ e $Z=-0,78$, g.l.= 1, $p=0,21$, respectivamente). A frequência dos comportamentos sociais, por outro lado, diminuiu de 22,8% para 18,2% quando gestante/lactante, porém, também não foi uma mudança significativa ($Z=1,55$, g.l.= 1, $p=0,06$).

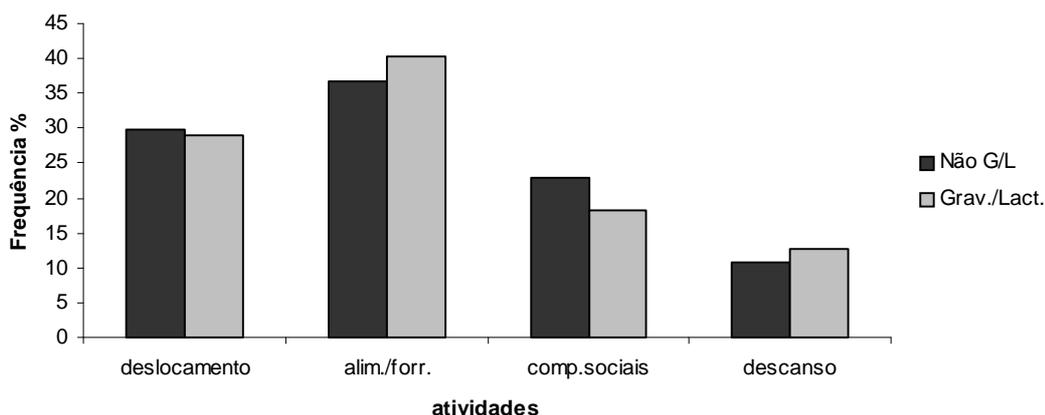


Figura 7: Orçamento temporal das principais atividades da fêmea reprodutora contrastando meses em que se encontrava prenhe e meses de lactação (Grav./Lact.) com meses em que não se encontrava gestante nem lactante (Não G/L).

Para uma análise mais aprofundada, as principais atividades da fêmea foram analisadas separando os meses de gestação e os meses de lactação. Para o primeiro período citado foi obtido um total de 209 registros de comportamentos e no segundo, 181 registros. No geral, a atividade da fêmea diferiu entre os períodos analisados ($\chi^2=13,57$, g.l.= 3, $p<0,005$), corroborando a hipótese de que as atividades da fêmea adulta reprodutora variam de acordo com o período gestacional e lactante (Figura 8). Nos meses de prenhez foi notado um aumento significativo da frequência do comportamento de alimentação/forrageio ($Z=2,87$, g.l.= 1, $p=0,002$) e nos meses de lactação uma maior frequência de comportamentos sociais ($Z=-3,17$, g.l.= 1, $p=0,0008$), não incluindo interações mãe-infante, mas a participação passiva da fêmea com os indivíduos jovens do grupo.

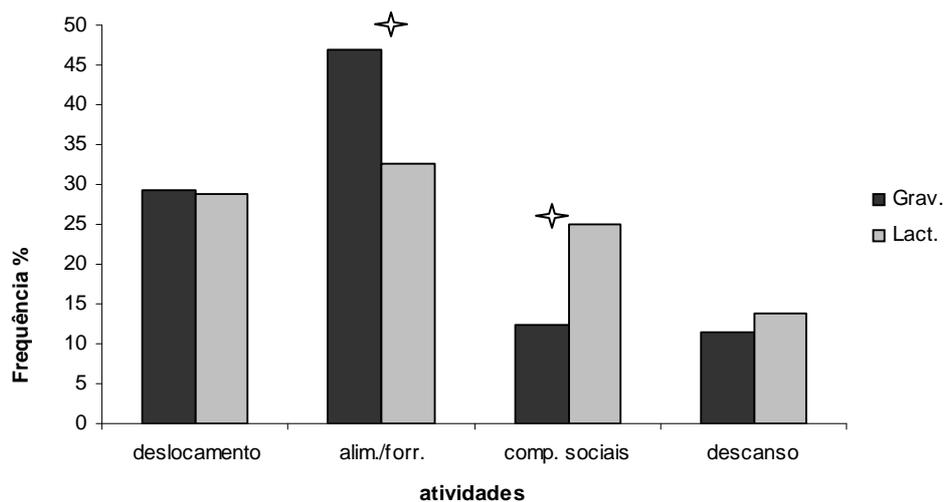


Figura 8: Orçamento temporal das principais atividades da fêmea reprodutora contrastando meses de gestação (Grav.) com meses em que se apresentava lactante (Lact.) (✧ = diferença significativa).

3.5 ORÇAMENTO DE ATIVIDADES EM DIAS COM CONFRONTOS INTERGRUPAIS

O grupo de estudo apresentou sua área de vida sobreposta com três grupos vizinhos. Ao menos um dia por mês foram testemunhados confrontos intergrupais que duravam de 15 minutos diários ou até mesmo o período completo de acompanhamento dos animais (até 10 horas) ($\bar{X} = 82,2 \pm 134,5$ min.). Ao longo de todo o estudo foram presenciados conflitos com os grupos vizinhos, envolvendo tanto os meses mais chuvosos quanto os meses menos chuvosos. Foram observados confrontos em um total de 19 dias de amostragem (51,3%), que somaram 1897 registros de padrão de atividades diárias, contrastando com os 2071 registros de dias sem confrontos aparentes. O tempo gasto com cada atividade principal (deslocamento, descanso, alimentação/forrageio e comportamentos sociais) diferiu de forma significativa quando comparado os dias de confronto com os dias sem confronto ($\chi^2=20,4$, g.l.= 3, $p<0,005$) (Figura 9). O comportamento de alimentação/forrageio apresentou uma maior frequência nos dias em que não ocorreram confrontos ($Z=-3,55$, g.l.= 1, $p=0,0002$), diferente do observado para a categoria dos comportamentos sociais, que foram mais predominantes nos dias de confrontos intergrupais ($Z=3,65$, g.l.= 1, $p<0,0001$).

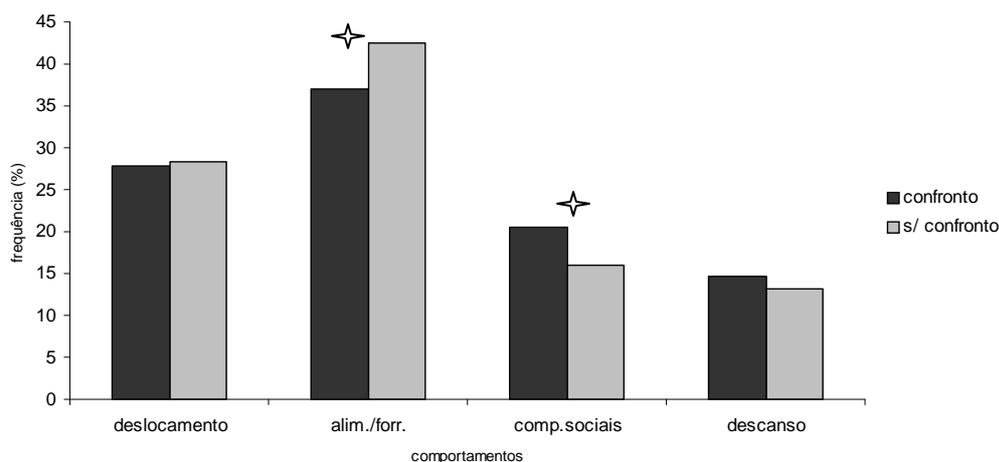


Figura 9: Orçamento temporal anual das principais atividades de *Leontopithecus caissara* contrastando dias de confronto e dias sem confronto com grupos vizinhos (✧ : diferença significativa).

3.6 ESTRATOS E TIPOS DE SUBSTRATOS UTILIZADOS

As observações das categorias comportamentais nas diferentes classes observadas de estrato arbóreo apresentaram diferenças altamente significativas ($\chi^2=52386$, g.l.= 3, $p<0,005$). Para todos os comportamentos analisados, o estrato mais utilizado para estas foi principalmente o dossel (67,0%), seguido do sub-bosque (30,8%), solo (2,0%) e árvores emergentes (0,2%). O solo foi utilizado para captura de invertebrados e pequenos vertebrados, mas, principalmente para obtenção de frutos maduros de jerivá após queda dos cachos. A maior frequência de utilização deste estrato foi durante os meses menos chuvosos (68,4%) e principalmente na época precedente que cessa a frutificação da palmeira (agosto). Os animais foram vistos por longos períodos consumindo os frutos da palmeira já quase em decomposição no chão da mata.

Entre os diferentes substratos categorizados, as observações das categorias comportamentais também apresentaram diferenças ($\chi^2=1046$, g.l.= 4, $p<0,005$). O substrato mais utilizado foi o galho, com 66,3% das ocorrências (Tabela 1). Para se alimentar e forragear, os animais utilizaram todos os tipos de substratos, diferente das outras atividades que não foram observadas no solo da mata, mas, que por sua vez, foram observados com maior frequência em ramos em 42,5% dos registros. Já os deslocamentos, descansos e comportamentos sociais ocorreram em sua grande maioria nos galhos.

Tabela 1: Frequências das observações das diferentes categorias comportamentais relacionadas com o substrato onde se desenvolveram.

Atividades	Substrato										Total
	Solo	%	Galho	%	Ramo	%	Tronco	%	Liana	%	
Deslocamento	0	0,0	823	73,9	214	19,2	65	5,8	11	1,0	1113
Alim./Forr.	79	5,0	618	39,0	672	42,5	205	13,0	9	0,6	1583
Comp. sociais	0	0,0	671	93,1	7	1,0	42	5,8	1	0,1	721
Descanso	0	0,0	518	94,0	19	3,4	13	2,4	1	0,2	551
Total	79	2,0	2630	66,3	912	23,0	325	8,2	22	0,6	3968

4 DISCUSSÃO

4.1 ORÇAMENTO ANUAL DE ATIVIDADES

Dentre os Callitrichidae o período médio de atividade diária ocorre em torno de 8 a 12 horas (KLEIMAN *et al.*, 1988; SNOWDON & SOINI, 1988; SOINI, 1988; STEVENSON & RYLANDS, 1988; PASSOS, 1992). No presente trabalho, a média de tempo que os micos-leões-da-cara-preta permaneceram ativos durante o dia foi semelhante ao resultado obtido por PRADO (1999), que registrou um período das 6:00 às 16:00 h para a espécie na mesma área de estudo. O resultado apresentado é também semelhante ao encontrado para *L. chrysopygus*, onde PASSOS (1997) relata 10 h 03 min. de atividade dos animais. Já para *L. rosalia*, PROCÓPIO DE OLIVEIRA (2002) cita uma média de 10 h 28 min. \pm 1 h 23 min., KIERULFF (2000) de 9 a 12 horas, LAPENTA *et al.* (2007) 10 h 30 min. e LAPENTA *et al.* (2003) 10 h 45 min. Logo, nota-se que as espécies de distribuição geográfica mais ao norte apresentam maiores períodos de atividade do que as espécies de micos-leões do sul e sudeste. Isso pode ser que ocorra graças às maiores temperaturas encontradas nesses ambientes ou devido a menores diferenças no fotoperíodo. Além disso, a disponibilidade e abundância de recursos também pode ser um dos motivos para gastarem mais tempo em atividades. No entanto, esta discussão é apenas especulativa uma vez que para inferir sobre as razões desta diferença são necessários estudos mais detalhados a respeito para todas as espécies envolvidas. Estudos estes que discriminariam os períodos médios de atividade dos micos-leões estacionalmente com detalhes sobre o fotoperíodo e temperaturas das áreas estudadas.

Sabe-se que os períodos de atividade de *Leontopithecus* variam entre as estações do ano, sendo que na estação chuvosa os micos-leões permanecem ativos por maiores períodos quando comparada à estação seca (PASSOS 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; LAPENTA *et al.*, 2007). Foi notado que no período mais frio (período menos chuvoso), quando os dias são mais curtos, os animais acordavam mais tarde e dormiam mais cedo, como visto em junho de 2008, quando estiveram apenas 7 h 45 min. em atividades. O contrário também foi verdadeiro para os meses mais quentes do ano (período mais chuvoso), quando o dia é mais longo, como ocorrido no mês de novembro, quando os micos foram vistos em atividades até 11 h 30 min. Assim, como a hipótese esperada, os períodos de atividades variam de acordo com o fotoperíodo e temperaturas diárias, como já havia sido proposto por PASSOS (1997), LAPENTA *et al.* (2003; 2007) e salientado por PRADO (1999).

Conhecidos como primatas bastante ativos, os micos-leões são vistos passando a maior parte do tempo se locomovendo, assim como se alimentando e/ou forrageando (KIERULFF *et al.*, 2002). PASSOS (1994) relata o mesmo para *L. chrysopygus*, que utilizam 35,8% do tempo se alimentando e 33% se deslocando. DIETZ *et al.* (1997) citam uma média de até 33,5% do tempo gasto em deslocamento por *L. rosalia*. E ainda, RABOY & DIETZ (2004) observaram um tempo gasto de 33% em locomoção e 30% em forrageio e alimentação para *L. chrysomelas*. O mesmo não foi diferente para *L. caissara* na Ilha de Superagui, que mostrou o comportamento de alimentação/forrageio (39,9%), seguido de deslocamento (28,0%) como predominantes dentre as atividades principais realizadas. PRADO (1999) relata um orçamento de até metade do tempo diário dos animais em deslocamento (56,0%) e para alimentação/forrageio cita uma frequência de 29,4%, em seguida a autora destaca os comportamentos sociais, com 13,6% e, por fim, o comportamento de descanso (0,9%). No presente trabalho, as menores frequências são representadas pelo comportamento de descanso. Como animais ativos, já seria esperada a baixa frequência dedicada ao comportamento de descanso (13,9%). E em relação à alta frequência encontrada para alimentação/forrageio, pode ser suposto uma grande disponibilidade e utilização de alimentos como frutos, artrópodes e pequenos vertebrados no ambiente estudado (maiores detalhes no capítulo 1). Na área de estudo pode ser notada a presença abundante de bromeliáceas terrestres e epífitas e jerivás em ambientes bastante úmidos (PERSSON & LORINI, 1993; JASTER, 1995), microhabitats altamente explorados para o forrageio de presas pela espécie (capítulo 1) e para o gênero como um todo (DIETZ *et al.*, 1997; KEUROGHLIAN & PASSOS, 2001; PASSOS & ALHO, 2001; RABOY & DIETZ, 2004; OLIVEIRA *et al.*, *in press*). Tais ambientes são essenciais para a sobrevivência de pequenas presas animais (DIETZ *et al.*,

1997) e são altamente disponíveis nesses tipos de ambientes (DOMINGUES *et al.*, 1989). COELHO *et al.* (2008) comparando o padrão de atividades de grupos de *L. rosalia* em fragmentos de diferentes tamanhos percebem que os micos de fragmentos maiores obtiveram mais sucesso na captura de presas e que, no entanto, o investimento em forrageio foi o mesmo nos fragmentos. Os autores relacionam tal sucesso de captura com a maior disponibilidade de presas nos maiores fragmentos. Assim, a riqueza do ambiente de estudo em microhabitats utilizados pelos animais, pode estar relacionado com a alta frequência de observação do forrageio e alimentação em tais ambientes.

As interações sociais desempenham um papel importante na manutenção da estrutura do sistema social e reprodutivo de primatas (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002). Para os comportamentos sociais, a subcategoria catação foi a que mais se destacou (44,2%). O mesmo foi verificado para a mesma espécie por PRADO (1999), que relata ser o mais importante dos comportamentos sociais amostrados. A catação é a interação afiliativa mais comum entre os primatas (DUNBAR, 1991) e é tida como um comportamento altruísta (SCHINO, 2007; SCHINO & AURELI, 2008). Esse comportamento foi visto ser predominante entre o par reprodutor do grupo de estudo, e ainda, que ocorreram mais frequentemente nos períodos que precederam os estros da fêmea, período no qual as transferências de alimento e o cuidado parental também foram mais numerosas (MORO-RIOS, 2009). O autor correlacionou a transferências de alimento e catações e referiu ao fato que as catações poderiam estar atuando como moeda de troca por cuidados com a prole. O mesmo ocorreu no presente estudo representado pela alta frequência do comportamento social nestes meses, caracterizada principalmente por interações afiliativas.

Uma vez que os grupos de *Leontopithecus* são formados por unidades familiares, é de se esperar uma baixa ocorrência do tipo de interação agonística intragrupal (COELHO *et al.*, 2008). Os comportamentos agonísticos são caracterizados como os comportamentos que envolvem agressão, fuga e/ou submissão dentre os componentes do mesmo grupo ou de grupos vizinhos (STRIER, 2003). A maior parte das espécies de primatas gasta uma considerável parcela de tempo e energia nestes tipos de comportamento. Explicações para essas interações enfocam a defesa de recursos alimentares ou do par sexual, bem como a aquisição de um território para dividir com a prole e oportunidades de reproduzir ou emigrar com indivíduos de grupos vizinhos (CASTRO & ARAÚJO, 2004). Assim, os agonismos ocorrem mais frequentemente em comportamentos territoriais e durante os encontros intergrupais, sendo pouco evidente intragrupalmente. MORO-RIOS (2009) já havia inclusive citado que as poucas interações agonísticas entre os indivíduos do mesmo grupo (macho adulto com a

fêmea e fêmea com os juvenis) poderiam estar relacionadas à monopolização do acesso à fêmea pelo macho dominante e à competição entre a fêmea e seus filhotes em um período de grande demanda energética durante a gravidez.

4.2 ORÇAMENTO DIÁRIO DAS ATIVIDADES

A frequência de cada atividade durante o dia é similar entre as espécies de *Leontopithecus*, onde alimentação e locomoção concentram-se durante as primeiras horas da manhã e da tarde e os picos de descanso ao meio-dia (KIERULFF *et al.*, 2002). Ao longo do dia, não foi notada grande variação das atividades de *L. caissara* no local de estudo, onde são notados picos pronunciados e significativos para o deslocamento nas primeiras e últimas horas do dia. RABOY & DIETZ (2004) verificaram o mesmo para *L. chrysomelas* e relacionam com limitadas escolhas de locais de dormida, onde os animais andam longos percursos para encontrar recursos quando saem dos ocos pela manhã e antes de se recolherem, até alcançarem o oco pretendido. O mesmo pode estar ocorrendo com os animais da área de estudo, uma vez que durante todo o trabalho foram observados apenas oito ocos de dormida, inclusive sendo utilizado o mesmo local em várias noites consecutivas. Reforçando a idéia, PRADO (1999), não encontrou oscilação deste comportamento ao longo do dia para a espécie na mesma área de estudo e a autora cita o dobro do número de ocos (N = 16) utilizados pelos micos-leões, onde raramente foi visto o uso do mesmo local de dormida em dias consecutivos.

A alimentação/forageio ocorrendo principalmente no período da manhã e um pico menor ao final das atividades são determinadas por requerimentos energéticos associados à taxa metabólica desses animais. Isso, pois o pequeno tamanho corporal e alta atividade dos animais requerem uma maior demanda energética (TERBORGH, 1983). Os animais tentam maximizar a ingestão de alimentos devido ao período prolongado de abstinência, que se inicia quando terminam suas atividades (CHAPMAN & CHAPMAN, 1991). Inclusive neste estudo foi registrado até 16 horas de sono dos micos-leões, em uma noite fria de junho. Durante a noite o grupo se “embola” dentro do oco de árvore criando um “microclima”, permitindo que os indivíduos deixem sua temperatura corporal cair abaixo do limiar de termoneutralidade (hipotermia facultativa ou torpor), economizando energia (THOMPSON *et al.*, 1994), o que os permitem passar este longo tempo sem alimento. Mesmo entrando neste estado, com a diminuição da taxa metabólica, a reposição do déficit energético acumulado ao longo da noite torna-se necessária, e a preparação para a próxima noite também é verdadeira.

Tais resultados corroboram os obtidos para *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997; KEUROGHLIAN & PASSOS, 2001) e *L. rosalia* (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002).

A atividade de descanso ocorreu principalmente no período das 13:00 às 15:00 h e foi o mesmo verificado por PRADO (1999) com a mesma espécie. Nas horas mais quentes do dia é comum observar os micos-leões em descanso ou em atividades sociais que requerem menos energia (KIERULFF *et al.*, 2002; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002), até mesmo em animais cativos (KLEIMAN *et al.*, 1988). Nos meses mais quentes (período mais chuvoso) a correlação destes comportamentos com a temperatura também foi verdadeira.

4.3 PADRÕES SAZONAIS DE ATIVIDADES

Assim como o esperado, o orçamento temporal das principais atividades diárias dos animais mostrou diferenças sazonais quando comparados entre as estações mais e menos chuvosas. Foi observado um aumento significativo das atividades de descanso e comportamentos sociais no período mais chuvoso. Tais comportamentos foram inclusive correlacionadas positivamente com a pluviosidade e temperatura da época estudada. O mesmo também foi verificado para a espécie em outro estudo (PRADO, 1999) e para *L. rosalia* (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002) e *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997). Durante a estação mais chuvosa, as temperaturas elevadas e as altas taxas de umidade relativa provavelmente inibem a termoregulação, não ocorrendo a troca de calor animal-ambiente, desencorajando os animais a realizarem atividades com alto custo energético (WALLACE, 2001) e assim, passam mais tempo em descanso.

Por outro lado, foi notada uma maior frequência de alimentação/forrageio no período menos chuvoso. O alto consumo de frutos nesta estação, principalmente da espécie-chave jerivá (capítulo 1) disponível em abundância neste período (obs. pess.), pode ter favorecido a alta frequência encontrada para o comportamento. Além disso, as menores temperaturas encontradas nesta estação, com dias mais curtos, podem levar os animais a se alimentarem mais, o que pode ser altamente custoso (p. ex. produção de calor metabólico) para os animais endotérmicos (POUGH *et al.*, 1999).

Quanto aos comportamentos sociais, estes foram observados principalmente na estação mais chuvosa (com exceção dos comportamentos agonísticos), a partir do mês de novembro. Essa época coincidiu justamente com o nascimento dos filhotes da fêmea reprodutora do grupo, quando diminuíram os comportamentos agonísticos e aumentaram os comportamentos de brincadeira. O mesmo já foi descrito para dois grupos diferentes de *L.*

rosalia (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002), registrado com mais frequência quando na presença de filhotes no grupo. Segundo LEWIS (2000) como o comportamento de brincadeira é particularmente associado a jovens, é esperado que ocorra neste período sensível do desenvolvimento para maximizar o potencial de aprendizagem. Além disso, também pode funcionar como um treinamento de habilidades motoras que não podem ser praticadas no seu contexto apropriado (como interações agonísticas ou fuga de predadores, por exemplo) (RESENDE & OTTONI, 2002; YAMAMOTO & CARVALHO, 2002).

4.4 ORÇAMENTO DE ATIVIDADES DA FÊMEA REPRODUTORA

As variações de demanda energética em diferentes estágios do ciclo reprodutivo levam a mudanças no orçamento temporal das atividades em animais reprodutores; e o custo energético da reprodução é possível de ser particularmente dispendioso para os callitriquídeos, que dão à luz gêmeos (PRICE, 1992; NIEVERGELT & MARTIN, 1999; FITE *et al.*, 2005; MILLER *et al.*, 2006). No presente estudo, ocorreu um aumento na frequência do comportamento de alimentação/forrageio nos meses de gestação e nos meses de lactação uma maior frequência de comportamentos sociais, deixando mais claro que nos meses de prenhez a fêmea gasta um período maior de tempo nas atividades de alimentação e diminui a frequência de interações sociais.

Estudos de cativeiro com *Saguinus oedipus* e *Callithrix jacchus* demonstram que fêmeas reprodutoras diminuem a frequência de locomoção durante a prenhez. E, além disso, quando lactantes, aumentam o tempo dedicado ao forrageio e alimentação e conservam o tempo em interações sociais (PRICE, 1992; NIEVERGELT & MARTIN, 1999), diferente do encontrado para *L. caissara*. No entanto, no ambiente selvagem a realidade é diferente, assim, torna-se complicada a comparação com animais cativos.

O peso ganho durante principalmente os últimos meses de gravidez pode, segundo PRICE (1992), afetar a habilidade da fêmea em se locomover. Assim, permanecem em maiores períodos em inatividade. Durante a lactação as fêmeas demandam consideravelmente mais energia, que segundo PRICE (1992) é maior que durante a gestação. O cuidado com a cria torna-se dobrado, assim como a demanda energética (FITE *et al.*, 2005). Logo, seria esperado que a fêmea se alimentasse e forrageasse mais durante este período.

Em relação às interações sociais, era esperada a conservação da frequência dedicada pela fêmea a tais comportamentos, uma vez que é particularmente importante para fêmeas de callitriquídeos manterem as relações sociais a fim de requerer ajuda quando no cuidado dos

filhotes. A frequência maior observada nas interações sociais durante o período de lactação da fêmea pode ter sido diferente da esperada, pois a fêmea participou passivamente de várias catações, principalmente com indivíduos jovens do grupo. Os animais eram vistos catarem a fêmea na maioria das vezes quando a mesma segurava pelo menos um dos filhotes.

Análises com um maior número de fêmeas e maiores quantidades de registros individuais na área de estudo são requeridas para melhor entendimento do orçamento temporal durante o ciclo reprodutivo das fêmeas de *L. caissara*. A utilização de outras metodologias como o animal focal também poderia trazer mais respostas. Além disso, estudos com outros callitriquídeos em vida livre são necessários para efeito de comparação.

4.5 ORÇAMENTO DE ATIVIDADES EM DIAS COM CONFRONTOS INTERGRUPAIS

O comportamento agonístico dos callitriquídeos geralmente está focado na defesa de recursos (alimentares ou par sexual), na aquisição de um território para dividir com a prole e na competição sexual. Eles ocorrem de modo mais frequente em comportamentos territoriais e durante os encontros intergrupais, onde os indivíduos podem se envolver em disputas com comportamentos de apresentação de genitália, piloereção, marcação de cheiro e, mais raramente, embates físicos, como visto no gênero *Callithrix* (revisado em CORRÊA & COUTINHO, 2008). Sendo extremamente dispendiosas energeticamente, tais interações na maioria das vezes ocorrem de forma menos severa, com poucos contatos físicos e ferimentos. Assim, é mais comum serem observados confrontos com investidas, perseguições e vocalizações e, ocasionalmente lutas (MORO-RIOS, 2009).

Interações com grupos vizinhos podem influenciar o uso do espaço, movimentos, dieta, sucesso de forrageio e inclusive os padrões de atividades, como visto em *L. rosalia* (PERES, 1991) e grupos mistos de *Saguinus fuscicollis* e *S. mystax* (PERES, 1992). No presente estudo foram presenciados 19 encontros intergrupais, que duravam de poucos minutos até o dia inteiro de acompanhamento dos animais. Os dias em que ocorreram confrontos foram então comparados aos dias sem confrontos aparentes e verificou-se que a frequência de cada atividade principal (deslocamento, descanso, alimentação/forrageio e comportamentos sociais) diferiu de forma significativa nesses dias. O menor tempo dedicado à alimentação e forrageio em dias de confrontos pode estar representando confrontos territoriais, onde a preocupação é desviada mais para a defesa do território, corroboradas pela alta frequência da categoria comportamentos sociais, que envolvem os comportamentos agonísticos, mais

predominantes nos dias de confrontos. PERES (1992) relata que em dias de confrontos os animais são vistos em atividades mais custosas energeticamente como deslocamentos e interações agonísticas e menos observados em atividades que provêm energia, como a alimentação e forrageamento, como apresentado no presente trabalho. PERES (1991, 1992) observou que os animais têm muito mais sucesso no forrageio quando em áreas exclusivas, sendo menos provável encontrar alimentos em áreas de sobreposição com grupos vizinhos. Assim, pode ser também inferido que as maiores frequências do comportamento alimentar nos dias sem confronto ocorreram pelo maior sucesso de forrageio nos ambientes que utilizaram com exclusividade, sem a presença dos possíveis competidores.

Análises com um maior número de fêmeas e maiores quantidades de registros individuais na área de estudo são requeridas para melhor entendimento do orçamento temporal durante o ciclo reprodutivo das fêmeas de *L. caissara*.

4.6 ESTRATOS E TIPOS DE SUBSTRATOS UTILIZADOS

A utilização da altura pode variar entre diferentes populações de *Leontopithecus* provavelmente refletindo diferenças na disponibilidade de substratos usados para as diferentes atividades realizadas pelos animais (KIERULFF *et al.*, 2002) e ainda, onde os animais podem encontrar a maioria das presas que são consumidas (LAPENTA *et al.*, 2003). A maioria das atividades analisadas do grupo estudado apresentou diferença quanto ao estrato arbóreo, utilizando principalmente o dossel da mata. A paisagem dos domínios da área de vida do grupo de *L. caissara* possui amplitudes de vegetação bastante variável onde o dossel pode variar de 2 a mais de 20 m (PERSSON & LORINI, 1993). Além disso, inclui também ambientes que não ocorre sub-bosque, áreas estas mais próximas à praia (obs. pess.). Logo, a comparação com outras espécies do gênero torna-se dificultada uma vez que o ambiente da espécie estudada é ímpar, onde muitas vezes os animais não têm escolha. Assim, para constatar se ocupam preferencialmente o estrato médio teria de ser analisada a estratificação e amplitude de cada ambiente utilizado. PRADO (1999) registrou para a espécie na mesma área que todas as atividades aconteceram em proporções maiores no intervalo de 6 a 10 m de altura. No entanto, a autora não especifica exatamente o local da área de vida do grupo não comunicando sobre as estratificações disponíveis e, além disso, a área de vida do grupo estudado pode ser diferente da área já estudada por ela. Para *L. rosalia* e *L. chrysopygus* não foi diferente, sendo o estrato médio preferencialmente utilizado (KLEIMAN *et al.*, 1988;

PASSOS, 1994, 1997; ALBERNAZ, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002), enquanto *L. chrysomelas* já preferiu níveis mais elevados quando em associação a *Callithrix kuhli*, que ocupava mais o nível médio da floresta (RYLANDS, 1989). Segundo PASSOS (1994), vários fatores determinam o uso de diferentes níveis da floresta que diferem entre as áreas e mais particularmente para as diferentes populações de cada espécie. Entre eles é citada a relativa importância de predadores aéreos e terrestres, a distribuição vertical de frutas e presas animais e a estrutura florestal (fitofisionomia). No caso do presente estudo, a alta frequência de utilização do dossel pode ser explicada pela estrutura florestal diferenciada.

A análise de substratos onde os comportamentos foram realizados demonstrou uma utilização maior de galhos, seguidos pelos ramos, substratos que estão envolvidos nas principais atividades, como deslocamento, descanso, alimentação/forrageio e comportamentos sociais. O comportamento de alimentação/forrageio, realizado com maior frequência nos ramos, é uma consequência da maior concentração dos sítios de forrageio ocorrer neste mesmo local. Inclusive os principais locais de forrageio (brácteas e folhas de jerivás e bromélias) foram classificados como ramos nas análises. Além disso, pode ser relacionada com a maior ocorrência de frutos neste substrato, recurso mais consumido pelos animais. O mesmo padrão foi observado por PRADO (1999) também para *L. caissara* e por PASSOS (1994, 1997) para *L. chrysopygus*.

O solo foi frequentemente utilizado para captura de invertebrados e pequenos vertebrados, mas principalmente para obtenção de frutos maduros de jerivá, que indicaram o local como importante fonte de recursos na época precedente que cessa a frutificação da palmeira (agosto). O mesmo também foi verificado por PASSOS (1997) para *L. chrysopygus* que salienta a utilização do solo (3,2%), indicando o local como importante fonte de recursos. Para *L. rosalia* o solo é citado como local de forrageio e quando atravessam áreas abertas (KLEIMAN *et al.*, 1988), mas a frequência de utilização não foi registrada. Já para *L. chrysomelas*, RABOY (2002) verificou que os animais desciam no solo ocasionalmente para procura de insetos em bromélias terrestres e menos frequente para capturar presas que localizavam se movendo. O mesmo autor inclusive relata que os animais consumiram terra em algumas ocasiões. Neste estudo, os micos-leões passavam grande parte do dia se alimentando/forrageando no chão da mata, o que pode evidenciar inclusive uma baixa pressão de predação dos mesmos. Muitas vezes era observado que somente não desciam ao solo por motivo de alagamentos, vocalizando e olhando para o local quando algo caía das mãos na água. Poucos estudos chamam a atenção para a uso do solo pelos animais sendo

importante tal registro como mais uma fonte/microhabitat de alimentação e para registro sobre pressão de predação.

5 FECHAMENTO

Estudos de padrão de atividades são de extrema importância uma vez que permitem o conhecimento da maneira pelo qual os animais distribuem o tempo dentre as várias atividades realizadas ao longo do dia, onde pode ser avaliada a flexibilidade comportamental da espécie e a interação da mesma com o ambiente. Estudos etológicos podem propiciar a tomada de decisões importantes, por exemplo, em futuros manejos para conservação dos animais.

O padrão de atividade de espécies congêneres pode ser diferenciado quando levado em conta a distribuição geográfica da mesma. O fotoperíodo, temperatura diária e a influência de um ambiente sazonal podem levar a espécie a apresentar um período de atividade diário diferenciado. Através do presente estudo, notou-se que as espécies de distribuição geográfica mais ao norte de mico-leões apresentam maiores períodos de atividade do que as espécies de micos-leões do sul e sudeste. As maiores temperaturas encontradas mais ao norte ou as menores diferenças no fotoperíodo, somada a disponibilidade e abundância de recursos, podem ser fatores para tais espécies gastarem mais tempo em atividades. No entanto, são sugeridos aqui estudos mais detalhados que especulem tais diferenças, uma vez que são raros os trabalhos que discriminem os períodos médios de atividade dos micos-leões estacionalmente com informações sobre o fotoperíodo e temperaturas das áreas estudadas.

O comportamento mais frequente observado no presente estudo foi o de alimentação/forrageio. Assim, pode ser suposto uma grande disponibilidade e utilização de alimentos como frutos, artrópodes e pequenos vertebrados no ambiente estudado que foram os principais itens consumidos na dieta dos animais. Na área de estudo pode ser notada a presença abundante de bromeliáceas terrestres e epífitas e jerivás (recurso-chave) ocorrentes neste ambiente bastante úmido. Essa riqueza do ambiente de estudo em microhabitats utilizados pelos animais, pode estar relacionada com a alta frequência de observação do forrageio e alimentação em tais ambientes e ao sucesso da frequência do comportamento analisado. Logo, é essencial que a conservação de tais microhabitats na Ilha de Superagui seja efetuada, pois a espécie parece ser bastante dependente de tais microhabitats.

Mesmo em um ambiente superúmido foram notadas diferenças sazonais em relação à alguns comportamentos. Assim, estudos sazonais podem trazer importantes informações de

como os animais respondem etologicamente às mudanças climáticas. Por exemplo, no presente estudo foi visto que os micos-leões apresentaram maior frequência das atividades de comportamentos sociais e descanso no período mais quente do ano (mais chuvoso) enquanto no período mais frio (menos chuvoso) as categorias de alimentação/forrageamento e deslocamento se destacaram.

Estudos individuais de padrão de atividades podem trazer algumas respostas sobre reprodução dos animais, importante para sua conservação. Neste estudo o baixo número de registros de comportamentos da fêmea adulta reprodutora do grupo talvez tenha deixado lacunas sobre algumas perguntas. Além disso, estudos em vida livre são raros para efeito comparativo da espécie. Logo, análises com um maior número de fêmeas e maiores quantidades de registros individuais na área de estudo são requeridas para melhor entendimento do orçamento temporal durante o ciclo reprodutivo das fêmeas de *L. caissara*.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFONSO, A.G.; RUIZ-MIRANDA, C.R.; BECK, B. 2004. Interações ecológicas entre Mico Leão Dourado (*Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766) reintroduzido e Mico-Estrela (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758) introduzido em fragmentos de Mata Atlântica, RJ. p.123-134. *In*: S.L. MENDES; CHIARELLO, A.G. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **8**. 340p.
- ALBERNAZ, A.L.K.M. 1997. Home range size and habitat use in the Black Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*). **International Journal of Primatology**, **18**(6): 877-887.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, **40**: 227-267.
- AZEVEDO, C.V.M.; CAMILLO, C.S.; XAVIER, C.A.; MOREIRA, L.F.; MARQUES, N. 2004. Catação do macho reprodutor em um grupo de sagüis (*Callithrix jacchus*) durante a gestação e pós-parto da fêmea reprodutora: Uma abordagem temporal. p. 225-238. *In*: S.L. MENDES; CHIARELLO, A.G. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **8**. 340p.
- CASTRO, C.S.S. DE; ARAÚJO, A. 2004. Interações agonísticas entre grupos de sagüis (*Callithrix jacchus*): Defesa dos recursos ou localização de parceiros sexuais extra grupo? p. 201-212. *In*: Mendes, S. L.; Chiarello, A. G. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **8**. 340p.
- CHAPMAN, C.A.; CHAPMAN, L.J. 1991. The foraging itinerary of Spider Monkeys: When to eat leaves? **Folia Primatologica**, **56**: 162-166.
- COELHO, A.S.; RUIZ-MIRANDA, C.R.; BECK, B.B.; MARTINS, A.; OLIVEIRA, C.R. DE; SABATINI, V. 2008. Comportamento do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus 1766) em relação à fragmentação do habitat. p.58-85. *In*: OLIVEIRA, P. P. DE; GRATIVOL, A. D.; RUIZ-MIRANDA, C.R. (Eds.). **Conservação do mico-leão-dourado – Enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada**. 199p.
- CORRÊA, H.K.M.; COUTINHO, P.E.G. 2008. Gênero *Callithrix* Erxleben 1777. p. 47-58. *In*: REIS, N. R. DOS; PERACCHI, A. L.; ANDRADE, F. R.(Eds.). **Primates Brasileiros**. 259p.
- DEAG, J. M. 1980. **O comportamento social dos animais**. 118p.
- DIETZ, J.M.; PERES, C.A.; PINDER, L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **41**: 289-305.
- DOMINGUES, R.A.P.; PUGIALLI, H.R.L.; DIETZ, J.M. 1989. Densidade e diversidade de fauna fitotelmata em bromélias de quatro tipos de florestas degradadas. **Revista Brasileira de Biologia**, **49**(1): 125-129.

- DUNBAR, R.I.M. 1988. **Primate Social Systems**. 373p.
- DUNBAR, R.I.M. 1991. Functional significance of social grooming in primates. **Folia Primatologica**, **57** (3): 121-131.
- FITE, J.E.; PATERA, K.J.; FRENCH, J.A. ; RUKSTALIS, M.; HOPKINS, E.C.; ROSS, C.N. 2005. Opportunistic mothers: female marmosets (*Callithrix kuhlii*) reduce their investment in offspring when they have to, and when they can. **Journal of Human Evolution**, **49**: 122-142.
- GARBER, P.A. 1980. **Locomotor behavior and feeding ecology of the Panamanian tamarin (*Saguinus oedipus geoffroyi*, Callitrichidae, Primates)**. Tese. Washington University. 284p.
- JASTER, C.B. 1995. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná**. MSc. Forest trop. Universidade George August de Göttingen, Alemanha. 110p.
- KEUROGHLIAN, A.; PASSOS, F.C. 2001. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan 1823) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **61**(3): 455-459.
- KIERULFF, M.C.M. 2000. **Ecology and behavior of translocated groups of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*)**. Thesis (PhD in Biology), University of Cambridge, Cambridge. 350 p.
- KIERULFF, M.C.M.; RABOY, B.E.; OLIVEIRA, P. P.; MILLER, K.; PASSOS, F. C.; PRADO, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarins. *In*: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. **Lion Tamarins, Biology and Conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press. 422p.
- KLEIMAN, D.G.; HOAGE, R.J.; GREEN, K.M. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. p. 299-347. *In*: MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and behavior of Neotropical Primates**. 610p.
- LAPENTA, M.J.; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M.C.M ; MOTTA-JÚNIOR, J.C. 2003. Fruit exploitation by Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the União Biological Reserve, Rio das Ostras, RJ – Brazil. **Mammalia**, **67**(1): 41-46.
- LAPENTA, M.J.; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; NOGUEIRA-NETO, P. 2007. Daily activity period, home range and sleeping sites of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) translocated to the União Biological Reserve, RJ-Brazil. **Mammalia**: 131-137.
- LEWIS, K. P. 2000. A comparative study of primate play behaviour: implications for the study of cognition. **Folia Primatologica**, **71**: 417-421.

- MILLER, K.; BALES, K.L.; RAMOS, J.; DIETZ, J.M. 2006. Energy intake, energy expenditure, and reproductive costs of female wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **68**: 1037-1053.
- MORO-RIOS, R.F. 2009. **Comportamento Social do Mico-leão de cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990, no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, Paraná. 83p.
- NIEVERGELT, C.M.; MARTIN, R.D. 1999. Energy intake during reproduction in captive Common Marmosets (*Callithrix jacchus*). **Physiology and Behavior**, **65**: 849-854.
- OLIVEIRA, L.; NEVES, L.; RABOY, B.E.; DIETZ, J. *In press*. Abundance of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) affects group characteristics and use of space by golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in *Cabruca* Agroforest. **Environmental Management**. DOI: 10.1007/s00267-010-9582-3.
- PASSOS, F.C. 1992. **Hábito alimentar do mico-leão-preto *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Callitrichidae, Primates) na Estação Ecológica dos Caetetus, município de Gália, SP.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PASSOS, F.C. 1994. Behavior of the Black Lion tamarin, *Leontopithecus chrysopygus*, in different forest levels in the Caetetus Ecological Station, São Paulo, Brazil. **Neotropical Primates**, 2(Suppl.): 40-42.
- PASSOS, F. C. 1997. **Padrão de atividade, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecológica dos Caetetus, SP.** Tese de Doutorado. UFSCar, São Carlos. 100p.
- PASSOS, F.C.; ALHO, C.J.R. 2001. Importância de diferentes microhabitats no comportamento de forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **18** (Supl. 1): 335-342.
- PERES, C.A. 1991. Intergroup interactions, movements, and use of space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). p.173-189. *In*: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A.T. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **3**.
- PERES, C.A. 1992. Consequences of joint-territoriality in a mixed-species group of tamarin monkeys. **Behaviour**, **123** (3-4): 220-246.
- PERSOON, V.G.; LORINI, M.L. 1993. Notas sobre o mico-leão-de-cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson, 1990, no sul do Brasil (Primates, Callitrichidae). p. 169-181. *In*: YAMAMOTO, M.E.; SOUZA, M.B.C. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **4**. 287p.
- POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; MCFARLAND, W.N. 1999. **A vida dos Vertebrados**. 798p.

- PRADO, F. 1999. **Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.** Dissertação de Mestrado. UNESP. Botucatu. 69 p.
- PRICE, E.C. 1992. The benefits of Helpers: effects of group and litter size on infant care in tamarins (*Saguinus oedipus*). **American Journal of Primatology**, **26** (3): 179-190.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P. 2002. **Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ.** Tese de Doutorado. UFMG, Belo Horizonte, MG. 223p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M.C.M.; LAPENTA, M.J. 2008. Dieta e área de uso de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União, RJ. p. 40-57. *In*: PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; GRATIVOL, A. D.; RUIZ-MIRANDA, C. R. (Eds.). **Conservação do mico-leão-dourado.** 199p.
- RABOY, B.E.; DIETZ, J.M. 2004. Diet, foraging and use of space in wild Golden-Headed Lion Tamarins. **American Journal of Primatology**, **63**: 1-15.
- RESENDE, B.D. DE; OTTONI, D.B. 2002. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). **Estudos de Psicologia**, **7**(1): 173-180.
- RUIZ-MIRANDA, C.R.; AFFONSO, A.G.; MORAIS, M.M.; VERONA, C.E.; MARTINS, A.; BECK, B. 2006. Behavioral and ecological interactions between reintroduced Golden Lion Tamarin (*Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766) and introduced marmosets (*Callithrix* spp. Linnaeus, 1758) in Brazil's Atlantic Coast Forest Fragments. **Brazilian Archives of Biology and Tecnology**, **49**(1): 99-109.
- RYLANDS, A.B. 1989. Sympatric brazilian callitrichids: The black-tufted-ear marmoset, *Callithrix kuhli*, and the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*. **Journal of Human Evolution**, **18**: 679-695.
- RYLANDS, A.B. 1996. Habitat and Evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. **American Journal of Primatology**, **38**: 5-18.
- RYLANDS, A.B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R.A.; GROVES, C.P.; RODRIGUEA-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**, **8**(2): 61-93.
- SCHINO, G. 2007. Grooming, coalitions, and reciprocal altruism in primates. **Journal of Anthropological Sciences**, **85**: 235-236.
- SCHINO, G.; AURELI, F. 2008. Grooming reciprocation among female primates: a meta-analysis. **Biology Letters**, **4**: 9-11.

- SNOWDON, C.T.; SOINI, P. 1988. The Tamarins: genus *Saguinus*. In: MITTERMEYER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**.
- STAFFORD, B.F.; FERREIRA, M.F. 1995. Predation attempts on Callitrichids in the Atlantic Coastal Rain Forest of Brazil. **Folia Primatologica**, **65**: 229-233.
- STEVENSON, M.F.; RYLANDS, A.B. 1988. The Marmosets: genus *Callithrix*. In: MITTERMEYER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**.
- SOINI, P. 1988. The pigmy marmoset, genus *Cebuella*. In: MITTERMEYER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**.
- STRIER, K. B. 2003. **Primate Behavioral Ecology**. 422p.
- TERBORGH, J. 1983. **Five New World Primates: a study of comparative ecology**. Princeton: Princeton University Press. 260 p.
- THOMPSON, S.D.; POWER, M.L.; RUTLEDGE, C.E.; KLEIMAN, D.G. 1994. Energy metabolism and thermoregulation in the Golden Lion Tamarin (*Leontopithecus rosalia*). **Folia Primatologica**, **63**: 131- 143.
- VALLADARES-PADUA, C.; PRADO, F. 1996. Notes on the natural history of the black faced lion tamarin (*Leontopithecus caissara*). **Dodo, Journal of the Jersey Wildlife Preservation Trusts**, **32**: 123-125.
- WALLACE, R.B. 2001. Diurnal activity budgets of black spider monkeys, *Ateles chamek*, in a Southern Amazonian Tropical Forest. **Neotropical Primates**, **9**(3): 101-106.
- YAMAMOTO, M.E.; CARVALHO, A.M.A. 2002. Brincar para quê? Uma abordagem etológica ao estudo da brincadeira. **Estudos de Psicologia**, **7**(1): 163-164.

Capítulo 3

**Área de vida e uso do espaço por
Leontopithecus caissara Lorini & Persson 1990
no Parque Nacional do Superagui,
Guaraqueçaba, Estado do Paraná**



RESUMO

O tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço entre os primatas podem depender de diversos fatores ecológicos e comportamentais, tais como distribuição de recursos no ambiente, conectividade e diversidade da área, hábito alimentar, densidade local da espécie, aspectos sociais, entre outros. Análises e descrições de tais fatores têm sido um ponto central para o entendimento da ecologia básica de muitas populações, sendo, portanto, de fundamental importância para avaliação de seu status de conservação na natureza. O objetivo do presente estudo foi analisar e comparar anual e sazonalmente a área de vida e o uso do habitat por dois grupos de *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990. O estudo foi realizado na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná (25°27'37,84''S, 48°14'28,56''O), onde a amostragem do grupo 1 ocorreu de maio de 2008 a junho de 2009 e do grupo 2 de outubro de 2009 a março de 2010 de 3 a 4 dias completos mensais e dias parciais. As áreas de vida foram determinadas pelo método de Esquadrinhamento (ME) e método do Mínimo Polígono Convexo (MPC). A cada 15 minutos foram feitas marcações com GPS, onde os percursos diários foram traçados a partir da união dos pontos diários e o uso do espaço analisado pela soma da frequência de utilização dos pontos nos quadrantes. Para o estudo da distribuição espacial de *Syagrus romanzoffiana* foi utilizada a distribuição de Poisson e a população de *L. caissara* foi estimada pelo método da área de vida. A distância média diária percorrida pelo grupo 1 foi de 1.731 ± 415 m, sendo os menores percursos no período menos chuvoso. Para o grupo 1 as áreas de vida totais foram de 78,8 e 90,2 ha e para o grupo 2, 26,8 e 84,5 ha (ME e MPC, respectivamente). Os maiores tamanhos de áreas foram registrados no período mais chuvoso. Os valores obtidos apresentaram-se abaixo dos limites até então registrados para a espécie, sendo estimada uma densidade populacional de 0,08 e 0,07 ind./ha pelos métodos, relatando um possível aumento na densidade após oito anos das últimas pesquisas. Os grupos utilizaram apenas ocos para pernoite. Das seis diferentes classes vegetacionais disponíveis dentro da área de vida do grupo 1, foi observada a utilização de cinco delas, sendo a restinga arbustiva (58,9%) e a floresta das terras baixas (22,2%) as predominantes. O uso do espaço esteve ligado diretamente com lugares para descanso, disponibilidade e abundância de recursos alimentares, de aspectos sociais, como confrontos intergrupais e ainda, à disposição espacial dos principais recursos.

Palavras-chave: Mico-leão-da-cara-preta; Seleção de habitat; Distribuição temporal/espacial.

ABSTRACT

Home range and the use of space of primates can depend on a variety of ecological and behavioral factors, such as resources distribution in the environment, connectivity and diversity of the area, diet, density of the species, social aspects, among others. The analysis and description of such factors are essential for the understanding of the basic ecology of populations, being therefore of fundamental importance for the assessment of their status for conservation. The aim of this study was to analyze and compare annually and seasonally the home range and habitat use of two groups of *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990, in Superagui National Park (25°27'37.84''S, 48°14'28.56''W), in the south region of Superagui Island, municipality of Guaraqueçaba, State of Paraná. Group 1 was sampled from May 2008 to June 2009 and group 2 from October 2009 to March 2010 in 3 to 4 complete and partial days of observation per month. The home range was determined by the grid cell method (ME) and minimum convex polygon method (MPC). GPS readings (fixes) were taken every 15 min., where daily paths length was estimated by the sum of straight line distances traveled between 15 minutes observation period and the use of space by summing the frequency of use of the fixes in the quadrants. To evaluate the spatial distribution of *Syagrus romanzoffiana* it was used Poisson distribution. The population density of *L. caissara* was estimated by dividing group size by the exclusively home range size. The day ranges average traveled by group 1 was 1.731 ± 415 m, which the smallest distance traveled in less rainy months. For the group 1 the home ranges varied from 78.8 to 90.2 ha and for group 2, 26.8 to 84.5 ha (ME and MPC, respectively). The largest home range was recorded in more rainy months. The values obtained for home range size in this study were below the limits previously reported for the species, with an estimated population of 0.08 and 0.07 ind./ha for the methods, reporting a possible increase in density after eight years of the latest researches. Both groups used only tree holes for overnight. Among the different vegetation classes available inside the home range of the group 1, the animals used five of them, in wich the classes "restinga arbustiva" (58.9%) and "floresta das terras baixas" (22.2%) were the most used. The use of space was directly correlated with sleeping trees, availability and abundance of food resources, social aspects and with the spatial distribution of the main resources.

Key- words: Black-faced Lion Tamarin; habitat selection; temporal/spatial distribution.

1 INTRODUÇÃO

Compreender a maneira pelo qual os animais exploram o seu ambiente natural e seus importantes componentes (p.ex. recursos) é um modo de avaliar o padrão de distribuição espacial das espécies e assim poder esclarecer sua ecologia básica. Através das variações de habitat, das diferentes exigências necessárias à sobrevivência, bem como da evolução dos comportamentos sociais e reprodutivos, diferentes espécies podem ocupar diversos ambientes demonstrando ou não flexibilidade ecológico-comportamental. Os mamíferos, de modo geral, não fazem uso uniforme de seus habitats, tendendo a ser bastante seletivos em relação ao uso espacial dos ambientes (NRC, 1981). A seleção natural, favorecendo aqueles indivíduos que selecionaram melhor os habitats, produziu uma correlação entre a utilização por uma zona determinada e por uma eficácia biológica (PIANKA, 1982). Quando indivíduos, casais ou grupos familiares de vertebrados ou invertebrados superiores restringem suas atividades a uma área definida, esta é chamada de área de utilização, área de vida ou “home-range” (ODUM, 1983). Segundo alguns autores esta é a área que os animais melhor conhecem e passam seu tempo (BURT, 1943; ALTMANN, 1959; CLUTTON-BROCK & HARVEY, 1977; BERGALLO, 1990).

O estudo do uso do espaço é um campo no qual a ecologia e a etologia se complementam (BROWN & ORIAN, 1970). Segundo ROBINSON (1986), o modo de uso do espaço é relacionado aos padrões de movimento do grupo pela busca ativa de recursos necessários e defesa de território. Assim, a distribuição de recursos que os animais utilizam para suprir suas exigências metabólicas (TERBORGH, 1983) influencia a maneira como é utilizada a área. Além disso, evitar áreas onde o risco de predação seja alto, uma vez que predadores podem encontrar-se a espreita em abrigos ou na vizinhança (FRANKLIN *et al.*, 2007; NASCIMENTO, 2008) também pode alterar a utilização de seu espaço.

Para investigar a utilização do espaço por uma espécie é necessário quantificar e interpretar sua área de vida e eventual territorialidade (ALBERNAZ, 1997; PASSOS, 1997; RABOY & DIETZ, 2004; LUDWIG, 2006; NASCIMENTO, 2008; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.* 2008; OLIVEIRA, 2010). O tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço entre os primatas podem depender tanto de fatores comportamentais quanto ecológicos, tais como: aspectos sociais, onde primatas que vivem em grupos sociais possuem maiores áreas que indivíduos solitários (MILTON & MAY, 1976); estratégias alimentares comportamentais, as quais podem mudar de acordo com a disponibilidade e abundância de recursos alimentares em diferentes áreas de floresta e ao longo do tempo, podendo inclusive evidenciar diferenças

sazonais (PERES, 1994; RYLANDS, 1996; DIETZ *et al.*, 1997; SPIRONELLO, 2001; RABOY *et al.*, 2004); lugares adequados para descanso, como distribuição e abundância de árvores de dormida e de fontes de água (ALTMANN, 1974; HANKERSON *et al.* 2007); e ainda, da conectividade e diversidade do dossel da floresta, proporcionando ou não apropriados corredores de mata a serem utilizados para deslocamento e exploração pelos animais (RABOY *et al.*, 2004). POUGH *et al.* (1999) relatam que o tamanho da área domiciliar pode depender da distribuição de recursos no ambiente, sendo que se os alimentos utilizados ocorrem de forma agregada, as áreas deveriam ser pequenas e se dispersos, maiores. MILTON & MAY (1976) verificaram que os primatas mostram uma relação positiva entre o tamanho corporal e o tamanho da área de vida e, que desta forma, espécies maiores requerem áreas mais extensas para sobreviverem. A área de vida também é relacionada com o tamanho do grupo e inversamente à porcentagem de folhas na dieta dos primatas. Ou seja, animais frugívoros e onívoros possuem maiores áreas de vida do que os que dependem de folhas, recurso este, geralmente mais abundante e de distribuição mais homogênea (MILTON & MAY, 1976; CHIARELLO, 1992, 1993; POUGH *et al.*, 1999). Além disso, a densidade local da espécie de primata também pode influenciar este resultado, sendo inversamente relacionados (CHIVERS, 1969; PALACIOS & RODRIGUEZ, 2001; STEINMETZ, 2001; BICCA-MARQUES, 2003; KIERULFF *et al.*, 2002). Segundo PASSOS (1997), o aumento de grupos vizinhos e consequente aumento da territorialidade com interações agonísticas pode ser responsável por uma retração da área utilizada. Inversamente, a ausência de grupos vizinhos pode relaxar essa pressão levando os animais a expandirem a utilização da área, visto em fragmentos contínuos (LUDWIG, 2006; NASCIMENTO, 2008).

A distribuição temporal e espacial de recursos alimentares é determinada por fatores como a sazonalidade e a fertilidade do solo. Desde que estes fatores variem de área para área, pode ser esperado que a área de vida e o modo de uso do espaço sejam associados com características ecológicas específicas impostas por tais fatores (PALACIOS & RODRIGUEZ, 2001).

Estudos de área de vida podem investigar efeitos de fragmentação florestal para os primatas. Tais estudos podem possibilitar análises de requerimentos de áreas para futuras iniciativas de conservação em fragmentos florestais (SPIRONELLO, 2001). Segundo CROCKETT (1998), menores áreas de vida aumentarão as chances de uma espécie sobreviver em fragmentos florestais. E espécies que requerem grandes áreas só conseguem sobreviver em pequenos fragmentos degradados desde que tenham acesso a plantações ou recursos disponibilizados ao redor de seu ambiente (ROCHA, 2000; LUDWIG *et al.*, 2005).

Dentro da família Callitrichidae, os primatas do gênero *Leontopithecus* Lesson 1840 são os que apresentam maior tamanho de área de vida (RYLANDS, 1993), seguidos de *Callimico* Miranda-Ribeiro, 1912; *Saguinus* Hoffmannsegg 1807; *Callithrix* Erxleben 1777, *Mico* Lesson 1840, *Callibela* van Roosmalen & van Roosmalen, 2003 e por fim, *Cebuella* Gray 1886, com a menor área relatada (RYLANDS *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2008).

No geral, as áreas de vida reportadas para os micos-leões são bastante extensas em relação ao tamanho dos animais, sendo uma das maiores reportadas dentre os primatas do Novo Mundo (RYLANDS, 1996). As menores áreas foram registradas para *L. rosalia* na ReBio Poço das Antas com uma média de $45,2 \pm 15,5$ ha contrastando 68,0 a 217,0 ha registrados para a ReBio União e para *L. chrysomelas* na Estação Experimental Lemos Maia e ReBio Una de 22 a 197 ha, enquanto que *L. chrysopygus* na Estação Ecológica de Caetetus (276,5 ha) e *L. caissara* na região do Ariri ($345,0 \pm 33,9$ ha) tiveram as maiores áreas (DIETZ *et al.*, 1997; PASSOS, 1997; KIERULFF *et al.*, 2002; NASCIMENTO, 2008; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, *in press*). *Leontopithecus caissara* detém as maiores extensões já estudadas ocupando o limite sul de distribuição dos callitriquídeos (PRADO, 1999; NASCIMENTO, 2008). Assim, nota-se que as espécies de micos-leões mais ao sul da distribuição geográfica apresentam os maiores valores. A densidade local da espécie de primata também pode influenciar este resultado sendo inversamente proporcional ao tamanho das áreas de vida (STEINMETZ, 2001; BICCA-MARQUES, 2003). Consequentemente, menores densidades populacionais são esperadas para as populações sulinas, o que pode inferir importantes dados para a conservação das espécies. Logo, maiores áreas de vida inferindo menores densidades podem levar a uma maior preocupação conservacionista. Diferenças ambientais como riqueza, abundância, qualidade e distribuição dos recursos, bem como a distribuição e quantidade de locais de dormida podem levar a tais diferenças entre as áreas registradas para as espécies (CROCKETT & EISENBERG, 1987; LAPENTA *et al.*, 2007).

Ocos de árvores (principalmente vivas) são locais predominantes de abrigos noturnos para todas as espécies de micos-leões (KIERULFF *et al.*, 2002). No entanto, já foi registrado para o gênero que os animais podem também pernoitar em outros substratos como emaranhados de cipós, bromélias, bambus, grandes palmeiras e até cupinzeiros (DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; RABOY *et al.*, 2004; NASCIMENTO, 2008). A distribuição dos locais de dormida na área de vida pode variar dentre os estudos ocorrendo mais frequentemente dentro ou próxima das áreas de uso intensivo pelos grupos (KIERULFF *et al.*, 2002).

Estudos prévios com *L. caissara* mostram resultados bastante discrepantes em relação

ao tamanho da área de vida dos grupos estudados, variando de 125,5 a 1.025 ha, dependendo do método escolhido para análise e área de estudo. Até o presente, os maiores registros em hectares são de grupos presentes na área continental da distribuição da espécie (NASCIMENTO, 2008) e os menores na insular. No entanto, os dados provenientes da população insular são datados de 1999 a 2002 (PRADO, 1999; SCHMIDLIN, 2004) e sabe-se que flutuações nas densidades populacionais são previsíveis. Além disso, o uso de diferentes metodologias pode levar a resultados diferenciados inclusive para um mesmo grupo estudado (LUDWIG, 2006; GRUETER *et al.*, 2009).

Assim, torna-se importante o estudo contínuo de uma espécie em uma determinada área, uma vez que estudos ecológicos podem trazer importantes informações a respeito da dinâmica espacial e temporal das populações. Através de tais estudos pode se ter uma melhor avaliação de seu status de conservação na natureza.

O capítulo 3 objetivou contribuir com maiores informações a respeito da área de vida e do uso do espaço por *L. caissara* no Parque Nacional de Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Como objetivo geral tem-se analisar e comparar anual e sazonalmente a área de vida e o uso diferenciado do habitat do mico-leão-de-cara-preta. Como objetivos específicos têm-se: (1) verificar se os percursos diários do grupo variam em função do tamanho da área de vida sazonalmente, partindo da hipótese de que os percursos estão diretamente relacionados ao tamanho da área de vida do grupo; (2) estimar a população de micos-leões presente na Ilha de Superagui; (3) relacionar o uso do espaço segundo a distribuição e disponibilidade do recurso-chave, disposição dos locais de dormida e áreas de sobreposição intergrupal; (4) caracterizar a seleção de habitat pelo grupo de estudo, segundo os diferentes tipos de vegetação encontrados na área.

2 MÉTODOS

2.1 COLETA DOS DADOS

A amostragem do grupo 1 teve início em maio de 2008 e finalizou em junho de 2009. Já o grupo 2 foi amostrado de outubro de 2009 a março de 2010. O mês de março foi pouco amostrado para o grupo 2 por motivo da bateria do rádio-colar do animal ter finalizado e a partir do mês de abril em função de tentativas de captura dos animais. No início de julho de 2010 foi notada uma nova formação de integrantes do grupo 2 de estudo, logo a coleta deste

grupo foi cessada. Para o estudo ambos os grupos foram acompanhados de 3 a 4 dias completos mensais além de dias de esforço parcial.

Para a análise e mensuração da área de vida dos grupos de *Leontopithecus caissara* foi utilizado o método do mapeamento total ou área intensiva de estudo descrita por BROCKELMAN & ALI (1987), utilizando o método de Esquadrinamento (quadrats method) (ME) e o método do Mínimo Polígono Convexo (MPC). Como a maioria dos trabalhos acerca de área de vida utiliza o segundo método citado optou-se também por esta análise. Para a verificação da estabilização do tamanho da área de vida utilizado pelos grupos foi utilizado o método da “curva de área acumulativa” ou “curva cumulativa” (CULLEN JR. & VALLADARES-PÁDUA *et al.*, 1997). Nesse método o número acumulativo de quadrados usados por cada grupo de primatas é plotado em um gráfico e, quando essa curva estabiliza horizontalmente, considera-se esse ponto como sendo a área total de uso da espécie.

A cada 15 minutos, foram feitas marcações com GPS (Garmin, modelo E-trex Vista; coordenadas geográficas obtidas em UTM; South America 1969) levando em consideração o centro do grupo (DIETZ *et al.*, 1997; OSTRO *et al.*, 1999; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). No mesmo local foi amarrada uma fita colorida com a mesma numeração tomada no GPS. Os pontos foram marcados no momento dos monitoramentos ou posteriormente, quando havia riscos de se perder os animais ou dificuldades em obter a localização de satélites. Quando os animais se encontravam em locais repetidos (por visualização das fitas coloridas), a mesma marcação anterior era anotada.

Os pontos georeferenciados foram descarregados no programa *GPS TrackMaker 11.8* com uma grade de quadrados de 0,25 ha (50 x 50 m) (ALBERNAZ, 1997; DIETZ *et al.*, 1997; PASSOS, 1997; PRADO, 1999). Todos os quadrados em que ocorreram pontos foram considerados como parte da área de vida dos animais. A soma de todos os quadrados utilizados ao longo do período de estudo resultou na área de vida total (LUDWIG, 2006).

O método do mínimo polígono convexo consiste basicamente na união dos pontos mais externos da distribuição de localização de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (WORTON, 1987; JACOB & RUDRAN, 2003). A área total do polígono representa a área mínima de vida do grupo.

Os percursos diários foram calculados diretamente no programa *ArcView GIS 3.2a* (Environmental System Research Institute) interligando os pontos georeferenciados e somando as rotas linearmente. Para esta estimativa é assumido que os animais se movem em linha reta de um ponto ao próximo. O uso diferencial do espaço foi analisado através da frequência de uso diferencial de quadrantes pelos primatas. As frequências de uso de cada

ponto foram somadas em cada quadrante utilizado e estabelecido um grid com a intensidade de uso de cada área ilustrada através de um gradiente de cores, onde os quadrados mais escuros foram os que apresentaram maior frequência de utilização. Além desse método, para melhor visualização do uso do espaço foi utilizado o método de Kernel, onde foram verificadas as frequências de uso de cada ponto dentro de uma área envolvendo 95% dos pontos da área de vida e analisado em proporção de 5 x 200 com 9 classes de uso (WORTON, 1989). Para verificar o quanto cada principal variável (árvores em frutificação ou utilizadas para descanso, abrigos noturnos e confrontos intergrupais) influenciou no modo de uso do espaço dos animais foi utilizado um modelo de regressão múltipla. O Modelo Linear Generalizado (GLM) foi estabelecido com estruturação dos erros de acordo com uma distribuição de Poisson e função de ligação logarítmica. Para aplicação deste foi utilizado o programa estatístico “R” 2.12.2.

Os tipos de habitat utilizados foram analisados plotando os pontos georreferenciados na imagem da vegetação da Ilha de Superagui, no programa *ArcView GIS* 3.2a obtida no trabalho de SCHMIDLIN *et al.* (2005) (Instituto de Pesquisas Ecológicas- IPÊ). As classes de vegetação utilizadas pelos animais e a disponibilidade de cada uma foi verificada dentro das áreas de vida dos grupos obtidas através do método MPC, visto que o método do esquadramento poderia incluir diferentes classes dentro de um mesmo quadrante.

Dentro da área de vida segundo o método de esquadramento, foi verificada a distribuição espacial dos indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. utilizados tanto para o forrageio por presas quanto por frutos na estação mais e menos chuvosa. Para isso, foi utilizada a distribuição de Poisson com o Coeficiente de Dispersão (CD), sendo:

$C=1$; $CD < 1$ ou $CD > 1$ (aleatória, onde $S^2 = \bar{X}$; regular; ou agregada, respectivamente):

Média de Distribuição: $\bar{X} = \sum (fx) / \sum f$

onde, $x = n^{\circ}$ ind./parcela e $f =$ frequência de parcelas com este n° .

Variância: $S^2 = \sum f(x^2) - [(\sum fx)^2 / \sum f] / (\sum f) - 1$

Coeficiente de Dispersão: $CD = S^2 / \bar{X}$

Parcela = quadrante: 0,25 ha

Todos os locais de dormida (ocos de árvores) foram identificados no campo e georeferenciados. O padrão de distribuição espacial dos ocos na área de vida também foi analisado segundo a distribuição de Poisson com o Coeficiente de Dispersão (CD) especificado acima. As espécies vegetais utilizadas para este fim foram identificadas (quando possível) e testemunhadas no Laboratório de Botânica da UFPR por especialistas. O tipo de

mata em que se encontrava a árvore com o oco de dormida foi classificada e tomados dados como diâmetro a altura do peito e altura da árvore, altura e diâmetro da abertura do oco e se a árvore estava viva ou morta.

Segundo NRC (1981), podem existir variações sazonais na área de vida ou mudanças no tamanho da área, portanto, é frequentemente informativo computar o número de hectares utilizados pelos animais a cada mês e comparar as áreas nas diferentes estações. Assim sendo, a análise sazonal foi diferenciada em estação menos chuvosa (maio a agosto, abril e junho) e mais chuvosa (outubro a março).

Para se estimar a população de *L. caissara* na área estudada foi empregado o método da área de vida ou método de uso intensivo da área (BROCKELMAN & ALI, 1987). Para tanto, a extrapolação do número de indivíduos foi baseado nas áreas disponíveis para o *L. caissara* na Ilha de Superagui segundo SCHMIDLIN (2004), de 11.459 ha (que considera a heterogeneidade dos ambientes e as classes de vegetação que os animais utilizam) dos 14.511 ha existente. Para o cálculo foi dividido o número de indivíduos do grupo pelo tamanho total da área exclusiva utilizada pelo mesmo (excluindo-se áreas de sobreposição com grupos vizinhos). Este método é o que pode fornecer a estimativa de densidade mais acurada e, inclusive, que pode ser utilizado para avaliar e testar a acurácia de outros métodos previamente usados (NRC, 1981; CULLEN JR. & VALLADARES-PÁDUA, 1997; BRUGIERE & FLEURY, 2000). No entanto, é o método que consome maior tempo de estudo, desde que o conhecimento das áreas de vida geralmente requer vários meses de monitoramento (BRUGIERE & FLEURY, 2000). Neste trabalho, foi utilizado o resultado da área de vida obtido através de ambos os métodos para efeito de comparação, utilizando o número médio de indivíduos encontrados no início e no final do trabalho para ambos os grupos alvo. Para o cálculo também foi considerada a área de sobreposição com grupos vizinhos. A identificação dos grupos vizinhos foi realizada através de reconhecimento de alguns indivíduos com marcas naturais chamativas confiáveis (que não são perdidas) como cicatrizes, cauda mais curta, padrão diferente de coloração de pelagem, pela contagem do número de indivíduos e presença/ausência de filhotes.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

Para verificar possíveis diferenças entre as áreas de vida totais e sazonais entre os grupos amostrados e para o mesmo grupo foi utilizado o teste t para variáveis independentes. O teste t foi também utilizado para detectar diferenças entre as distâncias percorridas mensalmente e sazonalmente pelos grupos. A comparação entre a frequência de uso

observada e a esperada em cada tipo de habitat, baseado na disponibilidade do habitat dentro das áreas de vida dos grupos, bem como a distribuição espacial dos locais de dormida dos grupos foi realizada pelo teste do qui-quadrado. Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o programa Excel e Past 1.90. Todos os testes foram bicaudais e foram executados adotando um nível de significância de 0,05. Para evitar falsos-positivos, foi utilizado o teste de correção de Bonferroni, isto é, para o nível de significância corrigido igual a 2,5%.

3 RESULTADOS

3.1 PERCURSOS DIÁRIOS

Ao todo foram registrados 40 percursos diários do grupo 1 de *Leontopithecus caissara*. A distância média diária percorrida pelos animais foi de 1.731 ± 415 m, sendo os menores percursos registrados de 970 m e 1.144 m em outubro e junho, respectivamente, e o mais longo de 2.670 m em fevereiro. A média obtida para a estação mais chuvosa (N= 20) foi de 1.743 ± 438 m, variando de 970 a 2.670 m e na estação menos chuvosa (N= 20) foi de 1.719 ± 401 m, com a mínima de 1.144 e máxima de 2.490 m. As diferenças entre tais médias não foram significativas ($t = 2,43$, g.l. = 38, $p > 0,20$).

Os animais foram vistos seguindo algumas rotas com frequência, principalmente na região norte da área de vida do grupo e em 18 ocasiões o percurso teve o mesmo oco inicial e final (Figura 1).

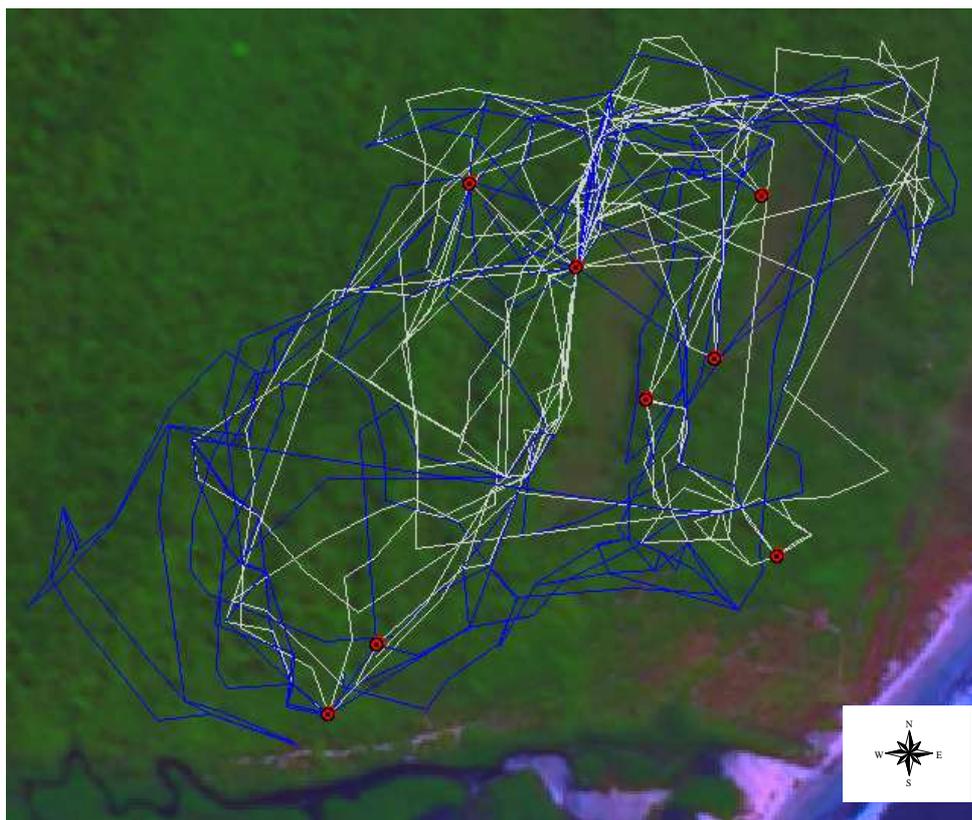


Figura 1: Percursos diários do grupo 1 de *Leontopithecus caissara* no período menos chuvoso (traços brancos) e período mais chuvoso (traços azuis) na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (pontos vermelhos: ocos de dormida).

3.2 ÁREA DE VIDA

Ao longo do estudo foram demarcados 380 e 100 pontos georreferenciados tomados a cada 15 minutos durante a amostragem dos animais do grupo 1 e grupo 2, respectivamente. Além dos pontos tomados durante os percursos diários realizados pelos micos-leões, outros 21 pontos em dias parciais de amostragem também foram registrados. Todos estes foram utilizados para a delimitação das áreas de vida dos grupos. Os grupos estão distantes cerca de 1.000 m um do outro, sendo os centros de suas áreas de uso distantes cerca de 2.300 m.

Para o grupo 1, a curva cumulativa do uso de quadrantes demonstrou um início de estabilização do tamanho da área de vida em abril de 2009 com um total de 315 quadrantes utilizados (Figura 2). A tabela I detalha as áreas de vida totais e sazonais utilizadas pelo grupo, que resultou em 78,8 ha através da metodologia do esquadramento de área (ME) e 90,2 ha pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC), portanto, 12,7% a mais que o primeiro método utilizado (Tabela I; Figura 3). A área total foi sobreposta com áreas de vida

de três grupos vizinhos o que resultou em um total de 9,8 ha (12,3%) de sobreposição (pelo método ME). Toda a área sobreposta foi localizada na periferia da área de vida do grupo 1. A análise sazonal mostrou uma utilização de maiores áreas médias na estação mais chuvosa, com utilização de áreas novas mais ao sul da área de vida. Os diferentes períodos analisados mostrou diferença significativa entre os métodos escolhidos ($t = 6,96$; $gl = 2$; $p < 0,025$) (Tabela I; Figura 4). No entanto, a diferença entre os períodos não foi significativa ($t = 6,96$, $g.l. = 2$, $p > 0,20$).

Para o grupo 2, a curva cumulativa do uso de quadrantes esteve ascendente até o mês de fevereiro e no mês de março se manteve constante (Figura 2). A área de vida totalizou em 26,8 ha através da metodologia ME e 84,5 ha pelo método MPC (Tabela I). Não foi possível analisar a área do grupo 2 sazonalmente.

Para efeito de comparação a Tabela III traz dados comparativos dos valores totais das áreas de vida de outros trabalhos para todas as espécies de mico-leão. Os valores das áreas obtidas no presente estudo se assemelham mais às encontradas para *L. chrysomelas* e *L. rosalia* em Poço das Antas quando ainda não saturado.

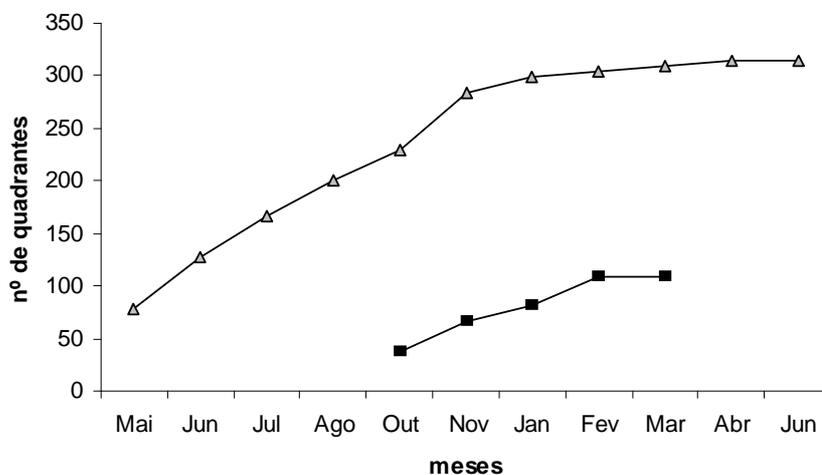


Figura 2: Curva cumulativa do uso de quadrantes do grupo 1 (de maio de 2008 a junho de 2009) e grupo 2 (de outubro de 2009 a março de 2010) de *Leontopithecus caissara* da ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (Grupo 1: linha superior; Grupo 2: linha inferior).

Tabela I: Áreas de vida sazonais e totais dos grupos 1 e 2 de *Leontopithecus caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR segundo os diferentes métodos utilizados. (MPC: Mínimo Polígono Convexo; ME: Método por esquadramento de área) (obs: os períodos menos chuvoso e mais chuvoso do G2 não foram estimados).

Grupos	Períodos	Métodos / Área de vida (ha)	
		MPC	ME
G1	Menos chuvoso	76,6	45,8
	Mais chuvoso	85,3	49,0
	Total	90,2	78,8
G2	Menos chuvoso	---	---
	Mais chuvoso	---	---
	Total	84,5	26,8

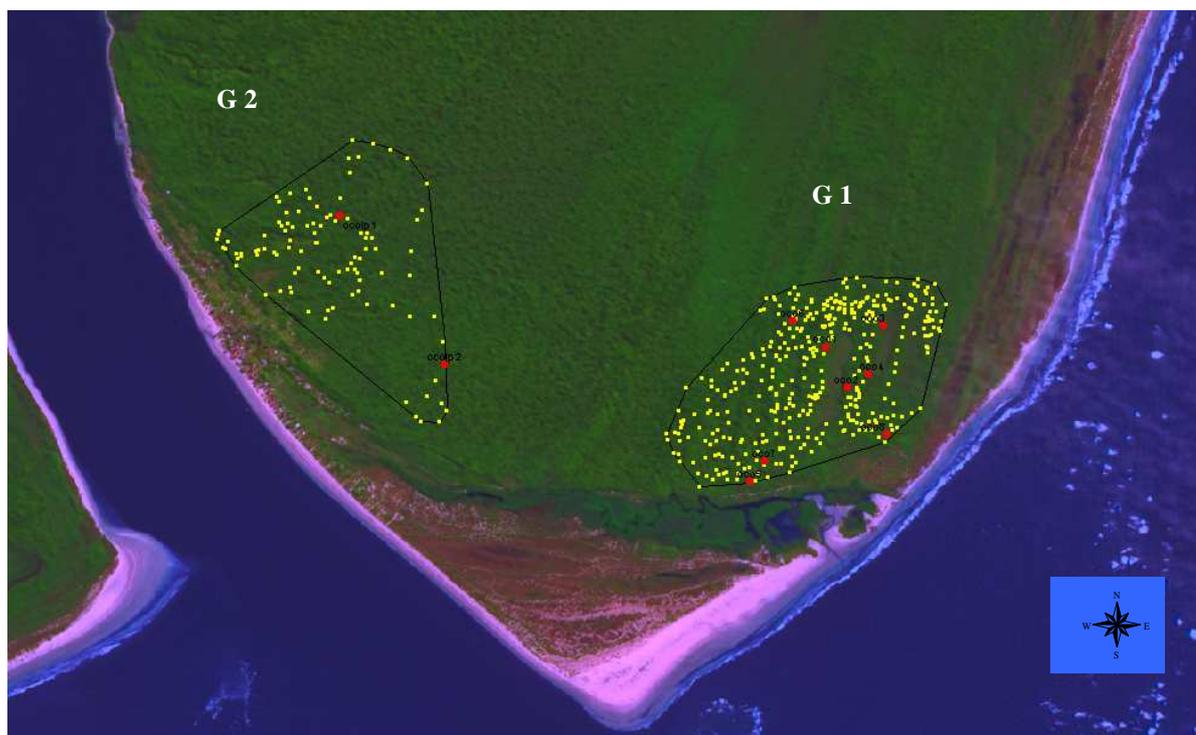


Figura 3: Distribuição espacial dos grupos 1 e 2 de *L. caissara* e suas respectivas áreas de vida totais na porção sul da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método MPC. (Distância dos grupos: 1.020 m; G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; pontos vermelhos: ocos de dormida).

Tabela II: Tabela comparativa dos valores totais das áreas de vida das diferentes espécies do gênero *Leontopithecus*.

Espécie	Nº Grupos	Área de vida total (ha)	Referência
<i>L. caissara</i>	1	321,2; 125,5	PRADO, 1999
	2	191,9	SCHMIDLIN, 2004
	2	345,0 ± 33,9	NASCIMENTO, 2008
	2	70,0	Este trabalho
<i>L. chrysomelas</i>	3	123,4 (119,8 a 130,4)	RABOY & DIETZ, 2004
	5	93,0 ± 17,0	DIETZ <i>et al.</i> , 1996
	9	22,0 a 197,0	OLIVEIRA <i>et al.</i> , <i>in press</i>
<i>L. chrysopygus</i>	4	138,0	VALLADARES-PÁDUA, 1993
	1	276,5	PASSOS, 1997
<i>L. rosalia</i>	7	45,2 ± 15,5	DIETZ <i>et al.</i> , 1997
	12	68,0 a 217,0	PROCÓPIO DE OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2008

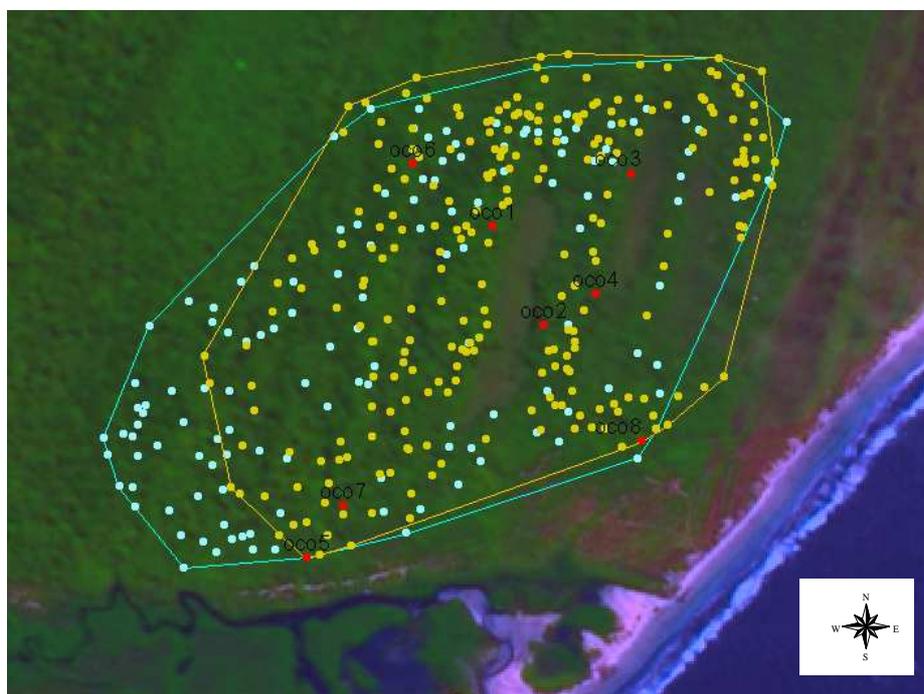


Figura 4: Área de vida sazonal do grupo 1 de *L. caissara* na porção sul da Ilha de Superagui, Guarapuá, PR, através do método MPC (traçado e pontos em azul: estação mais chuvosa; traçado e pontos em amarelo: estação menos chuvosa; pontos vermelhos: locais de dormida).

3.3 USO DO ESPAÇO E DISTRIBUIÇÃO DOS PRINCIPAIS RECURSOS

A análise total do uso do espaço do grupo 1 demonstrou uma maior frequência de utilização de áreas próximas ao oco 1, que foi o oco mais utilizado pelos animais (ver próxima sessão), localizado mais ao norte da área de vida do grupo, e no quadrante do oco 5, o segundo mais frequente, bem ao sul da área (Figura 5). As áreas que apresentaram maior acúmulo de uso de quadrantes se localizaram mais ao norte da área de vida do grupo, onde foram as maiores ocorrências de confrontos intergrupais. Dos 39 quadrantes em que ocorreram confrontos (9,8 ha), 71,8% deles ocorriam o recurso-chave jerivá. Alguns quadrantes (não somados e não sombreados na figura; diferente do método MPC) não tiveram frequência de uso alguma e justamente foram áreas em que ocorriam “lagoas” com taboas (*Typha domingensis* Pers.) que os animais costumavam desviar pelo norte ou sul e áreas de mata em regeneração, bastante baixas com o dossel aberto. Em grande parte dos quadrantes com a segunda classe de frequência (11 a 20 vezes) foi observada a ocorrência de concentrações de recursos como árvores em frutificação onde os animais gastavam boa parte do tempo consumindo os frutos ou ainda árvores utilizadas para descanso. A análise pelo método de Kernel (Figura 6) também mostrou o mesmo: maiores concentrações de alta frequência de uso próxima aos ocos mais utilizados, árvores em frutificação e áreas de confrontos intergrupais. Aplicando o Modelo Linear Generalizado (GLM) no método ME, todas as variáveis (ocos de dormida, árvores em frutificação/descanso e confrontos) contribuíram para aumentar o uso dos quadrantes. A presença de tais árvores foi a variável preponderante ($b = 1,29$, $p < 0,001$) e o efeito da variável “ocos” foi muito similar ao das árvores ($b = 1,16$, $p < 0,001$). Apesar de ter um efeito positivo, os confrontos foram os menos influentes para o uso do espaço ($b = 0,36$, $p < 0,001$).

A análise sazonal do uso do espaço mostrou uma utilização mais homogênea da área de vida, com uma maior frequência de uso nos quadrantes onde se localizavam os ocos de dormida mais utilizados pelos animais em cada período. Nos meses mais chuvosos foi notado um maior uso do quadrante S15, onde se localiza o oco 1 e do quadrante L2, onde ocorre o oco 5, o mais utilizado neste período (Figura 7). Nos quadrantes H10 e H11 havia árvores em frutificação de *Myrcia isaiana* G.M. Barroso & Peixoto no mês de novembro.

No período menos chuvoso, um maior número de quadrantes apresentou maiores frequências (Figura 8). Nestes meses o oco 1 foi o mais utilizado, demonstrando a maior frequência do quadrante S15. Nos quadrantes T19 e U19 ocorreram confrontos nos pontos de

maior utilização, além de *Syagrus romanzoffiana* que apresentava-se em frutificação. O mesmo pôde ser verificado nos quadrantes T16, R9 e S11 onde também ocorria a espécie vegetal, utilizada em grande parte em outubro (quando os frutos consumidos já estavam no solo). O quadrante R14 foi usado por um período maior nas horas quentes do dia em abril, quando foram observados os animais em comportamentos sociais (principalmente brincadeiras e catação). No R10 havia também um jerivá em frutificação no mês de junho, quando foi mais utilizado.

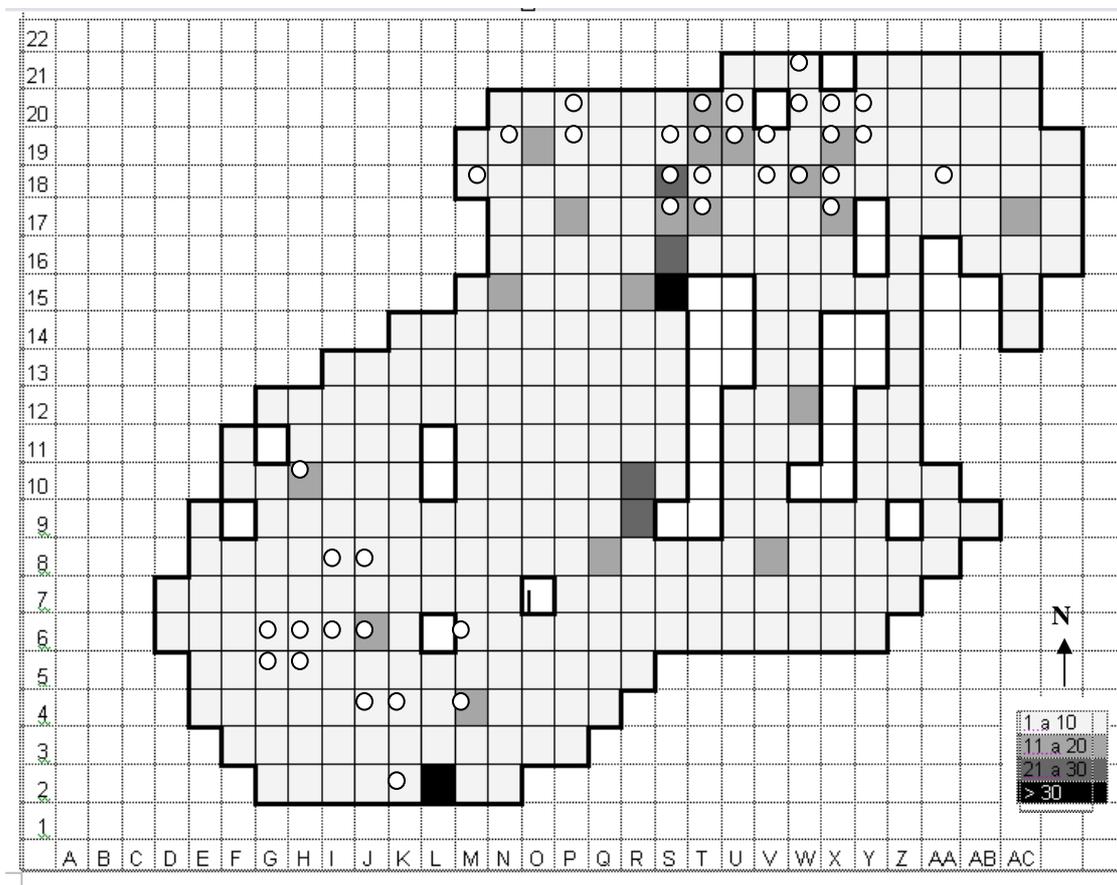


Figura 5: Uso do espaço total do grupo 1 de *L. caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de esquadramento da área (○): áreas de confrontos intergrupais; legenda: número de vezes que o grupo utilizou os quadrantes, variando de 1 a 10 registros – cinza claro, até mais que 30 registros- preto).

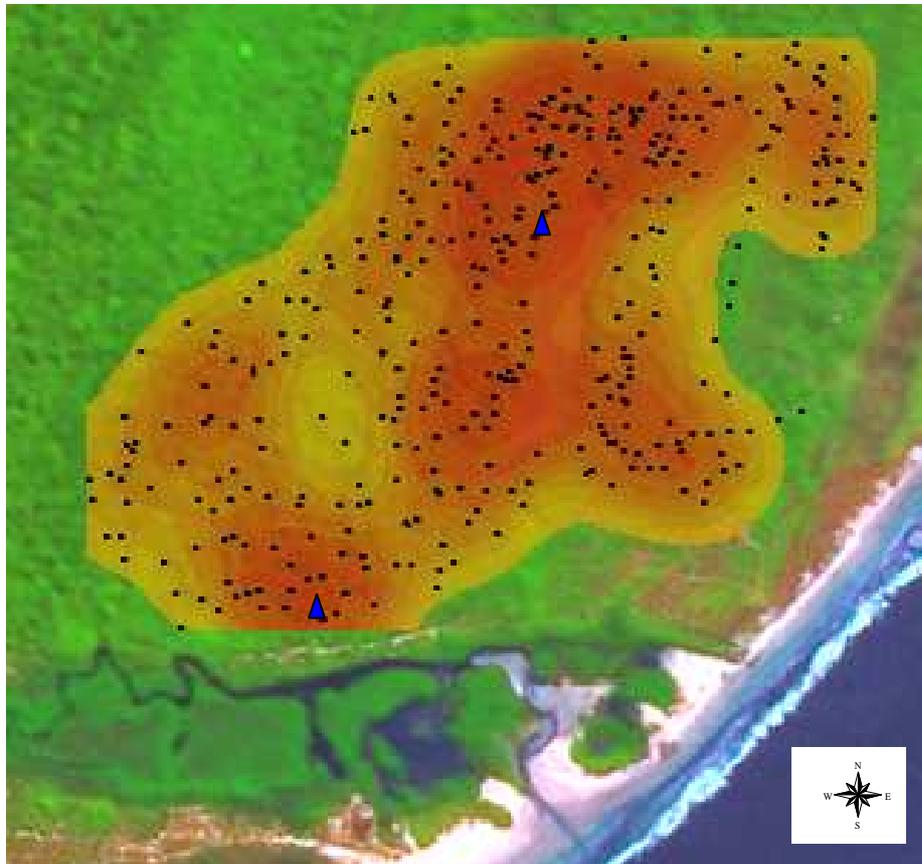


Figura 6: Uso do espaço total do grupo 1 de *L. caissara* da Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR, através do método de Kernel (Triângulos azuis: localização dos ocos n° 1 e 5 ao norte e ao sul da área de vida, respectivamente).

arbóreos se localizou em restinga arbustiva (62,5%) seguido da floresta de terras baixas (22,8%), restinga arbórea (13,2%) e brejo (1,5%) (Figura 9). Houve seleção negativa dos jerivás apenas para a classe brejo, sendo identificadas as árvores utilizadas na classe menos do que o esperado segundo a sua disponibilidade ($\chi^2=9,89$, g.l.= 4, $0,05 < p < 0,025$). Os dois únicos indivíduos de jerivá que ocorreram no brejo se localizaram bem na borda do mesmo.

3.3.1 LOCAIS DE DORMIDA

Para ambos os grupos de estudo apenas foram identificados ocos de árvores como locais de dormida (Figura 3). Ao todo foram observadas 57 pernoites do grupo 1 em oito ocos de dormida. O oco mais utilizado foi o oco nº 1 (N = 22; 38,6%), seguido do oco nº 5 (N = 16; 28,1%) e o menos frequente foi o nº 8, observado ser utilizado apenas uma vez em todo período de estudo (Tabela II). O oco nº 1 foi usado em até cinco noites consecutivas pelos animais. Ao final do estudo foi visto que no oco nº 5 havia um enxame de abelhas e que a árvore do oco nº 7 havia caído por já estar morta. As árvores com ocos identificadas pertencem a seis espécies vegetais diferentes e tinham de 5,5 m de altura até 14 m ($\bar{X} = 9,8 \pm 3,7$ m) e a altura da abertura do oco variou de 2,4 m até 7 m ($\bar{X} = 5,2 \pm 2,5$ m).

A distribuição espacial dos ocos de dormida na área de vida do grupo 1 mostrou-se de forma regular (CD = 0,97), onde apenas dois deles (nº 5 e 8) ocorreram mais na periferia. As localizações ocorreram de forma diferenciada quanto às classes vegetacionais, onde quatro ocos se localizaram em restinga arbustiva (nº 1, 5, 6 e 7), três na floresta de terras baixas (nº 2, 4 e 8) e um na várzea/caxetal (nº 3) (Figura 9).

Tabela III: Espécies vegetais utilizadas como abrigos de pernoite para o grupo 1 de *L. caissara* na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (N: número de vezes que a espécie foi utilizada para pernoite).

Nº Oco	Espécie vegetal	N	%	Altura da árvore (m)	Altura do oco (m)
1	sp. 1	22	38,6	13,0	3,2
5	<i>Tapirira guianensis</i>	16	28,1	7,0	2,4
4	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	10,5	5,5	5,5
2	<i>Tapirira guianensis</i>	5	8,8	14,0	9,0
6	sp. 2	3	5,3	?	?
3	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	3,5	7,0	7,0
7	sp. 3	2	3,5	12,5	3,9
8	sp. 4	1	1,8	?	?
Total	6 espécies	57	100%		

Para o grupo 2 de estudo foram identificados precisamente dois locais diferentes de pernoite, ambos ocos de dormida e um terceiro local que não pôde ser identificado. Foram acompanhados 18 pernoites dos animais durante a amostragem do grupo. O oco utilizado com maior frequência foi o oco nº 1 (N = 15; 83,3%), usado inclusive em quatro noites consecutivas, seguido do oco nº 2 (N = 2; 11,1%) e o local não identificado (N = 1; 5,6%). Sabe-se que o oco nº 1 é de uma árvore da espécie *Tapirira guianensis*. Esse oco está localizado em uma área mais central da área de vida dos animais e o terceiro local que não foi identificado está próximo a ele. O segundo oco está localizado bem na periferia da área de uso dos animais.

3.3.2 SELEÇÃO DE HABITAT

A disponibilidade dos diferentes tipos vegetacionais dentro da área de vida dos animais foi estabelecida segundo SCHMIDLIN (2004) (IPÊ). Para a análise foi utilizada a área de vida calculada através do método do MPC (Figura 9). Das seis diferentes classes vegetacionais disponíveis dentro da área de vida dos animais do grupo 1, foi observada a utilização de cinco delas: floresta das terras baixas; várzeas/caxetais; brejo; restinga arbórea e restinga arbustiva.

Através da soma das frequências de utilização de cada ponto georreferenciado amostrado dentro de cada classe de vegetação foi possível verificar que o uso das formações foi diferenciado. A classe mais utilizada segundo a disponibilidade foi a restinga arbustiva (formação pioneira com influência marinha – arbustivo-arbórea) (58,9%), classe esta predominante também em toda a área de vida do grupo, e que se localizam a maioria dos locais de dormida dos animais e recursos-chave utilizados. A segunda classe de vegetação mais frequentada foi a floresta das terras baixas (floresta ombrófila densa das terras baixas) (22,2%), seguida da restinga arbórea (formação pioneira com influência marinha – arbórea) (12,8%), várzeas/caxetais (5,5%) e, por fim, brejo (0,5%) (formações pioneiras com influências flúvio-lacustres). Três classes foram utilizadas de forma significativa: as várzeas/caxetais e a restinga arbustiva foram utilizadas mais do que o esperado segundo sua disponibilidade ($\chi^2=62,54$, g.l.= 4, $p<0,001$ e $\chi^2=20,20$, g.l.= 4, $p<0,001$, respectivamente) e o brejo, menos do que o esperado ($\chi^2=112,79$, g.l.= 4, $p<0,001$). A classe “brejo” foi observada ser utilizada apenas em algumas situações em que os animais atravessaram este local por meio de poucas árvores maiores que as taboas existentes. Houve correlação positiva significativa entre a frequência de uso das diferentes classes com a frequência de uso dos jerivás nas mesmas ($r = 0,99$, g.l.=2, $p<0,0001$).

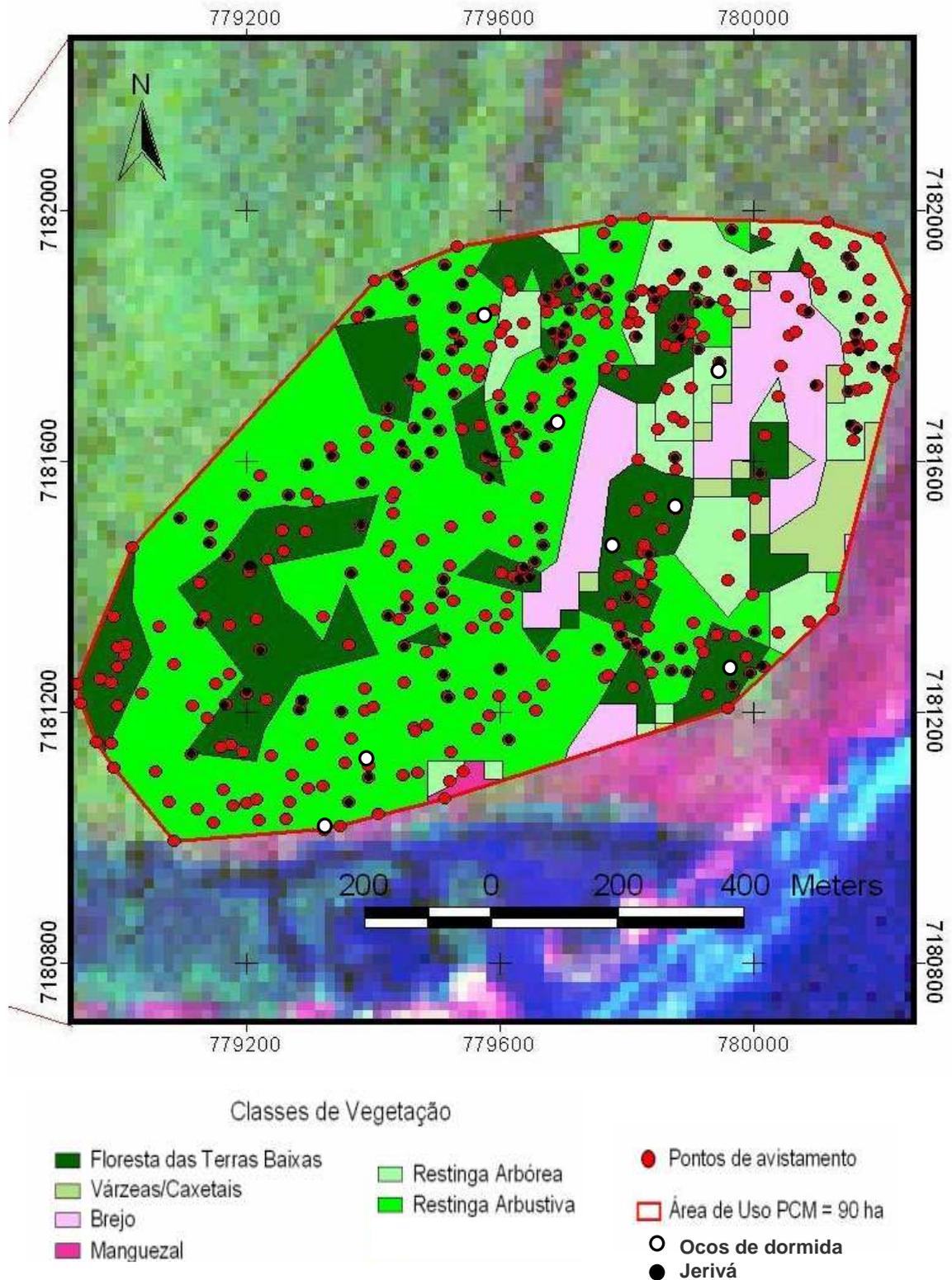


Figura 9: Seleção de habitat pelo grupo 1 de *Leontopithecus caissara* dentro das diferentes classes de vegetação encontrada na área de vida (MPC) do grupo na Ilha de Superagui, Guaraqueçaba, PR (Fonte da imagem: IPÊ).

4 DISCUSSÃO

4.1 PERCURSOS DIÁRIOS

A distância média diária percorrida pelos animais do grupo 1 durante esse estudo (1.731 ± 415 m) foi menor do que a média já registrada para a espécie no mesmo ambiente (2.234,93 m; PRADO, 1999) e maior do que as médias já descritas para grupos continentais (1.336,94 e 1.289,09 m; NASCIMENTO, 2008). Logo, a média aqui apresentada para os percursos parece estar mais de acordo com as médias estipuladas para outras espécies de micós-leões, como verificado em *L. chrysomelas* (1.753 m e 1.684 m) (DIETZ *et al.*, 1996; RABOY & DIETZ, 2004), *L. chrysopygus* (1.725 m; 1.271 m; 1.903 m) (VALLADARES-PÁDUA, 1993; ALBERNAZ, 1997; PASSOS, 1997) e *L. rosalia* (1.339 m; 1.465 e 2.134 m; 1.541 m) (DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; LAPENTA *et al.*, 2007).

Segundo PASSOS (1997), alguns fatores podem influenciar as distâncias percorridas ao longo do dia, como temperatura e a proximidade, abundância e tamanho de fontes de recursos alimentares, alterando o padrão de uso da área. O autor observou os micós-leões-pretos gastarem até cinco horas do período diário em uma mesma localidade consumindo frutos, o que levou aos menores percursos. Os animais do presente estudo foram vistos permanecendo em um mesmo indivíduo de jerivá por quase duas horas se alimentando (ver capítulo 1) e no mesmo dia dormiram em um sítio de pernoite bastante próximo, quando no outro dia voltaram ao mesmo recurso disponível ainda em abundância. Uma vez que os recursos variam na disponibilidade e abundância ao longo dos meses e anos (ROBINSON, 1986), o período em que o estudo foi realizado pode também influenciar os deslocamentos analisados. Outro fator que parece influenciar os percursos dos animais é a presença de grupos vizinhos. Isso pode ser evidenciado em março no segundo menor percurso registrado (1.160 m) quando os animais restringiram o percurso ao permanecerem até 10 horas em confronto com o grupo vizinho.

Os maiores percursos registrados ocorreram na estação mais chuvosa, sendo o menor registro (970 m) obtido em um dia bastante chuvoso, quando os animais passaram boa parte do tempo parados escondidos embaixo de grandes bromélias. Maiores percursos são relacionados com maiores tamanhos de área de vida (PERES 1991; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002), e justamente, as maiores áreas também foram utilizadas na estação mais chuvosa no presente estudo, como esperado. Porém, a diferença verificada entre os percursos obtidos

para as estações não foi significativa, concordando com outros trabalhos com o gênero (PASSOS, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002).

Assim como já verificado por PRADO (1999), os animais foram vistos seguindo algumas rotas com frequência, o que foi evidente principalmente na região norte da área de estudo. Isso parece ocorrer para possível monitoramento de amadurecimento dos frutos. Segundo PASSOS (1997) tal comportamento teria um possível benefício energético, pois dessa maneira os animais não se deslocariam em busca de recursos que não estivessem prontos para serem consumidos. Além disso, é possível que os deslocamentos mais na periferia da área (rotas ao norte) ocorram mais em função de patrulhamentos nessas regiões, onde foi visto uma maior ocorrência dos confrontos intergrupais onde ocorriam dois grupos vizinhos.

4.2 ÁREA DE VIDA E ESTIMATIVA POPULACIONAL

Curtos períodos de estudos e de coletas de dados tendem a subestimar a área de vida do grupo de estudo e também demonstram menos áreas de exclusividade dos animais (NRC, 1981). No presente trabalho foi verificada um início de estabilização do tamanho da área de vida do grupo 1 amostrado em abril de 2009, demonstrando uma suficiência de esforços amostrais (12 meses) para o cálculo do tamanho das áreas utilizadas. A curva cumulativa do grupo 2 esteve ascendente até o mês de fevereiro e em março permaneceu constante, provavelmente em função do pequeno período amostrado. O mês de abril não pôde ser amostrado para este grupo em função de tentativas de captura dos animais (ver Material e Métodos) e após, devido à nova formação do grupo. Assim, para o grupo 2, a área de vida provavelmente está subestimada.

O tamanho da área de vida de primatas pode variar tremendamente como uma consequência da técnica escolhida para sua estimativa (GRUETER *et al.*, 2009). Os métodos utilizados para o cálculo da área de vida dos grupos resultaram em tamanhos bastante discrepantes, apresentando diferenças significativas e resultou em uma média de 70,0 ha. Como o esperado, para ambos os grupos a área resultante calculada pelo método MPC foi maior que o outro método escolhido. Tais análises falharam ao incluir áreas não utilizadas pelos animais como lagoas e taboais e assim, a área pode ter sido superestimada utilizando esta metodologia. A metodologia MPC tem sido criticada, justamente pelo fato que em alguns casos incluem lugares impossíveis de serem visitados por impedimentos geográficos (WORTON, 1987; NASCIMENTO, 2008). O MPC tende a superestimar tais valores quando comparados com as estimativas geradas a partir do somatório dos quadrados (ME)

dependendo da disposição espacial dos pontos, formato da área de vida e desenho do fragmento florestal (JARDIM, 2005; LUDWIG, 2006; GRUETER *et al.*, 2009). Assim, para cálculos totais e anuais de áreas de vida, o método do esquadramento é o mais preciso (GRUETER *et al.*, 2009). No entanto, como o método é bastante utilizado ainda para tal estimativa é ainda importante utilizá-lo para efeito de comparações.

Os diferentes resultados obtidos no presente estudo para as áreas de vida de ambos os grupos mostraram-se dentro dos limites esperados de variação para algumas espécies do gênero *Leontopithecus*, como visto para *L. chrysomelas* e *L. rosalia* (Tabela III- Resultados). No entanto, para a espécie alvo do estudo, os valores totais de área de vida aqui obtidos para ambos os grupos, apresentam-se abaixo dos limites até então registrados: PRADO (1999) e SCHMIDLIN (2004) apresentam valores que variam de 125,5 a 321,24 ha para grupos ocorrentes na mesma área de estudo conforme diferentes métodos (ME e MPC, respectivamente) e NASCIMENTO (2008) registrou ainda uma média de 345 ha para grupos continentais da espécie.

NASCIMENTO (2008) explica os grandes valores registrados para os grupos continentais pela continuidade da área de estudo e melhor estado de conservação, além da baixa densidade populacional encontrada. PASSOS (1997) também relaciona o fato das grandes áreas registradas em *L. chrysopygus* pela densidade e inexistência de grupos vizinhos ao seu grupo de estudo. LUDWIG (2006) também verificou maiores valores de áreas de vida para um grupo continental de *Alouatta caraya* quando comparado com um grupo insular, e refere isso não somente à diferença de densidade, mas também a diferenças do tipo e qualidade dos ambientes encontrados.

Leontopithecus rosalia e *L. chrysomelas* apresentam as menores áreas de vida registradas para o gênero e as maiores densidades populacionais. E sabe-se que o tamanho da área de vida está diretamente ligado a densidade populacional da espécie (OLIVEIRA *et al.*, *in press*). Ainda, a dinâmica populacional é um dos fatores que podem envolver a expansão ou retração de área de vida (PASSOS, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). Logo, a densidade populacional do presente estudo possivelmente apresenta-se maior do que a registrada para o continente.

Através dos resultados obtidos do tamanho da área de vida pelos dois métodos para o grupo 1, retirando-se a área de sobreposição com grupos vizinhos de 9,75 ha, é estimada uma densidade populacional de 0,08 ind./ha e 0,07 ind./ha pelos métodos do esquadramento de área (ME) e método MPC, respectivamente. Extrapolando tais valores para o total de áreas disponíveis para o *L. caissara* na Ilha de Superagui segundo SCHMIDLIN (2004) de 11.459 ha

(que considera a heterogeneidade dos ambientes e as classes de vegetação que os animais utilizam), chega-se a um total de 916 ou 802 animais para ilha (segundo os métodos ME e MPC, respectivamente). No entanto, novas estimativas através de dados de áreas de vida ou outros métodos são requeridas através do monitoramento de mais grupos na região insular. Além disso, o tamanho dos grupos também pode não ser semelhante para toda a ilha.

Quando comparado ao valor mais atualizado já obtido de 400 animais na natureza (ilha e continente) por SCHMIDLIN (2004) e uma capacidade de suporte de apenas 700 indivíduos (NASCIMENTO, 2008), pode-se pensar que em função de flutuações populacionais naturais que ocorrem em uma região isolada, a densidade de *L. caissara* da Ilha de Superagui aumentou após oito anos das últimas pesquisas (1999 e 2002). Assim, os novos dados apresentados pelo presente estudo são de extrema importância para a conservação da espécie, uma vez que uma maior densidade populacional leva a uma menor vulnerabilidade da espécie em questão, atualmente classificada como Criticamente Em Perigo (MARGARIDO & BRAGA, 2004; MACHADO *et al.*, 2005; IUCN, 2009, MORO-RIOS *et al.*, 2009).

A construção do canal do Varadouro em 1953 fez com que as populações de mico-leão-de-cara-preta ficassem isoladas, perdendo o contato antes existente entre os animais da ilha e continente. A mudança no número de indivíduos de uma população é determinada pela natalidade, imigração, mortalidade e emigração e, a imigração pode ser crucial para a persistência da população (FUTUYMA, 1997). Quando a taxa de natalidade excede a de mortalidade a população cresce de modo exponencial. No entanto, o crescimento da população é dependente da densidade até chegar à capacidade de suporte do ambiente. Ainda, pode-se pensar que a população inicial de *L. caissara* pode ter sofrido um “efeito de gargalo” fazendo com que a população isolada na ilha crescesse. Logo, estudos genéticos e futuros manejos da população insular e continental devem ser levados em conta para a própria conservação da espécie. Como especulação, a população insular parece ainda não ter atingido a capacidade de suporte do ambiente, uma vez que a densidade parece ter aumentado em oito anos.

Toda a área sobreposta com grupos vizinhos foi localizada na periferia da área de vida do grupo 1, como já observado por PRADO (1999) e para outras espécies de micos-leões (RABOY & DIETZ, 2004; LAPENTA *et al.*, 2007; PROCÓPIO DE OLIVEIRA *et al.*, 2008). NASCIMENTO (2008) observou uma sobreposição de até 98% da área de dois grupos continentais, mas coloca a possibilidade de tais grupos serem aparentados e OLIVEIRA (2010) relata uma sobreposição de 80% da área e relaciona ao fato da altíssima densidade dos micos-leões-de-cara-dourada na região estudada (mata de cabruca).

A análise sazonal mostrou uma utilização de maiores áreas no período mais chuvoso, quando comparado ao menos chuvoso pelos dois métodos estudados. No entanto, a diferença entre os períodos não foi significativa, corroborando os resultados obtidos por NASCIMENTO (2008) e para outras espécies, como *L. chrysopygus* (PASSOS, 1997). A diferença entre tamanhos de área em diferentes períodos geralmente é relacionada à disponibilidade de recursos alimentares. No período menos chuvoso, quando foram observados os menores tamanhos de área, a espécie-chave (jerivá) apresenta-se em frutificação abundante, o que pode estar explicando essa diferença. OLIVEIRA *et al.* (*in press*) também relacionam o menor tamanho da área de vida encontrado para *L. chrysomelas* em área de “cabruca”, com a maior disponibilidade do recurso-chave utilizado pela espécie quando comparado a outras regiões de estudo. Assim, a disponibilidade e distribuição (ver abaixo) do recurso-chave pode afetar diretamente o tamanho da área de vida da espécie em questão.

4.3 USO DO ESPAÇO E DISTRIBUIÇÃO DOS PRINCIPAIS RECURSOS

O uso do espaço está diretamente relacionado com vários fatores como aspectos sociais, estratégias alimentares comportamentais, disponibilidade e abundância de recursos alimentares, lugares para descanso, fontes de água e conectividade e diversidade do dossel da mata (ALTMANN, 1974; PERES, 1994; RYLANDS, 1996; DIETZ *et al.*, 1997; SPIRONELLO, 2001; RABOY *et al.*, 2004; HANKERSON *et al.*, 2007).

A análise total do uso do espaço do grupo 1, pelos dois métodos utilizados, demonstrou uma maior frequência de utilização de áreas próximas ao oco nº 1 e oco nº 5, que foram os ocos mais utilizados pelos animais. Além disso, também foi notada uma alta frequência de utilização de áreas de maiores ocorrências de confrontos intergrupais e áreas com concentração de recursos ou disponibilidade de árvores utilizadas para comportamentos sociais. Assim, o uso do espaço pelos animais do grupo concorda com as afirmações anteriores, sendo ligado diretamente com lugares para descanso, disponibilidade e abundância de recursos alimentares e ainda, de aspectos sociais. Todas as variáveis testadas (árvores em frutificação/descanso, abrigos noturnos e confrontos intergrupais) contribuíram para aumentar o uso dos quadrantes. A variável “árvore” foi preponderante, mas isso provavelmente reflete o grande número de quadrantes em que foi registrado o uso destas. Proporcionalmente havia muito menos quadrantes com abrigos, mas o efeito dessa variável foi muito similar ao das árvores, o que sugere a grande importância do uso dos ocos de dormida no uso do espaço pelos animais. As áreas de confronto foram as menos influentes sobre a utilização, apesar de

também terem efeito positivo. No entanto, não há como dizer se o uso dos quadrantes próximos aos com confrontos registrados não tenham sido utilizados também por esse motivo, o que elevaria seu efeito. É importante ainda ressaltar que grande parte dos quadrantes de confronto ocorria o recurso-chave utilizado (71,8% deles) o que também pareceu ter um efeito significativo no resultado.

O número de locais de dormida já foi também relacionado a um uso diferencial do espaço (LAPENTA *et al.*, 2007). A baixa quantidade de ocos encontrados no presente trabalho pode levar os animais a utilizarem com uma maior frequência certos ocos, o que aumenta a frequência de utilização de uma certa área, como visto pelas grandes frequências dos quadrantes de localização dos ocos 1 e 5.

KIERULFF *et al.*, (2002) em uma revisão ecológica e comportamental do gênero *Leontopithecus* apontam que as espécies podem apresentar dois padrões contrários de uso do espaço: gastando mais tempo patrulhando os limites da área de uso ou ocupando áreas mais centrais. PASSOS (1997) e RABOY & DIETZ (2004) registraram uma maior frequência de uso em áreas mais centrais da área de vida ocupada por grupos de *L. chrysopygus* e *L. chrysomelas* e relatam que o uso preferencial de certas áreas pode estar relacionado a variações na qualidade do habitat e densidade de recursos nessas áreas. O fato de ocorrer no presente estudo uma alta frequência de uso de áreas de sobreposição com grupos vizinhos (observado principalmente na área norte do grupo 1) pode estar ligado à hipótese de defesa de áreas periféricas devido à territorialidade, já observada em *L. rosalia* (PERES, 1989). Isso pode ocorrer, pois a densidade populacional de mico-leão-dourado é alta comparada a outras localidades onde ocorrem micos-leões (KIERULFF *et al.*, 2002). O mesmo pode estar ocorrendo na região de estudo, pela possível alta densidade (aqui estimada), o que pode levar a competições por recursos e oportunidades de acasalamento, levando os animais a passarem mais tempo nas bordas das áreas de uso, patrulhando a área.

Alguns quadrantes tiveram um uso bastante infrequente, onde se localizavam “lagoas” (brejos) com taboas que os animais costumavam desviar. DIETZ & BAKER (1993) salientam a importância destes diferentes habitats como áreas não utilizadas e encontram correlação negativa do tamanho da área de vida com a proporção de brejos ocorrendo dentro da área.

A análise sazonal do uso do espaço mostrou uma utilização mais homogênea da área de vida, com menor variação nas frequências de uso dos quadrantes. Mas novamente as análises corroboraram o uso relacionado aos fatores já especificados. No período mais chuvoso foi notado um maior uso dos quadrantes onde se localizam os ocos mais utilizados.

Além disso, a frutificação de *Myrcia isaiana* também funcionou como um diferencial no uso de alguns pontos das áreas de vida do grupo 1. Já no período menos chuvoso, além da grande utilização do oco nº 1, dos encontros agonísticos com grupos interespecíficos e interações sociais afiliativas, a frutificação de *Syagrus romanzoffiana* também ocasionou a concentração do uso de alguns quadrantes.

Assim como esperado, o uso do espaço analisado através dos deslocamentos diários do grupo esteve relacionado à disposição espacial dos principais recursos buscados (*Syagrus romanzoffiana*). No período mais chuvoso, quando o principal recurso buscado foram as presas nos jerivás, a distribuição do mesmo deu-se de forma agregada, o que resultou nos maiores percursos diários. Já no menos chuvoso, quando os indivíduos apresentavam-se em frutificação abundante, registrou-se uma distribuição de forma regular e os menores percursos diários. ROBINSON (1986) também verificou o mesmo estudando o uso do espaço segundo o padrão de distribuição dos recursos, onde os maiores percursos de *Cebus olivaceus* ocorreram justamente quando o recurso buscado ocorria de forma agregada. Segundo o autor, uma das maneiras dos animais responderem a uma distribuição agregada dos recursos é percorrerem maiores rotas, o que pode ser resultante de uma maior procura pelo item; e, de uma distribuição regular, são os menores deslocamentos, resultante de uma localização mais facilitada ou até mesmo de longos períodos em um mesmo quadrante. POUGH *et al.* (1999) já relacionaram a distribuição dos recursos procurados com o tamanho das áreas de vida, onde correlacionam maiores áreas com a busca de alimentos aglomerados. Neste estudo as maiores áreas também ocorreram no período mais chuvoso, quando a distribuição do recurso deu-se de forma agregada e foram observados os maiores percursos diários.

4.3.1 LOCAIS DE DORMIDA

Estudos de árvores de dormida de primatas são importantes para caracterização do habitat onde os diferentes taxa vivem (LAPENTA *et al.*, 2007). Ocos de árvores (principalmente vivas) são locais predominantes de abrigos noturnos para todas as espécies de micos-leões (KIERULFF *et al.*, 2002) e a sua disponibilidade é importante para a sua sobrevivência (KLEIMAN *et al.*, 1988). No entanto, os animais podem também pernoitar em outros substratos como emaranhados de cipós, bromélias, bambus, grandes palmeiras e até cupinzeiros (DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002; RABOY *et al.*, 2004; NASCIMENTO, 2008). Como visto para a maioria dos grupos de micos-leões, em ambos grupos de estudo apenas foram identificados ocos de árvores como locais de dormida,

ocupados por todos os membros do grupo. PRADO (1999) também registrou apenas osocos como locais de abrigo noturno. No entanto, NASCIMENTO (2008) observou o uso de diferentes locais além de osocos, como palmeira indaiá, bromélias e cupinzeiro.

Foi observado um número bastante baixo de osocos utilizados por ambos grupos de estudo (oito e dois) porém, não foi verificado a possível ocorrência de mais osocos nas áreas dos grupos. Alguns deles apresentaram altas frequências de utilização, podendo inclusive influenciar o uso do espaço pelos animais (sessão anterior). PRADO (1999) registrou o dobro para a espécie na área de estudo e raramente observou utilizarem o mesmo oco em dias consecutivos. A autora relaciona o número baixo encontrado com a qualidade do habitat. No continente a espécie utilizou de 28 até 49 abrigos noturnos diferentes quando expandiu o tamanho da área de vida (NASCIMENTO, 2008). Assim, concordando com a primeira autora, o tipo e qualidade do ambiente parecem estar mesmo definindo os locais de dormida dos animais, quando comparamos os ambientes ilha e continente ocupados pela espécie. Além disso, o menor tamanho da área de vida encontrado no presente estudo também parece resultar em uma menor quantidade de osocos utilizados. Assim, dependendo do ambiente em que a população ocorre os grupos podem ocupar maiores ou menores quantidades de locais de dormida. Inclusive já foi relatado um mesmo grupo de *L. chrysopygus* utilizar até 74 osocos com grande área de vida e livre de grupos vizinhos (PASSOS, 1997). Outro fator que pode influenciar a variedade e quantidade de abrigos noturnos é a pressão de predação. NASCIMENTO (2008) relacionou a grande quantidade desses abrigos na sua área de estudo à alta pressão predatória na região continental da distribuição de *L. caissara*, onde inclusive relata uma provável predação do macho adulto alfa de um dos grupos de estudo. Na Ilha de Superagui o risco de predação parece não ser equivalente à área continental, assim, a utilização de alguns osocos em detrimento de outros parece não ser um problema.

A preferência por certos osocos pode ser em função das próprias características das árvores (LAPENTA *et al.*, 2007). O oco nº 1 foi o que apresentou a maior frequência de registros, seguido pelo oco nº 5. Ambos os osocos são localizados na Restinga Arbustiva e são altos (14 e 13 m, aproximadamente). No entanto, a altura da abertura do oco nº 1 é o triplo da segunda. Assim, características da própria árvore e não somente da altura da abertura do oco parecem influenciar a escolha do abrigo pelo grupo. A localização estratégica de tais osocos também parece ser outro fator influenciável. Ambos ocorrem próximos a áreas de sobreposição com grupos vizinhos, onde são frequentes os confrontos intergrupais. Como já salientado por LAPENTA *et al.* (2007) isso pode permitir ao grupo o patrulhamento da área de vida e ainda de recursos alimentares. O oco nº 5 foi tomado por um enxame de abelhas e a

árvore do oco nº 7 havia caído, tais fatos também podem ter influenciado ainda mais a utilização do oco nº 1.

A distribuição dos locais de dormida na área de vida pode variar dentre os estudos ocorrendo mais frequentemente dentro ou próxima das áreas de uso intensivo pelos grupos (KIERULFF *et al.*, 2002). Os ocos registrados apresentaram uma distribuição regular, no entanto, foi notado que a maioria ocorreu em restinga arbustiva, seguido de floresta de terras baixas e apenas um deles na várzea/caxetal. O mesmo ocorreu na seleção de habitat pelos grupos (ver próxima sessão). Assim a localização de tais ocos está diretamente ligada ao uso do espaço pelos animais nos diferentes tipos de ambientes encontrados inclusive determinado pela disponibilidade de cada classe. Alguns trabalhos relatam a preferência de diferentes espécies de micos-leões por locais de dormida ocorrentes em áreas de florestas mais altas: *L. chrysomelas* (RABOY *et al.*, 2004); *L. rosalia* (PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002) e também relacionam tal fato pela maior disponibilidade desses ambientes na área de vida dos grupos.

4.3.2 SELEÇÃO DE HABITAT

Para o grupo 1 foi obtida uma diferença entre a disponibilidade e a utilização das diferentes classes de vegetação caracterizando uma seleção de determinados tipos de ambientes. Das seis diferentes classes disponíveis dentro da área de vida dos animais do grupo 1, foi observada a utilização de cinco delas: floresta das terras baixas, várzeas/caxetais, brejo, restinga arbórea e restinga arbustiva.

A mais utilizada segundo a disponibilidade foi a restinga arbustiva, predominante também em toda a área de vida do grupo e a segunda foi a floresta das terras baixas. SCHMIDLIN (2004) observou inclusive que 77% dos registros de *L. caissara* se sobrepunham a estas duas classes de vegetação. A restinga arbustiva, segundo SCHMIDLIN *et al.* (2005), é caracterizada por um porte mais reduzido e uma baixa diversidade de espécies vegetais, classificada até como vegetação secundária. Já a floresta das terras baixas, segundo os mesmos autores, apresenta espécies arbóreas de maior porte e é o tipo florestal dominante da Ilha de Superagui. Essas classes selecionadas são as formações em estágios mais avançados de desenvolvimento em relação às outras classes ocorrentes (SCHMIDLIN, 2004). Nestas duas classes também ocorrem a maior parte dos recursos-chave utilizados (85,3%), sendo que a frequência de uso deste esteve diretamente correlacionada às frequências de utilização de todas as classes. E, ainda, ocorrem a maioria dos ocos de dormida (87,5%).

A restinga arbustiva e as várzeas/caxetais foram utilizadas mais do que o esperado segundo sua disponibilidade. Além de ser a predominante na área de vida dos animais a restinga arbustiva inclui várias espécies utilizadas pelos animais na dieta. A terceira classe mais utilizada (restinga arbórea) também inclui grande parte das espécies utilizadas pelos micos e também foi a terceira classe onde ocorrem o recurso-chave. Assim, características ecológicas como os itens que compõem a dieta dos animais, as espécies vegetais mais importantes para forrageio e utilização (como o recurso-chave jerivá) e, locais de abrigo, podem ajudar a explicar a seleção do habitat pelos animais.

A importância das bromélias registrada neste trabalho (capítulo 1 e 2) como importante microhabitat de forrageio e inclusive como fonte de alimento (frutos e flores) ajuda a explicar também a seleção pelas classes das restingas e terras baixas. Segundo SCHMIDLIN *et al.* (2005) essas apresentam uma grande quantidade de bromélias epífitas.

O brejo foi utilizado bem menos do que o esperado de acordo com a disponibilidade. Como evidenciado, realmente a sua utilização ocorre raramente. Os animais costumam inclusive desviar destes locais e somente algumas vezes encontram árvores de médio porte para atravessá-los, o que acontece rapidamente. Inclusive os dois únicos indivíduos de jerivás utilizados ocorriam na borda da área brejosa o que contou com a baixa frequência de uso.

Alguns trabalhos com outras espécies do gênero relatam uma maior utilização de áreas de baixada ou úmidas (*swamp/lowland forests*) pelos grupos estudados (ALBERNAZ, 1997; DIETZ *et al.*, 1997; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, 2002). Tais áreas são caracterizadas pelos autores como áreas contínua ou sazonalmente inundáveis e ricas em bromélias e outras epífitas. Assim, segundo eles, as densidades de microhabitats apropriados e a alta umidade necessária para a sobrevivência das presas utilizadas regulam o uso do espaço pelos animais. Entretanto, ocorre uma certa discrepância de caracterização dos ambientes deste trabalho com os citados, que utilizam conceitos mais generalistas sobre o ambiente, o que dificulta a comparação. Mas todos concordam com o fato da importância da distribuição e abundância de microhabitats utilizados dentro das diferentes classificações no uso e seleção do espaço pelos animais.

5 FECHAMENTO

A determinação de requerimento de habitat por espécies ameaçadas é crítica para implementação de estratégias conservacionistas, e ainda, planos incorporativos de estruturas metapopulacionais requerem entender o potencial de habitats disponíveis para servir como corredores (RABOY *et al.*, 2004).

Os valores totais de área de vida aqui obtidos para ambos os grupos, apresentam-se abaixo dos limites até então registrados para a espécie de estudo oito anos após as últimas pesquisas. Com tais valores foi estimar uma densidade populacional de 0,08 ind./ha e 0,07 ind./ha através de diferentes métodos. Extrapolando esses valores para o total de áreas disponíveis para o *L. caissara* na Ilha de Superagui segundo SCHMIDLIN (2004) de 11.459 ha, chega-se a um total de 916 ou 802 animais para ilha. Em função de flutuações populacionais naturais que ocorrem em uma região isolada, a densidade do mico-leão-da-cara-preta da Ilha de Superagui pode ter aumentado realmente. Assim, os novos dados apresentados pelo presente estudo são de extrema importância para a conservação da espécie. No entanto, novas estimativas através de dados de áreas de vida e monitoramentos mais a longo prazo com outros métodos de estudo (como por exemplo, transecto linear) são requeridas na região insular. Além disso, o tamanho dos grupos também pode não ser semelhante para toda a ilha.

O uso do espaço esteve ligado diretamente com lugares para descanso, disponibilidade e abundância de recursos alimentares e ainda, de aspectos sociais. A disposição espacial do recurso-chave (*Syagrus romanzoffiana*) também influenciou a forma pela qual os animais utilizaram sua área de vida total e sazonalmente. Mais uma vez é ressaltada a importância da conservação da espécie vegetal na área de estudo, importante como provedora de frutos, microhabitat de forrageio de presas animais e ainda, de abrigo noturno. A disponibilidade de abrigos noturnos é importante para a sobrevivência, conseqüentemente para a conservação da espécie estudada. Os poucos registros de abrigos para ambos grupos pode estar ligado ao tipo e a qualidade do ambiente. Assim, a conservação das principais espécies que podem servir como abrigo para os micos-leões é de fundamental importância.

A seleção de determinados tipos de ambientes pelos animais foi evidente. Mesmo sendo caracterizada por um porte mais reduzido e uma baixa diversidade de espécies vegetais, classificada até como vegetação secundária, a restinga arbustiva, predominante também na área de vida, foi utilizada mais do que o esperado segundo sua disponibilidade. A classe provém aos micos-leões várias espécies utilizadas na dieta e a maior parte do recurso-

chave amostrado ocorrem neste ambiente. A identificação e quantificação dos diversos tipos de microhabitat utilizado para o forrageio de presas animais nestas diferentes tipologias vegetais, além dos recursos-chave já trabalhados poderia também ajudar a entender o uso preferencial de tais ambientes. A conservação dos habitats mais utilizados pelos animais (principalmente da restinga arbustiva e floresta de terras baixas) é, portanto, fundamental para tentar proteger a espécie ameaçada. Assim, a caracterização dos diferentes ambientes é um dos fatores que deve ser levado em conta na escolha de áreas apropriadas para futuras translocações e reintroduções necessárias.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERNAZ, A.L.K.M. 1997. Home range size and habitat use in the Black Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*). **International Journal of Primatology**, **18**(6): 877-887.
- ALTMANN, S.A. 1959. Field observations on a howling monkey society. **Journal of Mammalogy**, **40**(3):317-330.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, **40**: 227-267.
- BERGALLO, H.G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. **Ciência e Cultura**, **42**(12): 1067-1072.
- BICCA-MARQUES, J.C. 2003. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? p. 283-299. *In*: MARSH, L.K. (Ed.). **Primates in Fragments: Ecology and Conservation**. New York, Kluwer Academic/ Plenum Publishers. 428p.
- BROCKELMAN, W.; ALI, R. 1987. Methods for surveying and sampling forest primate populations. p. 23-62. *In*: MARSH, C.W.; MITTERMEIER, R.A. (Eds). **Primate Conservation in the Tropical Rain Forest**. Liss, New York.
- BROWN, J.L.; ORIAN, G.H. Spacing patterns in mobile animals. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, **1**: 239-262
- BRUGIERE, D.; FLEURY, M.C. 2000. Estimating primate densities using home range and line transect methods: A comparative test with the black colobus monkey *Colobus satanas*. **Primates**, **4**(4): 373-382.
- BURT, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**, **27**:346-352.
- CHIARELLO, A.G. 1992. **Dieta, padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*), na reserva de Santa Genebra, Campinas, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CHIARELLO, A.G. 1993. Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Folia Primatologica**, **60**: 173-175.
- CHIVERS, D.J. 1969. On the daily behavior and spacing of howling monkey groups. **Folia Primatologica**, **10**: 48-102.

- CLUTTON-BROCK, T. H.; HARVEY, P. 1977. Primate ecology and social organization. **Journal of Zoology**, **138**:1-39.
- CROCKETT, C.M. 1998. Conservation biology of Genus *Alouatta*. **Internacional Journal of Primatology**, **19**(3): 549-578.
- CROCKETT, C.M.; EISENBERG, J.F. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. p. 54-68. *In*: SMUTS, B.B.; CHENEY, D.L.; SEYFARTH, R.M.; WRANGHAM, R. W.; STRUHSAKER, T.T. (Eds.). **Primate Societies**. The University of Chicago Press., Chicago and London.
- CULLEN JR, L.; VALLADARES-PÁDUA, C. 1997. Métodos para estudos de ecologia, manejo e conservação de primatas na natureza. *In*: VALLADARES-PÁDUA, C.; BODMER, R.E.; CULLEN JR, L. (Eds.). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. MCT-CNPq. 286p.
- DIETZ, J. M.; BAKER, A.J. 1993. Polygyny and female reproductive success in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **Animal Behaviour**, **46**: 1067-1078.
- DIETZ, J.M.; SOUZA, S.N. DE; BILLERBECK, R. 1996. Population dynamics of golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Una Reserve, Brazil. **Dodo Journal of the Wildlife Preservation Trusts**, **32**: 115-122.
- DIETZ, J.M.; PERES, C.A.; PINDER, L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, **41**: 289-305.
- FRANKLIN, S.P.; HANKERSON, S.J.; BAKER, A.J.; DIETZ, J.M. 2007. Golden lion tamarin sleeping-site use and pre-retirement behavior during intense predation. **American Journal of Primatology**, **69**: 325-335.
- FUTUYMA, D.J. 1997. **Biologia Evolutiva**. 631p.
- IUCN, The World Conservation Union. 2009. **The Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/news/iucn-red-list-site-made-easy-guide>>. Acesso em: maio de 2010.
- JACOB, A.A.; RUDRAN, R. 2003. Radiotelemetria em estudo populacionais. *In*: CULLEN JR., L.; VALLADARES PÁDUA, C.; RUDRAN, C. (Eds.). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da vida silvestre**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Editora da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, PR. 667p.

- JARDIM, M. M. A. 2005. **Ecologia populacional de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamao, RS, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- GRUETER C.C.; LI, D.; REN, B.; WEI, F. 2009. Choice of analytical method can have dramatic effects on primate home range estimates. **Primates**, **50**:81-84.
- HANKERSON, S.J.; FRANKLIN, S.P.; DIETZ, J.M. 2007. Tree and forest characteristics influence sleeping site choice by golden lion tamarins. **American Journal of Primatology**, **69** (9): 976 – 988.
- KIERULFF, M.C.M.; RABOY, B.E.; OLIVEIRA, P.P.; MILLER, K.; PASSOS, F.C.; PRADO, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarins. *In*: KLEIMAN, D.G.; RYLANDS, A.B. **Lion Tamarins, Biology and Conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press. 422p.
- KLEIMAN, D.G.; HOAGE, R.J.; GREEN, K.M. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*, p.299-347. *In*: MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B. (Eds.). **Ecology and behavior of Neotropical Primates**. 610p.
- LAPENTA, M.J.; PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; NOGUEIRA-NETO, P. 2007. Daily activity period, home range and sleeping sites of golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) translocated to the União Biological Reserve, RJ-Brazil. **Mammalia**: 131-137.
- LUDWIG, G. 2006. **Área de vida e uso do espaço por *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) em ilha e continente do Alto Rio Paraná**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 88p.
- LUDWIG, G.; AGUIAR, L.M; ROCHA, V.J. 2005. Uma Avaliação da Dieta, da Área de Vida e das Estimativas Populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um Fragmento Florestal no Norte do Estado do Paraná. **Neotropical Primates**, **13** (3): 12-18.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 158p.
- MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.C. 2004. Mamíferos, p. 27-142. *In*: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. 763p.
- MILTON, K.; MAY, M. L. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. **Nature**, **259**: 459-462.
- MORO-RIOS, R.F. 2009. **Comportamento Social do Mico-leão de cara-preta, *Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990, no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, Paraná. 83p.

- NASCIMENTO, A.T.A. 2008. **Uso do espaço e seleção de hábitat pelo Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus caissara*)**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 120p.
- NRC (1981) **Techniques for the study of primate population ecology**. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC.
- ODUM, E. P. 1983. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana. 434p.
- OLIVEIRA, L. 2010. **Ecology and demography of Golden-headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Cabruca Agroforest, Bahia State, Brazil**. Dissertation. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park. 147p.
- OLIVEIRA, L.; NEVES, L.; RABOY, B.E.; DIETZ, J. *In press*. Abundance of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) affects group characteristics and use of space by Golden-Headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Cabruca Agroforest. **Environmental Management**. DOI: 10.1007/s00267-010-9582-3.
- OSTRO, L.E.T.; YOUNG, T.P.; SILVER, S.C.; KOONTZ, F.W. 1999. A geographic information system (GIS) method for estimating home range size. **Journal of Wildlife Management**, **63**:748-755.
- PALACIOS, E.; RODRIGUEZ, A. 2001. Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Southeastern Colombia Rainforest. **American Journal of Primatology**, **55**: 233-251.
- PASSOS, F.C. 1997. **Padrão de atividade, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecológica Caetetus, SP**. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.100p.
- PERES, C.A. 1989. Costs and benefits of territorial defense in wild golden Lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, **25**: 227-233.
- PERES, C.A. 1991. Intergroup interactions, movements, and use of space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). p.173-189. *In*: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A.T. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, **3**.
- PERES, C.A. 1994. Primates responses to phenological changes in an Amazonian Terra Firme Forest. **Biotropica**, **26**(1): 98-112.
- PIANKA, E.R. 1982. **Ecologia evolutiva**. Austin: Omega, University of Texas. 365p.
- POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; MCFARLAND, W.N. 1999. **A vida dos Vertebrados**. 798p.

- PRADO, F. 1999. **Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.** Dissertação de Mestrado. UNESP. Botucatu. 69 p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P. 2002. **Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ.** Tese de Doutorado. UFMG, Belo Horizonte, MG. 223p.
- PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; GRATIVOL, A.D.; RUIZ-MIRANDA, C.R. 2008. **Conservação do mico-leão-dourado.** 199p.
- RABOY, B.E.; CHRISTMAN, M.C.; DIETZ, J.M. 2004. The use of degraded and shade cocoa forests by endangered Golden-Headed Lion Tamarin *Leontopithecus chrysomelas*. **Oryx**, **38**(1): 75-83.
- RABOY, B.E.; DIETZ, J.M. 2004. Diet, foraging and use of space in wild Golden-Headed Lion Tamarins. **American Journal of Primatology**, **63**: 1-15.
- REIS, N.R.DOS; PERACCHI, A.L.; ANDRADE, F.R. 2008. **Primatas Brasileiros.** 259p.
- ROBINSON, J.G. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. **Smithsonian Contribution to Zoology**, **431**: 1-60.
- ROCHA, V.J. 2000. Macaco-prego, como controlar esta nova praga florestal? **Floresta**, **30**(1-2): 95-99.
- RYLANDS, A.B. 1993. The ecology of the lion tamarins, *Leontopithecus*: Some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. p.296-313. In: RYLANDS, A.B. (Ed.). **Marmosets and Tamarins: Systematics, behaviour and ecology.**
- RYLANDS, A.B. 1996. Habitat and Evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. **American Journal of Primatology**, **38**: 5-18.
- RYLANDS, A.B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R.A.; GROVES, C.P.; RODRIGUEA-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**, **8**(2): 61-93.
- SCHMIDLIN L.A.J. 2004. **Análise da disponibilidade de hábitat para o mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara* LORINI & PERSSON, 1990) e identificação de áreas preferenciais para o manejo da espécie por técnicas de geoprocessamento.** Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 90p.

- SCHMIDLIN, L.A.J; ACCIOLY, A.; ACCIOLY, P.; KIRCHNER, F.F. 2005. Mapeamento e caracterização da vegetação da Ilha do Superagui utilizando técnicas de geoprocessamento. **Revista Floresta**, **35** (2): 303-315.
- SPIRONELLO, W.R. 2001. The Brown Capuchin Monkey (*Cebus apella*): Ecology and Home Range Requirements in Central Amazonia. *In*: BIERREGAARD, R. O. JR.; GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; MESQUITA, R. (Eds.). **Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest**. New Haven and London: University Press, 478p.
- STEINMETZ, S. 2001. Densidade e conservação do bugio (*Alouatta fusca*) no Parque Estadual Intervales. **Neotropical Primates**, **9**(2): 69-73.
- TERBORGH, J. 1983. **Five New World Primates: a study of comparative ecology**. Princeton: Princeton University Press. 260 p.
- VALLADARES-PADUA, C.B. 1993. **The ecology, behavior and conservation of the black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan, 1823)**. Thesis – (PhD in Philosophy) – Universidade da Florida, Florida. 182p.
- WORTON, B.J. 1987. A review of models of home range for animal movement. **Ecological modelling**, **38**: 277-298.
- WORTON, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. **Ecology**, **70**(1):164-168.

ANEXO

