



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**



LILIAN SILVA CATENACCI

**ECOLOGIA ALIMENTAR DO MICO-LEÃO-DA-CARA DOURADA,
Leontopithecus chrysomelas (KUHL, 1820) (PRIMATES:
CALLITRICHIDAE) EM ÁREAS DEGRADADAS DA MATA ATLÂNTICA
DO SUL DA BAHIA**

**ILHÉUS-BAHIA
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LILIAN SILVA CATENACCI

**ECOLOGIA ALIMENTAR DO MICO-LEÃO-DA-CARA DOURADA,
Leontopithecus chrysomelas (KUHL, 1820) (PRIMATES:
CALLITRICHIDAE) EM ÁREAS DEGRADADAS DA MATA ATLÂNTICA
DO SUL DA BAHIA**

Dissertação apresentada para obtenção do
título de mestre em Zoologia, à Universidade
Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Zoologia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Luiz Gama
Nogueira-Filho

Co-orientadora: Dr^a. Kristel M. De
Vleeschouwer

**Ilhéus- Bahia
2008**

LILIAN SILVA CATENACCI

**ECOLOGIA ALIMENTAR DO MICO-LEÃO DA CARA DOURADA
(PRIMATES: CALLITRICHIDAE) EM ÁREAS DEGRADADAS DA MATA
ATLÂNTICA DO SUL DA BAHIA**

Ilhéus-BA, 7/3/2008

Sergio Luiz Gama Nogueira-Filho-Dr
(orientador)

Kristel Myriam De Vleeschouwer – Dr^a
Universidade de Antuérpia, Sociedade Zoológico de Antuérpia
(Co-orientadora)

Prof^a. Dr^a Talita Fontoura Alves - Dr^a
UESC

Paula Procópio de Oliveira – Dr^a
Universidade Federal Norte do Fluminense/ Instituto Pri-matas

Prof^a. Dr^a Selene Siqueira da Cunha Nogueira – Dr^a
UESC

"As coisas têm peso,

*massa,
volume,
tamanho,
tempo,
forma,
cor,
posição,
textura,
duração,
densidade,
cheiro,
valor,
consistência,
profundidade,
contorno,
temperatura,
função,
aparência,
preço,
destino,
idade,
sentido.*

As coisas não têm paz.”

*O que
(se) foi
é
(si)do.*

Arnaldo Antunes (As coisas, 2006)

Agradecimentos

Aos animais, por me permitirem estar sempre por perto observando-os.

Aos meus pais, irmãos e marido, por me apoiarem todos estes anos sem muitas vezes entender direito o que eu faço.

Aos meus companheiros Rex e Teresa, por terem sido realmente meus companheiros.

Aos meus amigos, especialmente Neca, Roueda, Gabriel e Camila, por tanto ouvirem as minhas angústias e estarem sempre dispostos a ajudar.

Ao meu orientador Sergio e minha Co-orientadora Kristel, por todo apoio, paciência, carinho e dedicação a mim e a este trabalho.

Aos assistentes de campo Toninho, Zé Reis, Zé Alves e Josinei, por todos os ensinamentos no campo e também pelas gargalhadas acumuladas nas intermináveis horas no meio da mata e na base do campo (e as brigas também!).

Ao Projeto BioBrasil, em especial ao Zoológico da Antuérpia, por auxiliar com toda a logística do campo e por tornar viável a realização desta pesquisa.

À Ong Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia –IESB- por me acolher, me dar novos ótimos amigos e também muitas responsabilidades.

À CNPQ, pelo auxílio da bolsa de mestrado.

Aos demais financiadores: Zoológico da Antuérpia (Bélgica), Loteria Nacional da Bélgica, Ministério do Flamengo (Bélgica), Fundo Internacional dos Micos-leões, Cleveland Metroparks Zoo (EUA) e Primate Action Fund.

Tudo foi muito novo e desafiador para mim. Espero ter cumprido o papel como pesquisadora e ter feito lição de casa o melhor possível. E agora, José? É partir para uma nova etapa. Obrigado!

SUMÁRIO

Agradecimentos	v
Sumário	vi
Resumo	vii
Abstract	ix
Introdução	1
Revisão Bibliográfica	4
1. Conservação de florestas tropicais e a Mata Atlântica	4
2. Caracterização do gênero	7
3 O mico-leão-da-cara-dourada e a Mata Atlântica	8
4 Dieta e comportamento alimentar do mico-leão-da-cara-dourada	10
5 Dispersão de sementes	14
6 Importância do estudo de comportamento alimentar	16
Objetivo geral	18
Objetivos específicos	18
Artigo 1- Dieta e comportamento alimentar do <i>Leontopithecus chrysomelas</i> (Primates, Callitrichidae) em áreas fragmentadas da Mata Atlântica do sul da Bahia	19
Artigo 2- Morphological and nutritional characteristics of fruits consumed by <i>Leontopithecus chrysomelas</i> (Primates, Callitrichidae) in degraded areas of the Atlantic forest of South-Bahia	57
Artigo 3 - Seed Dispersal by Golden-headed lion tamarins (<i>Leontopithecus chrysomelas</i>) in Southern Bahia Atlantic Forest, Brazil	82
8. Conclusões	109
9. Referências Bibliográficas	110
ANEXO 1: Mapas da Área de Estudo	135
ANEXO 2: Figuras referentes às atividades de comportamento alimentar do mico-leão-da-cara-dourada	136
ANEXO 3: Figuras referentes ao estudo de dispersão de sementes	138

RESUMO

A fragmentação e perturbação de habitats altera a disponibilidade de recursos existente nas áreas florestais, implicando em mudanças nos processos ecológicos em que uma espécie está envolvida. Diante deste contexto, utilizamos a combinação de observações comportamentais, análises nutricionais e morfológicas dos recursos alimentares, para avaliar as interações do mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e as espécies de plantas que eles consomem em áreas degradadas, além de investigar o papel desta espécie como dispersora de sementes para as espécies consumidas. Para este fim, observamos o comportamento alimentar de dois grupos de micos-leões-da-cara-dourada, na área oeste da Reserva Biológica de Una, localizada no sul da Bahia, Brasil, entre fevereiro de 2006 e janeiro de 2007. Durante este período identificamos os itens alimentares que fizeram parte da dieta dos animais e as diferentes atividades comportamentais relacionadas à alimentação utilizando o método animal focal modificado. Também anotamos as características das fruteiras utilizadas pelos micos-leões, coletamos amostras dos frutos consumidos para descrição morfológica e nutricional e amostras de fezes depositadas pelos micos-leões para avaliar o potencial desta espécie como dispersora. Este estudo apresentou a maior diversidade de espécies vegetais já encontradas na dieta do mico-leão-da-cara-dourada, totalizando 92 espécies, distribuídas em 31 famílias. As famílias mais consumidas foram Bromeliaceae (23,9%), Moraceae (20,4%) e Melastomataceae (20,2%), sendo que as espécies pertencentes à Bromeliaceae e Melastomataceae foram consideradas recursos-chave para esta população de mico-leão-da-cara-dourada. Com relação às características dos frutos consumidos, de forma geral, seguem o padrão encontrado para as demais espécies de micos-leões. São frutos pequenos, leves, macios, suculentos, com grande quantidade de açúcares solúveis e baixos teores de proteína e minerais. Não houve, porém, correlação entre o tempo de consumo e estas características. As bromeliáceas foram de grande importância para esta população de *L. chrysomelas*, que vive em áreas degradadas, sendo muito utilizadas tanto como

sítio para busca por presas quanto para consumo dos seus frutos. Com a ingestão destes frutos, os micos-leões também aumentaram a taxa de germinação das sementes -gênero *Aechmea*- e contribuíram com a dispersão destas epífitas nas florestas. Além das bromélias, os micos-leões-da-cara-dourada podem ser considerados dispersores de sementes para a maioria das espécies consumidas. A maior parte dos habitats onde os animais defecaram foram apropriados para germinação de sementes, com fluxo predominante de sementes para áreas de mata em estágio secundário avançado. Este estudo mostra que a flexibilidade do comportamento alimentar e da dieta do *L. chrysomelas* permite a sobrevivência desta espécie em áreas degradadas, sendo provável que o principal fator para a escolha dos alimentos seja a disponibilidade espaço-temporal dos recursos alimentares nestas áreas. Informações como as obtidas neste estudo podem auxiliar no estabelecimento de estratégias de conservação do *L. chrysomelas*. Caso as espécies vegetais que compõem sua dieta forem incluídas, por exemplo, em programas de reflorestamento de áreas e de corredores ecológicos, haverá maior estímulo para o trânsito destes animais entre as áreas ligadas por estes corredores; além da colaboração dos micos para a regeneração de áreas degradadas.

Palavras-chave: mico-leão-da-cara-dourada, dieta, comportamento alimentar, dispersão de sementes.

ABSTRACT

Fragmentation and disturbance of habitats changes the availability of resources within forested areas, causing changes in ecological processes in which a species is involved. In view of this, we used a combination of behavioral observations, and nutritional and morphological analyses of food resources, to evaluate the interactions of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) with the plant species they consume in degraded areas, in addition to examining the role of the species as seed disperser for the species it consumes. To this end, we observed the feeding behavior of two groups of golden-headed lion tamarins, in the eastern part of the Una Biological Reserve, located in the south of Bahia, Brazil, between February 2006 and January 2007. During this period, we identified the food items that comprised the diet of the animals, and the different behavioral activities related to feeding, using modified focal animal sampling. We also noted the characteristics of fruit trees used by lion tamarins, collected fruit samples for morphological and nutritional description and fecal samples deposited by the lion tamarins for evaluation of the species' potential as disperser. This study revealed the largest diversity of plant species yet found in the diet of the golden-headed lion tamarins, totaling 92 species, distributed over 31 families. The most frequently consumed families were Bromeliaceae (23,9%), Moraceae (20,4%) and Melastomataceae (20,2%), and species belonging to Bromeliaceae and Melastomataceae were considered key resources for this population of golden-headed lion tamarins. With respect to the characteristics of consumed fruits, in general, these followed the pattern found for other species of lion tamarins. Fruits are small, light, soft, and juicy, with large quantities of soluble sugars, and low levels of proteins and minerals. However, there was no correlation between the consumption time and these characteristics. Bromeliads were of major importance for this population of *L. chrysomelas*, which lives in degraded areas, because these were used very frequently both as a site for foraging prey and for fruit consumption. Through the ingestion of these fruits, the lion tamarins also increased the

germination rate of seeds from the genus *Aechmea* and contributed to the dispersal of these epiphytes in forests. In addition to bromeliads, the golden-headed lion tamarins can be considered seed dispersers for the majority of the species consumed. Most of the habitats where the animals defecated were appropriate for seed germination, with a seed flux predominantly towards areas of advanced secondary vegetation. This study demonstrated that flexibility of feeding behavior and diet allows *L. chrysomelas* to survive in degraded areas, given that probably the principal factor for the choice of food items is the spatiotemporal availability of food resources in these areas. Information such as obtained through this study provides support for formulating conservation strategies for *L. chrysomelas*. In case plant species that are part of their diet were included, for example in programs focusing on reforestation of areas and ecological corridors, this would stimulate animals to move between the areas that are linked by these corridors, in addition to the collaboration of the lion tamarins in the regeneration of degraded areas.

Key words: golden-headed lion tamarin, diet, feeding behavior, seed dispersal.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, um ecossistema de alta biodiversidade e endemismo e um dos *hotspots* para conservação, foi reduzida a menos de 7% da sua cobertura original, devido a um processo contínuo de desmatamento (SOS MATA ATLÂNTICA et al., 2000). Os remanescentes florestais encontram-se fragmentados, o que resulta em mudanças ecológicas para as populações de plantas e animais. Perturbação e a fragmentação de habitats podem causar mudanças na diversidade, distribuição espaço-temporal dos alimentos e outros recursos utilizados pelos animais. A disponibilidade de alimentos é certamente um dos aspectos mais importantes que relacionam os animais ao meio ambiente em que vivem (THOMPSON, 1987).

Para sobreviver e reproduzir, os animais necessitam obter energia e nutrientes presentes nos alimentos que compõem sua dieta. A escolha da dieta pode ser determinada pela facilidade do seu consumo e, ou pelo teor energético e abundância de nutrientes específicos, como proteínas e minerais (HLADICK, 1988; MILTON, 1981; WATERMAN, 1984). A presença de inibidores da digestão ou substâncias tóxicas, como compostos secundários, também interfere nesta escolha (OATES, 1977a, b; GLANDER, 1982). Desta forma, além da disponibilidade espaço-temporal, características morfológicas, nutricionais e energéticas poderão determinar as plantas e suas partes específicas, como folhas, raízes, frutos ou sementes, que serão utilizadas pelos animais como recursos alimentares (STEPHEN; KREBS, 1986). A privação destes recursos, como consequência da fragmentação das florestas é um importante fator limitante para populações animais, especialmente para espécies ameaçadas de extinção, como o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*, MLCDD).

Os micos-leões-da-cara-dourada são primatas de pequeno porte da família Callitrichidae, cuja distribuição está restrita do sul da Bahia ao norte de Minas Gerais (RYLANDS, 1993, 1999; PINTO; RYLANDS, 1997). Dentro do gênero *Leontopithecus*, ela pode ser considerada a espécie que enfrenta maior risco, pois apenas 2% de sua área de ocorrência está protegida por uma única Unidade de Conservação: a Reserva Biológica de Una (REBIO-Una). O restante de seu habitat natural encontra-se em áreas particulares, constituídas principalmente de fragmentos desconectados (PINTO; RYLANDS, 1997). Este fato aumenta a importância de estudos biológicos básicos sobre esta espécie em áreas perturbadas. Os MLCDDs são primatas arbóreos, com dieta constituída por frutos, flores, néctar, invertebrados, pequenos vertebrados, e fungos (COIMBRA-FILHO E

MITTERMEIER, 1977; KEUROGHLIAN E PASSOS, 2001; KIERULFF *et al.*, 2002; PASSOS, 1999; RYLANDS, 1982).

Embora estes animais utilizem matas maduras devido aos locais específicos de forrageamento e de abrigos em ocos de troncos de árvores de maior porte (COIMBRA-FILHO, 1978; RABOY, 2002), muitas populações sobrevivem em ambientes perturbados (KIERULFF *et al.* 2002; RABOY; DIETZ, 2004). Rylands (1989), por exemplo, observou estes animais consumindo com frequência frutos de espécies características de matas secundárias.

As áreas de vida dos MLCDs podem variar de 40 a 130 ha, tamanho comparável às das outras espécies de micos-leões (45-320ha) (KIERULFF *et al.* 2002; RABOY, 2002; RABOY; DIETZ, 2004; RYLANDS, 1993). Entretanto, gastam grande parte do tempo (50%) em menos de 11% de sua área de vida (RABOY, 2002), enquanto o *L. rosalia* passa 90% do tempo em 53 a 65% de sua área de vida (KIERULFF, 2000). Ferrari (1988) propõe que o tamanho relativamente grande de área de vida em calítriquídeos ocorra por causa do forrageamento de invertebrados, que em sua maioria são distribuídos nas florestas de forma esparsa. Por outro lado Rylands (1986) sugere que a área de vida deve ser grande o suficiente para conter espécies frutíferas capazes de atender as necessidades dos animais em períodos de escassez de alimento. Provavelmente, tanto a distribuição espacial como a sazonalidade destes recursos alimentares explicaria a área de vida relativamente grande para estas espécies. Isso realça a importância da descrição do seu comportamento alimentar e da sua dieta em relação às características do habitat.

Os animais que possuem sua dieta baseada principalmente em frutos têm um importante papel como dispersores de sementes podendo contribuir com processos de reciclagem de nutrientes, padrões reprodutivos de plantas e com a regeneração de áreas degradadas e desmatadas (JANZEN, 1970). Mudanças no comportamento, na estrutura populacional e demográfica de animais dispersores, causados pela perturbação de habitats, podem gerar um grande impacto para a regeneração das florestas. Os micos-leões, por serem predominantemente frugívoros, utilizam uma grande diversidade de espécies vegetais frutíferas como recurso alimentar, e durante o seu período de atividade, percorrem diversos tipos de habitats (LAPENTA *et al.*, 2003; RABOY, 2002). É possível, dessa forma, que um fluxo de sementes de plantas de ambientes maduras ou de áreas de borda atinja o interior da mata, podendo se desenvolver em áreas de clareiras aí presentes, colaborando, portanto, para a regeneração da floresta (GARBER; LAMBERT, 1998). Por estes motivos também é importante descrever o papel desta espécie como dispersora de sementes.

Este estudo faz parte das pesquisas desenvolvidas pelo Projeto BioBrasil, coordenado pelo Centro de Pesquisa e Conservação da Sociedade Zoológica de Antuérpia (Bélgica) em parceria com a ONG Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB), que investiga a ecologia, a demografia e a dinâmica populacional do *L. chrysomelas*. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivos estudar o comportamento alimentar, determinar a dieta e o papel dos MLCDs como dispersores de sementes na área oeste da Reserva Biológica de Una (REBIO-Una). Esta área foi escolhida porque, devido a distúrbios no passado, o lado oeste da REBIO-Una tornou-se mais degradado que o restante da reserva, formando um mosaico florestal. Esta característica provavelmente gera efeitos sobre a densidade de recursos vegetais e conseqüentemente nos padrões de uso da área, na composição da dieta e no comportamento alimentar das populações de micos-leões-da-cara-dourada. Como as populações de MLCD estão distribuídos em vários remanescentes de Mata Atlântica, os dados desta área podem auxiliar no entendimento das atividades de comportamento alimentar e no papel do *L. chrysomelas* como agente dispersor em áreas degradadas da Mata Atlântica.

A compreensão do papel do MLCD como consumidor de frutos e dispersor de sementes também poderá auxiliar na escolha de espécies de plantas utilizadas no plantio dos futuros corredores e no aumento do fluxo de sementes de áreas secundárias ou de bordas ao interior da mata. Além destas ações, os resultados obtidos permitirão assessorar a indicação de áreas fragmentadas prioritárias para a conservação, baseado na disponibilidade dos recursos alimentares em cada área.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3 1. Conservação de florestas tropicais e a Mata Atlântica

5 As ações antrópicas e as pressões pelo uso da terra têm sido indicadas como as maiores
6 causas de perda e degradação de habitats em todo o planeta (DONALD, 2004; HENLE et al.,
7 2004a, b). As atividades intensificaram-se na segunda metade do século XX, quando houve um
8 grande desenvolvimento agrícola e incremento na exploração madeireira, o que levou à
9 devastação de florestas em grande escala (BIERREGAARD et al., 1992; MYERS, 1991;
10 SHAFER, 1990). A destruição e a fragmentação de florestas resultantes destas atividades são os
11 principais responsáveis pela redução da fauna e flora (GALETTI, 2003) e pelo aumento da taxa
12 de extinção ocorrida nas últimas décadas (HENLE et al, 2004a, b; MUNOZ et al, 2006).

13 Em meio a ambientes modificados pelo homem, remanescentes de habitat permanecem
14 na forma de fragmentos isolados. Nestes locais, a redução de habitat, a matriz encontrada no
15 entorno e as distâncias entre estes fragmentos exercem influência direta no tamanho e na
16 dinâmica das populações naturais (LAURANCE; VASCONCELOS, 2004; METZGER, 1999).
17 Adicionalmente, em paisagens perturbadas, a ação de predadores, da caça, a incidência de
18 doenças e do fogo, entre outros, podem ter seus efeitos potencializados (CULLEN et al., 2001;
19 LAURANCE; COCHRANE, 2001). Entretanto, mesmo em áreas que mantém sua cobertura
20 vegetal original, a super-exploração feita através das ações de coleta e da caça de subsistência
21 sem qualquer tipo de manejo, pode levar a uma diminuição ou mesmo à extinção das
22 populações de animais silvestres, resultando em florestas vazias (REDFORD, 1997).

23 Florestas tropicais são consideradas as mais antigas, mais diversas e mais
24 ecologicamente complexas de todas as comunidades terrestres (TABARELLI et al., 1999;
25 SAATCHI et al., 2001) e o processo de degradação ambiental tem acontecido muito mais rápido
26 nestas áreas (LAURANCE, 1999). Por possuir uma elevada riqueza, elevado número de
27 endemismos, espécies raras que naturalmente ocorrem em densidades pequenas e espécies com
28 grande exigência ecológica, as florestas tropicais são particularmente sensíveis aos processos
29 decorrentes da destruição e degradação de habitat (LAURANCE et al., 1997). Soma-se a isso o
30 fato de que, em sua grande maioria, as unidades de conservação representam pouco a
31 heterogeneidade natural da paisagem (VIANA et al., 1997).

1 A Mata Atlântica é um dos 34 biomas prioritários para a conservação no contexto
2 mundial, denominados *hotspots*, e entre eles uma das oito áreas com maiores índices de
3 endemismo e relação de espécies endêmicas por área para plantas e vertebrados, e com maior
4 porcentagem de perda de cobertura vegetal (MITTERMEIER et al., 2004). Esta floresta que se
5 estende por uma ampla faixa latitudinal (4° e 32° S) entre os Estados do Rio Grande do Norte e
6 Rio Grande do Sul, interioriza-se da costa atlântica até algumas centenas de quilômetros na sua
7 porção meridional e apresenta grande heterogeneidade em sua biota. Tal heterogeneidade é
8 evidenciada em estudos que apresentam macroregiões com elevado número de espécies únicas,
9 conhecidas como centros de endemismos (HAFFER, 1987; LYNCH, 1979; MORI, 1981;
10 SILVA; CASTELETI, 2003; THOMAS et al., 1998; VIVO, 1997).

11 Restam hoje menos de 7% da vegetação que originalmente cobria cerca de 1,5 milhões
12 de km² ao longo da costa atlântica (CI, et al., 2000; GALLINO-LEAL; CÂMARA, 2003). Uma
13 porcentagem ainda menor dessa área está protegida na forma de Unidades de Conservação,
14 sendo insuficiente para proteger a biodiversidade do Bioma (CI, et al., 2000, TABARELLI et
15 al., 2005). As florestas deram lugar a plantações, pastagens e áreas urbanizadas para atender às
16 necessidades cada vez maiores de populações humanas. Atualmente, cerca de cem milhões de
17 pessoas habitam áreas dentro dos limites originalmente conhecidos para a Mata Atlântica
18 (GALLINO-LEAL; CÂMARA, 2003; IBGE, 2006).

19 Nesta floresta um grande número de espécies está ameaçado de extinção: mais de 530
20 espécies entre plantas, mamíferos, aves, répteis e anfíbios (TABARELLI et al., 2005). Por este
21 motivo, a Mata Atlântica é considerado o bioma brasileiro com maior número de mamíferos e
22 aves ameaçados. Das 69 espécies da mastofauna presentes na lista da fauna brasileira ameaçada
23 de extinção (IBAMA, 2003; MACHADO et al., 2005), aproximadamente 18% habitam a Mata
24 Atlântica (COSTA et al., 2005). Entre as 23 espécies de primatas catalogadas na Mata Atlântica,
25 20 são endêmicas e 18 são consideradas ameaçadas de extinção, incluindo o gênero *Brachyteles*
26 (duas espécies) e *Leontopithecus* (quatro espécies) (PINTO; RYLANDS, 1997).

27 Como o restante da Mata Atlântica, as florestas litorâneas do sul da Bahia sofreram
28 grande redução em área devido às ações antrópicas, como a pavimentação da BR-101
29 (MESQUITA, 1996). Esta redução também se deve ao crescimento descontrolado do turismo e
30 às mudanças no uso da terra de agricultura para pastagem (ALGER, 1998, SAATCHI et al.,

1 2001). Na região compreendida entre os Rios de Contas e Jequitinhonha a perda de cobertura
2 vegetal foi amenizada pela implementação da cabruca, sistema agroflorestal no qual o cacau
3 (*Theobroma cacao*) é sombreado por árvores da mata nativa. Nesta região, a cacauicultura
4 sofreu uma grande expansão a partir da década de 60, substituindo parte das florestas maduras.
5 A partir do final da década de 80 a queda na produção e no preço internacional do cacau
6 resultou em uma intensificação da exploração madeireira em florestas maduras e cabruças como
7 alternativa de renda (ALGER; CALDAS, 1994). Estima-se que, atualmente, permaneçam como
8 floresta em estágio avançado de regeneração de 8-13% da cobertura original do litoral sul da
9 Bahia, e que menos de 1% dos remanescentes possuam área superior a 1000 ha (LANDAU,
10 2003; SOS; INPE, 2002).

11 O sul da Bahia ocupa uma posição de destaque no que se refere à necessidade de ações
12 conservacionistas (SAATCHI et al, 2001). Esta região constitui um dos mais importantes centros
13 de endemismo de todo o bioma, tanto para plantas (THOMAS et al., 1997, 1998) como para
14 borboletas e vertebrados de um modo geral, abrigando espécies ameaçadas de extinção como o
15 mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), macaco-prego-de peito-amarelo
16 (*Cebus xanthosternos*) e o ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*) (MACHADO et al., 2005). A
17 região é particularmente interessante por ser uma das poucas áreas onde todos os seis gêneros de
18 primatas da Mata Atlântica ocorrem simpatricamente. Estão presentes três espécies endêmicas,
19 *Leontopithecus chrysomelas*, *Callithrix kuhli* e *Cebus xanthosternos*, e mais outras cinco
20 espécies: *Callithrix geoffroyi*, *Callicebus melanochir*, *Cebus robustus*, *Alouatta fusca* e
21 *Brachyteles arachnoides* (PINTO, 1994).

22 Por sua grande importância biológica, o sul da Bahia foi incluído nos limites do Corredor
23 Central da Mata Atlântica criado em 1999 por agências do Governo Federal e do Estado da
24 Bahia, com o objetivo de promover a conservação da biodiversidade através da manutenção e
25 restauração da conectividade da paisagem (CI; IESB, 2000; FONSECA et al., 2003). A
26 sobrevivência a longo-prazo deste bioma vai depender da habilidade das espécies de persistirem
27 em ambientes alterados e da capacidade humana para manejar e conservar estas paisagens
28 degradadas (LAURANCE; GASCON, 1997).

29
30
31

1 .2. Caracterização do gênero

2
3 O Gênero *Leontopithecus* é composto por quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica -
4 *L. chrysopygus*, *L. caissara*, classificados como criticamente ameaçadas, e *L. rosalia* e *L.*
5 *chrysomelas*, incluídos como ameaçados, segundo os novos critérios adotados pela União
6 Internacional para Conservação da Natureza e na lista nacional de espécies da fauna brasileira
7 ameaçadas de extinção do IBAMA (IBAMA, 2003, IUCN, 2007).

8 Os micos-leões (Callitrichidae: *Leontopithecus*) são primatas Neotropicais de pequeno
9 porte (500-700g) que vivem em grupos sociais pequenos de cinco a seis indivíduos, geralmente
10 constituídos pelo casal reprodutor, subadultos, juvenis e infantes (RYLANDS, 1993). Utilizam
11 áreas de vida entre 40 e 320 hectares, dependendo da espécie (RYLANDS, 1993). Assim como
12 ocorre com a maioria dos calitriquídeos, os micos-leões possuem áreas de vida relativamente
13 grandes em relação à pequena massa corporal, quando comparado a outros Primatas do Novo
14 Mundo, como por exemplo o gênero *Cebuella* (DIETZ et al., 1997).

15 Estudos com os micos-leões-da-cara-dourada mostram áreas de vida de 40 ha na Estação
16 Experimental Lemos Maia, e $123 \pm 6,1$ ha no lado mais conservado da REBIO-Una
17 (RYLANDS, 1989; RABOY, 2002). Para o mico-leão-dourado, a área de vida utilizada na
18 REBIO-Poço das Antas é de 45 ± 16 ha (DIETZ et al., 1997) e na REBIO-União é de 150 ± 72
19 ha (KIERULFF, 2002), enquanto que para populações do mico-leão-preto no Parque Estadual
20 Morro do Diabo é de 138 ± 61 ha (KIERULFF, 2002) e de 277 ha na Estação Ecológica de
21 Caetetus (PASSOS, 1997); estudos com o mico-leão-da-cara-preta apresentaram populações com
22 áreas de vida de 320 ha (KIERULFF, 2002). Diferenças intra e inter-específicas no tamanho
23 destas áreas podem ser consequência da disponibilidade e da distribuição dos recursos presentes
24 nestes ambientes e da variação do grau de degradação do habitat (KIERULFF et al., 2002,
25 RABOY; DIETZ, 2004).

26 Espécies de calitriquídeos são reconhecidamente eficazes em utilizar e sobreviver em
27 habitats secundários (RYLANDS, 1986). No entanto, estudos sobre os mico-leões têm indicado a
28 necessidade deste gênero por matas de alto porte como também, tamanhos de áreas de vida
29 maiores em relação aos demais calitriquídeos e primatas do Novo Mundo (COIMBRA-FILHO,
30 1970; COIMBRA-FILHO et al., 1977; DIETZ et al., 1997; PERES, 1986; RYLANDS, 1982). As
31 razões para sua dependência por matas em estágio avançado de regeneração parecem estar

1 relacionadas à utilização de locais específicos de forrageamento e o uso de ocos em troncos de
2 árvores como dormitórios (COIMBRA-FILHO, 1978; DIETZ et al., 1997; NASCIMENTO,
3 2003; PINTO; RYLANDS, 1997; RYLANDS, 1989, 1993), recursos mais comuns em matas
4 maduras. Isto não significa que estas espécies não utilizam ambientes secundários. Dietz et al
5 (1997) e Alves (1990) documentaram micos-leões utilizando ocos de árvores e bromélias em
6 florestas degradadas e procura de alimentos em microhabitats alternativos quando as bromélias
7 não estavam disponíveis.

8 Os primatas respondem diferentemente aos efeitos da degradação ambiental
9 (BERNSTEIN et al. 1976; JOHNS 1983; MUNOZ et al., 2006; RYLANDS et al., 1988).
10 Robinson et al. (1981, 1991) analisaram a conservação dos primatas neotropicais sob o prisma
11 das atividades humanas, e indicaram três fatores como os maiores responsáveis pela
12 vulnerabilidade destes primatas à extinção: a distribuição geográfica, e conseqüente disputa do
13 espaço com o homem; a susceptibilidade à caça, dependente da preferência e necessidades dos
14 caçadores ou populações locais; e a capacidade destas espécies de sobreviverem em fragmentos
15 florestais.

16

17 **3. O mico leão da cara dourada e a Mata Atlântica**

18 A espécie *L. chrysomelas* possui distribuição restrita, com área de ocorrência de 19.462
19 km², sendo 98% desta no Estado da Bahia e o restante no norte de Minas Gerais (PINTO;
20 RYLANDS, 1997). Apenas 2% de sua área de registro pertence a uma Unidade de Conservação
21 de Proteção Integral Federal (REBIO-Una), estando o restante em áreas particulares (PINTO
22 1994, PINTO; RYLANDS, 1997; BRITO et al., 2003). Nestas áreas, os remanescentes florestais
23 apresentam-se de forma bastante fragmentada, com tamanho médio de 180 ha, sendo que 50%
24 destes apresentam menos de 100 ha. A maior perda de cobertura florestal, nos últimos dez anos,
25 tem ocorrido na Zona Litorânea, onde se encontram as maiores populações da espécie (PINTO;
26 RYLANDS, 1997; PINTO, 1994).

27 Estima-se atualmente uma população de *L. chrysomelas* de seis mil a quinze mil
28 indivíduos em vida livre (PINTO; RYLANDS, 1997; PINTO, 1994; RABOY, 2003), restando
29 cerca de 400 animais na maior área de Proteção Integral Federal da espécie, a REBIO-Una.
30 (DIETZ et al., 1994). A espécie apresenta baixas densidades populacionais, características do

1 gênero, que variam de 2 a 17 indivíduos/km² e 0,7 a 3,5 grupos/km² (RYLANDS, 1989; PINTO,
2 1994).

3 As maiores ameaças às populações selvagens de *L. chrysomelas* têm sido o
4 desmatamento e a alteração de ambientes em toda a área de distribuição da espécie; a crise
5 cacauera, que tem levado à substituição das plantações de cacau, principalmente as cabruças,
6 por pastagens, resultando na perda de habitat marginal para *L. chrysomelas*; o comércio ilegal de
7 exemplares da espécie; e incêndios florestais em áreas específicas, como ao redor de Canavieiras
8 (RYLANDS et al., 1990). Soma-se a isto a presença de posseiros na REBIO-Una.

9 Os micos-leões-da-cara dourada são os únicos do gênero a utilizar áreas de seu habitat
10 transformada em sistema agroflorestal, denominado cabruca (PINTO; RYLANDS, 1997;
11 RABOY, 2004; RICE; GREENBERG, 2000). O sistema da cabruca, estabelecido em muitas
12 fazendas da região, auxilia na conservação da biodiversidade na região (ALGER; CALDAS,
13 1994). Essas plantações mantêm parte da cobertura florestal e abrigam um número elevado de
14 espécies nativas (ARGOLO 2004; DIXO, 2001; FARIA, 2002; MOURA, 1999; MOURA;
15 CASSANO, 2003; PARDINI, 2004). Para o *L. chrysomelas*, a cabruca possui alguns atrativos. A
16 utilização de bananeiras para o sombreamento do cacau, em seus estágios iniciais, ou mesmo
17 como um consórcio de plantios, constituem um recurso alimentar fácil e abundante para *L.*
18 *chrysomelas*. Outro atrativo na cabruca são as árvores nativas remanescentes utilizadas no
19 sombreamento do cacau. Estas são bem desenvolvidas, com copas largas e, além de ocos,
20 geralmente apresentam grandes quantidades de bromélias (Bromeliaceae), recurso alimentar e
21 também sítio de forragem para estes animais (ALVES, 1990; PINTO; RYLANDS, 1997;
22 RABOY et al., 2003, 2004). Assim, as cabruças entremeadas aos fragmentos florestais podem
23 também funcionar como corredores, o que proporciona o fluxo de indivíduos entre suas
24 populações (DAILY et al., 2003; GREENBERG et al, 2000; HARVEY et al, 2004;
25 LAURANCE; VASCONCELOS, 2004; PINTO; RYLANDS, 1997; WUNDERLE, 1999). No
26 entanto, a exposição aos predadores tende a ser muito maior nestas áreas, principalmente pela
27 baixa densidade de subbosque e da cobertura do dossel (RABOY, 2002).

28 Além das cabruças, os micos-leões-da-cara-dourada utilizam ambientes em estágio
29 avançado de regeneração e florestas secundárias. *L. chrysomelas* foi observado consumindo com
30 frequência frutos de plantas características de matas secundárias (RYLANDS, 1989), e é comum

1 para todas as espécies do gênero a utilização de frutos típicos de formações pioneiras e de borda
2 de mata, especialmente de Melastomataceae (por exemplo, os mundururus) (RYLANDS, 1993).
3 Raboy (2002) observou grupos de *L. chrysomelas* utilizando florestas maduras, secundárias,
4 brejos e cabruca.

5 Entre as principais estratégias para conservação dos mico-leão-da-cara-dourada e a
6 conseqüente conservação da Mata Atlântica do sul da Bahia destaca-se a necessidade da
7 ampliação do número de unidades de conservação, restauração e manutenção de fragmentos de
8 matas (COIMBRA-FILHO, 2003), além da implementação de corredores ecológicos capazes de
9 permitir o trânsito efetivo dos animais entre fragmentos de diferentes tamanhos (RABOY, 2003).

10

11 **4. Dieta e comportamento alimentar do Mico-leão-da-cara-dourada**

12

13 A escolha e a disponibilidade de recursos alimentares, que resultará na composição da
14 dieta, é certamente um dos aspectos mais importantes que relacionam uma espécie com o meio
15 ambiente em que vivem (HEIDUCK, 1997; RODE et al., 2006; THOMPSON, 1987). Limitações
16 na qualidade e na quantidade de alimentos influenciam a sobrevivência (ALTMANN, 1998;
17 LOY 1988; LYLES et al. 1989; RODE et al., 2006), a predisposição às doenças (MILTON,
18 1999, 2000), o sucesso reprodutivo (BLAY et al. 1997; ALTMANN, 1998), a organização social
19 e a densidade populacional (DIETZ et al., 1993; EMLÉN, 1997; KOENIG et al., 1987;
20 ROTHMAN et al., 2006; STACEY et al., 1991). O conhecimento detalhado dos padrões
21 alimentares de uma espécie torna-se ainda mais necessário para a compreensão dos processos
22 ecológicos nos quais ela está inserida, tais como interações com outras espécies dentro da
23 comunidade (CARVALHO et al., 1999; BRONSON, 1989, RODE et al., 2006).

24 Primatas, em geral, são animais selecionadores de comida. A seleção da dieta está
25 baseada no conteúdo nutricional e energético do item alimentar (WATERMAN, 1984; JANSON
26 et al, 1986, DOMINY et al, 2001; SCHULKE et al, 2006), no tipo de sistema digestivo do
27 animal (HANSON et al, 2006) e no seu tamanho corporal (KOOL, 1992; YEAGER et al., 1997).
28 Soma-se a isto a abundância espaço-temporal dos recursos alimentares no ambiente e as
29 características particulares que torna um alimento atrativo (CHAPMAN, 1988, STONE, 2007)
30 ou indesejado, como a presença de inibidores da digestão ou substâncias tóxicas, a exemplo das
31 fibras ou dos compostos secundários (FREELAND et al., 1974; OATES et al., 1977a,b;

1 GLANDER, 1982, BELOVISKY et al., 1994, FERNANDES, 1996; DOMINY et al., 2001;
2 LASKA et al. 2001). Uma avaliação completa dos alimentos compreende o conhecimento de
3 suas propriedades gerais, como aspecto, cor, aroma, sabor, peso, formato e, ainda, o teor das
4 substâncias nutritivas, (SILVA; QUEIROZ, 2002). Entendem-se como nutrientes substâncias
5 presentes nos alimentos ingeridos pelos animais e que são necessárias ao organismo para que
6 este possa exibir todas as manifestações vitais, bem como as necessárias à construção e
7 reconstituição dos tecidos (SILVA; QUEIROZ, 2002). Os nutrientes são classificados como
8 carboidratos, gorduras, proteínas, minerais ou vitaminas. A energia é uma característica dos
9 nutrientes, obtida pela oxidação completa ou parcial dos compostos orgânicos ingeridos e
10 absorvidos dos alimentos presentes na dieta do animal (CHURCH; POND, 1988).

11 Informações sobre a composição química dos alimentos são essenciais para a
12 interpretação da preferência alimentar e de diferenças individuais na dieta de animais de uma
13 mesma população, entre populações de uma dada espécie e entre espécies (BARTON et al.,
14 1993, FERNANDES, 1996). A seletividade na escolha do alimento em animais de vida livre
15 pode ser explicada pela teoria do forrageamento ótimo (*Optimal foraging theory*). Esta teoria
16 assume que o fluxo de energia é o critério mais importante para a escolha da dieta (EMLEN,
17 1966; KREBS; DAVIES, 1993; SCHOENER, 1971; STEPHENS; KREBS, 1986). A
18 seletividade observada e a preferência dos primatas por plantas específicas ou espécies de insetos
19 e suas partes estão sendo vistas como estratégias de comportamento alimentar, de forma a
20 maximizar o consumo energético (MERTL-MILLHOLLEN et al., 2003; SCHULKE et al., 2006;
21 STONE, 2007; WATERMAN, 1984). No entanto, alimentos de baixo teor energético podem ser
22 escolhidos em detrimento a outros de teores mais elevados devido ao alto custo de sua aquisição
23 e ou manipulação. Leva-se em consideração a relação custo e benefício (STEPHENS; KREBS,
24 1986, STONE, 2007).

25 É possível, porém, que os animais estejam também à procura de nutrientes específicos,
26 que estão disponíveis em pequenas quantidades. Depois de comparar os resultados de análises
27 químicas e comportamento alimentar dos primatas, Hladik (1988) e Milton (1981) concluíram
28 que os nutrientes são os fatores mais importantes que determinam a escolha alimentar para estes
29 animais. No entanto, ambos sugerem que os compostos secundários podem influenciar neste
30 comportamento. Oates (1977), Mckey (1981) e Glander (1982) concluem que a relação entre

1 compostos secundários e os nutrientes é dinâmica e complexa, a qual deve ser somada as
2 características do sistema digestivo da espécie de primata estudada.

3 No que se refere à escolha de frutos, a mesma é influenciada também pelo tamanho e cor
4 (GAUTIER-HION et al., 1985; KINZEY; NORCONK, 1998). A maioria dos frutos da dieta de
5 *Ateles paniscus* e *Alouatta seniculus* são amarelo-alaranjados ou variando de intensidade para
6 vermelho, sendo que frutos de coloração verde ou marrom são pouco consumidos (GUILLOTIN
7 et al., 1994). A alteração física e química de frutos durante o amadurecimento - aumento da
8 palatabilidade, alteração da cor, redução da dureza do pericarpo - provavelmente, contribuem
9 para a atração dos primatas por frutos maduros (DOMINY, 2004; KINZEY; NORCONK, 1990;
10 LASKA et al., 2007), além do seu conteúdo nutricional. Recentes estudos têm indicado que
11 *Saimiri sciureus* e *Ateles geoffroyi* são atraídos principalmente por frutos que possuem aromas
12 evidentes como éter (LASKA; SEIBT, 2002), álcoois (LASKA et al., 2006; LASKA; SEIBT,
13 2002b) e aldeídos (LASKA et al., 2003, 2006). Primatas monogástricos preferem frutos
14 maduros, suculentos, ricos em açúcar (VISALBERGHI et al., 2003) e com sementes que possam
15 ser facilmente deglutidas (LAPENTA et al., 2003; UNGAR, 1995).

16 Como a maioria dos outros calitriquídeos, os micos-leões alimentam-se principalmente de
17 frutas, insetos, pequenos vertebrados e ocasionalmente ou sazonalmente de néctar, gomas e
18 fungos (DIETZ et al., 1997; GARBER, 1980,1984; FERRARI, 1988; HANSON et al., 2006;
19 HERRON et al., 2001; PASSAMANI et al., 2000; RYLANDS, 1982; SNOWDON et al., 1988;
20 STEVENSON et al., 2002; SUSSMAN et al., 1984). Fruto maduro é o item alimentar mais
21 consumido na dieta das quatro espécies (DIETZ et al., 1997; PASSOS, 1997, 1999; PRADO,
22 1999; RYLANDS, 1989; VALLADARES-PADUA, 1993). A diversidade desta dieta deve estar
23 relacionada às adaptações morfológicas e comportamentais dos micos-leões, assim como fatores
24 ecológicos e características nutricionais e morfológicas dos alimentos (FERNANDES, 1996;
25 OATES, 1987; STONE, 2007; UNGAR, 1995; VISALBERGHI et al., 2003). A importância
26 relativa de cada um desses fatores não está bem definida, e só recentemente os fatores
27 nutricionais têm sido considerados dentro da chamada “Ecologia Nutricional” (OFTEDAL,
28 1991).

29 Os dedos longos e finos dos micos-leões são utilizados para procurar presas escondidas
30 em micro-habitats, e as espécies podem ser classificadas como forrageadoras de presas móveis
31 em locais específicos (COIMBRA-FILHO, 1970, 1981; RYLANDS, 1982, 1989). O volume

1 limitado do trato digestivo e a passagem rápida de alimentos exigem dos micos alimentos ricos
2 em nutrientes e energia. Os locais de forrageamento são facilmente esgotados (PERES, 1989),
3 ainda que utilizados repetidas vezes (RABOY, 2002). Associado a isso os frutos se encontram
4 dispersos na mata e são efêmeros. Este é um dos motivos pelos quais os micos-leões percorrem
5 grandes áreas de uso (DIETZ et al., 1997; PERES, 1989).

6 A flexibilidade alimentar é uma característica do comportamento alimentar de primatas,
7 que está relacionada à composição da vegetação, ciclos de produção de alimentos e
8 características bioquímicas do habitat (SIMMEN; SABATIER, 1996; STONE, 2007). Desta
9 forma, suas dietas podem variar de acordo com flutuações espaciais e temporais dos recursos
10 alimentares encontrados no meio ambiente (ATSALIS, 1999; DIETZ et al., 1997; RABOY;
11 DIETZ, 2004; STONE 2007; TSUJI et al., 2006). Alimentos de qualidade relativamente alta,
12 como os frutos e flores, que apresentam amplas variações em sua distribuição tendem a ser
13 consumidos de acordo com sua disponibilidade (AGETSUMA, 1995; FERNANDES, 1996;
14 KARASOV, 1985; UNGAR, 1995). Quando as flutuações climáticas afetam a disponibilidade de
15 insetos e frutos, podem ocorrer mudanças sazonais na dieta do animal, com um recurso alimentar
16 sendo substituído por outro disponível de forma mais abundante (ATSALIS, 1999; FOSTER
17 1980; JANZEN 1973; RIBAS-HERNANDEZ et al., 2005; TERBORGH, 1983; TSUJI et al.,
18 2006). Oates (1987) postula que as fontes alimentares de primatas em regiões tropicais são
19 geralmente distribuídas em manchas de maior ou menor quantidade, dependendo do tipo de
20 vegetação e clima na área (ALBERNAZ, 1997; MILLER; DIETZ, 2005). Por isso, a
21 identificação da dieta e observações de comportamento alimentar é muito importante para
22 auxiliar na escolha de áreas prioritárias e nos planos de manejo da espécie em estudo.

23 Segundo vários autores, a disponibilidade e distribuição de recursos no habitat também
24 são provavelmente fatores primordiais para a densidade populacional e o tamanho de territórios
25 de primatas. (BARTON et al., 1992; BRONIKOWSKI; ALTMAN, 1996; DECKER, 1994;
26 DIETZ et al., 1997; MERTL-MILLHOLLEN et al., 2002; RABOY; DIETZ, 2004; RODE et al.,
27 2006; ROTHMAN, 2006). Raboy e Dietz (2004) observaram que os grupos de mico-leão-da-
28 cara-dourada da REBIO-Una passaram a maior parte do tempo em áreas preferenciais (*core*
29 *areas*) e que isto pode estar relacionado a qualidade do habitat e a densidade de recursos
30 existentes nestas áreas.

1 Além da disponibilidade do alimento no ambiente, a dieta é alterada conforme a
2 composição dos grupos (idade, sexo), estágio reprodutivo das fêmeas (período não-reprodutivo,
3 gestação ou lactação) (HLADICK, 1988; FERNANDES, 1996; OFTEDAL; ALLEN, 1996;
4 VAN SCHAİK et al., 1993), época de nascimento dos filhotes (DI BITETTI et al., 2000;
5 GOLDIZEN et al., 1988; MILLER; DIETZ, 2005). Dietz et al (1994) constataram que a época
6 de nascimento e desmame dos filhotes na população de *L. rosalia* ocorrem no período quando há
7 recursos alimentares abundantes.

8 Estudos têm sido realizados para entender e relacionar aspectos do comportamento
9 alimentar com os valores nutricionais dos ambientes e com a ecologia das espécies animais
10 (ERBESDOBLER, 2003; ROGERS et al, 1990; NAKAGAWA, 2000; KOOL, 1992). Desta
11 forma, seus resultados contribuem para o planejamento na conservação de animais, como os
12 primatas, e de seus habitats e, neste caso específico na conservação da Mata Atlântica do sul da
13 Bahia.

14

15 **5. Dispersão de sementes**

16

17 A manutenção e a recuperação das florestas tropicais são alguns dos principais objetivos
18 conservacionistas atuais (PRIMACK, 2002). Neste contexto, estudos sobre o papel dos animais
19 na dispersão de sementes são muito importantes, pois a dispersão tem um profundo efeito na
20 estrutura de vegetação, abundância, distribuição e diversidade de espécies vegetais (BLEHER et
21 al., 2002; DI FIORE, 2006; LEVINE; MURRELL, 2003; FARWIG et al., 2006; SCHUPP et al.,
22 2002). É, portanto, um processo chave para a manutenção das florestas (FARWIG et al., 2006;
23 HOWE; SMALLWOOD, 1982; LINK; DI FIORE, 2006; WANG; SMITH, 2002).

24 A zoocoria é o mecanismo mais importante de disseminação e propagação das florestas
25 tropicais, nas quais 70 a 90% das plantas são dispersas por vertebrados e o restante dispersas
26 pelo vento, água ou outros fatores abióticos (CHARLES-DOMINIQUE, 1993; TABARELLI;
27 PERES, 2002). Dessa forma, a frugivoria é essencial para as florestas tropicais (CORLET, 1996;
28 FARWIG et al., 2006), pois os animais frugívoros podem influenciar a estrutura florística de
29 uma floresta tropical (ANDRESEN, 2000) aumentando ou reduzindo a heterogenicidade e
30 distribuição espacial das espécies, por meio de padrões de dispersão de sementes, relacionados
31 ao comportamento alimentar, fisiológico e tipo de sistema digestivo de cada agente dispersor

1 (BLEHER; BOHNING-GAESE, 2001; FARWIG et al., 2006; JULLIOT, 1997; KNOGGE et al.,
2 2003; LAPENTA, 2002).

3 Com a rápida fragmentação e destruição das florestas estão sendo perdidas não só um
4 grande número de espécies animais e vegetais, mas também delicadas relações ecológicas
5 importantes para a auto-sustentação do ecossistema, tais como as interações entre dispersores e
6 plantas (CORDEIRO; HOWE, 2003; ESTRADA et al., 1993, 1999), predação, competição e
7 herbivoria (MURCIA, 1995).

8 Dentro da classe mammalia, os primatas representam o maior grupo de dispersores de
9 sementes nos trópicos (GAUTIER et al., 1993; JULLIOT, 1996; LAHANN, 2006; TERBORGH,
10 1983). Correspondem a uma faixa de 25 a 50% da biomassa de frugívoros em florestas tropicais
11 (EISENBERGH; THORINGTON, 1973; GARBER; LAMBERT, 1998; TERBORGH 1983).
12 Muitos estudos destacam a importância dos primatas como dispersores de sementes
13 (CHAPMAN, 1989; DEW et al., 1998; ESTRADA; COATES-ESTRADA, 1984; GABER,
14 1986; HOWE, 1980; JULLIOT, 1996; LINK; DI FIORE, 2006; MARTINEZ-MOTA et al.,
15 2004; POULSEN et al., 2001; ROGERS et al., 1998; ROWELL; MITCHELL, 1991;
16 STEVENSON et al., 2002; WEHNCKE et al., 2003). As ações dos primatas favorecem o
17 estabelecimento e a sobrevivência de sementes viáveis para a germinação (IZAR, 2002),
18 geralmente depositadas em distâncias propícias (LAMBERT, 2001).

19 A variabilidade dos padrões de dispersão de sementes por primatas fica cada vez mais
20 evidente à medida que os estudos tornam-se mais numerosos e detalhados (DOMINY; DUCAN,
21 2004; GARBER; LAMBERT, 1998; STEVENSON et al., 2002). Algumas espécies de primatas
22 podem cuspir ou derrubar as sementes dos frutos que utilizam, outras podem mastigar, outras
23 engolir e defecar as sementes, enquanto algumas podem mastigar ou deglutir e defecar sementes
24 intactas dependendo da espécie de planta consumida (LAMBERT; GARBER, 1998; IZAR,
25 2002). Acredita-se que as características dos frutos e sementes poderão afetar a dispersão pelos
26 primatas (GAUTIER-HION et al., 1985; LUCAS; CORLETT, 1998; NORCONK et al., 1998).

27 Deve-se salientar que a remoção e ingestão de frutos por frugívoros representam apenas
28 um estágio inicial de dispersão, verificado pela porcentagem de sementes que germinam após
29 passagem pelo trato digestório, e no tempo que as sementes levam para germinar (JANZEN,
30 1970; LAPENTA, 2002; RUSSO, 2003; TRAVESET, 1998; TRAVESET; VERDU, 2001). O
31 sucesso da dispersão também dependerá do local e do padrão de deposição das sementes

1 (ANDRESSEN, 2002; CHAPMAN, 1989; CLARK et al., 2004; HOWE, 1980; HERRERA,
2 1985; IZAR, 2002; RUSSO, 2003; SCHUPP, 2002; STEVENSON, 2002). Nesse contexto, o
3 mico-leão-dourado foi considerado um legítimo dispersor de sementes para 23 espécies vegetais
4 testadas, embora não apresente um efeito consistente na germinação final, pois beneficiou
5 algumas espécies e prejudicou a porcentagem e, ou velocidade da germinação de outras
6 (LAPENTA et al., 2003).

7 Os micos-leões utilizam uma grande diversidade de espécies vegetais frutíferas como
8 recurso alimentar, e durante o seu período de atividade, percorrem diversos habitats (LAPENTA
9 et al., 2003; RABOY, 2002). É possível, dessa forma, que um fluxo de sementes de áreas
10 secundárias ou de borda atinja o interior da mata, podendo se desenvolver em áreas de clareiras,
11 permitindo a cobertura vegetal para as espécies climáx. Portanto, os movimentos de micos-leões
12 entre diferentes tipos de vegetação, e o seu potencial para dispersão de sementes, são
13 importantes para a persistência de espécies arbóreas na floresta. Caso as espécies vegetais das
14 quais o *L. chrysomelas* alimente-se forem incluídas nos programas de reflorestamento de áreas e
15 de corredores ecológicos, haverá maior estímulo para o trânsito destes animais entre as áreas
16 ligadas por estes corredores; além da colaboração dos micos em acelerar a regeneração das
17 matas, através da ingestão e defecação das sementes consumidas por eles. Conhecer melhor o
18 seu comportamento alimentar e o seu papel de dispersor de sementes em áreas fragmentadas
19 poderão ajudar a entender diversos processos que contribuem a formação de uma comunidade
20 biótica em fragmentos florestais.

21

22 **6 Importância do estudo de comportamento alimentar**

23

24 Mamíferos exibem ampla variação de adaptações morfológicas, fisiológicas e
25 comportamentais para aquisição e utilização de diversos tipos de alimentos. Os herbívoros, por
26 exemplo, apresentam dentes molares bastante desenvolvidos que servem para auxiliar na quebra
27 das paredes celulares das plantas; porém a adaptação mais efetiva para este tipo de dieta é a
28 manutenção de organismos simbióticos no intestino, incluindo as bactérias que fermentam a
29 celulose. Em ambientes naturais, tanto a distribuição temporal quanto a espacial dos recursos
30 alimentares são muito complexas, o que leva os animais a gastarem grande proporção do seu
31 orçamento temporal na aquisição de alimento (OATES, 1987).

1 Por este motivo a descrição do comportamento alimentar de uma espécie, que envolve a
2 determinação de quais itens alimentares fazem parte da dieta (por exemplo, HEIDUCK, 1997;
3 YEARGER et al. 1997), o tempo gasto no consumo de diferentes alimentos (JANSON et al.,
4 1986; OFTEDAL, 1991; CHAPMAN et al., 2003; DOMINY; LUCAS, 2004) e como o animal
5 tem acesso a estes alimentos, é essencial para compreender como os animais utilizam seu habitat
6 ao longo do tempo. O quê, por sua vez, está diretamente relacionado com a distribuição e a
7 abundância dos recursos alimentares e, em última instância, influenciam diversos aspectos do
8 comportamento social dos animais, como tamanho dos grupos, organização social e competição
9 alimentar intra e intergrupos. A esta relação entre a distribuição e abundância dos recursos
10 alimentares, o comportamento alimentar e a organização social dos animais, alguns autores
11 denominam como ecologia alimentar (SCHULKE et al., 2006), e estas informações são
12 essenciais para auxiliar nas estratégias de conservação de espécies silvestres.

13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

1 **OBJETIVO GERAL**

2
3
4 O presente projeto teve como objetivo estudar as interações entre *Leontopithecus*
5 *chrysomelas* e as plantas consumidas por eles em áreas degradadas.
6
7

8 **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

9
10 4.1 Identificar e caracterizar os itens alimentares consumidos pelo *Leontopithecus*
11 *chrysomelas*;

12
13 4.2 Descrever o comportamento alimentar da espécie;

14
15 4.3 Determinar o valor nutricional dos principais frutos consumidos;

16
17 4.4 Verificar a variação sazonal no consumo alimentar;

18
19 4.5 Investigar o papel desta espécie como dispersor de sementes.
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

1 **Artigo 1 a ser submetido para International Journal of Primatology**

2
3 Dieta e comportamento alimentar do *Leontopithecus chrysomelas* (Primates,
4 Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica do sul da Bahia

5
6 Diet and feeding behavior of *Leontopithecus chrysomelas* (Primates, Callitrichidae) in degraded
7 areas of the Atlantic Rainforest of South-Bahia

8
9 Lilian S. Catenacci^{1,2,3,5}, Kristel M. De Vleeschouwer^{2,3}, Maurício Cetra¹, José L. Paixão⁴, Sérgio L. G.
10 Nogueira-Filho¹

- 11
12
13
14
15
16
17 1. Programa de Pós-graduação em Zoologia – UESC
18 2. Instituto de Estudos Socioambientais do sul da Bahia (IESB)
19 3. Centro de Pesquisa e Conservação, Sociedade Zoológico de Antuérpia
20 4. Herbário da Universidade Estadual de Santa Cruz UESC
21 5. Autora correspondente, e-mail: lilian@iesb.org.br
22

1 **RESUMO**

2 A perturbação de habitats pode causar mudanças na diversidade e na distribuição espaço-
3 temporal dos alimentos utilizados pelos animais. Por este motivo, estudos em áreas degradadas
4 são fundamentais para o entendimento dos padrões ecológicos e comportamentais de espécies
5 ameaçadas para auxiliar nas diretrizes de manejo e conservação. Neste contexto, o objetivo do
6 nosso estudo foi determinar a dieta do *Leontopithecus chrysomelas*, a variação sazonal no tempo
7 de consumo dos itens alimentares, a diversidade da dieta e a identificação de recursos
8 alimentares chave em uma área degradada da Mata Atlântica do sul da Bahia. Para este fim,
9 observamos o comportamento alimentar de dois grupos de micos-leões-da-cara-dourada,
10 equipados com rádio-collar, que habitavam a área oeste da Reserva Biológica de Una, localizada
11 no sul da Bahia, Brasil, entre fevereiro de 2006 e janeiro de 2007. Durante este período
12 identificamos os itens alimentares consumidos pelos animais, assim como as diferentes
13 atividades comportamentais relacionadas à alimentação através do registro contínuo destes atos
14 utilizando o método animal focal modificado. Durante as atividades alimentares, os animais
15 despenderam a maior parte do tempo manipulando substratos à procura de presas, seguido pelo
16 consumo de frutos e, em menor proporção, ingerindo as presas capturadas e sugando néctar. As
17 bromélias foram os principais substratos utilizados para a busca por presas, especialmente
18 insetos e pequenos vertebrados. Observamos o consumo alimentar em 851 plantas de 92 espécies
19 vegetais, distribuídas em 31 famílias. Verificamos que os frutos mais consumidos pertencem às
20 famílias Bromeliaceae (23,9%), Moraceae (20,4%) e Melastomataceae (20,2%), sendo estas duas
21 últimas famílias típicas de crescimento secundário e bordas de habitats. Este fato mostra a
22 flexibilidade do comportamento alimentar do *L. chrysomelas* que o permite sobreviver em áreas

1 degradadas do sul da Bahia. Palavras-chave: Relações entre animais e plantas, comportamento
2 alimentar, dieta.

3 **ABSTRACT**

4 Disturbance of habitats can cause changes in the diversity and spatiotemporal distribution of
5 resources used by animals. Therefore, studies in degraded areas are fundamental for
6 understanding ecological and behavioral patterns of endangered species, particularly for
7 developing management and conservation actions. The goal of this study was to determine diet
8 composition of *Leontopithecus chrysomelas* in a degraded area of the Atlantic Rainforest of
9 South-Bahia, and describe the activities related to its feeding behavior, in addition to examining
10 seasonal variation in consumption rate. To this end, we observed the feeding behavior of two
11 groups of golden-headed lion tamarins, equipped with radio-collars, inhabiting the eastern part of
12 the Una Biological Reserve, located in the south of Bahia, Brasil, between February 2006 and
13 January 2007. During this time frame, we identified food items that were part of the animals'
14 diet, as well as the different behavioral activities related to feeding, using modified animal focal
15 sampling. Animals spent the largest part of their time manipulating substrates looking for animal
16 prey, followed by consumption of fruits and, to a lesser extent, eating captured prey and
17 consuming nectar. Bromeliads were the principal substrate chosen by lion tamarins for foraging,
18 especially for insects and small vertebrates. We observed feeding in 851 plants, belonging to 92
19 species, distributed over 31 families. Time spent consuming fruits of the family Myrtaceae,
20 typical for mature forests, was low (7,8%), despite this family being represented by the highest
21 number of species visited (n=21). On the other hand, the most frequently consumed fruits
22 belonged to the families Bromeliaceae (23,9%), Moraceae (20,4%) and Melastomataceae
23 (20,2%), the latter two being typical for secondary growth vegetation and border habitats. This

1 illustrates the flexibility of feeding behavior in *L. chrysomelas*, which permits its survival in
2 degraded areas of South-Bahia. *Key words:* Animals plants Interactions, feeding behavior, diet.

3 **INTRODUÇÃO**

4
5 A disponibilidade de recursos alimentares, que influenciará na composição da dieta,
6 certamente é um dos aspectos mais importantes que relacionam as espécies com o ambiente em
7 que vivem (Heiduck, 1997; Miller e Dietz, 2006; Rode *et al.*, 2006; Thompson, 1987). Sua
8 distribuição e abundância influenciam diversos aspectos do comportamento social dos animais,
9 como tamanho dos grupos, organização social e competição alimentar intra e intergrupos,
10 informações estas essenciais para auxiliar no estabelecimento de estratégias de conservação de
11 espécies silvestres (Miller e Dietz, 2006; Schulke *et al.*, 2006), especialmente as espécies
12 ameaçadas, como o *Leontopithecus chrysomelas*. Por este motivo, para compreender como os
13 animais utilizam seu habitat ao longo do tempo é essencial determinar a composição dos itens
14 alimentares de sua dieta (Heiduck, 1997; Norconk e Coklin-Brittain, 2004; Yearger *et al.* 1997) e
15 descrever seu comportamento alimentar. Consideramos como descrição do comportamento
16 alimentar a determinação dos itens alimentares que compõem sua dieta (Heiduck, 1997; Norconk
17 e Coklin-Brittain, 2004; Yearger *et al.* 1997), o tempo gasto no consumo de diferentes alimentos
18 (Chapman *et al.* 2003; Dominy e Lucas 2004; Janson *et al.* 1986; Oftedal 1991), como o animal
19 tem acesso a estes alimentos (Di Fiore, 2004) e como é o processo de manipulação e ingestão do
20 alimento.

21 Os micos-leões (Callitrichidae: *Leontopithecus*) são primatas arborícolas de pequeno
22 porte, cujo peso do adulto varia entre 500 e 700g, pertencentes à infra-ordem Platyrrhini dos
23 primatas do Novo Mundo (Rylands, 1993; Pinto, 1994). Vivem em grupos familiares pequenos,
24 coesos, normalmente há apenas um casal reprodutor (Bales *et al.*, 2002) e indivíduos subadultos

1 e juvenis de ambos os sexos (Rylands, 1993). São territorialistas e suas áreas de vida variam de
2 40-320 ha dependendo da espécie (Kierulff *et al.*, 2002; Rylands, 1993). A base da dieta do
3 gênero *Leontopihecus* é constituída principalmente por frutos, além de flores, néctar,
4 invertebrados, pequenos vertebrados, e fungos (Coimbra-Filho e Mittermeier, 1977; Keuroghlian
5 e Passos, 2001; Kierulff *et al.*, 2002; Passos, 1999; Rylands, 1982). As quatro espécies
6 conhecidas têm distribuição alopátrica: *Leontopihecus rosalia*, *L. caissara*, *L. chrysopygus* e o *L.*
7 *chrysomelas* (Rylands, 1993), ocorrem exclusivamente na Mata Atlântica e todas estão incluídas
8 em listas brasileiras e internacionais de espécies ameaçadas (IBAMA, 2007; IUCN, 2007).

9 O mico-leão-da-cara-dourada (*L. chrysomelas*) é endêmico da Mata Atlântica do sul da
10 Bahia (Coimbra-Filho e Mittermeier, 1977). Esta região passa por profundas modificações
11 ambientais em razão do desmatamento, causado pela intensa exploração madeireira desde a
12 colonização e o plantio de cana de açúcar no século XVI (Barbosa, 2003) e, mais recentemente,
13 pela substituição do cultivo tradicional de cacau no sistema agroflorestal denominado cabruca,
14 que em parte conservou parte do ambiente natural, por outros cultivos agrícolas e pastagens que
15 implicam no deflorestamento (Alger e Caldas, 1994).

16 As poucas informações sobre dieta e comportamento do mico-leão-da-cara-dourada
17 decorrem de um estudo de curta duração na Estação Experimental Lemos Maia, fragmento com
18 alto grau de perturbação (Rylands, 1982; Rylands, 1989), e de estudos com maior duração na
19 área leste da Reserva Biológica de Una (REBIO-Una), formada principalmente por áreas
20 contínuas de vegetação madura e em estágio avançado de regeneração (Dietz *et al.* 1997;
21 Raboy, 2002; Raboy *et al.*, 2004). Contudo, estima-se que atualmente permaneçam como
22 floresta em estágio avançado de regeneração de 8-13% da cobertura original do litoral sul da
23 Bahia, e que menos de 1% dos remanescentes possuam área superior a 1000 ha (Landau, 2003;

1 SOS e INPE, 2002). Com o avanço do desmatamento e da perturbação de ambientes onde esta
2 espécie ocorre (Alger e Caldas, 1994), estudos em áreas degradadas, que passaram a predominar
3 na região, são fundamentais para o entendimento dos seus padrões ecológicos e
4 comportamentais, e para auxiliar nas diretrizes de manejo e na conservação da espécie. Por estes
5 motivos, os objetivos deste estudo foram os de determinar a composição da dieta do
6 *Leontopithecus chrysomelas* em uma área degradada da Mata Atlântica do sul da Bahia e
7 descrever o seu comportamento alimentar. Também descrevemos a variação sazonal no tempo
8 de consumo dos itens alimentares, a diversidade da composição da dieta e identificamos dos
9 recursos alimentares chave para esta espécie na região.

10 Este estudo faz parte das pesquisas desenvolvidas pelo Projeto BioBrasil desde 2002,
11 coordenado pelo Centro de Pesquisa e Conservação da Sociedade Zoológica de Antuérpia
12 (Bélgica) em parceria com a ONG Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB)
13 e Universidade Estadual Santa Cruz (UESC), que investiga a ecologia, a demografia e a
14 dinâmica populacional do *L. chrysomelas* em áreas com alto grau de perturbação.

15

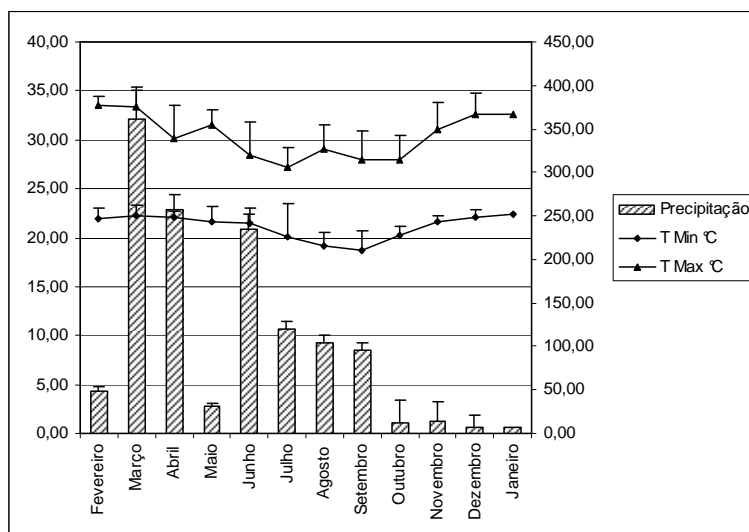
16 **MÉTODOS**

17

18 **Área de estudo e animais**

19 Conduzimos este estudo na área oeste da Reserva Biológica de Una (REBIO-Una),
20 em Una, BA (15°10'S, 39°03'W). A REBIO-Una apresenta uma área decretada total de
21 18500 (MMA, 2007) hectares é composta predominantemente por Floresta Tropical
22 Ombrófila Densa, tendo sido classificada por Gouvea *et al.* (1976) como Mata Higrófila
23 Sul-Baiana. A região oeste da REBIO apresenta-se como um mosaico florestal, com áreas

1 degradadas compostas por vegetação bastante heterogênea com predomínio de áreas em
2 regeneração. O clima na região é quente e úmido, caracterizado pela ausência de estação
3 seca bem definida (Mori, 1989). Durante o período de estudo a REBIO-Una apresentou
4 temperatura média máxima de $30,4 \pm 2,3^\circ\text{C}$, mínima de $21,1 \pm 1,3^\circ\text{C}$, e pluviosidade total
5 de 1.293mm (Figura 1).



6
7 Figura 1. Precipitação mensal (mm), médias e desvio padrão de temperaturas máxima e mínima
8 ($^\circ\text{C}$) na Reserva Biológica de Una, no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007 (Dados
9 fornecidos pelo Projeto BioBrasil).

10 Monitoramos dois grupos de mico-leão-da-cara-dourada: grupo FLA ($n = 6$ indivíduos,
11 sendo duas fêmeas adultas e quatro machos: dois adultos, um subadulto e um juvenil) e grupo
12 RAB ($n = 6$ indivíduos, sendo duas fêmeas: uma adulta e uma subadulta, e quatro machos: dois
13 adultos, um subadulto e um macho juvenil). Consideramos adultos os animais com idade
14 superior a dois anos, subadultos aqueles com um a dois anos e juvenis os de três meses a um ano
15 de vida. Os animais foram habituados à observação de humanos previamente ao início desta

1 pesquisa. Durante o período de estudo, os dois grupos ocuparam áreas de vida vizinhas de 63,5
2 ha (FLA) e 83,9 ha (RAB), com 15,8 ha em comum (De Vleeschouwer *et al.*, em preparação).

3 Para monitorar os animais, re-capturamos os grupos a cada seis meses para realizar troca
4 de rádio-colar (modelo RI-2D, Holohil Systems Ltd). Neste momento, aproveitávamos para
5 atualizar dados de biometria, verificar a composição e marcar os indivíduos com tinta Nyanzol®
6 e tatuagem para posterior identificação no campo. Tanto a captura e os demais procedimentos
7 como a habituação foram realizados segundo os métodos descritos por Dietz *et al.* (1996).

8 **Observações comportamentais**

9 Observamos os grupos mensalmente com auxílio de um assistente de campo, de fevereiro
10 de 2006 a janeiro de 2007. Os grupos foram localizados através da radiotelemetria antes do início
11 de suas atividades e, após localizados, seguidos continuamente desde o momento em que
12 deixavam seus locais de abrigo (5h:42min, EP = $\pm 0,1$ h) até o final do dia, quando retornavam ou
13 encontravam outro local para dormir (16h:10min., EP=0,02 h). Realizamos de 5-6 dias
14 completos de observações mensais, totalizando 710 horas durante 68 dias: 35 dias e 366 horas
15 para o grupo RAB; 33 dias e 344 horas para o grupo FLA.

16 Para a descrição do comportamento alimentar utilizamos o método animal focal (Altmann,
17 1974) modificado: era feito o registro contínuo a partir do momento em que um dos indivíduos
18 do grupo entrava em contato com um item alimentar ou quando o animal buscava presas em
19 substratos diversos. Este registro era encerrado quando o animal finalizava o consumo, a
20 manipulação do substrato ou saía do campo de visão do observador. Em seguida buscávamos
21 outro indivíduo do grupo que estivesse em uma destas atividades. Cronometramos o tempo gasto
22 nestas atividades, e também registramos os tipos de substratos utilizados na busca por presas.
23 Consideramos comportamento alimentar quando o indivíduo manipulava, mordida ou ingeria

1 algum tipo de alimento incluindo a manipulação de substratos em busca de invertebrados ou
2 pequenos vertebrados. Utilizamos como base para categorizar o comportamento alimentar os
3 trabalhos de Raboy (2002) e Raboy e Dietz (2004).

4

5 **Caracterização da dieta**

6 Quando era possível identificar o item consumido, registrávamos e classificávamos em
7 uma das seguintes categorias: goma, frutos, néctar, invertebrados e pequenos vertebrados. As
8 fruteiras utilizadas pelos micos-leões foram marcadas com fitas numeradas e sua posição
9 geográfica plotadas no mapa da área de estudo através de coordenados XY. Para identificação
10 das espécies vegetais coletamos amostras de ramos, flores e frutos com o uso de um podão
11 articulável de nove metros de extensão. Destas amostras, fizemos exsiccatas que foram
12 identificadas com auxílio de bibliografias específicas e por comparação com a coleção do
13 Herbário do Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura
14 Cacaueira (CEPLAC), localizado em Ilhéus, Bahia. Todo material coletado foi devidamente
15 prensado, processado e depositado no Herbário CEPEC/CEPLAC.

16 **Análise dos dados**

17 Determinamos o tempo total e o percentual médio de tempo gasto em cada um dos atos do
18 comportamento alimentar para cada um dos itens alimentares consumidos. Totalizamos o tempo
19 mensal gasto com o consumo de cada espécie e com as atividades alimentares em cada dia de
20 observação, transformando-os em porcentagem baseado no tempo total gasto com alimentação
21 ou atividade alimentar em cada mês.

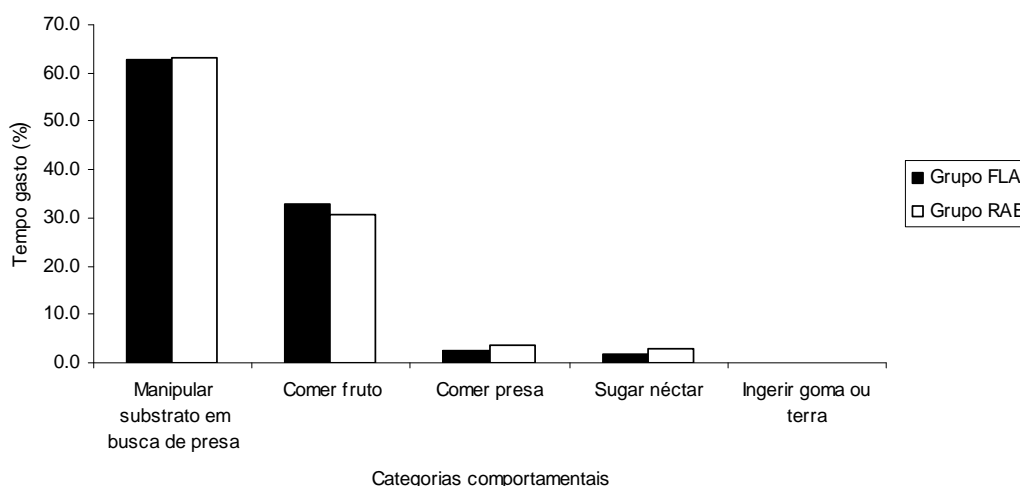
1 Através do índice de diversidade de Shannon’s (H'), nós estimamos a diversidade total e
2 mensal dos comportamentos alimentares e da dieta dos micos para as espécies vegetais (Munoz
3 *et al.*, 2006). Para estas análises utilizamos o programa PAST (Hamer et al, 2001).

4 RESULTADOS

5 Comportamento alimentar

6 Observamos que os grupos FLA e RAB passaram 100 horas (29,2%) e 79 horas (21,5%)
7 do seu tempo, respectivamente, em atividades relacionadas à obtenção e consumo de alimentos.
8 Destas atividades, os grupos gastaram mais de 60% do tempo à procura de presas, manipulando
9 diversos tipos de substratos, seguido do consumo de frutos, e, em menor proporção, ingerindo as
10 presas capturadas e sugando néctar e ingerindo goma (Figura 2). Apenas os animais do grupo
11 FLA ingeriram terra obtida no solo, que representou 0,03% do tempo total gasto nesta atividade.
12 Registramos raramente a ingestão de goma, mas quando observada, notávamos que os animais
13 roíam os troncos ou cipós para o posterior consumo do exsudato.

14



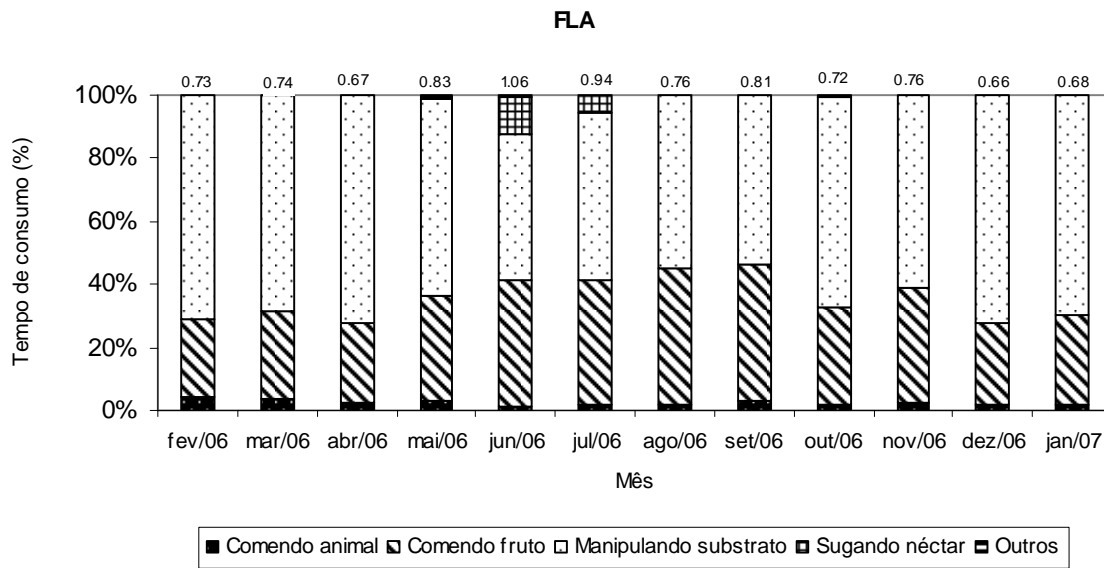
15

1 Figura 2. Proporção do tempo gasto em atividades referentes ao comportamento alimentar de
2 dois grupos de mico-leão-da-cara-dourada na REBIO-Una, Bahia no período de fevereiro de
3 2006 a janeiro de 2007.

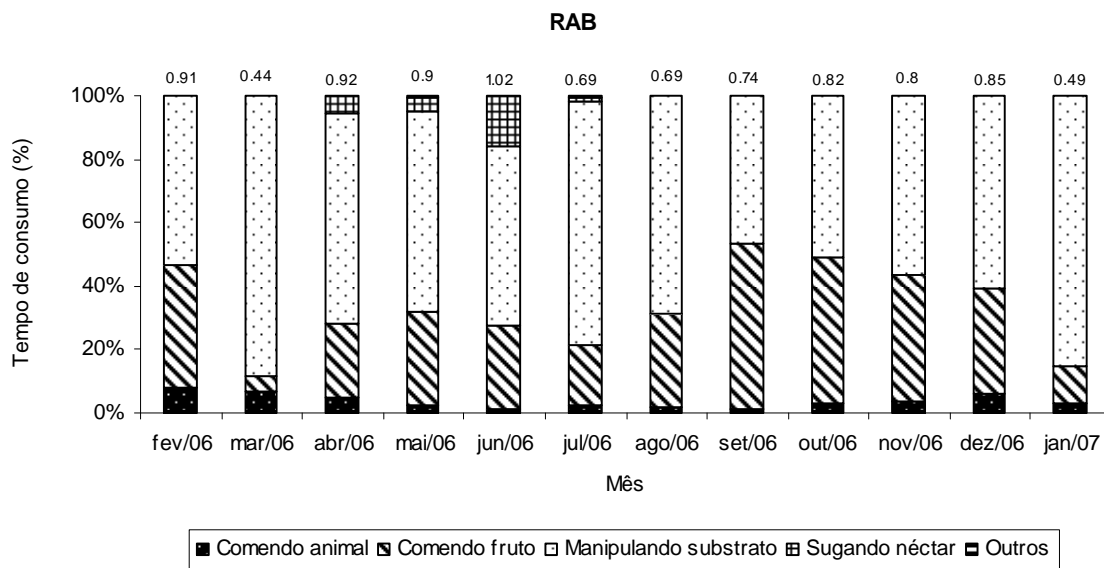
4

5 Levando em consideração a variação mensal de atividades de comportamento alimentar,
6 também observamos o predomínio da manipulação de substrato em busca de presa (mínimo de
7 46,2% e máximo de 72,3% para FLA e mínimo de 46,7% e máximo de 88,4% para RAB),
8 seguida do consumo de frutos, ingestão de presas e sugando néctar (Figura 3). Os meses de
9 maior consumo de frutos para o grupo FLA foram agosto (43,4%) e setembro (42,9%) e para
10 RAB setembro (52,2%) e outubro (46%). Somente nos meses de abril a julho de 2006
11 observamos os animais sugando néctar, sendo que o maior tempo de consumo deste alimento
12 ocorreu no mês de junho, atingindo médias de 16% para RAB e 12% para FLA (Figura 3).

13 Através do índice de diversidade de Shannon's (H'), verificamos que a maior diversidade
14 de atividades comportamentais foi no mês de junho, $H' = 1,06$ para o grupo FLA e $H' = 1,02$ o
15 grupo RAB. Neste mês observamos todas as atividades relacionadas à alimentação, incluindo o
16 maior consumo de néctar (Figura 3). Em relação aos outros meses, registramos variação na
17 diversidade das atividades comportamentais entre os grupos observados. Encontramos a menor
18 diversidade para grupo FLA no mês de dezembro, $H' = 0,66$, quando o grupo passou 72% do
19 tempo de alimentação manipulando substrato a procura de presas. Já para o grupo RAB, a menor
20 diversidade ocorreu no mês de março, $H' = 0,44$, onde o grupo passou mais de 88% do tempo
21 manipulando substrato (Figura 3).



1



2

3 Figura 3. Índices de diversidade mensal (H') e Proporção mensal do tempo gasto em atividades
 4 referentes ao comportamento alimentar de dois grupos de mico-leão-da-cara-dourada na REBIO-
 5 Una, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.

6

1 O interior de bromélias foi o local mais utilizado para busca de invertebrados e pequenos
2 vertebrados, sendo que mais de 80% do tempo gasto nesta atividade ocorreu neste substrato,
3 seguida da manipulação em troncos de madeira, folhas secas e outros (Tabela I).

4

5 Tabela I. Proporção de tempo (%) gasto pelos grupos de micos-leões nos diferentes substratos à
6 procura de presas na Reserva Biológica de Una, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro
7 de 2007.

Substrato	Grupos		
	FLA	RAB	Média±EP
Bromélia	82,4	81,0	81,7 ± 0,1
Madeira	9,4	8,2	8,8 ± 0,8
Folha seca	3	4,3	3,65 ± 0,9
Entulho	2,6	2,4	2,5 ± 0,1
Palmeiras	2	3,7	2,85 ± 1,2
Bambu	0,6	0,4	0,5 ± 0,1

8

9 **Dieta**

10 Observamos o consumo alimentar em 851 plantas fruteiras, dos quais 800 foram
11 identificadas. Deste total, identificamos 92 espécies vegetais, distribuídas em 31 famílias,
12 pertencentes à dieta dos micos-leões-da-cara-dourada (Tabela II). Deste total, 25 espécies foram
13 consumidas exclusivamente pelo grupo FLA, 24 exclusivamente pelo grupo RAB e 43 espécies
14 foram utilizadas por ambos os grupos. As espécies mais consumidas pelo grupo FLA foram
15 *Aechmea* spp., *Miconia mirabilis*, *Pouroma mollis*, *Chrysophyllum splendens*, *Henriettea*
16 *succosa*, *Miconia hypoleuca*, *Symphonia globulifera* e *Artocarpus heterophyllus* representando
17 77% do consumo total ao longo do ano de recursos vegetais. Na dieta do grupo RAB, o consumo
18 de *Aechmea* spp., *Pouroma mollis*, *Miconia mirabilis*, *Chrysophyllum splendens*, *Symphonia*

1 *globulifera*, *Henriettea succosa*, *Pouroma velutina* e *Helicostylis tomentosa* corresponderam a
2 71,2% do total de tempo gasto com alimentação.

3 Do total de plantas utilizadas para consumo, registramos 1059 visitas dos grupos. A
4 maioria destas visitas ocorreu para árvores da família Melastomataceae (39%, Figura 3), mas os
5 grupos de micos-leões passaram mais tempo consumindo frutos da família Bromeliaceae,
6 representada pelo gênero *Aechmea* spp. (23,9%), seguida de Moraceae (20,4%), e então por
7 Melastomataceae (20,2%) (Figura 4). Observamos também que os micos-leões-da-cara-dourada
8 visitaram uma grande diversidade de espécies de árvores da família Myrtaceae ($n = 21$, Tabela
9 II), mas gastaram apenas 7,8% do tempo total consumindo frutos destas árvores.

10 Embora frutos tenha sido o item principal da dieta dos micos, néctar e goma também
11 foram utilizados como recurso alimentar pelos micos-leões. O néctar foi obtido de duas espécies
12 de flores (*Symphonia globulifera*, família Clusiaceae e *Neomitranthes obscura*, família
13 Myrtaceae), enquanto que a goma foi consumida das espécies *Bauhinia pulchella* (família
14 Caesalpinaceae), *Cordia magnoliaefolia* (família Boraginaceae) e *Zanthoxylum rhoifolium*
15 (família Rutaceae). A espécie *Neomitranthes obscura* foi aproveitada tanto para consumo de
16 néctar quanto para consumo de frutos (Tabela II; Figura 4).

17 Além dos alimentos de origem vegetal os micos-leões-da-cara-dourada também
18 consumiram animais. Visualizamos o consumo de 196 presas, sendo que destas, apenas 60%
19 (117) puderam ser identificadas à distância. Das espécies identificadas, 90,6% eram insetos
20 (Coleoptera, Dictioptera, Lepidoptera e Orthoptera), 2,6% aracnídeos e 6,8% pequenos
21 vertebrados, como lagartixas, rãs e pererecas.

1 Tabela II. Espécies vegetais utilizadas pelos micos-leões-da-cara-dourada como fonte de
 2 alimento, na Reserva Biológica de Una, Bahia de fevereiro 2006 a janeiro 2007 (número total de
 3 espécies identificadas= 92)

Família	Espécie	Nome vulgar	Parte consumida
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Pau-pombo	Fruto
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Manga-brava	Fruto
ANACARDIACEAE	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Araticum	Fruto
ANNONACEAE	<i>Annona salzmannii</i> A.DC.	Pinha-do-mato	Fruto
ANNONACEAE	<i>Rollinia bahiensis</i> Maas e Westra	Pindaíba-branca	Fruto
ARECACEAE	<i>Bactris ferruginea</i> Burret.	Coco-do-mané-velho	Fruto
BIGNONEACEAE	<i>Adenocalymna coriaceum</i> DC.		Fruto
BORAGINACEAE	<i>Cordia bicolor</i> A. DC. Vel.	Baba-de-boi	Fruto
BORAGINACEAE	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Baba-de-boi	Fruto
BORAGINACEAE	<i>Cordia magnoliaefolia</i> Cham.	Baba-de-boi	Goma
BORAGINACEAE	<i>Cordia mucronata</i> Fresen.	Baba-de-boi	Fruto
BORAGINACEAE	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Baba-de-boi	Fruto
BROMELIACEAE	<i>Aechmea</i> spp.	Bromélia	Fruto
CAESALPINACEAE	<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	cipó	Goma
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania discolor</i> Pilg.	Oiti	Fruto
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia impressa</i> Prance	Oiti-mirim	Fruto
CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Bacupari	Fruto
CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Alandi	Néctar
CLUSIACEAE	<i>Vismia latifolia</i> (Aubl.) Choisy	Capianga	Fruto
COMBRETACEAE		cipó	
CURCUBITACEAE	<i>Cayaponia petiolulata</i> Cozn.		Fruto
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K. Schum.	Gindiba	Fruto
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea brasiliensis</i> Muell. Arg.	Bacupari	Fruto
EUPHORBIACEAE	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth	Cocão	Fruto
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea piriri</i> Aubl.		Fruto

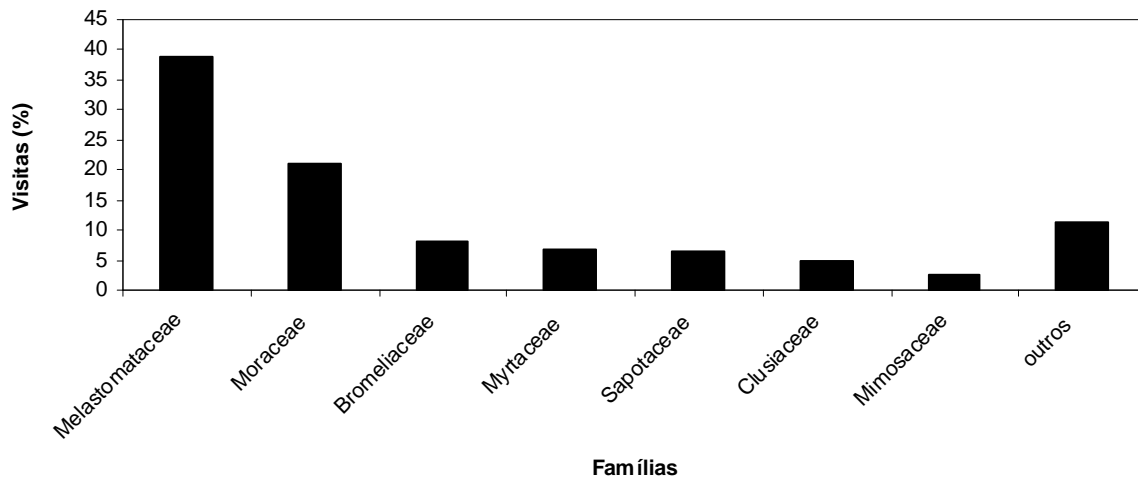
Família	Espécie	Nome vulgar	Parte consumida
FABACEAE	<i>Pterocarpus rhorii</i> Vahl	Pau-sangue	Fruto
FABACEAE	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	Fruta-de- Veado/urubu	Fruto
FLACOURTIACEAE	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray	Fruto-de-paca	Fruto
HIPPOCRATAEACEAE	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A. C.Sm.		Fruto
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Biriba	Fruto
LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	Louro	Fruto
LAURACEAE	<i>Ocotea corimbosa</i> (Meissn.) Mez.	Louro	Fruto
LAURACEAE	<i>Ocotea insignis</i> Mes.		Fruto
MALVACEAE	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	Fruto
MELASTOMATACEAE	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Mundururu-ferro	Fruto
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O. Williams	Mundururu branco	Fruto
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Mundururu-rôxo	Fruto
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Mundururu-pequeno	Fruto
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia calvescens</i> DC.		Fruto
MENISPERMACEAE	<i>Anomospermum reticulatum</i> (Mart.)	Buti	Fruto
MENISPERMACEAE	<i>Chondrodendron microphyllum</i> (Eichl.) Moldenke	Buti	Fruto
MENISPERMACEAE	<i>Hyperbaena domingensis</i> (DC) Benth.	Cipó	Fruto
MIMOSACEAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-cipó	Fruto
MIMOSACEAE	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Ingá-tábua	Fruto
MIMOSACEAE	<i>Inga affinis</i> Benth.	Ingá	Fruto
MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Fruto
MORACEAE	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Condurú	Fruto
MORACEAE	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba-vermelha	Fruto
MORACEAE	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth e Bouché	Gameleira	Fruto
MORACEAE	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. e Endl.) Rusby	Amora-vermelha	Fruto

Família	Espécie	Nome vulgar	Parte consumida
MORACEAE	<i>Pouroma mollis</i> Trécul	Tararanga-vermelha	Fruto
MORACEAE	<i>Pouroma velutina</i> Miq.	Tararanga de lixa	Fruto
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana-prata	Fruto
MYRTACEAE			
MYRTACEAE	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg.) Mattos	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Eugenia ayacuchae</i> Steyerm.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Eugenia cf. rostrata</i> O. Berg	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Eugenia maximiliana</i> Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Gomidesia langsdorffii</i> O. Berg.	Murta-cumbuca	Fruto
MYRTACEAE	<i>Gomidesia martiana</i> Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiers.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Marlierea sp.</i>	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Marlierea verticillaria</i> Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia acuminatissima</i> Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia gigantea</i> Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia sp.4</i>	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia sp.5</i>	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex. Willd.)O.Berg.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Neomitranthes obscura</i> (DC.) Legr.	Murta	Fruto e Nectar
MYRTACEAE	<i>Plinia stictophylla</i> Barroso et Peix.	Murta	Fruto
MYRTACEAE	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine		Fruto
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Fruto
MYRTACEAE	<i>Syzigium malaccensis</i> (L) M. e Per.	Jambo-bravo	Fruto
NYCTAGINACEAE	<i>Neea verticillata</i> R. e P.	Farinha seca	Fruto

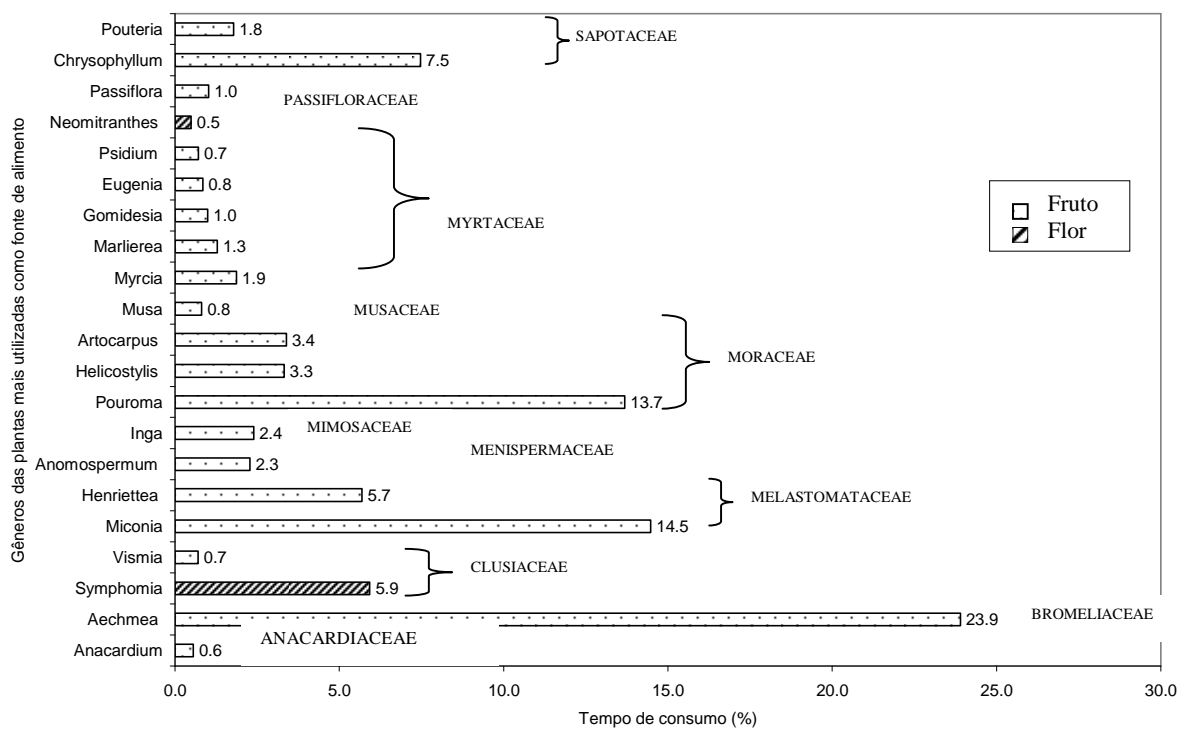
Continuação Tabela II

Família	Espécie	Nome vulgar	Parte consumida
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora galbana</i> Mast.	Maracujá-de-macaco	Fruto
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora sp.1</i>	Maracujá do mato	Fruto
RUBIACEAE	<i>Faramea sp.1</i>		Fruto
RUBIACEAE	<i>Simira viridiflora</i> K. Schum.	Arariba	Fruto
RUBIACEAE	<i>Stachyarrhena harleyi</i> J. H. Kirkbr.	Jenipaparana	Fruto
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Laranjeira-brava	Goma
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	Abil da mata	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Manilkara sp.</i>	Massaranduba	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	Bapeba de nervura	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.1</i>	Bapeba	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.2</i>	Bapeba	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.3</i>	Bapeba	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Piacó	Fruto
SAPOTACEAE	<i>Manilkara salzmanii</i> (A.DC) Lam.	Massaranduba	Fruto
VITACEAE	<i>Cissus nobilis</i> Kuhlmann.	Uva-da-mata	Fruto
VITACEAE	<i>Cissus sp.</i>		Fruto

1
2
3
4
5
6
7



1
 2 Figura 3. Proporção de visitas de grupos de micos-leões-da-cara-dourada a espécies vegetais na
 3 Reserva Biológica de Una, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.



4
 5

37

1 Figura 4. Tempo de consumo das plantas utilizadas como fonte de alimento para os micos-leões-
2 da-cara-dourada na REBIO, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.

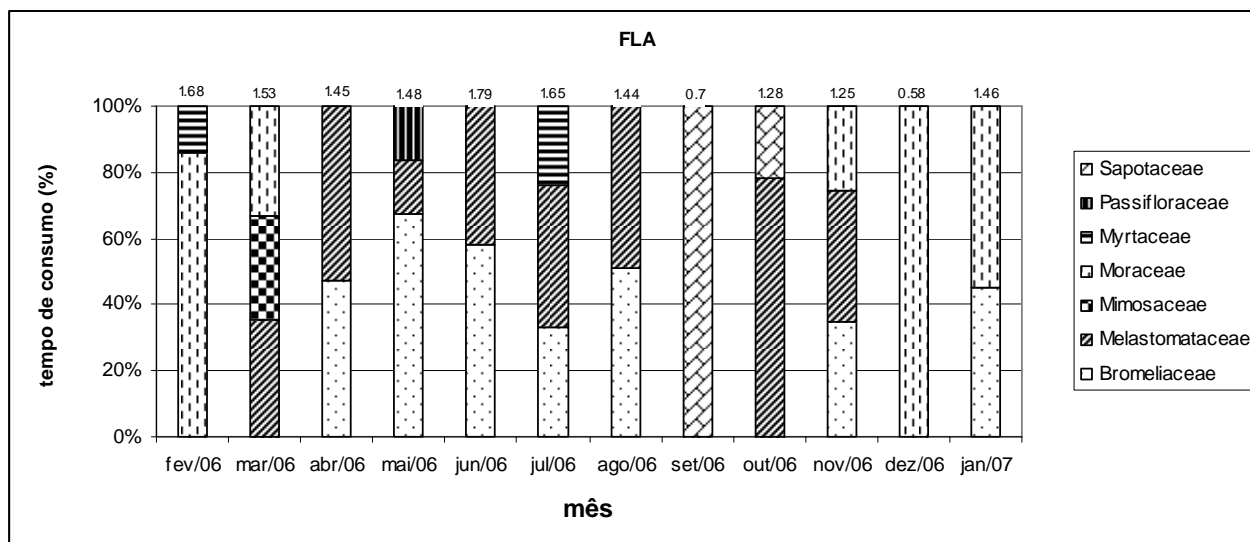
3 **Variação de consumo alimentar**

4 Do total de tempo consumindo frutos, os micos-leões gastaram 75% em árvores
5 pertencentes a sete (FLA) e nove (RAB) famílias (Figura 5). No entanto, registramos uma grande
6 variação na diversidade de plantas e no tempo de consumo de frutos ao longo do ano. Para
7 ambos os grupos a maior diversidade de espécies foi no mês de junho, $H' = 1,79$ (FLA), quando o
8 grupo utilizou 20 espécies de frutos pertencentes a dez famílias e $H' = 2,29$ (RAB), quando o
9 grupo RAB utilizou 17 espécies pertencentes a nove famílias, sendo que destas, seis famílias
10 também foram usadas por FLA neste mês (Figura 5). Registramos o menor índice de diversidade
11 em dezembro para FLA ($H' = 0,58$) e em novembro para RAB ($H' = 0,98$) (Figura 5). Nestes
12 meses, em ambos os grupos o consumo de *Pouroma mollis* (Moraceae) representou mais de 70%
13 do tempo de consumo de frutos.

14 De maneira geral, cada mês possuía uma ou duas famílias com maior frequência de
15 consumo (Figura 5) representadas por uma ou duas espécies predominantes de cada família
16 (Tabela III), com exceção de março para FLA e fevereiro e abril para RAB. Nestes meses,
17 diversas famílias foram consumidas com pouca variação entre elas (Figura 5 e Tabela III). As
18 flutuações existentes no consumo de frutos entre as famílias ficaram bem evidente entre os meses
19 de novembro de 2006 e janeiro de 2007, quando os frutos da família Melastomataceae e
20 Bromeliaceae foram substituídos pelos da família Moraceae– mais especificamente da espécie
21 *Pouroma mollis*.

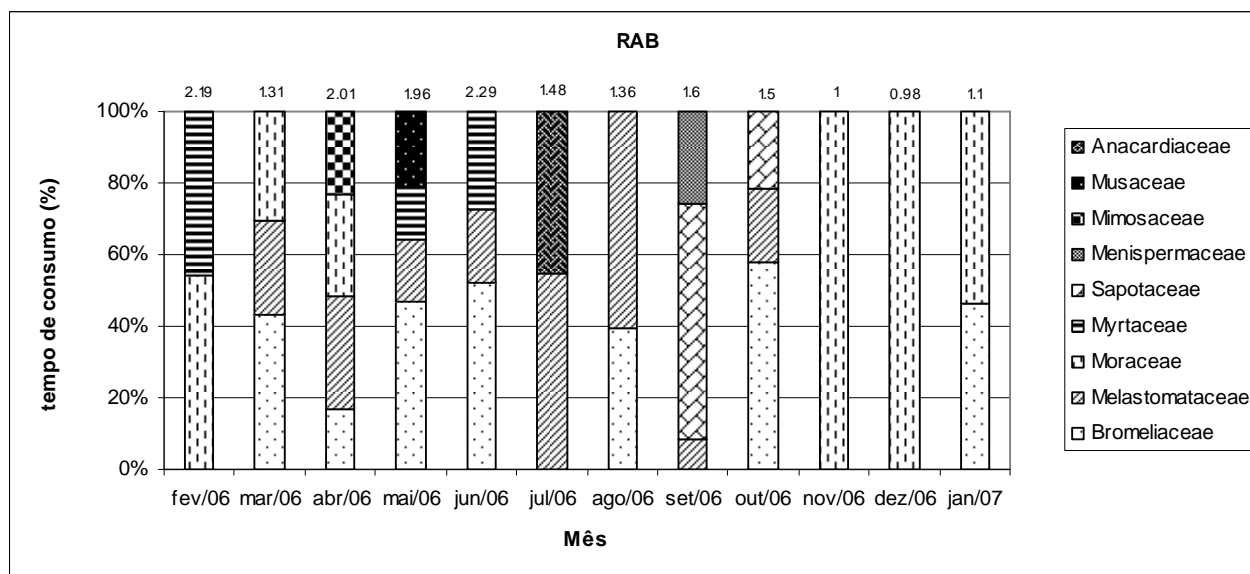
22 Os frutos das famílias Melastomataceae e Bromeliaceae foram importantes fontes de
23 recurso alimentar, sendo amplamente consumidos pelos micos-leões ao longo do ano (Figura 5).

1 Dentro dessas duas famílias, algumas espécies vegetais podem ser consideradas recursos-chave
 2 para os micos-leões-da-cara-dourada, como a *Henriettea succosa*, *Miconia mirabilis* e *Aechmea*
 3 spp., sendo consumidas pelos grupos até dez meses do ano (Tabela III).



4

5



6

1 Figura 5. Variação mensal dos índices de diversidade (H') e variação ao longo do ano do tempo
 2 de consumo das principais famílias utilizadas como fruteiras para os micos-leões-da-cara-
 3 dourada na Reserva Biológica de Una, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.
 4 Tabela III. Principais espécies de frutos consumidos pelos micos-leões-da-cara-dourada na
 5 Reserva Biológica de Una, Bahia no período de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007.

	grupo FLA (% de consumo)	grupo RAB (% de consumo)
fev/06	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (51,2)	<i>Pouroma velutina</i> (17,5) <i>Eugenia cf. rostrata</i> (16,3) <i>Henriettea succosa</i> (14,5)
mar/06	<i>Henriettea succosa</i> (28,6) <i>Helicostylis tomentosa</i> (26,6) <i>Inga thibaudiana</i> (25)	<i>Aechmea</i> spp.(40,5) <i>Henriettea succosa</i> (27,4)
abr/06	<i>Henriettea succosa</i> (40,2) <i>Aechmea</i> spp.(35,7)	<i>Henriettea succosa</i> (28,6) <i>Helicostylis tomentosa</i> (26,6) <i>Inga thibaudiana</i> (25)
mai/06	<i>Aechmea</i> spp.(58)	<i>Aechmea</i> spp.(36,2)
jun/06	<i>Aechmea</i> spp.(45,5)	<i>Aechmea</i> spp.(39,8)
jul/06	<i>Miconia mirabilis</i> (38,6) <i>Aechmea</i> spp.(30,7)	<i>Miconia mirabilis</i> (38,9) <i>Anacardium occidentale</i> (37)
ago/06	<i>Aechmea</i> spp.(43,2) <i>Miconia mirabilis</i> (29,6) <i>Chrysophyllum splendens</i> (81,1)	<i>Aechmea</i> spp.(46) <i>Miconia mirabilis</i> (35) <i>Chrysophyllum</i>
set/06		<i>splendens</i> (52,1)
out/06	<i>Miconia mirabilis</i> (59,8)	<i>Aechmea</i> spp.(50,5)
nov/06	<i>Miconia mirabilis</i> (39,7) <i>Aechmea</i> spp.(34,6)	<i>Pouroma mollis</i> (70,3)
dez/06	<i>Pouroma mollis</i> (73,4)	<i>Pouroma mollis</i> (81,1)
jan/07	<i>Aechmea</i> spp.(40,2) <i>Pouroma mollis</i> (30,3)	<i>Aechmea</i> spp.(46,2) <i>Pouroma velutina</i> (33,3)

6

7 DISCUSSÃO

8 Comportamento alimentar

9 Os grupos de micos-leões-da-cara-dourada observados passaram a maior parte do tempo
 10 em outras atividades não relacionadas ao comportamento alimentar. Este padrão é similar ao

1 descrito em outras populações de micos-leões (Kierulff *et al.*, 2002). Na área leste da REBIO,
2 Raboy *et al.* (2004), verificaram que três grupos também gastaram em torno de 31% do tempo
3 em atividades de comportamento alimentar. A menor proporção de tempo gasto em atividades
4 relacionadas com alimentação pode estar relacionada com características nutricionais e
5 morfológicas das espécies consumidas (Catenacci *et al.*, em preparação), além de outros fatores
6 que afetam o orçamento de atividades de uma espécie, como tamanho da área de vida e defesa de
7 território.

8 Assim como encontrado para a maioria dos calitriquídeos, a variação mensal das
9 atividades comportamentais observada neste estudo (Figura 3) pode estar relacionada à
10 disponibilidade de recursos alimentares ao longo do ano (Valladares-Padua, 1993). Richard
11 (1978, *apud* Valladares-Padua, 1993) encontrou resultados semelhantes para a espécie
12 *Propithecus verreauxi* em Madagascar. Apesar de conhecermos que em ambientes pouco
13 sazonais, como a Mata Atlântica do sul da Bahia (Martin-Gajardo e Morellato, 2003), os fatores
14 climáticos não são os maiores limitantes para a produção de frutos, um estudo em fitofisionomias
15 maduras e secundárias médias da REBIO-Una mostrou que, no ano de 2006 houve flutuações
16 sazonais na disponibilidade de frutos maduros e que as menores porcentagens de frutos
17 ocorreram no mês de junho de 2006 (Pessoa, 2007). Embora os grupos que nós monitoramos
18 usem predominantemente secundárias avançadas e médias, esta variação sazonal encontrada
19 pode explicar o maior índice de diversidade dos comportamentos alimentares pelos micos-leões
20 no mês de junho (Figura 3), no qual foi necessário diversificar as atividades de comportamento
21 para obtenção de alimento suficiente, uma vez diminuída a disponibilidade de frutos. O alto
22 consumo de néctar no mês de junho também pode estar associado à maior disponibilidade de

1 flores na mata, já que o pico de floração nas duas fisionomias registradas por Pessoa (2007) na
2 REBIO-Una ocorreu também no mês de junho.

3 Outro aspecto importante na variação mensal de atividades comportamentais refere-se à
4 ingestão de presas. As maiores porcentagens de consumo de animais ocorreram nos meses de
5 temperaturas mais elevadas (Figura 3), período pelos quais os insetos possuem atividade
6 reprodutiva mais duradoura (Agestuma, 1995; Orihel e Eberhard, 1998). Como os insetos
7 correspondem a maior parte da dieta de origem animal destes primatas, já esperávamos um maior
8 consumo de presas quando este tipo de alimento tornou-se mais abundante.

9 Os grupos de micos-leões mostraram preferência por buscar presas em bromélias (Tabela
10 I). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Raboy (2002), no qual os animais
11 deram preferências às bromélias como local de busca de presas (76,5%). A mesma preferência
12 também foi observada no grupo desta mesma espécie estudado na Estação Lemos Maia
13 (Rylands, 1989), com porcentagem menor (46,5%). A preferência por bromélias como local de
14 forrageamento também foi constatado em outras espécies de micos-leões (Dietz *et al.*, 1997;
15 Prado, 1999). As bromélias ocupam o dossel da floresta higrófila sul-bahiana na região de Una e
16 destacam-se na floresta devido ao grande tamanho destas plantas (Alves *et al.*, 2006). Além
17 disso, os micos-leões possuem adaptações morfológicas como dedos longos e garras para
18 auxiliar na captura de presas nestes substratos (Passos e Alho, 2001). A abundância de insetos e
19 pequenos vertebrados localizados na base de suas folhas funcionam como atrativos para estes
20 primatas (Alves *et al.*, 2005).

21 Segundo Dietz *et al.* (1997), a distribuição de microhabitats para o forrageamento
22 depende das condições microclimáticas e da composição florística da área. Alves (2005) não
23 encontrou diferenças significativas entre o número de espécies, distribuição geográfica e

1 abundância de epífitas para interiores de mata e bordas na Reserva Biológica de Una e seu
2 entorno. Portanto, a disponibilidade local destas plantas pode explicar o elevado tempo
3 forrageamento dos micos-leões neste micro-habitat. Estes resultados evidenciam a importância
4 deste sítio de forrageamento para as populações que nós monitoramos, uma vez que os *L.*
5 *chrysomelas* manipularam este tipo de substrato quase dez vezes mais que o segundo sítio de
6 busca por presas, que são os troncos de madeira (Tabela I). Além de substrato para busca por
7 presas, as bromélias foram visitadas para o consumo de seus frutos, registrado tanto pela
8 observação direta (Tabela II) quanto pelo registro indireto – presença de sementes de bromélia
9 nas fezes dos animais (Catenacci *et al.*, em preparação). Desta forma, nós enfatizamos a
10 importância das bromélias na ecologia do mico-leão-da-cara-dourada e a necessidade de
11 manutenção das florestas que dêem suporte a este tipo de espécie vegetal.

12 **Dieta**

13 A diversidade de itens vegetais consumida pelos grupos de *L. chrysomelas* monitorados
14 no presente estudo foi maior do que a relatada em outros trabalhos. Identificamos 75 novas
15 espécies na dieta dos *L. chrysomelas*, resultando num total de 177 espécies vegetais usados por
16 mico-leão-da-cara-dourada em todos os trabalhos já publicados. Na área leste da REBIO-Una,
17 foram registradas 79 espécies vegetais que fizeram parte da dieta, pertencentes a 32 famílias
18 (Raboy *et al.*, 2004). Na Estação Experimental Lemos Maia, Rylands (1982), registrou 23
19 espécies de plantas consumidas, distribuídas em 16 famílias. Das espécies que registramos
20 apenas 15 espécies são comuns a ambos os lados da REBIO- Una e cinco espécies comuns à
21 Estação Lemos Maia. Como já discutido por Raboy *et al.* (2004) o alto índice de diversidade e
22 endemismos de plantas no sul da Bahia poderiam justificar o elevado número de espécies
23 consumidas pelo mico-leão-da-cara-dourada. Esta diversidade na dieta somente é comparável à

1 encontrada para *L. rosalia* da Reserva Biológica União, RJ, com mais de 160 espécies vegetais,
2 quando foram observados 14 grupos ao longo de cinco anos de monitoramento (Oliveira, 2002).

3 Assim como foi relatado por Oliveira (2002), nem sempre as famílias com maior número
4 de visitas ou com maior representatividade de espécies foram as mais consumidas pelos micos-
5 leões (Figuras 3 e 4). Muitas vezes os micos-leões realizam várias visitas em diversas árvores de
6 uma mesma família ou espécie devido à baixa disponibilidade de frutos maduros em cada árvore
7 individualmente. Essa estratégia aliada à disponibilidade espacial de cada família ou espécie,
8 força um número maior de visitas pelos animais aos seus recursos vegetais (Oliveira, 2002), que
9 não necessariamente é proporcional ao tempo de consumo desses recursos. O tamanho dos frutos
10 e a facilidade de manuseio também podem afetar o tempo de consumo de uma frutífera
11 (Catenacci *et al.*, em preparação).

12 Confirmamos a importância das árvores frutíferas da família Melastomataceae para a
13 alimentação dos *Leontopithecus chrysomelas* em áreas degradadas (20,2%, Figura 3 e 4), fato
14 que já havia sido observado para esta espécie na Estação Experimental Lemos Maia (Rylands,
15 1982), onde o tempo de consumo para as espécies desta família chegou a 32,5%. Raboy (2002)
16 também verificou que em locais que apresentavam vegetação mais degradada os grupos de
17 micos-leões-da-cara-dourada consumiram frequentemente frutos desta família. Estes estudos
18 concordam com Rylands (1993), no qual a família Melastomataceae, incluindo gêneros *Miconia*
19 e *Henriettea*, são típicas de crescimento secundário e bordas de habitats.

20 Ainda levando em consideração o tempo de consumo, observamos que os frutos de
21 bromélias foram os que os animais passaram mais tempo consumindo (Figura 4), apesar
22 receberem menos visitas que as Melastomataceae (figura 3). Este fato pode estar relacionado às
23 características morfológicas dos frutos, que estão inseridos no eixo da infrutescência protegidos

1 por uma forte bráctea floral (Alves, 2006). Esta morfologia, portanto, dificulta a manipulação e
2 ingestão deste alimento, aumentando o tempo em que os animais permanecem nestas fruteiras se
3 alimentando. Em um estudo com *L. rosalia*, na REBIO-União, os grupos passaram somente
4 0,7% do tempo total de consumo ingerindo frutos ou flores de bromélia (Oliveira, 2002).
5 Diferenças entre fitofisionomias, principalmente em termos de diversidade de espécies, incluindo
6 as bromeliáceas podem explicar a grande diferença de consumo entre os estudos. Acreditamos
7 que, em nosso estudo, a proporção de visitas especificamente para o consumo de frutos das
8 bromélias tenha sido subestimada. Isto porque a maioria das bromélias utilizadas pelos micos
9 estavam localizadas acima do sub-bosque, afetando a visualização do mico-leão ingerindo estes
10 frutos. Além disso, foram encontrados diversos registros de sementes de bromélias nas fezes dos
11 micos-leões, sem que houvesse a observação do consumo prévio de frutos desta espécie.

12 Depois das bromélias, os micos-leões passaram mais tempo consumindo frutos das
13 espécies de famílias típicas de vegetação secundária (Moraceae e Melastomataceae) (Figura 4).
14 A área do presente estudo é composta por um mosaico com predomínio de florestas secundárias,
15 o que sugere que os animais buscam o que está disponível em maior densidade no local para se
16 alimentar, em vez de limitar a dieta para espécies menos abundantes, que seriam aquelas de
17 formações avançadas. Os frutos de Myrtaceae e Sapotaceae podem ter sido menos consumidos
18 (Figura 4) por estarem em menor quantidade na mata, uma vez que a maioria das espécies
19 pertencentes a esta família são típicas de florestas de estágio avançados (Martini, 2002) e foram
20 prioritariamente utilizadas pelos micos-leões-da-cara-dourada em regiões onde há o predomínio
21 deste tipo de fitofisionomia (Raboy, 2002).

22 O néctar é uma fonte de alimento utilizada por todas as espécies de mico-leões (Dietz *et*
23 *al.*, 1997; Kierulff; Prado, 1999; Valladares-Padua, 1993), sendo considerado um importante

1 recurso sazonal particularmente quando os frutos estão escassos (Dietz *et al.*, 1997; Kierulff *et*
2 *al.*, 2002). Rylands (1982, 1989) e Raboy *et al.* (2004) registraram que quase 4% das atividades
3 de comportamento alimentar dos micos-leões foram destinadas ao consumo de flores, o que
4 inclui néctar, enquanto nossos resultados chegam a 2,3% (Figura 2). O baixo consumo de néctar
5 registrado no presente estudo (Figura 2) pode estar relacionado com a disponibilidade da espécie
6 *Symphonia globulifera* na área de uso dos animais, sendo necessários mais estudos para
7 comprovar esta hipótese.

8 Também registramos raramente o consumo de goma, apesar do consumo deste item
9 alimentar ter inserido três novas espécies de plantas pelos *L. chrysomelas*. Segundo Silva (1993),
10 o gênero *Bauhinia* ocorre em altas densidades em florestas secundárias e isto pode explicar o
11 consumo da espécie *Bauhinia pulchella* pelos grupos de mico-leão-da-cara-dourada monitorados
12 neste estudo.

13 Observamos uma ampla variedade de presas sendo consumida, desde invertebrados,
14 principalmente grilos, baratas, borboletas, besouros e escorpiões, até pequenos vertebrados,
15 como anfíbios e répteis (lagartixa), assim como encontrado com outras espécies de micos-leões
16 (Kierulff, 2000; Keuroghlian e Passos, 2001; Oliveira, 2002; Passos e Alho, 2001; Valadares-
17 Padua, 1993). As presas são importantes fontes de obtenção de proteína na dieta dos micos-leões
18 (Erbesdobler, 2003; Oliveira, 2002; Rylands, 1982;). E, como relatado para o mico-leão-preto
19 (Coimbra-filho, 1981; Passos, 1999; Passos e Alho, 2001), o mico-leão-da-cara-dourada também
20 se comportou como um exímio predador, e ao localizar e capturar uma presa, rapidamente a
21 imobiliza através de mordidas na cabeça, provocando sua morte, para então manusear e ingerir.

22

23

1

2 **Variação de consumo alimentar**

3 Os micos-leões-da-cara-dourada apresentaram variações na diversidade mensal de
4 espécies vegetais e animais consumidos ao longo do ano (Figura 5). Assim como encontrado
5 para outras espécies de micos-leões e outros calitriquídeos, estas variações devem estar
6 relacionadas à distribuição espaço-temporal dos recursos alimentares presentes na área dos
7 animais (Dietz *et al.*, 1997; Erbesdobler, 2003; Miller *et al.*, 1996; Oliveira, 2002; Raboy, 2002;
8 Valladares-Padua, 1993). Para mamíferos de pequeno porte, como os micos-leões, que vivem em
9 ambientes perturbados, a adoção de uma dieta variada que muda de acordo com flutuações
10 sazonais dos recursos alimentares pode ser importante para sobrevivência nestes ambientes
11 (Atsalis, 1999). Pessoa (2007) verificou na REBIO-Una que nas florestas maduras a
12 produtividade de frutos foi contínua ao longo do ano, mas na secundária média foram
13 encontrados períodos com queda significativa na produção de frutos. Dentre as fitofisionomias
14 que fazem parte da área de uso dos animais monitorados neste estudo, a de menor perturbação
15 pertence às florestas secundárias em estágio avançado de regeneração. Podemos supor que as
16 florestas secundárias avançadas apresentem características de transição entre uma floresta
17 madura e uma floresta secundária média. Assim, a menor produção de frutos relatada por Pessoa
18 (2007) para esta área, ocorrida em junho de 2006, pode explicar o maior índice de diversidade de
19 espécies vegetais consumidas pelos micos-leões neste mês (Figura 5). Isto porque, com
20 diminuição na produtividade, os animais tiveram que ampliar o número de espécies em sua dieta
21 de acordo com o que provavelmente estava disponível na mata (Poulsen, 2001; Oliveira, 2002).
22 Além da disponibilidade do recurso alimentar, a variação no consumo também pode ser

1 influenciada pelo conteúdo nutricional dos alimentos e pelas necessidades energéticas de cada
2 espécie animal (Catenacci *et al.*, em preparação).

3 Consideramos *Miconia mirabilis* e *Henriettea succosa*, ambas pertencentes a família
4 Melastomataceae como recursos-chave para os grupos de micos-leões-da-cara-dourada
5 monitorados neste estudo. Observamos que o consumo elevado e contínuo dos frutos da
6 Melastomataceae pelo *L. chrysomelas* está relacionado à disponibilidade desta família na área de
7 vida dos animais e à sua estratégia de frutificação: assim que uma espécie desta família termina
8 outra espécie inicia seu período de frutificação, (“staggerred fruiting seasons”). Snow (1966)
9 notou o mesmo fenômeno para as Melastomataceae em Trindad e argumentou que este tipo de
10 mecanismo evitaria a competição entre as espécies vegetais para a atração de dispersores de
11 sementes. Segundo Pessoa (2007), ocorrem densidades muito altas de espécies desta família nas
12 áreas secundárias da REBIO-Una com produção de frutos em todos os meses do ano. No entanto,
13 apesar da elevada disponibilidade, a Melastomataceae não parece ser a família preferida pelos
14 micos-leões. Isto porque, de forma geral, quando há disponibilidade de frutos de espécies de
15 outras famílias, o consumo de Melastomataceae decresce consideravelmente (Figura 5). Rylands
16 (1982) sugeriu que os frutos de Melastomataceae são consumidos devido à sua disponibilidade e
17 facilidade de acesso e manipulação.

18 Considerando também as espécies de *Aechmea* spp., como outro recurso-chave para os
19 micos-leões na área estudada, por terem sido visitadas especificamente para este fim durante 10
20 dos 12 meses deste estudo (Tabela III). Estes frutos foram relativamente preferidos e devem
21 trazer vantagens nutricionais ao animal devido aos elevados teores de açúcares solúveis
22 (Catenacci *et al.*, em preparação) .

23

1 **CONCLUSÃO**

2 De forma geral, o *L. chrysomelas* é capaz de sobreviver em áreas degradadas e explorar
3 os recursos alimentares disponíveis nestas áreas. A contribuição das famílias Melastomataceae e
4 Bromeliaceae, como recursos-chave para o mico-leão nestas áreas e a flexibilidade do
5 comportamento alimentar desta espécie parecem explicar a sobrevivência do mico-leão-da-cara-
6 dourada em áreas degradadas do sul da Bahia. Porém, nossos dados também sugerem que é
7 importante que o mosaico florestal ainda contenha vegetação em estágio secundário avançado.

8

9 **AGRADECIMENTOS**

10

11 Nós gostaríamos de agradecer o Projeto Biobrasil, o Zoológico de Antuérpia (Bélgica) e a
12 Ong IESB por contribuir imensamente com a logística deste trabalho. Agradecemos também
13 IBAMA e Paulo C. D. Cruz pelo apoio e por permitir o trabalho na REBIO e fornecer apoio
14 geral. Agradecemos os assistentes de campo Antonio Ribeiro Santos Junior, José Alves das
15 Neves Filho e Josinei da Silva Santos pelo auxílio de coleta de dados e a pesquisadora Michaele
16 de Souza Pessoa pelo auxílio na parte botânica. Agradecemos também os agentes financiadores:
17 CNPq, Scott Neotropical Fund of the Cleveland Metroparks Zoo, Centro de Pesquisa e
18 Conservação do Zoológico de Antuérpia, Lion Tamarins of Brazil Fund, Lotaria Nacional da
19 Bélgica, Primate Action Fund, Zoological Society of London. Agradecemos o Ministério de
20 Ciência do Governo Flamengo (Bélgica) pelo apoio estrutural ao Centro de Pesquisa e
21 Conservação do Zoológico de Antuérpia. Este pesquisa foi autorizada pelas licenças do IBAMA
22 Processo n° 02001,006792/05-64 (L. S. Catenacci), Processo n° 02001,005594/02-31 (K.M. De
23 Vleeschouwer) e Portaria MCT n°195, do dia 25 de março de 2002 (K. M. De Vleeschouwer).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
- Aggetsuma, N. Dietary Selection by Yakushima Macaques (*Macaca fuscata yakui*): The Influence of Food Availability and Temperature. 1995. *Int. J. Primatol.*, 16: 611-627.
- Alger, K. e Caldas, M. 1994. The Declining Cocoa Economy and the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil: Conservation Attitudes of Cocoa Planters. *The Environ.*, 14:107-119.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Alves, T.F. 2005. Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e nas plantações de cacau da região de Una, Bahia. Dissertação (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, SP.
- Alves, T.F.; Catenacci, L.S.; Raboy, B.; Nogueira-Filho, S.L.G. e De Vleeschouwer, K.M. 2006. Bromélias e o mico-leão-da-cara-dourada na Reserva Biológica de Una: uma interação ainda não resolvida na mata ombrófila sul-baiana. *Anais do Congresso Nacional de Botânica*, Porto Alegre, RS.
- Asalis, S. 1999. Diet of the Brown Mouse Lemur (*Microcebus rufus*) in Ranomafana National Park, Madagascar. *Int. J. Primatol.*, 20: 193-229.
- Bales, K.; French, J.A. e Dietz, J.M. 2002. Explaining variation in maternal care in a cooperatively breeding mammal. *Anim. Behav.* 63:453-461.
- Barbosa, C.R.A. 2003. A Capitania dos Ilhéus. In: *Notícia Histórica de Ilhéus*. 4ed., 23-31.
- Catenacci, L.S.; De Vleeschouwer, K.M e Nogueira-Filho, S.L.G. Em preparação. O papel do *Leontopithecus chrysomelas* como dispersor de sementes em áreas degradadas da Mata Atlântica dos Sul da Bahia. Periódico a ser submetido: *Biotropica*.

- Catenacci, L.S.; De Vleeschouwer, K.M; Cetra, M.e Nogueira-Filho, S.L.G. Em preparação.
- 2 Características morfológicas e nutricionais dos frutos consumidos pelos *Leontopithecus*
3 *chrysomelas* (Primates, Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica dos Sul da Bahia.
4 Periódico a ser submetido: *Am. J. Primatol.*
- Chapman, C.A., Chapman, L.J., Rode, K.D., Hauck, E.M. e McDowell, L.R. 2003. Variation in the
6 nutritional value of primate foods: among trees, time periods and areas. *Int. J. Primatol.*, 24:
7 317-333.
- Coimbra-Filho, A.F. 1981. Animais predados ou rejeitados pelo sauí-piranga, *Leontopithecus r. rosalia*
9 (L., 1766) na sua área de ocorrência primitiva (Callitrichidae, Primates). *Rev. Bras. Biol.*, 41:
10 717-731.
- Coimbra-Filho, A.F. e Mittermeier, R.A. 1977. Conservation of Brazilian lion tamarins
12 (*Leontopithecus rosalia*). In: *Primate conservation* (Ed. by H.S.H. Prince Rainier III of Monaco
13 and G.H. Bourne), pp.59-94. New York: Academic Press.
- Di Fiore, A. 2004. Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a weastern Amazonian rain forest.
15 *Int. J. Primatol.*, 25: 767-801.
- Dietz, J.M., de Sousa, S.N. e Billerbeck, R. 1996. Population dynamics of golden-headed-lion-
17 tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Una Reserve, Brazil. *Dodo*, 32: 115-122.
- Dietz, J.M., Peres, C.A. e Pinder, L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild golden lion
19 tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *Am J. Primatol.*, 41:289-305.
- Dominy, N.J. e Lucas, P.W. 2004. Significance of color, calories and climate on the visual ecology of
21 catarrhines. *Am J. Primatol.*, 62: 189-207.
- Erbesdobler D. E. 2003. Ecologia nutricional de Callitrichidae (Primates: Anthropeidea): Composição
23 químico-bromatológica da dieta, aspectos do comportamento alimentar e metabolismo
24 energético. Dissertação (doutorado). Universidade Estadual do Norte Fluminense, RJ.

Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos Remanescentes**

2 **Florestais da Mata Atlântica**. Relatório Final. Período de 1995-2000. 2002, 46pp.

Gouvêa, J.B.S., Mattos Silva, L. A. e Hori, M. 1976. Fitogeografia. In: *Diagnóstico socioeconômico*

4 *da região cacauzeira, Ilhéus, Bahia, Brazil*, pp.1-7. Comissão Executiva do Plano da Lavoura

5 Cacauzeira e Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas-OEA.

Hammer, O., Harper, D.A.T., e P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package

7 for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. <http://palaeo->

8 [electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

Heiduck, S. 1997. Food choice in Masked Titi Monkeys (*Callicebus personatus melanochir*):

10 Selectivity or Opportunism? *Int. J. Primatol.*, 18: 487-502.

IBAMA, 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Anexo à Instrução

12 Normativa nº3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente.

IBCN 2004. 2007. Red List Categories In: **Red List of Threatened Species**. www.redlist.org

Keuroghlian, A. e Passos, F.C. 2001. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black

15 lion *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan 1823) (Mammalia, Callitrichidae). *Brazilian. J. Biol.*,

16 61, 455-459.

Kierulff, M. C. M.; Raboy, B.; Oliveira, P. P.; Miller, K.; Passos, F. C. e Prado, F. 2002. Behavioral

18 ecology of *Leontopithecus*. In: Kleiman, D. G. & Rylands, A. B. (Orgs.). *Lion Tamarins -*

19 *Biology and Conservation*. Washington: Smithsonian Institution Press. 157-187.

Kierulff, M.C.M. 2000. Ecology and Behaviour of translocated groups of golden lion tamarins

21 (*Leontopithecus rosalia*). Tese (Doutorado), University of Cambridge, UK.

Landau, E.C. 2003. Configuração espacial de fragmentos florestais de Mata Atlântica do sul da Bahia,

23 Brasil. In: Prado P.I.; Landau E.C.; Moura R.T., Pinto L.P.S.; Fonseca G.A.B.; Alger K. (Orgs).

- 1 *Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia*. Publicação em CD-ROM,
2 Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.
- Martin-Gajardo, I.,S. e Morellato, P.C. 2003. Fenologia de espécies Rubiaceae do sub-bosque em
4 floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Revis. Brasil. Bot.* 26: 299-309.
- Miller, K. e Dietz, J. 2006 (erratum). The effects of individual and group characteristics on feeding
6 behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. *Int. J. Primatol.*, 26: 1291-1319.
- Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <http://mma.gov.br>
- Mori, A. S. 1989. Eastern, extra-Amazonian Brazil. In: Campbell DG, Hammond HD, editors.
9 *Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and*
10 *vegetation, plus recommendations for the future*. New York: New York Botanical Gardens.
11 p.427-454.
- Munoz, D.; Estrada, A.; Naranjo, E. e Ochoa, S. 2006. Foraging Ecology of howler monkeys in a
13 Cacao (*Theobroma cacao*) plantation in Comalcalca, México. *Am. J. Primatol.*, 68:127-142.
- Norconk, M.A. e Conklin-Britain, M.L. 2004. Variation on frugivory: the diet of Venezuelan white-
15 faced sakis. *Am. J. Primatol.*, 25: 1-25.
- Oftedal, O.T. 1991. The nutritional consequences of foraging in primates: The relationship of nutrient
17 intakes to nutrient requirements. *Phil. Trans. R. Soc. London*, 334, 161–170.
- Oliveira, P. P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados translocados e
19 sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares da Reserva Biológica
20 União-RJ. Dissertação (doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, MG.
- Orihel, T.C. and Eberhard, M. 1998. L. Zoonotic Filariasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 11: 366-
22 381.

- Passos, F. e Alho, C.J.R. 2001. Importância de diferentes microhabitats no comportamento de
2 forrageio por presas do mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia,
3 Callitrichidae). *Rev. Bras. Zool.*, 16: 335-342.
- Passos, F.C. 1999. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan)
5 (Mammalia, Callitrichidae), na Estação Ecologia dos Caetetus, São Paulo. *Rev. Bras. Zool.*, 16,
6 269-278.
- Pessoa, M. 2007. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de flores e frutos de espécies arbóreas de
8 duas fases sucessionais em áreas degradadas na Floresta Atlântica do Sul da Bahia, Brasil.
9 Exame de qualificação como pré-requisito para obtenção do título de mestre da Universidade
10 Estadual Santa Cruz, Ilhéus, BA.
- Pinto, L.P. De S. 1994. Distribuição geográfica, população e estado de conservação do mico-leão de
12 cara dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (Callitrichidae, Primates). Dissertação (mestrado),
13 Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Poulsen, J.R.; Clark, C.J. e Smith, T.B. 2001. Seed dispersal by a diurnal primate community in the
15 Dja Reserve, Cameron. *J. Trop. Ecol*, 17: 787-808.
- Prado, F. 1999. Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus*
17 *caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná. Dissertação (mestrado),
18 Universidade Federal Paraná.
- Raboy B.E. e Dietz J.M. 2004. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins.
20 *Am. J. Primatol.*, 63:1-15.
- Raboy, B.E. 2002. *The Ecology and behavior of Wild Golden-headed Lion Tamarins (Leontopithecus*
22 *chrysomelas*). Dissertação (doutorado), University of Maryland, EUA.

- Richard, 1978. Behavioral Variation- Case Study of a Malagasy Lemur. London: Bucknell University Press.
- Rode, K.D., Chapman, C.A., McDowell, L.R. e Stickler, C. 2006. Nutritional Correlates of Population Density Across Habitats and Logging Intensities in Redtail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*). *Biotropica*, 38: 625-634.
- Rylands, A. B. 1989. Sympatric callitrichids: the black tuffed ear marmoset, *Callithrix kuhli*, and the golden-headed lion tamarins, *Leontopithecus chrysomelas*. *J. Humam Evolution*, 18: 679-695.
- Rylands, A. B. 1993. The ecology of the lions tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisions with other callitrichids. In: *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology* (Ed. by A.B. Rylands), pp.296-313.Oxford: Oxford University Press.ok
- Rylands, A.B. 1982.*The ecology and behavior of three species of marmosets and tamarins (Callitrichidae, Primates) in Brazil*. Dissertação (doutorado), University of Cambridge, Cambridge, UK.
- Schulke, O., Chalise, M. K. e Koenig, A. 2006. The importance of ingestion rates for estimating food quality and energy intake. *Am. J. Primatol.*, 68: 951-965.ok
- Silva, L. V.C. 1993. Comparação fitossociológica entre duas amostragens numa área de clareira em anos consecutivos, Estação Biológica de Caratinga, MG. *Acta Bot. Brasil.*, 7: 119-127.
- Snow, D.W. 1966. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical florests. *Oikos*, 15:274-281.
- Thompson, S.D. 1987. Resource availability and microhabitat use by Merrriam's kangaroo rats, *Dipodomys merriami* in the Mojave desert. *J. Mammalogy*, 68: 256-265.

Valadares-Pádua. C. B. 1993. The ecology, behavior and conservation of the black-lion tamarins
2 (*Leontopithecus chrysopygus*, mikan,1823); Dissertação (doutorado), University of Florida,
3 Gainesville.

De Vleeschouwer K.M., Pessoa M.S., Paixão J.L. & Catenacci L.S. Forest productivity, resource
5 availability and size of home ranges of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus*
6 *chrysomelas*) in degraded areas of the Atlantic Rainforest of South-Bahia. Periódico a ser
7 submetido: Am. J Primatol.

Yeager, C.P., Silver, S.C. and Dierenfeld, E.S. 1997. Mineral and Phytochemical Influences on Foliage
9 selection by the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). *Am. J. Primatol.*, 41: 117-128.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

1
2 **Artigo 2 a ser submetido para American Journal of Primatologist**

3
4 Catenacci, De Vleeschouwer and Nogueira-Filho
5 Characteristics of fruits consumed by golden-headed lion tamarins
6

7
8
9 **Morphological and nutritional characteristics of fruits consumed by *Leontopithecus***
10 ***chrysomelas* (Primates, Callitrichidae) in degraded areas of the Atlantic forest of South-**
11 **Bahia**

12
13 Lilian Silva Catenacci^{1,2,3}, Kristel Myriam De Vleeschouwer^{2,3} &

14 Sérgio Luiz Gama Nogueira-Filho¹

15 ¹Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia
16 Ilhéus Itabuna, km 16, 45662-000, Ilhéus, BA, Brazil.

17 ²Instituto de Estudos Socioambientais do sul da Bahia (IESB), Rua Major Homem d'El Rey, 147
18 Cidade Nova, Ilhéus, CEP 45652-180, BA, Brazil

19 ³Center for Research and Conservation, Royal Zoological Society of Antwerp (CRC-RZSA),
20 Koningin Astridplein 26, B-2018 Antwerpen, Belgium

21
22 Corresponding author: lilian@iesb.org.br

23 Received: _____; revision accepted: _____.

ABSTRACT

In order to survive and reproduce, animals need energy and nutrients, present in the food items that constitute their diet. Diet choice can be determined by the ease of consumption and/or by the energetic value and abundance of specific nutrients, such as proteins and minerals. In this way, apart from spatiotemporal availability, morphological, nutritional and energetic characteristics can determine the items that will be used by animals as food resources. Deprivation of these resources, as a consequence of habitat degradation is an important limiting factor for animal populations. In this context, the aims of this study were to describe the morphological and nutritional characteristics of fruits and fruit trees used by golden-headed lion tamarins and investigate if these characteristics have an effect on feeding time. To this end, we observed the behavior of two groups of golden-headed lion tamarins in the eastern part of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil, from February 2006 through January 2007. We noted morphological characteristics of fruit trees used by the lion tamarins and collected samples of fruits consumed for morphological and nutritional characterization. Generally, fruits consumed by *Leontopithecus chrysomelas* are small, light, soft and juicy, with large quantities of sugar and low quantities of protein and minerals, confirming the pattern described for other species of lion tamarins and other callitrichid species. There was no correlation between consumption time of these fruits and morphological or nutritional characteristics analyzed. Therefore, we suggest that for the groups monitored in this study, the most important factor determining diet choice is the spatiotemporal availability of food resources available in the forest, requiring more studies to confirm this hypothesis.

key words: nutritional and morphological analysis, *Leontopithecus*, food resources

RESUMO

Para sobreviver e reproduzir, os animais necessitam obter energia e nutrientes presentes nos alimentos que compõem sua dieta. A escolha da dieta pode ser determinada pela facilidade do seu consumo e, ou pelo teor energético e abundância de nutrientes específicos, como proteínas e minerais. Desta forma, além da disponibilidade espaço-temporal, características morfológicas, nutricionais e energéticas podem determinar os itens que serão utilizados pelos animais como recursos alimentares. A privação destes recursos, como consequência da degradação das florestas é um importante fator limitante para populações animais. Neste contexto, objetivou-se descrever as características morfológicas e nutricionais dos frutos e fruteiras utilizadas pelos micos-leões-da-cara-dourada e investigar se estas características afetam o tempo de alimentação. Para este fim, observamos o comportamento alimentar de dois grupos de micos-leões-da-cara-dourada na área oeste da REBIO-Una, Bahia, Brasil, de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007. Anotamos características morfológicas das fruteiras utilizadas pelos micos-leões e coletamos amostras dos frutos consumidos para realização da caracterização morfológica e nutricional. De forma geral, os frutos consumidos por *Leontopithecus chrysomelas* são pequenos, leves, macios, suculentos, com grande quantidade de açúcar e baixo teor de proteína e minerais, confirmando o padrão descrito para as outras espécies de micos-leões e demais calitriquídeos. Não foi encontrada correlação entre o tempo de consumo destes frutos e as características morfológicas e nutricionais analisadas. Portanto, sugere-se que para os grupos monitorados neste estudo, o fator mais importante para a escolha da dieta é a disponibilidade espaço-temporal dos recursos alimentares disponíveis na mata, sendo necessários mais estudos para a confirmação desta hipótese.

Palavras chave: Análises nutricionais; mico-leão-da-cara-dourada; recurso alimentar.

INTRODUCTION

The Brazilian Atlantic Rainforest has a unique and extremely rich biodiversity, but continuing deforestation has reduced its surface to less than 7% of its original extension [CI, et al., 2000; Gallino-Leal & Câmara, 2003]. What remains is highly fragmented, forcing wild species to live in modified habitats [Johns & Skorupa, 1987]. For small mammals that live in disturbed areas, the adoption of a diet that changes in accordance with seasonal fluctuations in the availability of food resources may be an important strategy for their survival [Atsalis, 1999]. This is a characteristic of primate feeding ecology [Atsalis, 1999; Dietz et al., 1997; Raboy & Dietz, 2004; Stone, 2007; Tsuji et al., 2006], related to the composition of vegetation, abundance of food resources, food production cycles, habitat characteristics [McKey et al., 1981; Simmen & Sabatier, 1996], the type of digestive system of the animal [Hanson et al., 2006] and body size [Kool, 1992; Yeager et al., 1997].

Besides the availability of food resources within a habitat, diet type may be determined by the morphological characteristics of fruits, such as size and color [Gautier-Hion, 1985; Kinzey & Norconk, 1990; Stoner, 2005], energy content and composition of specific nutrients, such as proteins, lipids and carbohydrates [Dominy et al., 2001; Janson et al., 1986; Schulke et al., 2006; Waterman, 1984], and the presence of inhibitors or toxic substances such as fibers and tannins [Belovisky et al., 1994; Dominy et al., 2001; Fernandes, 1996; Freeland et al., 1974; Glander, 1982; Laska et al., 2001; Oates et al., 1977a,b]. Optimal foraging theory predicts that energy flux is the most important criterion for diet choice [Emlen, 1966; Krebs et al., 1993; Schoener, 1971; Stephens & Krebs, 1986]. Species tend to maximize energy consumption by settling in habitats that offer the largest amount of available energy [Stephen & Krebs, 1986]. Apart from energy, however, animals also need sufficient amounts of specific nutrients to survive and reproduce

[Alen & Oftedal, 1996]. Therefore, information on the chemical composition of food resources is essential for understanding diet choice of a population, and can also be an aid in explaining spatial and temporal differences among populations of a given species and other species [Barton et al., 1993; Fernandes, 1996; Oliveira, 2002].

Endemic to the Atlantic forest of South-Bahia, the golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) [Rylands, 1993] is a primate of small size (500-700g), with a diet consisting mainly of fruits and small animals, apart from nectar and gum [Kierulff et al., 2002; Catenacci et al., 2008]. This species has only 2% of its distribution range area under some form of protection, the largest protected area being the Una Biological Reserve with approximately 18,500ha. The remainder is on private land, and composed mainly of disconnected fragments [Brito, 2003; Pinto & Rylands, 1997]. Understanding diet choice in golden-headed lion tamarins is important for understanding population dynamics and the ecological processes in which the species is involved, such as interactions with other species inside the community [Bronson, 1989; Carvalho et al., 1999; Rode et al., 2006]. To date, however, no study with *L. chrysomelas* has investigated the relationship between feeding behavior and the nutritional value and morphological characteristics of food resources present in the species' diet. Thus, the objective of this study was to describe the morphological and nutritional characteristics of fruits consumed by golden-headed-lion-tamarins in degraded areas of south Bahia and to investigate if and which of these characteristics affect consumption time of these fruits.

METHODS

Study Area

We collected data in the western part of the Una Biological Reserve (REBIO-Una), Una, Brazil (15°10'S, 39°03'W). This is a federally protected reserve encompassing 18,500 ha. Its vegetation is classified as Lowland Atlantic rainforest [Oliveira-Filho & Fontes, 2000], and the western portion is characterized by a mosaic of forests in different successional stages, including small patches of old-growth forest [Mori, 1989]. Mean annual temperature is 24°C and rainfall averages 1500mm/year, with no marked seasonality, although a rainless period of 1–3mo may occur from December through March [Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973; Mori et al., 1983].

Collection of Behavioral Data

From February 2006 through January 2007 we followed two previously habituated groups of golden-headed lion tamarins, during 69 complete days throughout 12 consecutive months. Two individuals in each group were equipped with radio-collars (type RI-2D, Holohil Ltd, Ontario, Canada) to allow its location. Every six months we captured the animals to change radio-collars, identify age and sex classes and dye-mark individuals, following procedures given in Dietz et al. [1996]. On observation days, groups were located in their sleeping dens and followed from the time they left their shelters ($0542 \text{ h} \pm 0.1$) until the end of the day, when they returned to the original sleeping den or another one ($1610 \text{ h} \pm 0.02$). During the study period, the groups were composed of 6 individuals each: Group FLA (one juvenile, one sub-adult and two adult males; two adult females), and Group RAB (one juvenile, one sub-adult and two adult males; one sub-adult and one adult female). Twins were born in both groups in late October 2006 but not included in the focals. During the observational periods we recorded all acts related to feeding on

fruits acts, using animal focal method [Altman, 1974]. We registered continuously, starting from the moment when one of the individuals of the group started feeding on fruits until the animal stopped feeding, or was lost from sight. Subsequently, we switched to another individual of the group that was observed started feeding. We wrote down the fruit species, the number of ingested fruits and the spent time using a chronometer, as well as the eaten fruit parts and the disregarded parts .

Characteristics of Consumed Fruits

During the behavioral observations, we marked the fruit trees visited by the tamarins, noting down species and habit (tree, epiphyte or liana). When it was not possible to identify the species in the field, we collected samples of branches, fruits and flowers. These were stored and identified at the Herbarium of the Center of Research of the Cocoa (CEPEC/CEPLAC), Ilhéus, Bahia. A total of 54 species of fruits consumed by golden-headed lion tamarins were collected and morphologically characterized. We recorded fruit width, length, weight, coloration, pulp type and fruit type, and the number and size of the seeds. We measured using a digital caliper (Mycal Absolute ®) and a precision scale (Acculab Pro ®; level of accuracy 0,001g). Fruits smaller than 3mm wide or long were not measured.

Nutritional Analysis

After morphological characterization, fruits were stored in plastic bags, and stored at -20°C for subsequent nutritional analysis in the Laboratory of Animal Nutrition at the University of Santa Cruz (UESC) and the Laboratory for Plant Tissues of CEPLAC, Ilhéus. In the laboratory, the

samples were defrosted and classified. We classified them according the part ate by the animals during our observations: pulp, pulp and seed, pulp and peel or whole fruit. The samples were dried and after being pounded in a Wiley Mill (Tecnal TE650), we determined the dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, ether extract, ash, and crude energy contents following the methodologies described by Nogueira et al. [2005]. We analyzed 14 of 54 ate fruit species, due to the low availability of enough amount required for complete analyses. The analyzed species, however, represented nearly 70% of the total spending time eating fruits by golden-headed lion tamarins (Table II).

Data Analysis

We accomplished descriptive analyzes of the morphological characteristics of the ate fruits. We used traditional chi-square tests to compare the spending time eating each fruit species and their morphological characteristics [Siegel & Castellan, 1998]. Finally, to analyze the relationships between the spending time eating each fruit species and the nutritional contents we accomplished a correlation matrix. We analyzed all data using BioStat version 5.0 using a level of 0.05 for all tests.

RESULTS

Morphological Characteristics of Fruits

We characterized 54 species of fruits eaten by golden-headed lion tamarins, distributed over 23 families (table I). About 87% of these fruits cam from fruit trees, 11.1% from lianas and only 1.9% from epiphytes.

The majority of the fruits that will be characterized were small, although overall fruit length and width varied considerably, with length ranging between 0,3cm and 40,5cm and width

ranging between). The seeds of these fruits were less than 0.3cm to 3.7 long and less than 0.3 cm to 1.7cm wide (table I). The fruits of *Miconia hipoleuca* and *Inga edulis* were the smallest and largest, respectively. Fruit and seed weight however, did not vary greatly, with 88% of the fruits up to 3.0g and a medium weight of the seeds of 1.3g (table I).

The lion tamarins ate fruits of nine different colors, but yellow fruits were consumed more frequently (37%), following by purple-black (24.1%), black (14.8%) and red fruits (9.3%) ($X^2=108.591$, DF=8, $p=0.0001$) (figure 1).

Most of the eaten fruits by tamarins (85.2%) were classified as fleshy with hard seeds ($X^2_3 = 193.025$, $p=0.0001$, table I) and 63% contained one or two seeds ($X^2_5= 157.951$, $p=0.0001$). The predominant type of pulp consumed by the animals was juicy-fibrous (48.1%), followed by juicy (20.4%), fibrous (14.8%) and aril (11.1%) ($X^2_4= 55.169$, $p=0.0001$). Of all fruits morphologically characterized, *Leontopithecus chrysomelas* ingested only five entirely (table I).

Nutritional Analysis

Water was the principal nutrient found in the fruits (average of 75%) (Table II). The ate fruits showed low dry matter contents, along with high levels of soluble carbohydrates, ranging from 44.5% for *Aechmea* sp. to 64.6% for *Helicostylis tomentosa*. In addition, the fruits consumed contained on average low amounts of crude protein (7.3%CP) and minerals (2.9% Ash), but high amounts of cell wall constituents (29.1% FDN), and fat (8.5% EE). The amount of crude energy was highly variable ranging from 2141.2 cal/g for *Aechmea* sp. the most consumed fruit up to 3861.3 cal/g for *Helicostylis tomentosa*..

Fruit Consumption Time in Relation to Nutritional and Morphological Characteristics

In terms of the number of visits, *Henriettea succosa* was the species most visited by the tamarins, however, they spent more time eating the fruits of *Aechmea sp.* (table IV). In general, however, the tamarins spent more time eating fruits of those species they visited more frequently ($r_{\text{Pearson}} = 0.5704$, $FD = 11$; $p = 0.0417$) (table IV).

Through the correlation matrix we verified that as larger the amount of fiber present in the fruit, larger the time spending to eat this fruit ($r_{\text{Pearson}} = 0.65$, $FD = 8$, $p = 0.04$). There was no correlation between the eating time with any of the other nutritional variables.

DISCUSSION

We observed a preference of golden headed lion tamarins for flesh and soft fruits. This fact had already been described for other species of *Leontopithecus*, which prefer fruits that are typically small, soft, sweet, juicy and with a large amount of pulp [Coimbra-filho & Mittermeier, 1973; Kierulff et al., 2002; Dietz et al., 1997]. We also observed that all fruits submitted to nutritional analysis contained high levels of water and sugars. Ungar [1995] likewise related the preference of monogastric primates for ripe, succulent fruits with large amounts of sugars. According to Portman [1970, em Laska, 2001], the frugivorous primates depend on carbohydrates as their primary source of metabolic energy. For example, *Macaca nemestrina*, predominantly frugivorous [Rowe, 1996], prefers fruits with large amounts of sugars and it has been suggested that carbohydrates may be an important factor explaining food choice in this specie [Laska, 2001]. Our results indicate that the fruits consumed by the golden-headed lion tamarins supply the majority of the carbohydrates in the diet of this species, as previously suggested by Rylands [1982].

Levels of fat, proteins and minerals present in the analyzed fruits were relatively low.

Additionally, we observed a very large variation in energy content. This is similar to what has been reported by Rode et al. [2006], who states that fruits in general, are highly energetic, but contain relatively low levels of protein, minerals and highly variable amounts of lipids. In accordance with other studies on *Leontopithecus* [Erbesdobler, 2003; Rylands, 1982; Valadares-Pádua, 1993; Garber, 1993], we suggest that these nutrients are probably obtained from animal prey consumed by golden-headed lion tamarins. The fruits consumed by *Leontopithecus rosalia*, for example, also present low values of protein and minerals [Erbesdobler, 2003]. Based on nutritional analyses of fruit and prey consumed by this species, Erbesdobler [2003] further concluded that fruits would fulfill energy needs, while prey such as arthropods and small vertebrates provide most of the proteins [Rylands, 1982; Valadares-Pádua, 1993] and fat in the diet of callitrichids [Garber, 1993]. Likewise, insects, abundantly consumed by golden-headed lion tamarins [Catenacci, 2008] contain considerable amounts of minerals [Garber, 1984].

Another reason for the primates' preference for specific fruits may be associated with fruit coloration. Studies with mammals and birds show that color and size are significant factors for explaining food choice [Gautier-Hion, 1985; Kinzey & Norconk, 1990]. The fruits consumed by lion tamarins in the present study show a large variety of colors, with higher proportions of yellow, purple-black, black and red fruits. These results are similar to those found for groups of *Leontopithecus rosalia* in the União Biological Reserve, RJ [Lapenta et al., 2003], in which most of consumed fruits were yellow (40,3%), purple-black (28,1%) and red (14%). In another study in the same area (REBIO-União), the groups showed a preference for fruits that were purple-black (23,5%), yellow (20,6%) and red (17,6%) [Erbesdobler, 2003]. Guillotin and collaborators [1994] also observed that for *Cebus apella*, *Alouatta seniculus* and *Ateles paniscus*, preferred fruits were mostly yellow/orange and less consumed were green and brown.

Fruit size is another variable that can explain primate diet choice. It is related to the corporal weight of the animal and its physical capacity [Guillotin *et al.*, 1994, Lapenta *et al.*, 2003]. For example, very small (smaller than 0.6 cm in diameter) and medium (between 2.6 and 5.1 cm in diameter) sized fruits were frequently consumed by *Cebus apella* [Guillotin *et al.*, 1994], while the larger sized species *Alouatta seniculus* in addition to small ones also consumes big fruits (diameters from 5.1 to 20.5 cm) [Julliot, 1996]. Lapenta *et al.* [2003] state that the small size of lion tamarins probably restricts the consumption of larger fruits. In the present study, we observed a predominance of fruits and seeds of small size and low weight, although there was considerably variation in fruit size, with fruits ranging from 0.08 to 190.3 cm. In the case of *Inga edulis*, the largest fruit that was characterized, behavioral observations showed that the animals did not remove the fruits from the branches, which facilitates manipulation and favors consumption. We even observed the ingestion of jackfruit by the lion tamarins [Catenacci *et al.*, 2008], a fruit that is disproportionate to the size of the species. However, the lion tamarins only are able to eat from this fruit if it has been opened before by another animal.

The morphological characteristics described for the fruits consumed by golden-headed lion tamarins are in agreement with those described in most of the studies with other primates, with fruits being predominantly small, soft, sweet, succulent and of yellow coloration. Nutritional characteristics of the fruits, on the other hand, did not seem to influence fruit consumption time in lion tamarins, except when considering the amount of fibers in the fruits. This may be explained by the fact that consumption time was highest for fruits of the epiphyte *Aechmea* sp., which have the largest level of fiber of all fruits analyzed. It should also be considered that the consumption of *Aechmea* sp. fruits by *Leontopithecus chrysomelas* requires considerable skill and time, compared to other fruits (Catenacci 2008), since *Aechmea* sp. fruits are inserted into a hard floral bract (T. Alves, unpublished data).

The relatively low number of species available for nutritional analysis in this study may also be responsible for the lack of correlation between consumption time and most of the nutritional characteristics of the fruits. However, we emphasize that the fruits analysed corresponded to almost 70% of total fruit consumption time and of the number of visits. Thus the fruits analysed were the principal ones composing the diet of the monitored groups.

Several authors emphasize that diet can be associated with the availability of food items present in the group's home area [Dietz et al., 1997; Erbesdobler, 2003; Miller et al., 1996; Raboy, 2002; Valladares-Padua, 1993; Oliveira, 2002]. A study on floristic composition and reproductive phenology of arboreal species was accomplished during the same period and in the same area as where the groups of *L. chrysomelas* were monitored, and demonstrated a high density of the family Melastomataceae, with extended periods of flowering and fruiting (Pessoa, 2008). This was the family most visited by the lion tamarins (40%), responsible for 21,6% of total fruit consumption time. In addition, the species *Miconia mirabilis*, second most important plant species in terms of number of visits by the lion tamarins.

Thus, we suggest that, although the characteristics consumed fruits consumed by *L. chrysomelas* follow the pattern described for other primates, the most important factor to determine diet choice in golden-headed lion tamarins that live in degraded forests is the spatiotemporal availability of food resources available and not the morphological and nutritional characteristics of these resources.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Project BioBrasil, the Centre for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp (Belgium), IESB and CEPLAC for logistic support. We also thank IBAMA and Paulo C. D. Cruz for permits and logistic help to do research in the Una Biological Reserve.

Sincere thanks to the research assistants Antonio Ribeiro Santos Junior, José Alves das Neves Filho and Josinei da Silva Santos for help with data collection, and to researcher Michaele de Souza Pessoa and José Lima de Paixão, botanical technician of the plant collection of UESC for help with botanical identifications. Further thanks to the sponsoring institutions that made this project possible: CNPq, Scott Neotropical Fund of the Cleveland Metroparks Zoo, Center for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp, Lion Tamarins of Brazil Fund, National Lottery of Belgium, Conservation International's Primate Action Fund, Zoological Society of London. We thank the Ministry of Science of the Flemish Government (Belgium) for structural support to the Center for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp. This research was authorized by IBAMA permits n° 02001,006792/05-64 (L. C. Catenacci), n° 02001,005594/02-31 (K.M. De Vleeschouwer) and Portaria MCT n°195 (March 25, 2002) (K. M. De Vleeschouwer).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, T.F. 2005. Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e nas plantações de cacau da região de Una, Bahia. Dissertação (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, SP.

Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.

Atsalis S. 1999. Diet of the Brown Mouse Lemur (*Microcebus rufus*) in Ranomafana National Park, Madagascar. *Int J Primatol* 20:193-229.

Barton RA, Whiten A, Byrne RW, English M. 1993. Chemical Composition of Baboon Plant Foods: Implications for the Interpretation of Intra- and Interspecific Differences in Diet. *Folia Primatol* 61:1-20.

Belovisky GE, Schmitz OJ. 1994. Plants defenses and optimal foragins by mammals herbivores. *J Mamm* 75:816-832.

Brito B, Brandão RA, Rocha SB. 2003. Áreas protegidas para os mico-leões. In: Livro de resumos do III Simposio sobre mico-leões , 66p.

Bronson FH. 1989. *Mammalian reproductive biology*. Chicago:University of Chicago Press. 325p.

Carvalho FMV, Pinheiro PS, Fernandez FAZ, Nessimian JL. 1999. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. *Rev Bras Zool* 1:91-101.

Catenacci LS, Vleeschouwer KM, Cetra M, Nogueira-filho SLG. Em preparação. Dieta e comportamento alimentar do *Leontopithecus chrysomelas* (Primate: Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica dos Sul da Bahia. Periódico a ser submetido: *Int J Primatol*.

Catenacci, L.S.; De Vleeschouwer, K.M; Nogueira-filho, S.L.G. Em preparação. O papel do *Leontopithecus chrysomelas* como dispersor de sementes em áreas degradadas da Mata Atlântica dos Sul da Bahia. Periódico a ser submetido: *Biotropica*.

Conservation International do Brasil, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia. 2000. *Planejando paisagens sustentáveis: A Mata Atlântica do sul da Bahia*.

Dietz JM, de Sousa SN, Billerbeck R. 1996. Population dynamics of golden-headed-lion-tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Una Reserve, Brazil. *Dodô* 32: 115-122.

Dietz JM, Peres CA, Pinder L. 1997. Foraging ecology and use of space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *Am J Primatol* 41:289-305.

Dominy NJ, Lucas PW, Osório D, Yamashita N. 2001. The sensory ecology of primate food perception. *Evol Anthropol* 10:171-186.

Emlen JM. 1966. The role of time and energy in food preference. *Am Nat* 100:611-617

Erbesdobler DE. 2003. Ecologia nutricional de Callitrichidae (Primates: Anthroidea): Composição químico-bromatológica da dieta, aspectos do comportamento alimentar e metabolismo energético. PH.D. dissertation, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.

Fernandes D. 1996. Aspects of the ecology and psychology of feeding and foraging. Kleiman, D.G.; Allen, M.E.; Thompson, K.V.; Lumpkin, S. (Orgs.). *Wild mammals in captivity*. Chicago: University of Chicago Press, p. 372-376.

Freeland WJ, Janzen DH. 1974. Strategies in herbivory by mammals: the role of plant secondary compound. *Am Nat* 108:269-289.

Gallino-Leal C, Câmara IG. 2003. Atlantic Forest Hotspot Status: An Overview. In: Gallino-Leal C, Câmara, IG., editores. *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity, threats, and outlook*. Island Press, Washington, DC. 488p.

Gautier-Hion Q, Duplantier HM, Quiris R, Feer F, Sourd C, Decoux JP, Dubpoust G, Emmons L, Erard C, Hecketsweiler P, Mougazi A, Roussilhon C, Thioly JM. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65:324-337.

Glander KE. 1982. The impact of Plant secondary Compounds on Primate Feeding Behavior. *Yearbook of Physical Anthropology* 25:1-18.

Guillotin M, Duboust G, Sabatier D. 1994. Food choice and competition among the three major primate species of French Guiana. *J Zool* 233: 551-579.

Hammer, O., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

Hanson AM, Hall MB, Porter LM, Lintzenich, B. 2006. Composition and Nutritional Characteristics of Fungi Consumed by *Callimico goeldii* in Pando, Bolivia. *Int J Primatol* 27:323-346.

IUCN, 2004. Red List of Threatened Species. Disponível em: www.redlist.org

Janson CH, Stiles EW, White DW. 1986. Selection on plant fruiting traits by brown capuchin monkeys: A multivariate approach. In: Estrada A, Fleming, TH, editors. *Frugivore and Seed Dispersal*. Dordrecht. p83-92.

Johns AD, Skorupa JP. 1987. Responses of rain-forest primates to habitat disturbance: a review. *Int J Primatol* 8:157-191.

Julliot C. 1996 Seed dispersal by red howling monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. *Int J Primatol* 17:239-258.

Kierulff, MC, Raboy, B, Oliveira, PP, Miller, K, Passos, FC, Prado, F. 2002. Behavioral ecology of *Leontopithecus*. In: Kleiman, D. G. & Rylands, A. B. (Orgs.). *Lion Tamarins - Biology and Conservation*. Washington: Smithsonian Institution Press. 157-187.

Kinzey WG, Norconk MA. 1990. Hardness as a basis of fruit choice in two sympatric primates. *Am. J Physical Anthropology* 81:5-15.

Kool KM. 1992. Food selection by the silver leaf monkey, *Trichypithecus auratus sondaicus*, in relation to plant chemistry. *Oecologia* 90:527-533.

Krebs JR, Davis NB. 1993. *An Introduction to Behavioral Ecology*. Blackwell Scientific, Oxford.

Lapenta MJ, De Oliveira PP, Kierulff MCM, Motta JC. 2003. Fruit exploitation by Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the União Biological Reserve, Rio das Ostras, RJ – Brazil. *Mammalia* 67:41-46.

Laska M. 2001. A comparason of food preferences and nutriente composition in captive squirrel monkeys, *Saimiri sciurueus* and pigatail macaques, *Macaca nemestrina*. *Physiology & Behavior* 73:111-120.

McKey DB, Gartlan JS, Waterman PG, Choo GM. 1981. Food selection by blac colobus monkeys (*Colobus satanas*) in relation to plant chemistry. *Biological Journal of the Linnean Society* 16:115-146.

Miller K, Dietz J. 2006 (erratum). The effects of individual and group characteristics on feeding behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. *Int J Primatol* 26: 1291-1319.

Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <http://mma.gov.br>

Mori AS. 1989. Eastern, extra-Amazonian Brazil. In: Campbell DG, Hammond HD, editors. Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future. New York: New York Botanical Gardens. p427-454.

Nogueira LT. 2005. Manual de Laboratórios: Solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. Embrapa-Pecuária do Sudeste.

Oates JF, Swain T, Zantovska J. 1977b. Secondary compounds and food selection by colobus monkeys. *Biochem Syst Ecol* 5:317-321.

Oates JF. 1977a. Water-plant and soil consumption by guereza monkeys: A relationship with minerals and toxins in the diet? *Biotropica* 10:241-253.

Oftedal, O.T.; Allen, M.E. 1996. Nutrition and dietary evaluation in zoos. *Wild Mammals in captivity: principles and techniques*. Kleiman, D.G.; Allen, M.E.; Thompson, K.V.; Lumpkin, S. (eds). 2:119-127.

De-Oliveira PP. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares da Reserva Biológica União-RJ. Dissertação (doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

Pinto, LPS, Rylands AB. 1997. Geographic distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: Implications for its management and conservation. *Folia Primatol* 68:161-168.

Raboy BE, Dietz JM. 2004. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins. *Am J Primatol*, 63:1-15.

Raboy BE. 2002. The Ecology and behavior of Wild Golden-headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). Dissertação (doutorado), University of Maryland, EUA.

Raboy BE. 2003. GHLTS: Proactive conservation for the 21th century. Livro de resumos do III Simpósio sobre mico-leões, p.23, 66p.

Rode KD, Chapman CA, McDowell LR, Stickler C. 2006. Nutritional Correlates of Population Density Across Habitats and Logging Intensities in Redtail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*). *Biotropica* 38: 625-634.

Rowell TE, Mitchell BJ. 1991. Comparison of seed dispersal of guenons in Kenya and capuchins in Panama. *J Trop Ecol* 7:269-274.

Rylands AB. 1982. *The ecology and behavior of three species of marmosets and tamarins (Callitrichidae, Primates) in Brazil*. Dissertação (doutorado), University of Cambridge, Cambridge, UK.

Rylands AB. 1993. The ecology of the lions tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In: *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology* (Ed. by A.B. Rylands), pp.296-313. Oxford: Oxford University Press.

Schoener TW. 1971. Theory of feeding strategies. *Annu Rev Ecol Syst* 2:369-404.

Schulke O, Chalise MK, Koenig A. 2006. The importance of ingestion rates for estimating food quality and energy intake. *Am J Primatol* 68:951-965.

Simmen B, Sabatier D. 1996. Diets of Some French Guianan Primates: Food Composition and Food Choices. *Int J Primatol* 175:661-693.

Souza GB, Nogueira ARA, Sumi LM, Batista LAR. 1999. Método alternativo para a determinação de fibra em detergente neutro e detergente ácido. Embrapa, Pecuária Sudeste. p8-21.

Stephens DW, Krebs JR. 1986. *Foraging Theory*. New Jersey: Princeton University Press.

Stoner KE, Riba-Hernandez P, Lucas PW. 2005. Comparative use of color vision for frugivory by sympatric species of Platyrrhines. *Am J Primatol* 67:399-409.

Triola MF. 2005. *Introdução à estatística*. 9ª edição, LTC.

Tsuji Y, Fujita S, Sugiura H, Saito C, Takatsuki S. 2006. Long-term variation in fruiting and the food habits of the Japanese macaques on Kinkazan Island, Northern Japan. *Am J Primatol*, 68, 1068-1080.

Valadares-Pádua CB. 1993. The ecology, behavior and conservation of the black-lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, mikan, 1823); Dissertação (doutorado), University of Florida, Gainesville.

Waterman PG. 1984. Food acquisition and processing as a function of plant chemistry. In: Chivers DJ, Wood BA, Bilsborough A, editors. *Food acquisition and processing in Primates*. New York, Plenum Press. p177-211.

Yeager CP, Silver SC, Dierenfeld ES. 1997. Mineral and Phytochemical Influences on Foliage selection by the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). Am J Primatol 41:117-128.

Figure 1. Proportion of fruits consumed in relation to coloration, as observed for two groups of golden-headed lion tamarins in the Una Biological Reserve, Bahia .

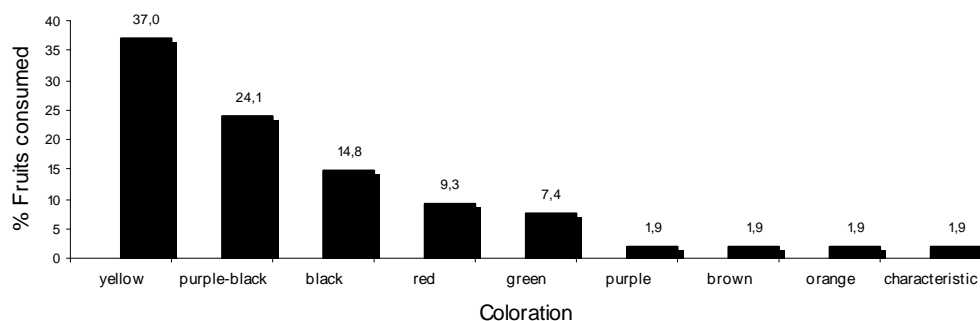


Table II. Chemical composition based on analysis of dry matter of 14 fruits consumed by *Leontopithecus chrysomelas* in Una Biological Reserve, Bahia.

Species (Consumption rate)	MS *	PB*	FDN*	FDA*	MM*	EE*	SC*	EB* (cal/g)
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
<i>Aechmea</i> sp. (25.9%)	26.2	6.3	34.7	19.3	3.6	10.8	44.5	2141.213
<i>Miconia mirabilis</i> (11.9%)	37.0	4.7	37.0	29.2	4.0	2.5	51.8	2940.480
<i>Pouroma mollis</i> (10.2%)	31.9	5.4	38.9	28.6	2.6	17.3	35.7	3146.781
<i>Henriettea succosa</i> (6.2%)	23.2	3.6	17.2	14.2	2.5			2354.823
<i>Helicostylis tomentosa</i> (3.6%)	18.9	9.7	13.6	12.8	4.7	7.5	64.6	3861.359
<i>Miconia hypoleuca</i> (3.5%)	6.3	8.2			3.3			
<i>Inga thibaudiana</i> (2.5%)	32.5	13.6	31.3	18.1	2.3	3.3	49.4	2552.555
<i>Passiflora</i> sp. (1.1%)	41.2	14.2	50.2	44.6	3.4			2324.800
<i>Psidium guajava</i> (0.7%)	15.7	5.8	44.0	36.9	2.1	2.7	45.3	3178.653
<i>Ficus gomelleira</i> (0.5%)	25.1	5.4	21.5	20.8	1.7	11.2	60.3	2779.231
<i>Pouteria grandiflora</i> (0.5%)	27.0	4.7	17.5	16.0	3.8			3192.231
<i>Ficus insipida</i> (0.3%)	26.81	2.44			1.1			3003.177
<i>Musa paradisiaca</i> (0.9%)	25.19	5.33	21.68	21.2	3.8	12.9	56.3	2598.816
<i>Inga edulis</i> (0.1%)	17.38	12.23	22.32	7.3	1.5	8.1	55.9	2263.162

*MS: dry matter; PB: raw protein; FDN: neutron detergent fiber; FDA: acid detergent fiber; ASH: mineral matter; EE: ether extract (lipids); SC: soluble carbohydrates; EB: raw energy.

Table III. Mineral composition based on analysis of dry matter for 14 fruits consumed by *Leontopithecus chrysomelas* in the Una Biological Reserve, Bahia.

Species	P g.kg-1	K g.kg-1	Ca g.kg-1	Mg g.kg-1	Fe mg.kg-1	Zn mg.kg-1	Cu mg.kg-1	Mn mg.kg-1
<i>Aechmea</i> sp.	0.54	16.24	2.47	2.43	108.11	15.57	9.45	18.53
<i>Miconia mirabilis</i>	0.44	5.21	16.16	0.82	67.68	19.95	9.45	37.59
<i>Pourouma mollis</i>	1.33	6.25	1.55	0.96	39.38	21.97	15.75	19.94
<i>Henriettea succosa</i>	0.39	7.14	2.93	0.71	13.09	14.9	9.45	13.59
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0.54	16.65	3.03	1.14	199.09	23.98	11.55	35.47
<i>Miconia hypoleuca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inga thibaudiana</i>	1.14	8.63	3.39	1.68	53.53	26.68	18.9	60.18
<i>Passiflora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium guajava</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus gomelleira</i>	0.88	6.77	0.94	0.74	85.87	28.02	15.75	17.82
<i>Pouteria grandiflora</i>	0.24	4.83	1.09	0.37	37.35	23.98	10.5	12.17
<i>Ficus insipida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Musa paradisiaca</i>	0.81	16.78	0.94	1.35	61.61	17.25	9.45	27.71
<i>Inga edulis</i>	0.88	6.4	4.82	1.35	41.4	24.32	12.6	18.53

Table IV: Consumption time and frequency of visits by *Leontopithecus chrysomelas* in the Una Biological Reserve, Bahia.

Family	Species	Consumption time (%)	Frequency of visits (%)
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp.	25.9	8.3
Melastomataceae	<i>Miconia mirabilis</i>	11.9	16.5
	<i>Henriettea succosa</i>	6.2	18.6
	<i>Miconia hypoleuca</i>	3.5	5.0
	<i>Inga thibaudiana</i>	2.5	2.2
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i>	0.1	0.3
	<i>Pourouma mollis</i>	10.2	10.2
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	3.6	6.0
	<i>Ficus gomelleira</i>	0.5	0.9
	<i>Ficus insipida</i>	0.3	0.5
	<i>Musa paradisiaca</i>	0.9	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	0.9	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	0.7	0.7
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	1.10	0.1
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i>	0.5	0.4
Others		32.1	30.4

Tabela I. Characteristics of fruits consumed by golden-headed-lion-tamarins in the Una Biological Reserve, Bahia

Species (number of fruits analyzed)	Habit type	Pulp type	Fruit color	Fruit width average (cm) \pm DP	Fruit Length average (cm) \pm DP	Consumed part	Fruit type	Seed Width average (mm) \pm DP	Seed Length average (mm) \pm DP	Fruit Weight average (g) \pm DP	Seed Weight average (g) \pm DP	N ^o of seeds
<i>Adenocalymma coriaceum</i> (n=7)	L*	SUC*	GRE*	6.3	3.0	P*	CAP	10.3 \pm 0.87	7.4 \pm 0.3	3.1 \pm 0.7	-	NI
<i>Aechmea</i> sp. (n=45)	EP*	FIB*	RED*	5.7 \pm 1.7	1.7 \pm 0.62	PS*	D	5.60	1.70	1.6 \pm 0.2	-	> 50
<i>Anacardium occidentale</i> (n=21)	T*	NI*	BLA*	1.3 \pm 0.6	1.0 \pm 0.4	P	N	11.0 \pm 0.5	7.0 \pm 0.5	-	-	1-2
<i>Anomospermum reticulatum</i> (n=17)	T	FS**	YE*	2.6 \pm 3.8	2.2 \pm 3.2	PS	D	18.7 \pm 2	10.4 \pm 1.6	8.8 \pm 5.2	0.9 \pm 0.3	3-4
<i>Bactris ferruginea</i> (n=19)	T	FS	Listrado	1.5 \pm 1.4	1.6 \pm 1.3	PS	CAP*	<3mm	<3mm	0.9 \pm 0.2	0.02	1-2
<i>Cayaponia petiolulata</i> (n=34)	L	AB*	PUR-B*	1.9 \pm 6.0	2.0 \pm 1.7	P	B	17.1 \pm 1.76	12.5 \pm 0.4	2.6 \pm 0.7	0.6	NI
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (n=15)	T	FIB	PUR-B	2.3 \pm 6.7	1.8 \pm 5.7	P	D	21.8 \pm 8.2	13.7 \pm 4.3	4.2 \pm 0.7	-	1-2
<i>Chrysophyllum splendens</i> (n=31)	T	FS	PUR-B	1.4 \pm 1.6	1.0 \pm 0.99	PS	D	12.1 \pm 1.56	6.7 \pm 0.7	0.8 \pm 0.2	0.3 \pm 0.1	NI
Combretaceae (n=1)	L	FS	YE	-	-	P	D	24.3	11.7	-	-	1-2
<i>Cordia ecalyculata</i> (n=7)	T	FS	RED	2.3 \pm 8.1	1.7 \pm 2.1	P	D	18.7 \pm 6.8	9.7 \pm 0.7	1.7 \pm 0.9	0.4 \pm 0.03	1-2
<i>Cordia magnoliaefolia</i> (n=8)	T	ARIL*	BRO*	1.4 \pm 0.8	1.5 \pm 1.9	NI	D	11.5 \pm 2.4	9.2 \pm 0.9	-	-	1-2
<i>Cordia nodosa</i> (n=2)	T	FS	GRE	2.27	1.33	PS	D	12.1 \pm 1.56	6.7 \pm 0.7	0.8 \pm 0.2	0.1 \pm 0.3	1-2
<i>Cissus</i> sp. (n=8)	L	NI	PUR-B	1.8 \pm 1.1	1.4 \pm 0.8	PS	B	15.1 \pm 1.5	8.7 \pm 0.9	2.4 \pm 0.3	1.0 \pm 0.2	1-2
<i>Eugenia rostrata</i> (n=7)	T	FS	BLA	1.1 \pm 1.2	1.2 \pm 1.2	PS	B	<3mm	<3mm	2.9 \pm 1.2	1.2 \pm 0.2	1-2
<i>Faramea</i> sp.1 (n=2)	T	FIB	YE	1.7 \pm 1.9	1.7 \pm 1.5	FR*	B	9.3 \pm 0.9	8.0 \pm 1.8	-	-	1-2
<i>Ficus gomelleira</i> (n=39)	T	FS	BLA	1.2 \pm 5.3	1.2 \pm 4.5	PS	N	<3mm	<3mm	0.9 \pm 0.5	-	> 50
<i>Garcinia macrophylla</i> (n=34)	T	FS	YE	2.1 \pm 3.5	1.9 \pm 2.5	PS	B	9.5 \pm 0.4	7.8 \pm 0.5	3.6 \pm 1.8	0.4 \pm 0.4	1-2
<i>Gomidesia langsdorffii</i> (n=35)	T	FS	PUR-B	2.0 \pm 4.2	1.8 \pm 2.5	P	B	10.5 \pm 1.7	16.0 \pm 14.4	-	-	1-2
<i>Helicostylis tomentosa</i> (n=35)	T	FS	YE	2.0 \pm 2.3	2.5 \pm 3.2	PS	BE*	7.8 \pm 0.7	6.6 \pm 0.6	7.6 \pm 3.0	-	5-12
<i>Henrietta succosa</i> (n=70)	T	SUC	VIOL*	1.6 \pm 2.3	1.5 \pm 2.3	PS	B	<3mm	<3mm	2.5 \pm 0.8	-	> 50
<i>Hyperbaena domingensis</i> (n=5)	L	ARIL	RED	1.8 \pm 0.22	1.2 \pm 0.13	P	D	<3mm	<3mm	1.7 \pm 0.1	-	1-2
<i>Inga edulis</i> (n=21)	T	ARIL	GRE	40.5 \pm 81.3	2.1 \pm 2	PS	LEG*	24.1 \pm 1.8	11.3 \pm 0.5	84.8 \pm 28.4	1.4 \pm 0.5	5-12
<i>Inga laurina</i> (n=10)	T	ARIL	YE	7.16	0.26	P	LEG	14.0 \pm 1.86	10.2 \pm 0.7	-	-	3-4

Cont. table I

Species (number of fruits analyzed)	Habit type	Pulp type	Fruit color	Fruit width average (cm) ±DP	Fruit Length average (cm) ±DP	Consumed part	Fruit type	Seed Width average (mm) ±DP	Seed Length average (mm) ±DP	Fruit Weight average (g) ±DP	Seed Weight average (g) ± DP	N°of seeds
<i>Licania discolor</i> (n=9)	T	NI	GRE	2.9±1.2	1.2±0.8	P	D	<3mm	<3mm	-	-	1-2
<i>Mabea brasiliensis</i> (n=16)	T	FS	YE	1.7±6.4	1.5±5	P	D	11.3±0.4	11.5±0.5	4.6±1.2	4.1±1.2	1-2
<i>Manilkara</i> sp. (n=3)	T	FS	YE	5.3±6.27	2.7±6.7	P	B	<3mm	<3mm	31.5	-	1-2
<i>Marlierea</i> sp1. (n=13)	T	FS	PUR-B	2.0±1.4	2.1±2	P	D	14.8	0.9	5.4±0.9	1.2±0.1	1-2
<i>Marlierea verticillaria</i> (n=7)	T	FIB	YE	2.7±2.2	2.1±2.5	PS	D	17.5±1.6	10.4±0.7	-	-	1-2
<i>Miconia hypoleuca</i> (n=27)	T	SUC	ORA	0.3±0.3	0.4±0.5	FR	B	<3mm	<3mm	0.02±0.01	-	> 50
<i>Miconia mirabilis</i> (n=31)	T	SUC	BLA	0.8±0.8	0.7±0.7	FR	B	<3mm	<3mm	0.3±0.1	-	> 50
<i>Musa paradisiaca</i> (n=1)	T	SUC	YE	12.8±21	3.8±7	PS	D	<3mm	<3mm	39.0	-	absent
<i>Myrcia acuminatissima</i> (n=34)	T	FS	PUR-B	1.7±2	1.4±2.2	PS	B	15.6±1.3	11.5±0.9	-	-	5-12
<i>Myrcia fallax</i> (n=7)	T	FS	PUR-B	1.4±1	1.4±1	PS	B	12.4±1.4	9.0±0.5	1.3±0.5	1.0	1-2
<i>Myrcia gigantea</i> (n=40)	T	FS	PUR-B	1.5±2.1	1.8±3.2	P	B	15.1±2	11.0±1.4	2.83±2.3	0.8±0.4	3-4
<i>Myrcia</i> sp. 4 (n=4)	T	FS	BLA	1.2±1.3	1.4±2.2	P	B	10.3±0.9	7.4±0.3	3.1±0.7	-	1-2
<i>Myrcia vittoriana</i> (n=29)	T	FIB	PUR-B	1.7±1.5	1.5±1.7	P	B	10.0±1.3	8.7±1	0.6±0.1	-	1-2
<i>Neomitranthes obscura</i> (n=23)	T	FS	BLA	1.7±2.3	1.6±1.5	P	D	16.9±1	13.3±1.8	-	-	1-2
<i>Ocotea insignis</i> (n=4)	T	FS	YE	-	-	PS	D	24.4±0.6	17.2±0.9	-	-	1-2
<i>Passiflora galbana</i> (n=26)	L	ARIL	YE	0.6±0.54	0.9±0.16	PS	B	<3mm	<3mm	-	-	5-12
<i>Passiflora</i> sp.1 (n=6)	T	SUC	YE	2.0±3.31	1.9±3.59	P	B	6.7±0.64	5.9±0.3	3.1±1.2	0.8±0.03	5-12
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> (n=7)	T	SUC	BLA	2.5	1.36	NI	D	22.3±0.3	12.1±0.1	-	-	1-2
<i>Pourouma mollis</i> (n=40)	T	FS	PUR-B	1.6±1.6	1.4±1.6	PS	D	14.4±1	9.9±0.6	1.9±0.4	0.7±0.1	1-2
<i>Pourouma velutina</i> (n=60)	T	SUC	PUR-B	1.5±2	1.3±1.5	PS	D	12.0±1.9	8.2±1	1.4±0.4	0.5±0.1	1-2
<i>Pouteria grandiflora</i> (n=1)	T	SUC	YE	2.2±3.9	1.8±2	PS	B	18.8	14.5	18.1±4.4	7.5±4.4	1-2
<i>Pouteria</i> sp.1 (n=27)	T	FS	YE	5.4	2.2	P	B	23.5±1.8	10.3±0.7	-	-	1-2
<i>Pouteria</i> sp.3 (n=4)	T	SUC	YE	2.3±4.4	2.0±2.5	PS	B	15.3±2.2	9.7±0.7	5.1±2.1	1.2	1-2
<i>Pradosia lactescens</i> (n=18)	T	FIB	YE	2.7±4.2	2.1±3.7	P	D	18.2±4.8	10.1±0.7	5.1±0.9	1.0	1-2
<i>Psidium guajava</i> (n=4)	T	FS	YE	5.2±10.9	4.7±6.9	FR	B	3.9±0.5	3.0±0.3	94.4	-	> 50
<i>Simira viridiflora</i> (n=6)	T	FIB	RED	1.5±1.7	1.7±1.7	PS	CAP	9.0±0.5	6.0±0.8	-	-	
<i>Swartzia apetala</i> (n=1)	T	SUC	YE	4.7	2.5	NI	D	37.2	13.2	-	-	1-2
<i>Syzigium malaccensis</i> (n=64)	T	FS	BLA	1.2±1.5	1.2±1.8	PS	D	8.0±0.72	6.5±0.6	-	-	1-2
<i>Tapirira guianensis</i> (n=8)	T	FIB	RED	1.5±0.9	1.0±0.5	FR	D	<3mm	<3mm	2.4	-	1-2
<i>Vismia latifolia</i> (n=57)	T	FS	PUR-B	1.3±4.2	1.4±4	PS	B	8.2±3	10.0±1.7	-	-	1-2

*T: tree; L: creeper; EP: epiphyte; FIB: fibrous; NI: not identified; FS: fibrous-juicy; SUC: juicy; ARIL: aril; AB: not present; RED: red; BLA: black; YE: yellow; GRE: green; BRO: brown; PUR-B: purple-black; ORA: orange; PUR: purple; FR: whole fruit; P: pulp; PS: pulp and seed; B: bacóide; BE: berry; CAP: capsule; D: drupe; LEG: bean; N: Nucóí

1 **Artigo 3: Submetido a Biotropica**

2 Catenacci, De Vleeschouwer and Nogueira-Filho
3 Seed dispersal by golden-headed lion tamarins
4

5
6 **Seed Dispersal by Golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Southern**
7 **Bahia Atlantic Forest, Brazil**

8
9
10 Lilian Silva Catenacci^{*1,2,3}, Kristel Myriam De Vleeschouwer^{2,3} &

11 Sérgio Luiz Gama Nogueira-Filho¹

12 ¹Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia
13 Ilhéus Itabuna, km 16, 45662-000, Ilhéus, BA, Brazil.

14 ²Instituto de Estudos Socioambientais do sul da Bahia (IESB), Rua Major Homem d'El Rey, 147
15 Cidade Nova, Ilhéus, CEP 45652-180, BA, Brazil

16 ³Centre for Research and Conservation, Royal Zoological Society of Antwerp (CRC-RZSA),
17 Koningin Astridplein 26, B-2018 Antwerpen, Belgium

18
19
20
21 Received: _____; revision accepted: _____.

22 ^{*1} Corresponding author: lilian@iesb.org.br

ABSTRACT

Seed dispersal by small primates may be particularly relevant in areas where populations of larger frugivores have been reduced or extinguished by hunting and/or habitat disturbance. In this context, the aim of this study was to evaluate the role of the golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) as seed disperser in Atlantic forest remnants in Brazil. To this end, we opportunistically collected feces deposited during observations on the feeding behavior of two groups of golden-headed lion tamarins ranging in degraded areas of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil, from February 2006 to January 2007. We collected 587 fecal samples, of which 524 contained seeds from 24 plant species, distributed over 13 families. Disregarding seeds with less than 3mm, the majority of seeds recovered were bromeliad seeds. In general, the ingestion of seeds by golden-headed lion tamarins did not improve the germination proportion or decrease the germination delay of seeds, with the exception of *Aechmea* spp. seeds. The tamarins moved throughout different habitats during their daily activity period, while feeding and defecating. In this way, some seeds were transported to different habitats including disturbed areas. Thus, the role as seed dispersal in combination with the daily movement pattern of *Leontopithecus chrysomelas* contributes to the persistence of fruit plants and epiphyte species and to the natural regeneration process within Atlantic forest remnants.

Key words: Atlantic Forest; golden-headed lion tamarin; seed germination; frugivory.

RESUMO

Dispersão de sementes realizadas por pequenos primatas pode ser particularmente importante em áreas onde populações de grandes frugívoros têm sido reduzidas ou extintas por caça e/ou perturbação de habitat. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) como dispersor de sementes em remanescentes da Mata Atlântica do sul da Bahia. Para este fim, coletamos oportunisticamente amostras de fezes depositadas durante observações sobre o comportamento alimentar de dois grupos de micos-leões-da-cara-dourada em áreas degradadas da Reserva Biológica de Una, Bahia, Brasil, de fevereiro de 2006 a janeiro de 2007. Das 587 amostras de fezes coletadas, 524 continham sementes de 24 espécies vegetais pertencentes a 13 famílias. Descontando as sementes menores que 3mm, a maioria das sementes pertenciam à família Bromeliaceae. Em geral, a ingestão de sementes por micos-leões-da-cara-dourada não aumentaram a proporção de germinação nem a diminuíram o tempo de latência das sementes, com exceção das sementes de *Aechmea* spp. Os micos percorreram vários habitats durante o seu período diário de atividade, enquanto se alimentavam de frutos e defecavam. Desta forma, muitas sementes foram transportadas para diversos habitats, incluindo áreas secundárias. Portanto, o papel como dispersor de sementes aliado ao padrão de movimentação do *Leontopithecus chrysomelas* contribuem para a persistência de espécies arbóreas frutíferas e epífitas e no processo natural de regeneração de áreas perturbadas de remanescentes da Mata Atlântica.

Seed dispersal by animals has a profound effect on vegetation structure, abundance, distribution and diversity of plant species (Bleher *et al.* 2002, Schupp *et al.* 2002, Levine & Murrell 2003, Dennis & Westcott 2006, Farwig *et al.* 2006, Link & Di Fiore 2006). It is considered the most important mechanism for plant species propagation and dispersal in tropical forests (Charles-Dominique 1993, Tabarelli & Peres 2002, Link & Di Fiore 2006) and a key process for forest maintenance (Howe & Smallwood 1982, Wang & Smith 2002, Farwig *et al.* 2006, Link & Di Fiore 2006). In fact, in the Atlantic Forest of Brazil between 50 a 90% of tree and scrub species are dispersed by animals (Almeida-Neto *et al.* 2008).

Primates provide a considerable potential for studying mutualistic animal-plant interaction, especially for studies on seed dispersal, as they may represent more than a third of the frugivore biomass in tropical forests (Eisenberg & Thorington 1973). In the case of small primates, like callitrichids, seed dispersal may become particularly relevant in areas where populations of larger platyrrhines have been reduced or extinguished by hunting, habitat disturbance or both (Peres 2000, Peres & Palacios 2007). Therefore, more comprehensive studies on seed dispersal by callitrichids are needed to understand their potential for contributing to the natural regeneration of both undisturbed and disturbed forests (Knogge & Heymann 2003). Past studies with *Leontopithecus rosalia* and *L. chrysopygus* already showed the efficiency of these species as seed dispersers (Passos 1997, Lapenta 2002, Lapenta & Procópio-de-Oliveira 2008). To date, however, there is no study on the role of the golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) as a seed disperser.

Leontopithecus chrysomelas is endemic to the endangered Atlantic forest of South-Bahia (Coimbra-Filho & Mittermeier 1973). This region is one of the few remaining forested areas of the Atlantic Forest in north-eastern Brazil and is considered

a high-priority area for biodiversity due to its high levels of endemism and species richness (Conservation International do Brasil *et al.* 2001). Despite its biological importance, timber exploitation is a major threat to the forest in the region, although squatters and cattle farms have also contributed to deforestation at a regional scale (Alves 1990, Saatchi *et al.* 2001). Nowadays, more than 90% of the golden-headed lion tamarins' habitat is privately owned, and comprised by disconnected fragments (Pinto & Rylands 1997). This primate is mainly frugivore-insectivore (Rylands 1993, Raboy & Dietz 2004) and forms groups of 5-6 individuals on average with home ranges that vary from 40 to 123 ha (Rylands 1993, Raboy 2002) and frequently encompass different habitat types, from mature forest (Rylands *et al.* 1996) to secondary growth forest in different stages of regeneration (Kierulff *et al.* 2002, Raboy 2002). Groups travel on average 1,753 m per day (Raboy & Dietz 2004). Through their daily movement patterns and large home ranges, golden-headed lion tamarins can potentially disperse seeds farther away from their parent plants, and to different habitat types, and thus contribute to the regeneration processes of degraded areas. Additionally, in contrast to larger primates, tamarins defecate large seeds singly and small seeds in small clumps, thus providing improved or higher quality dispersal service (Knogge & Heymann 2003). In this context, the goal of the present study was to evaluate the role of *L. chrysomelas* as seed disperser in the Atlantic Forest of South- Bahia, Brazil.

METHODS

STUDY AREA. — We collected data in the western part of the Una Biological Reserve (REBIO-Una), Una, Brazil (15°10'S, 39°03'W), a federally protected reserve, encompassing an area of 18,500 ha. Its dominant vegetation is classified as Lowland

Atlantic rainforest by Oliveira-Filho & Fontes (2000), and the western portion is characterized by a mosaic of forests in different successional stages, including patches of old-growth forest (Mori 1989). Mean annual temperature is 24°C and rainfall averages 1500mm/year, with no marked seasonality, although a rainless period of 1–3 months may occur from December through March (Coimbra-Filho & Mittermeier 1973, Mori *et al.* 1983). We distinguished four vegetation types in the home ranges of the study groups (based on unpublished data from IESB and Project BioBrasil): - advanced secondary; - lower secondary; cabruca; - transition areas (Table 1).

DATA COLLECTION. — From February 2006 through January 2007 we followed two groups of golden-headed lion tamarins, previously habituated, during 12 consecutive months. Each month, we observed the groups during 5-6 complete days, totaling 710 hours during 68 days: 35 days and 366 hours for group RAB; 33 days and 344 hours for group FLA.

Two individuals in each group were equipped with radio-collars (type RI-2D, Holohil Ltd, Ontario, Canada) to allow for location in the field using radio-telemetry. Every six months we captured the animals to change radio-collars, identify age and sex classes and dye-mark individuals. For this procedure we followed Dietz *et al.* (1996). On observation days, groups were located in their sleeping dens and followed from the time they left their shelters (0542 h \pm 0.1) until the end of the day, when they returned to the original sleeping den or another (1610 h \pm 0.02). During this period we registered all acts related to feeding and foraging using focal animal sampling (Altman 1974) to study the tamarins' diet and feeding behavior (Catenacci 2008). The groups were composed of 6 tamarins each: Group FLA (one juvenile, one sub adult and two adult males; two adult females), and Group RAB (one juvenile, one sub adult and two adult males; one sub

adult and one adult female). The data from the two groups were pooled together for analysis.

SEED COLLECTION AND GERMINATION TRIALS. — During behavioral observations we opportunistically collected fecal samples. These samples were collected on the ground or on surrounding vegetation immediately after defecation and stored in plastic bags marked with the date, location, vegetation type, group and identity of the animal. At the end of each observation day, we washed each sample using a sieve, and counted all intact seeds measuring over 0.3 cm in length. We identified plant species by comparing the digested seeds with seeds found in samples from intact fruits collected during observations.

The germination tests were conducted in a field laboratory. We placed the seeds in germination plates – plastic containers with two layers of wet cotton and appropriate drainage. These plates were maintained under a plastic cover that provided diffuse light and protection against predation and harsh weather conditions. We tested the humidity daily and sprinkled the seeds when necessary. As a control, we collected non-dispersed seeds from different fruits collected in good condition under the crowns of parental plants. To ensure statistical independence within samples, we collected seeds from different fruits and from under the crowns of different plants, as suggested by Stevenson *et al.* (2002). We removed fruit exocarp and/or pulp around the seeds by hand and washed the seeds, similar to seeds taken from fecal samples.

We planted between one and 20 seeds of the same species in the same germination plate, separating both treatments (defecated or control). For each species of seed, we obtained data from several plates. We kept all plates under the same conditions. We define germination of a seed as the moment the root appears.

Germination proportion (number of germinated seeds divided by the number of seeds placed to germinate), and germination delay (time (days) to germinate) were checked every day, until the end of germination or obvious death of the seeds.

SEED DISPERSAL SITES AND DIRECTION OF DISPERSAL— We followed the animals from the place where tamarins consume the fruits until the defecation site to determine the direction of seed dispersal. We considered as parent plant the last individual of the plant species eaten by the tamarins prior to fecal deposition. To avoid bias in parent plant locations, we excluded data from seeds found in the feces, if plants of the respective species had been visited in different vegetation types prior to defecation on the same day. We further only considered fecal samples deposited after 0700 h, in order to exclude seeds eaten during the anterior day. We considered this time limit to be sufficient, given that average retention time in the digestive system is around one hour for *Leontopithecus rosalia* (Lapenta & Procópio-de-Oliveira 2008).

DATA ANALYSIS. — We used Mann-Whitney U-tests (Zar 1996) to assess differences in the germination proportion and germination delay between fecal-dispersed versus non-ingested control seeds. Additionally, to compare the direction of seed dispersal between the sites the tamarins consumed the fruits and the sites where we found their feces we used the Cochran's Q test (Siegel & Castellan Jr. 1988).

RESULTS

FECES COLLECTION AND IDENTIFICATION OF DISPERSED SEEDS. — We collected 587 fecal samples deposited by the tamarins, an average of 49 samples per month. From this total, 89.2 % (524) contained seeds from 24 plant species distributed over 13 families

(Table 2). Feces weight ranged from 0.03 to 9.1g, with 78% weighing less than 2.0g. Their consistency changed according to the predominant organic material they contained – seeds, pulps, insect pieces, hair –in general, the feces were not compact. The seeds found in the tamarins' feces were not enveloped by great amounts of organic material. Of all feces collected, 64.2% were deposited on the forest floor, 28.3% between the forest floor and an altitude up to 3.0m, and 7.5% were deposited higher than 3.0 m from the forest floor.

We recovered on average 10 seeds per fecal sample, considering only seeds larger than 0.3cm. However, 36.9 % of fecal samples contained only one seed, mostly large seeds up to 2.3 cm long. In 62 % of fecal samples containing seeds we found more than one species, ranging from one to three species in each sample. From the total 13 families of fruit plants used as food resources by the tamarins seeds from five families predominated in the fecal samples collected: Melastomataceae (three species; ≥ 6000 seeds), Bromeliaceae (several species; ≥ 3000 seeds), Moraceae (four species; 157 seeds), Sapotaceae (one species; 135 seeds) and Myrtaceae (seven species; 108 seeds). Excluding seeds smaller than 0.3cm, 3,392 out of 4,043 seeds (83.9%) were from *Aechmea* spp. Bromeliad seeds were present in 26.7 percent of the samples, ranging from 1 to 269 seeds per sample.

GERMINATION TESTS. — To evaluate seed viability, we planted a total of 1,347 seeds from 18 species, in 248 germination plates. Unfortunately, we did not test the germination of *Campomanesia dichotoma*, *Marlierea verticillaria*, *Myrcia gigantea*, *Neomitranthes obscura*, *Cissus* sp. and *Miconia hypoleuca* seeds, because it was impossible to obtain control seeds. Seeds from *Helicostylis tomentosa*, *Passiflora* sp.

and *Annona salzmanii* did not germinate in any of the germination tests, neither for control nor defecated seeds (Table 3).

In general, the seeds dispersed by tamarins showed few changes in germination proportion between defecated and control seeds as indicated by the average germination proportion across plant species (Table 3). Under the lab-based experiment, out of 15 species, five had higher germination proportion for defecated seeds, 10 were indistinguishable, and in one species, defecated seeds had lower germination proportion than control seeds. The majority of the species dispersed by tamarins (7 of 15) showed longer germination delay than control seeds (Table 3), while some (5 of 15) demonstrated reduced delay and a few plant species (3 of 15) had similar germination delay as control seeds. However, only dispersed seeds of *Aechmea* spp. showed a significant increase in the germination proportion ($U = 290.0$, $N_1 = N_2 = 33$, $p = 0.001$) and a decrease in the germination delay ($U = 318.0$, $N_1 = N_2 = 33$, $p = 0.003$), compared to control seeds.

SEED DISPERSAL SITES AND DIRECTION OF DISPERSAL. — From the 210 fecal samples containing seeds for which we were able to identify the plant source, we determined that the tamarins dispersed seeds between all types of vegetation ($Q = -10.76$, $DF = 3$, $p = 0.01$), with high proportion (141 of 210 or 67%) of fruit consumption and feces deposition in areas of advanced secondary forest (Fig. 1). The predominant seeds in the fecal samples collected, like *Aechmea* spp., *Miconia mirabilis*, *Miconia hypoleuca*, and *Henriettea succosa* were deposited in all types of vegetation (table 4). However, seeds from species of the family Myrtaceae were deposited in advanced secondary forest only, with the exception of *Psidium guava* (table 4)

DISCUSSION

FECES COLLECTION AND IDENTITY OF DISPERSED SEEDS — Similar to what has been observed for *L. rosalia* (Lapenta & Procopio-de-Oliveira 2008), and other small to medium sized species, such as *Saguinus mystax* and *S. fuscicollis* (Knogge & Heymann 2003) and *Cebus capucinus* (Wehncke *et al.* 2004), the golden-headed tamarin defecates small piles of feces in random places. Moreover, similarly to other tamarins, they deposit large seeds singly. However, we recovered high amounts of small seeds in the feces of golden-headed tamarins, as has been described for *Saguinus mystax* and *S. fuscicollis*, where seeds from fruits with many very small seeds and more fibrous cohesive fruit flesh were defecated in very high densities and sometimes also attached to larger seeds (Knogge and Heymann 2003). The same pattern was observed in large primate species, such as *Brachyteles arachnoides* (Martins 2006), *Pan troglodytes* and *Alouatta palliata* (Poulsen *et al.* 2001).

On the other hand, the large diversity of family plant species dispersed by the golden-headed tamarins emphasizes the importance of small generalist frugivore species in tropical forests. Even more, endozoochory is considered the most common mechanism for plant species dispersal in the Atlantic Forest (Howe & Smallwood 1982). This is reinforced by the fact that seven and eight species dispersed by tamarins are pioneer and secondary species (Mariano 2004), respectively, which contribute to the regeneration of degraded areas. In more pristine forest, the tamarins' role in promoting the dispersal of species of Sapotaceae and Myrtaceae, families typical for these areas in terms of diversity, density and dominance (Mori *et al.* 1983), indirectly helps other animal species that use trees of these species for food and shelter.

GERMINATION TESTS – The golden-headed lion tamarin acts as seed disperser for the majority of species, with germination occurring even after the seeds passed through the digestive tract of the animals. The lack of germination in control and treatment group for seeds of *Helicostylis tomentosa*, *Passiflora* sp. and *Annona salzmanii* may be due to other factors, such as temperature, light, humidity, nutrients, and maturation state or dormancy period of the seeds, as proposed in other seed germination studies (e.g. Kageyama & Pina-Rodrigues 1993, Meletti *et al.* 2002, Lapenta *et al.* 2008).

The ingestion of seeds by the tamarins neither altered germination proportion nor germination delay, except for seeds from the genus *Aechmea*. Passage of seeds through the digestive tract may be critical, and have positive or negative effects on germination (Chambers & MacMahon 1994, Traveset & Verdu 2002, Knogge *et al.* 2003). In a general way, primates increase or do not interfere with seed germination (Traveset 1998, Lapenta *et al.* 2008).

Only for bromeliad seeds did the passage through the digestive tract improve germination proportion and decrease germination delay. Stevenson *et al.* (2002) consider high germination rates and low latency periods as components of effective dispersal increasing parental plant fitness and decreasing post dispersal predation in tropical forests. The consumption of *Aechmea* spp. fruits by *Leontopithecus chrysomelas* requires considerable skill and time, compared to other fruits (Catenacci 2008), since these fruits are inserted into a hard floral bract (T. Alves, unpublished data). This difficulty in removing fruits may be associated with the protection of these epiphytes, which ensures consumption of ripe fruits containing only seeds in an appropriate stage for germination. These observations, in addition to the high amount of *Aechmea* spp. seeds found in the fecal samples, stress the importance of golden-headed lion tamarins as dispersal agents for these epiphytes. Our results at least show the

effectiveness of the golden-headed tamarins as a dispersal agent for seeds from these epiphytes, particularly because most of the tamarins' feces, along with the seeds contained within them, did not reach the soil, but instead were deposited on tree trunks (Catenacci 2008), where in the case of bromeliads, they can thrive. Studies on seed dispersal for Bromeliadeae are scarce; therefore, further studies are necessary to identify the species of bromeliads used by these tamarins, in addition to more profound studies on the interaction between these species.

DISPERSAL SITES AND DIRECTION OF DISPERSAL. – In general, the movement pattern of the groups observed in the present study promoted a seed flow towards areas of advanced secondary vegetation. As evidenced by these results, foraging, locomotion and the type of diet of dispersers may have a considerable impact on the spatial distribution of plant species, as in the case of seed dispersal by *Cebus capucinus* and *Alouatta palliata* (Wehncke *et al.* 2003, 2004). The sites of fecal deposit were similar to the sites where the parent plants were found. Pioneer species, such as *Miconia mirabilis*, *Miconia hypoleuca*, and *Henriettea succosa* can be found in all vegetation types, especially degraded forest. Climax species, on the other hand, such as trees from the Myrtaceae family are found principally in advanced forest. This could be a key factor in the survival of the dispersed plant species, the distribution of new individuals and ultimately the regeneration of forests, as has been observed for other species of primates (Bleher *et al.* 2002, Oliveira & Ferrari 2000, Lambert 2001, Schupp *et al.* 2002, Wehncke *et al.* 2004).

CONSERVATION CONSIDERATIONS. – The results obtained here emphasize the important role of golden-headed lion tamarins for maintenance of the endangered Atlantic forest

of South-Bahia. In this region, human actions have decreased the populations of other dispersers, such as *Tapirus terrestris*, peccary and other great frugivores (Cullen-Junior *et al.* 2001; Nunez-Iturri & Howe 2007; Peres & Palacios 2007). Moreover, considering that in the Atlantic Forest of Brazil up to 90% of tree and scrub species are dispersed by animals (Almeida-Neto *et al.* 2008), small frugivores such as golden-headed tamarins, may be essential for maintaining the heterogeneity of floristic composition of this forest (Garber & Lambert 1998).

The seed flow observed between different habitats may help formulating conservation strategies for *L. chrysomelas* and consequently its habitat. Particularly, if the plant species used by the tamarins are included in reforestation and/or corridor programs, this is likely to provide a stimulus for the movement of these animals between the areas connected by the corridor, and this in turn, will result in the tamarins contributing to the natural regeneration of degraded areas.

In conclusion, the golden-headed lion tamarin can be considered a seed disperser for the plant species observed in this study, promoting a seed flow among and between different habitats, including disturbed areas. The movement pattern of *Leontopithecus chrysomelas* favors efficient seed dispersal and contributes to the persistence of fruit plant and epiphyte species, and ultimately to the natural regeneration process within Atlantic forest remnants.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Dr. Talita F. Alves, researcher on bromeliads for contribution to discussion of data. We thank Project BioBrasil, the Centre for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp (Belgium) and IESB for logistic support. We also thank IBAMA and Paulo C. D. Cruz for permits and logistic

help to do research in the Una Biological Reserve. Sincere thanks to the research assistants Antonio Ribeiro Santos Junior, José Alves das Neves Filho and Josinei da Silva Santos for help with data collection, and to researcher Michaele de Souza Pessoa and José Lima de Paixão, botanical technician of the plant collection of UESC for help with botanical identifications. Further thanks to the sponsoring institutions that made this project possible: CNPq, Scott Neotropical Fund of the Cleveland Metroparks Zoo, Center for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp, Lion Tamarins of Brazil Fund, National Lottery of Belgium, Conservation International's Primate Action Fund, Zoological Society of London. We thank the Ministry of Science of the Flemish Government (Belgium) for structural support to the Center for Research and Conservation of the Royal Zoological Society of Antwerp. This research was authorized by IBAMA permits n° 02001,006792/05-64 (L. C. Catenacci), n° 02001,005594/02-31 (K.M. De Vleeschouwer) and Portaria MCT n°195 (March 25, 2002) (K. M. De Vleeschouwer).

REFERENCES

- ALMEIDA-NETO, M., F. CAMPASSI, M. GALETTI, P. JORDANO, AND A. OLIVEIRA-FILHO. 2008. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology & Biogeography*. 17: 503–513.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49: 223–265.
- ALVES, M. C. 1990. The role of cacao plantations in the conservation of the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil. Masters Thesis. University of Florida. Gainesville, Florida. 138 p.

- BLEHER, B., R. OBERRATH, AND K. BOHNING-GASE. 2002. Seed dispersal, breeding system, tree density and the spatial pattern of trees – a simulation approach. *Basic Applied Ecology*. 3: 115–123.
- CATENACCI, L. S. 2008. Ecologia alimentar do mico-leão-da-cara-dourada (Primates: Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica do Sul da Bahia. MSc Dissertation, Universidade Estadual de Santa Cruz, BA, Brazil. 143 p.
- CHAMBERS, J. C., AND J. A. MACMAHON 1994. A day in the life of a seed: movements and fate of seeds and their implications for natural and managed systems. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 25: 263–292.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1993. Speciation and coevolution: an interpretation of frugivory phenomena. *Vegetatio*.107: 75–85.
- COIMBRA-FILHO, A. F., AND R. A. MITTERMEIER. 1973. Distribution and ecology of the genus *Leontopithecus* in Brazil. *Primates*. 14: 47-66.
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO & SEMAD – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – MG. 2001. Avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, 40 pp.
- CULLEN JUNIOR, L., R. E. BODMER, AND C. V. PADUA. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx* 35: 137–144.
- DENNIS, A. J., AND D. A. WESTCOTT. 2006. Reducing complexity when studying seed dispersal at community scales: a functional classification of vertebrate seed dispersers in tropical forests. *Oecologia*. 149: 620–634.

- DIETZ, J. M., S. N. DE SOUSA, AND R. BILLERBECK. 1996. Population dynamics of golden-headed-lion-tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Una Reserve, Brazil. *Dodo*. 32: 115–122.
- EISENBERG, J.F. AND THORINGTON, R.W. 1973. A preliminary analysis of a neotropical mammal fauna. *Biotropica*. 5:150-161.
- FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. *J. Trop. Ecol.* 22: 531–542.
- FARWIG, N., K. BOHNING-GAESE, AND B. BLEHER 2006. Enhanced seed dispersal of *Prunus africana* in fragmented and disturbed forests? *Oecologia*. 147: 238–252.
- GARBER, P. A. AND LAMBERT, J. 1998 Introduction to Primate Seed Dispersal. Primate as Seed Dispersers: Ecological Processes and Directions for Future Research. *American Journal of Primatology*. 45:3-8.
- HOWE, H. F., AND J. SMALLWOOD, 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. and Syst.* 13: 201–228.
- KAGEYAMA, P. Y., AND F. C. M. PINA-RODRIGUES. 1993. Fatores que afetam a produção de sementes. *In* I. B. AGUIAR, F.C.M. PINA-RODRIGUS, AND M. B. FIGLIOLIA (Eds). *Sementes tropicais* 19–46. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, DF, Brazil.
- KIERULFF, M. C. M., B. RABOY, P. P. DE OLIVEIRA, K. MILLER, F. C. PASSOS, AND F. PRADO. 2002. Behavioral ecology of *Leontopithecus*. *In*: D. G. KLEIMAN, AND A. B. RYLANDS, (Orgs.). *The Lion Tamarins of Brazil*, pp. 157–187. Smithsonian Institution Press, Washington.

- KNOGGE, C. AND E. W. HEYMANN. 2003. Seed dispersal by sympatric tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: Diversity and characteristics of plant species.. *Folia Primatol.* 74: 33-37.
- LAMBERT, J. E. 2001. Red-Tailed Guenons (*Cercopithecus ascanius*) and *Strychnos mitis*: Evidence for Plant Benefits Beyond Seed Dispersal. *Int. J. Primatol.* 22: 189–201.
- LAPENTA, M. J. 2002. O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União/Ibama, Rio das Ostras, RJ. MSc Dissertation, Universidade de São Paulo, SP, Brazil.
- LAPENTA, M. J. AND, PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P. 2008. Some aspects of seed dispersal effectiveness of golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in a Brazilian Atlantic Forest. *Tropical Conservation Science* 1(2):122-139.
- LAPENTA, M. J. AND, P. PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, M.C.M. KIERULFF AND J.C. MOTTA-JUNIOR. 2008. Frugivory and seed dispersal of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*, (Linnaeus, 1766)) in a forest fragment in the Atlantic Forest Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68(2):241-249.
- LEVINE, J. M., AND D. J. MURELL. 2003. The community-level consequences of seed dispersal patterns *Ann. Rev. Ecol. and Syst.* 34: 549–547.
- LINK, A, AND A. DI FIORE. 2006. Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of neotropical rain-forest diversity. *J. Trop. Ecology.* 22: 235–246.

- MARIANO, E. 2004. Efeitos da Fragmentação sobre comunidade arbustivo-arbóreas em Mata Atlântica, Una, Bahia. Phd Dissertation, Universidade de São Paulo, SP, Brazil.
- MARTINS, M.M. 2006. Comparative seed dispersal effectiveness of sympatric *Alouatta guariba* and *Brachyteles arachnoides* in Southeastern Brazil. *Biotropica* 38(1):57-63
- MELETTI, L. M. M, P. R. FURLANO, V. ÁLVARES, M. D.SOARES-SCOTT, L. C. BERNACCI, AND J. A. AZEVEDO FILHO. 2002. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas do maracujá. *O agrônomo*, Campinas. 54: 30–33.
- MORI, S. A. 1989 Eastern, extra-Amazonian Brazil. *In* D. G. Campbell, and H. D.Hammond, (Eds.). Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future, pp. 427–454. New York Botanical Gardens, New York.
- MORI, S.A, B.M. BOOM, A.M. DE CARVALINO. AND T. S. DOS SANTOS. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in a Eastern Brazilian Wet Forest. *Biotropica*. 15: 68-70.
- NUNEZ-ITURRI,G AND HOWE, H.F. 2007. [Bushmeat and the fate of trees with seeds dispersed by large primates in a lowland rain forest in western Amazonia.](#) *Biotropica*. 39:348-354.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T, AND FONTES, M. A. L.. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*. 32: 793-810.
- OLIVEIRA, A. C. AND FERRARI, S.F. 2000. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the

- regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*.16:709-716.
- PASSOS, F. C. 1997. Padrão de atividades, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecologia dos Caetetus, SP. PhD Dissertation, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brazil.
- PERES, C. A. AND PALACIOS, E. 2007. [Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: Implications for animal-mediated seed dispersal](#). *Biotropica*. 39:304-315.
- PERES, C. A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*. 14:240-253.
- PINTO, L.P.S., AND RYLANDS, A.B. 1997. Geographic distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: Implications for its management and conservation. *Folia Primatologia*. 68:161-168.
- POULSEN JR, P., CLARK, C.J., SMITH, T.B. 2001. Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*. 17: 787-808.
- RABOY, B. E. 2002. The Ecology and behavior of Wild Golden-headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). PhD Dissertation, University of Maryland, EUA.
- RABOY, B.E., AND J. M. DIETZ. 2004. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins. *Am. J. Primatol.* 63: 1–15.
- RYLANDS, A. B. 1993. The ecology of the lions tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In A.B. RYLANDS (Org). *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology*, pp. 296–313. Oxford University Press, Oxford.

- RYLANDS, A.B., G. A. B.D. FONSECA, Y. L. R. LEITE AND R.A. MITTERMEIER. 1996. Primates of the Atlantic forest: origin, distributions, endemism and communities. *In* M.A. Norconk, A. L. Rosenberger, P.A. Garber (Orgs.). Adaptive Radiations of Neotropical Primates, pp. 21-51. Plenum press, New York.
- SAATCHI S., D. AGOSTI, K. ALGER, J. DELABIE, AND J. MUSINSKY. 2001. Examining fragmentation and loss of primary forest in Southern Bahian Atlantic Forest of Brazil with radar imagery. *Conserv Biol.* 15: 867–875.
- SCHUPP, E. W., T. MILLERON, AND S. E. RUSSO. 2002. Dissemination limitation and the origin and maintenance of species-rich tropical forests. *In* D. Levey, W. R. Silva, M. Galetti, (Orgs.). Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation, p. 19–33. Wallingford: CABI Publishing, UK.
- SIEGEL S., CASTELLAN JR, N. J. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. 2nd Edition. MacGraw Hill, New York.
- STEVENSON, P. R., M. C. CASTELLANOS, J. C. PIZARRO, AND M. GARAVITO. 2002. Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. *Int. J. Primatol.* 23: 1187–1204.
- TABARELLI, M. AND C. A. PERES. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation.* 106: 165–176.
- TRAVESET, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 1: 151–190.
- TRAVESET, A. AND M. VERDU. 2002. A meta-analysis of the effect of gut treatment on seed germination. *In* D. Levey, W. R. Silva, M. Galetti, (Orgs.). Seed dispersal

and frugivory: ecology, evolution and conservation, pp. 339–350. Wallingford:
CABI International, UK.

WANG, B. C., AND T. B. SMITH. 2002 Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology and Evolution*. 17: 379–385.

WEHNCKE, E. V., S. P. HUBBELL, R. B. FOSTER, AND J. W. DALLING. 2003. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of Neotropical tree species. *J Ecol*. 91: 677–685.

WEHNCKE, E. V., C. N. VALDEZ, AND, C. DOMINGUEZ. A. 2004 Seed dispersal and defecation patterns of *Cebus capucinus* and *Alouatta palliate*: consequences for seed dispersal effectiveness. *J Trop Ecology*. 20: 235–243.

ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA.

Table 1: Qualitative definitions of vegetation types used to describe the study area.

Habitat type	Definition
Secondary forest	Forest with visible signs of past human disturbance, which have been subjected to general or selective logging. A distinction is made between advanced secondary forest and lower secondary.
Advanced Secondary Forest (AS) (This category includes both selectively logged and forest regenerating from lower secondary forest)	Forest with a relatively closed canopy, but with more entry of light in the lower strata than in mature forest. Trees generally between 15 and 20m high, with relatively large diameters. Presence of bromeliads, generally of great size. A thin layer of vines and tree roots. Selectively logged forest and regenerated lower secondary are structurally very similar, with selectively logged forest having a less homogeneous structure.
Lower Secondary Forest (LS)	Forest with open canopy and lots of light entering. Relatively thin trees of less than 15m height. Relatively closed undergrowth. Less bromeliads or vine layer present.
Transition areas (AS/LS)	Areas of transition between advanced and lower secondary forest, with characteristics intermediate between both types.
Cabruca: shade cocoa plantations (CAB)	A traditional crop system in which the forest is thinned as the cocoa shrubs replace the original forest under storey ¹ .

¹. Following Faria (2006).

Table 2. Species of seeds found in fecal samples of golden-headed lion tamarins collected in the western area of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil.

Family	Species or genus	Total number of seeds found in the sampled feces for each species	Average seed size (cm)	Total number of sampled feces with seeds for each species
Annonaceae	<i>Annona salzmannii</i>	7		2
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> spp.	3,392		156
Clusiaceae	<i>Vismia latifolia</i>	58	0.82	30
Hippocrataceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	5	2.3	2
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i>	thousands	>0.3	164
	<i>Miconia mirabilis</i>	thousands	>0.3	91
	<i>Miconia hypoleuca</i>	thousands	>0.3	16
Menispermaceae	<i>Anomospermum reticulatum</i>	39	1.8	21
Mimosaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	15	1.5	11
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	44	0.8	29
	<i>Ficus gomelleira</i>	101	0.4	6
	<i>Pourouma mollis</i>	56	1.4	33
	<i>Pourouma velutina</i>	51	1.2	26
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	28	0.4	3
	<i>Eugenia cf. rostrata</i>	31		5
	<i>Myrcia fallax</i>	27	1.2	5
	<i>Neomitranthes obscura</i>	4	1.7	2
	<i>Campomanesia dichotoma</i>	8		2
	<i>Marlierea verticillaria</i>	1	1.5	1
	<i>Myrcia gigantea</i>	9	1.5	3
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	51	0.6	7
Rubiaceae	<i>Simira viridiflora</i>	4	0.9	3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum splendens</i>	135	1.2	42
	Unidentified seeds	70		40
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	2	1.5	1
TOTAL		4,043		701

Table 3. Germination proportion and average delay (in days) of seeds used in germination trials. Treatment: seeds obtained from feces of golden-headed lion tamarins, control: seeds picked up directly from fruits.

Plant (number of plates)	Number of plates	Number of seeds used in germination trial ^a	Germination proportion		Average germination delay [min-max]	
			Treatment	Control	Treatment	Control
<i>Anomospermum reticulatum</i>	5	14	0.6	0.6	65 [0-110]	56 [0-119]
<i>Aechmea</i> spp.	33	311	1.0	0.8	13.5 [5-27]	41.5 [5-385]
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	2	5	1.0	1.0	21.5 [10-33]	31 [30-32]
		135			117.5	
<i>Chrysophyllum splendens</i>	38		0.4	0.4	[0-429]	70.1 [0-222]
<i>Eugenia rostrata</i>	11	24	0.7	0.7	27 [0-113]	13.2 [0-60]
		101			123.5	
<i>Ficus gomelleira</i>	13		1.0	0.8	[20-237]	84.8 [14-174]
<i>Henriettea succosa</i>	20	400	1.0	1.0	89.7 [0-129]	94.3 [0-122]
<i>Inga thibaudiana</i>	6	15	0.6	0.2	4.7 [2-25]	9.7 [2-25]
<i>Miconia mirabilis</i>	4	100	1.0	1.0	49.5 [41-45]	55.5 [43-69]
<i>Myrcia fallax</i>	2	7	1.0	1.0	4-8	3-8
		55			118.5	
<i>Pourouma mollis</i>	23		0.9	0.7	[0-427]	106.5 [0-466]
		24			32.6	
<i>Pourouma velutina</i>	14		0.4	0.5	[0-139]	40.5 [0-154]
<i>Psidium guava</i>	3	28	1.0	1.0	52 [19-117]	18.3 [14-27]
<i>Simira viridiflora</i>	2	4	1.0	1.0	59-60	25-28
<i>Vismia latifolia</i>	15	58	0.8	0.8	3.1 [2-8]	3.7 [2-12]
<i>Annona salzmanii</i>	1	4	no germination		no germination	
<i>Helicostylis tomentosa</i>	15	36	no germination		no germination	
<i>Passiflora</i> sp.	7	26	no germination		no germination	

^a Number of seeds planted for each experimental group – defecated and control.

Table 4. Number of times seeds of each species were present in the feces deposited within each vegetation type.

Species	AS*	LS*	AS/LS*	CAB*
<i>Aechmea</i> spp.	139	21	8	1
<i>Annona salzmannii</i>	0	1	0	0
<i>Anomospermum reticulatum</i>	3	3	0	0
<i>Campomanesia dichotoma</i>	2	0	0	0
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	2	0	0	
<i>Chrysophyllum splendens</i>	44	5	3	0
<i>Cissus</i> sp.	1	0		0
<i>Eugenia</i> cf. <i>rostrata</i>	4	0	0	0
<i>Ficus gomelleira</i>	0	0	1	
<i>Helicostylis tomentosa</i>	26	2	1	0
<i>Henriettea succosa</i>	124	27	12	1
<i>Inga thibaudiana</i>	6	3	1	0
<i>Mabea brasiliensis</i>	4	0	0	
<i>Marlierea verticillaria</i>	3	0	0	0
<i>Miconia hypoleuca</i>	13	1	2	1
<i>Miconia mirabilis</i>	78	12	2	1
<i>Myrcia fallax</i>	9	0	0	0
<i>Myrcia gigantea</i>	8	0	0	0
<i>Neomitranthes obscura</i>	2	0	0	0
<i>Passiflora</i> sp.	7	0	0	0
<i>Pourouma mollis</i>	30	2	0	0
<i>Pourouma velutina</i>	27	0	0	0
<i>Psidium guajava</i>	2	1	0	0
<i>Simira viridiflora</i>	3	0	0	0
<i>Vismia latifolia</i>	25	0	0	0
Total per vegetation type	562	79	30	4

AS: Advanced Secondary Forest; LS: Lower Secondary Forest; AS/LS: Transition areas; CAB: Cabruca: shade cocoa plantations.

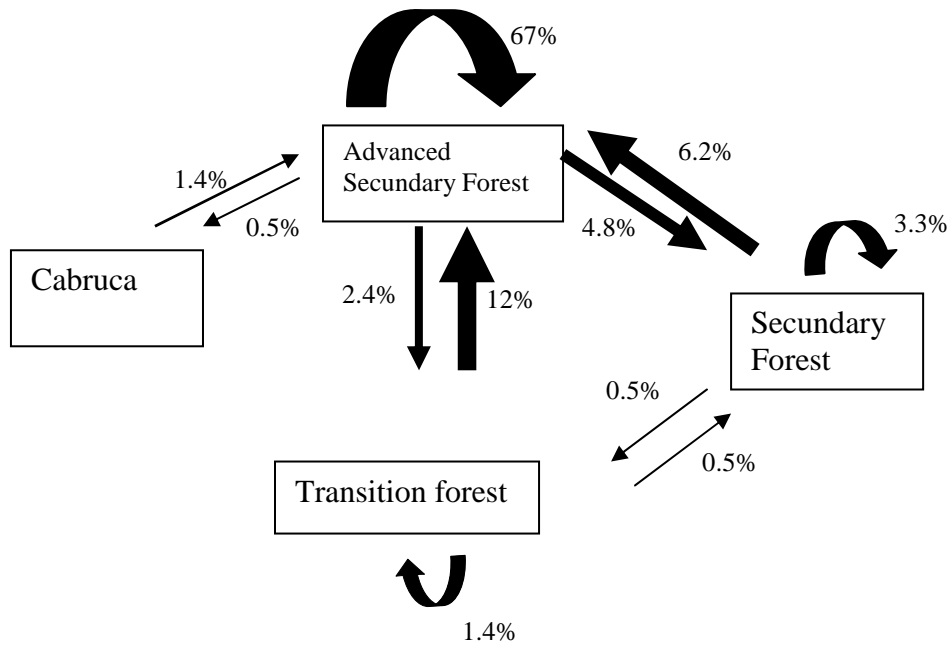


Figure 1. Deposition sites of feces containing seeds ingested by golden-headed lion tamarins in the eastern part of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. The point of origin of the arrow indicates the location where fruits were consumed and its direction indicates the location of defecation of its seeds. Width illustrates the proportion of consumption and defecation.

CONCLUSÕES

A contribuição das famílias Melastomataceae e Bromeliaceae, como recursos-chave para o *Leontopithecus chrysomelas*, a flexibilidade do comportamento alimentar e da dieta desta espécie parecem explicar a sobrevivência do mico-leão-da-cara-dourada em áreas degradadas do sul da Bahia. Porém, nossos dados também sugerem que é importante que o mosaico florestal onde a espécie habita ainda contenha vegetação em estágio secundário avançado.

Neste estudo observamos também a importância das bromélias para os micos-leões-da-cara-dourada e a complexidade de interação entre estes organismos, sendo necessárias pesquisas mais aprofundadas sobre este assunto.

As características morfológicas e nutricionais dos frutos consumidos pelos micos-leões parecem não influenciar na escolha da dieta dos micos, levando à sugestão de que o principal fator para a escolha da dieta seja a disponibilidade espaço-temporal dos recursos alimentares nestas áreas.

Como os micos-leões utilizam uma grande diversidade de espécies vegetais frutíferas como recurso alimentar, e durante o seu período de atividade, percorrem diversos habitats, verificamos que realizam um fluxo de sementes entre os habitats utilizados por estes animais. Segundo este estudo, os micos-leões-da-cara-dourada dispersam sementes em locais apropriados para germinação, contribuindo para a persistência de espécies arbóreas da Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGETSUMA, N. Dietary Selection by Yakushima Macaques (*Macaca fuscata yakui*): The Influence of Food Availability and Temperature. **International Journal of Primatology**, vol.16, n. 4, 1995, p. 611-627.
- ALBERNAZ, A.L.K.M. Home range size and habitat use in the black lion tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*). **International Journal of Primatology**. vol. 18, 1997, p. 877-887.
- ALGER, K. The reproduction of the cocoa industry and biodiversity in the Southern Bahia, Brazil. In: **Proceedings of the first international workshop on sustainable cocoa growing**. Washington: Smithsonian Migratory Bird Center.1998.
- ALGER, K.; CALDAS, M. The Declining Cocoa Economy and the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil: Conservation Attitudes of Cocoa Planters. **The Environmentalist**. vol. 14, n. 2, 1994, p. 107-119.
- ALTMANN SA. **Foraging for survival: yearling baboons in Africa**. Chicago: The University of Chicago Press. 1998. 609 p.
- ALVES, M.C. **The role of cacao plantations in the conservation of the Atlantic Forest of Southern Bahia**. Dissertação (mestrado), University of Florida, Gainesville. 1990.
- ANDRESSEN, E. Primary Seed Dispersal by Red Howler Monkeys and the Effect of Defecation Patterns on the Fate of Dispersed Seeds. **Biotropica**. vol. 34, 2002, p.261-272.
- ARGOLO, A.J.S. **As serpentes dos cacauais do sudeste de Bahia**. Editus, Ilhéus, BA. 2004, 260p.
- ATSALIS S. Diet of the Brown Mouse Lemur (*Microcebus rufus*) in Ranomafana National Park, Madagascar. **International Journal of Primatology** vol.20, 1999, p.193-229.

- BARTON, R. A.; WHITEN, A.; BYRNE, R. W.; ENGLISH, M. Chemical Composition of Baboon Plant Foods: Implications for the Interpretation of Intra- and Interspecific Differences in Diet. **Folia Primatologia**. vol. 61, 1993, p. 1-20.
- BARTON, R.A.; WHITEN, A.; STRUM, S.C.; BYRNE, R.W.; SIMPSON, A.J. Habitat use and resource availability in baboons. **Animal Behaviour**. vol. 43, 1992, p. 831-844.
- BELOVISKY, G.E.; SCHMITZ, O.J. Plants defenses and optimal foragins by mammals herbivores. **Journal of Mammalogy**. vol.75, 1994, p. 816-832.
- BERNSTEIN, I. S.; BALCAEN, P.; DRESDALE, L.; GOUZOULES, H.; KAVANAGH, M.; PATTERSON, T.; NEYMAN-WARNER, P. Differential effects of forest degradation on primate populations. **Primates**. vol. 17, 1976, p. 401-411.
- BIERREGAARD JR, R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; DOS SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**. vol. 41, 1992, p. 859-866.
- BLAY, S.; YUVAL, B. Nutritional correlates of reproductive success of male Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Animal Behaviour**. n. 54, 1997, p. 59-66.
- BLEHER, B.; BOHNING-GAESE, K.. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. **Oecologia**. vol.129, 2001, p. 385-394.
- BLEHER, B.; OBERRATH, R.; BOHNING-GAESE. Seed dispersal, breeding system, tree density and the spatial pattern of trees – a simulation approach. **Basic Applied Ecology**. vol. 3, 2002, p. 115–123.
- BRONIKOWISKI, A.M.; ALTMANN, J. Foragins in a variable environment: Weather patterns and the behavioral ecology of baboons. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. vol.39, 1996, p.11-25.

- BRONSON, F.H. **Mammalian reproductive biology**. Chicago:University of Chicago Press. 1989, 325p.
- CARVALHO, F.M.V.; PINHEIRO, P.S.; FERNANDEZ, F.A. S.; NESSIMIAN, J.L. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoociências**. n.1, vol.1, 1999, p. 91-101.
- CHAPMAN, C.A. Patterns of foraging and range use of three species of neotropical primates. **Primates**. vol. 29, 1988, p. 177-194.
- CHAPMAN, C.A. Primate seed dispersal; the fate of dispersal seeds. **Biotropica**. vol. 21, 1989, p. 154-158.
- CHAPMAN, C.A., CHAPMAN, L.J., RODE, K.D., HAUCK, E.M.; MCDOWELL, L.R. Variation in the nutritional value of primate foods: among trees, time periods and areas. **International Journal of Primatology**. vol. 24, 2003, p.317-333.
- CHARLE-DOMINIQUE, P. Speciation and coevolution: an interpretation of frugivory phenomena. **Vegetatio**. vol. 107, 1993, p. 75-85.
- CLARK, C.J; POULSEN, J.R.; CONNOR, E.F.; PARKER, V.T. Fruiting trees as dispersal foci in a semi-deciduous tropical forest. **Oecologia**. vol.139, 2004, p. 66-75.
- COIMBRA-FILHO, A.F. Considerações gerais e situação atual dos micos-leões-escuros, *Leontideus crysomelas* (Kuthl,1820) e *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Callitrichidae, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**. vol. 30, 1970, p. 249-268.
- COIMBRA-FILHO, A.F. Natural shelters of *Leontopithecus rosalia* and some ecological implications (Callitrichidae, Primates). In: D.G. KLEIMAN (Org.). **Biology and Conservation of the Callitrichidae**. Washington: Smithsonian Press.1978, p. 79-89.
- COIMBRA-FILHO, A.F.; MITTERMEIER, R.A. Conservation of Brazilian lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). In: H.S.H. Prince Rainier III of Monaco; G.H. Bourne (Org.). **Primate conservation**. New York: Academic Press, 1977, p. 59-94.

COIMBRA-FLHO, A.F. Desafios do passado e presente na conservação dos micos-leões.

Livro de resumos do III Simposio sobre mico-leões, p.17, 2003, 66p.

CONNELL, J. H.. On the role of natural enemies in preventing conservation implications.

Evol. Anthropol. vol. 4: 1971, p.74–82.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS; INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO; SEMAD/INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – MG, **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos**, Brasília: MMA/SBF, 2000, 40p.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL; INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA. **Planejando paisagens sustentáveis: A Mata Atlântica do sul da Bahia**. 2000.

CORDEIRO, N.J.; HOWE, H.F. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. vol. 100, 2003, p.14052-14056.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, D. Mammal conservation in Brazil. **Conservation Biology**. vol. 19, n. 3, 2005, p. 672-679.

CULLEN JR., L., BODMER, E.R.; VALLADARES-PÁDUA, C. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. **Oryx**. vol. 36, 2001.

DAILY, G.; CEBALLOS, G.; PACHECO, J.; SUSAN, G.; SANCHEZ-AZOFEIFA, A. Countryside biogeography of neotropical mammals: conservation opportunities production in agricultural landscapes in Costa Rica. **Conservation Biology**. vol. 17, 2003, p. 1815-1826.

- DECKER, R.S.. Effects of habitat disturbance on the behavioral ecology and demographics of the Tana River red colobus (*Colobus badius rufomitratu*s) **International Journal of Primatology**. vol.15, 1994, p. 703-737.
- DEW, J.L.; WRIGHT, P. Frugivory and seed dispersal by four species of primates in Madagascar's Eastern Rain Forest. **Biotropica**. vol. 30, 1998, p. 425-437.
- DI BITETTI, M.S.; JANSON, C.H. When will the stork arrive? Patterns of birth seasonality in Neotropical primates. **American Journal of Primatology**. vol. 50, 2000, p.109-130.
- DI FIORE, A. Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a weastern Amazonian rain forest. **International Journal of Primatology**.vol. 25, 2004, p. 767-801.
- DIETZ JM, BAKER AJ. Polygyny and female reproductive success in golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Animal Behaviour**. vol. 46, 1993, p. 1067-1078.
- DIETZ, J.M., PERES, C.A.; PINDER, L. Foraging ecology and use of space in wild golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**. vol. 41, 1997, p. 289-305.
- DIXO, M.B.O. **Efeito da fragmentação da floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no Sul da Bahia**. Dissertação (mestrado), Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo. 2001.
- DOMINY, N.J.; DUNCAN, B.W. Seed-spitting Primates and the Conservation and Dispersion of Large-seeded Trees. **International Journal of Primatology**. vol. 26, 2004, p. 631-649.
- DOMINY, N.J; LUCAS, P.W; OSORIO, D.; YAMASHITA, N. The sensory ecology of primate food perception. **Evolutionary Anthropology**. vol.10, 2001, p. 171-186.
- DONALD, P.F. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. **Conservation Biology**. n.18, 2004, p. 17-37.

- EISENBERGH, J.F.; THORINGTON, R.W. A preliminary analysis of neotropical mammal fauna. **Biotropica**. vol.5, 1973, p. 150-161.
- EMLEN, S.T. Predicting family dynamics in social vertebrates. In: KREBS, J.R., DAVIS N.B. (Orgs.). **Behavioral ecology: an evolutionary approach**. Oxford: Blackwell Science. 1997, p. 228-253.
- ERBESDOBLER D. E. **Ecologia nutricional de Callitrichidae (Primates: Anthropeidea): Composição químico-bromatológica da dieta, aspectos do comportamento alimentar e metabolismo energético**. Dissertação (doutorado). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. 2003.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.. Fruit eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **American Journal of Primatology** . vol.6, 1984, p.77–91.
- ESTRADA, A.; ANZURES, A.D.; COATES-ESTRADA. Tropical Rain Forest Fragmentation, Howler monkeys (*Alouatta palliata*), and dung beetles at Los Tuxtlas, México. **American Journal of Primatology**. vol.48,1999, p. 253-262.
- ESTRADA, A.; HALFFTER, G.; COATES-ESTRADA, R;MERITT-Jr, D.A. Dung beetles attracted to mammalian herbivore (*Alouatta paliatta*) and omnivore (*Nasua narica*) dung in the tropical forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**. vol. 9, 1993, p. 45-54.
- FARIA, D. M. **Comunidade de morcegos em uma paisagem fragmentada da Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil**. Dissertação (doutorado), Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2002.
- FARWIG, N.; BOHNING-GAESE, K.; BLEHER, B. Enhanced seed dispersal of *Prunus africana* in fragmented and disturbed forests? **Oecologia**. vol.147,2006, p.238-252.

- FERNANDES, D. Aspects of the ecology and psychology of feeding and foraging. KLEIMAN, D.G.; ALLEN, M.E.; THOMPSON, K.V.; LUMPKIN, S. (Orgs.). **Wild mammals in captivity**. Chicago: University of Chicago Press. 1996, p. 372-376.
- FERRARI, S.F. **The behaviour and ecology of the Buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. Dissertação doutorado, University College, London. 1988.
- FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.N.; PINTO, L.P.; ARAÚJO, M.; CAVALCANTI, R. Corredores de biodiversidade: o Corredor Central da Mata Atlântica. In: PRADO P.I.; LANDAU E.C.; MOURA R.T., PINTO L.P.S.; FONSECA G.A.B.; ALGER K. (Orgs.). **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia**. Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. 2003.
- FOSTER, R.B. Heterogeneity and disturbance in tropical vegetation. In: Soulé, M.E.; Wilcox, B.A. **Conservation biology - an evolutionary/ecological perspective** Sunderland, Massachusetts. cap.5, 1980, p. 75-92.
- FREELAND, W.J.; JANZEN, D.H. Strategies in herbivory by mammals: the role of plant secondary compound. **American Naturalist**. vol. 108, 1974, p. 269-289.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1990-1995**. São Paulo. 1998.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. Relatório Final. Período de 1995-2000. 2002, 46pp.
- GALETTI, M.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Estudos de fenologia e dispersão de sementes In: CULLEN JR, L; RUDRAN, R.; VALADARES-PÁDUA, C. (Orgs.).

Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre, cap.15, 2003, p. 395- 422.

GALLINO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. Atlantic Forest Hotspot Status: An Overview. In: GALLINO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Orgs.) **The Atlantic Forest of South America: Biodiversity, threats, and outlook**. Washington: Island Press, 2003.

GARBER, P.A. Locomotor behavior and feeding ecology of the Panamanian tamarin (*Saguinus Oedipus geoffroyi*, Callitrichidae, Primates). **International Journal of Primatology**. vol.1, 1980, p. 185-201.

GARBER, P.A. Proposed nutritional importance of plants exudates in the diet of the Panamanian Tamarin, *saguinus oedis geoffroyi*. **International Journal of Primatology**. vol.5, 1984, p. 1-15.

GARBER, P.A. The ecology of seed dispersal in two species of callitrichid primates (*Saguinus mistax* and *Saguinus fuscicollis*). **American Journal of Primatology**. vol.10, 1986, p.155-170.

GARBER, P.A.; LAMBERT,J.. Primate as seed dispersers: ecological processes and directions for future research. **American Journal of Primatology**. vol. 45, 1998, p. 3-8.

GAUTIER-HION, A.; GAUTIER, J.P.; MAISELS, F. Seed dispersal versus seed predation: an inter-site comparison of two related African monkeys. **Vegetation**. vol. 107/108, 1993, p. 237–244.

GAUTIER-HION, Q.; DUPLANTIER, H.M.; QUIRIS, R; FEER, F.; SOURD, C.;DECOUX, J.P.; DUBPOUST, G; EMMONS, L.; ERARD, C.; HECKETSWEILER, P.; MOUNGAZI, A.; ROUSSILHON, C.; THIOLAY, J.M. Fruit characteres as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. **Oecologia**. vol.65,1985, p. 324-337.

- GLANDER, K.E. The impact of Plant secondary Compounds on Primate Feeding Behavior. **Yearbook of Physical Antropology**. n. 25, 1982, p.1-18.
- GOLDIZEN, A.W; TERBORGH, J.; CORNEJO, F.; PORRAS, D.T.; EVANS, R. Seasonal food shortage, weight loss, and the timing of births in saddle-back tamarins (*Saguinus fuscicollis*). **Journal of Animal Ecology**. vol. 57, 1988, p. 893-901.
- GREENBERG, R.; BICHER, P.; CRUZ, A. Bird conservation value of cacao plantations with diverse planted shade in Tabasco, Mexico. **Animal Conservation**. vol. 22, 2000, p. 105-112.
- GUILLOTIN, M.; DUBOUST, G.; SABATIER, D. Food choice and competition among the three major primate species of French Guiana. **Journal of Zoology** vol.233, 1994, p. 551-579.
- HAFFER, J. Biogeography of neotropical birds. In: Whitmore, T.C.; Prance, G.T. (Orgs.). **Biogeography and quaternary history in tropical America**, Oxford: Claredon Press, 1987, p. 105-150.
- HANSON, A.M.; HALL, M.B.; PORTER, L.M.; LINTZENICH, B. Composition and Nutritional Characteristics of Fungi Consumed by *Callimico goeldii* in Pando, Bolivia. **International Journal of Primatology**. n. 27, 2006, p. 323-346.
- HARVEY, C.; TUCKER, N.; ESTRADA, A. Can live fences, isolated trees and windbreaks help conserve biodiversity within fragmented tropical landscapes? In: SCHROTH, G.; FONSECA, G.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H.; IZAC, A.M.; HERVEY, C. (Orgs.). **Agroforestry and conservation of biodiversity in tropical landscapes**. New York: Island Press. 2004, p. 261-289.
- HEIDUCK, S. Food choice in Masked Titi Monkeys (*Callicebus personatus melanochir*): Selectivity or Opportunism? **International Journal of Primatology**. vol. 18, 1997, p. 487-502.

- HENLE, K.; DAVOES, K.F.; KLEYER, M.; MARGULES, C.R. Predictors of species sensitivity to fragmentation. **Biodiversity Conservation**. vol.13, 2004a, p. 207-251.
- HENLE, K.; LINDEMAYER, D.B.; MARGULES, C.R.; SAUNDERS, D.A.; WISSEL, C. Species survival in fragments landscapes: where are we now?. **Biodiversity Conservation**. vol. 13, 2004b, p. 1-8.
- HERRERA, C.M. Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. **Oikos**. vol. 44, 1985, p.132-141.
- HERRON, S.; PRICE, E.; WORMELL D. Feeding gum arabic to new world monkeys: species differences and palatability. **Animal Welfare**. vol. 10, n. 3, 2001, p. 249-256
- HLADIK, C.M. Seasonal variation in food supply for wild primates. In: GARINE, J; HARRISON, G.A. (Orgs.). **Coping with Uncertainty in Food Supply**. Oxford: Clarendon Press, 1988, p.1-25.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**.vol. 13, 1982, p. 201–228.
- IBAMA, 2003. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Anexo à Instrução Normativa nº3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>
- IUCN 2004. 2007. Red List Categories In: **Red List of Threatened Species**. www.redlist.org
Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Species Survival Commission (SSC).
- IZAR, P. Dispersão de sementes por *Cebus apella* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP. **Livro de resumos X Congresso de Primatologia, Belém, Pa. 2002**.

- JANSON, C.H.; STILES, E.W.; WHITE, D.W. Selection on plant fruiting traits by brown capuchin monkeys: A multivariate approach. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H.(Orgs.). **Frugivore and Seed Dispersal**.1986, p. 83-92.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**. vol.104, 1970, p. 501–528.
- JANZEN, D.H. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetations types, elevation, time of day, and insularity. **Ecology**. vol. 54, 1973, p. 687-708.
- JOHNS, A.D. Selective logging and primates: an overview. In: HARPER, D. (Org.). **Proceedings of the Symposium on the conservation of primates and their habitats**. University of Leicester. v.1, 1983, p. 86-100.
- JULLIOT, C. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seeding population in the understorey of tropical rain forest. **Journal of Ecology**. vol. 85, 1997, p. 431-434.
- KARASOV, W.H. Nutrient constraints in the feeding ecology of an omnivore in seasonal environment. **Oecologia**. vol.66, 1985, p. 280-290.
- KEUROGHLIAN, A.; PASSOS, F.C. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black lion *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan 1823) (Mammalia, Callitrichidae). **Brazilian Journal of Biology**. vol. 61, 2001, p. 455-459.
- KIERULFF, M. C. M.; RABOY, B.; OLIVEIRA, P. P.; MILLER, K.; PASSOS, F. C.; PRADO, F. Behavioral ecology of *Leontopithecus*. In: KLEIMAN, D. G. & RYLANDS, A. B. (Orgs.). **Lion Tamarins – Biology and Conservation**. Washington: Smithsonian Institution Press. 2002, p.157-187.
- KIERULFF, M.C.M.. **Ecology and Behaviour of translocated groups of golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*)**. Tese (Doutorado), University of Cambridge, UK. 2000.

- KINZEY, W. G.; NORCONK, M. A. Hardness as a basis of fruit choice in two sympatric primates. **American Journal of Physical Anthropology**. vol. 81, 1990, p. 5-15.
- KNOGGE, C.; HERRERA, E.R.T; HEYMANN, E.W. Effects of passage through tamarin guts on the germination potential of dispersal seeds. **International Journal of Primatology**. vol. 24, 2003, p. 1121-1128.
- KOENIG W.D.; MUMME R.L. **Population ecology of the cooperative breeding acorn woodpecker**. Princeton: Princeton University Press. 1987.435 p.
- KOOL, K. M. Food selection by the silver leaf monkey, *Trachypithecus auratus sondaicus*, in relation to plant chemistry. **Oecology**. vol. 90, 1992, p. 527-533.
- KREBS, J.R.; DAVIES, N.B. **An Introduction to Behavioral Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific. 1993.
- LAHANN, P. Feeding ecology and seed dispersal of sympatric cheirogaleid lemurs (*Microcebus murinus*, *Cheirogaleus medius*, *Cheirogaleus major*) in the littoral rainforest of south-east Madagascar. **Journal of zoology**. vol. 271, 2006, p. 88-98.
- LAMBERT, J.E. Red-Tailed Guenons (*Cercopithecus ascanius*) and *Strychnos mitis*: Evidence for Plant Benefits Beyond Seed Dispersal. **International Journal of Primatology**. vol. 22, 2001, p. 189-201.
- LANDAU, E.C. Configuração espacial de fragmentos florestais de Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil. In: PRADO P.I.; LANDAU E.C.; MOURA R.T., PINTO L.P.S.; FONSECA G.A.B.; ALGER K. (Orgs). **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia**. Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. 2003.
- LAPENTA, M.J. **O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União/Ibama, Rio das Ostras, RJ**. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, SP, Brasil. 2002.

- LAPENTA, M.J.; DE OLIVEIRA, R.P.; KIERULFF, M. C.M.; MOTTA, J.C. Fruit exploitation by Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the União Biological Reserve, Rio das Ostras, RJ – Brazil. **Mammalia**. vol. 67, 2003, p 41-46.
- LASKA, M.; SEIBT, A. Olfactory sensitivity for aliphatic esters in squirrel monkeys and pigtail macaques. **Behavioural Brain Research**. vol.134, 2002, p.165-174.
- LASKA, M. A comparason of food preferences and nutriente composition in captive squirrel monkeys, *Saimiri scirueus* and pigatail macaques, *Macaca nemestrina*. **Physiology & Behavior**. vol. 73, 2001, p. 111-120.
- LASKA, M.; FREIST, P.; KRAUSE, S. Which senses play a role in nonhuman primate food selection? A comparison between squirrel monkeys and spider monkeys. **American Journal of Primatology**. vol. 69, 2007, p.282-293.
- LASKA, M.; HOFMANN, M. SIMON, Y. Olfactory sensitivity for aliphatic aldehydes in squirrel monkeys and pigtail macaques. **Journal of Comparative Physiology Animal**. vol. 189, 2003, p. 263-271.
- LASKA, M.; RIVAS BAUTISTA, M.; HERNANDEZ SALAZAR, L.T.. Olfactory sensitivity for aliphatic alcohols and aldehydes in spider monkeys, *Ateles geoffroyi*. **American Journal of Physical Anthropology**. vol.129, 2006, p. 112-120.
- LAURANCE, W.F. Reflections on the tropical deforestation crisis. **Biological Conservation**. vol. 91, 1999, p. 109-117.
- LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD Jr., R.O.; GASCON, C.; DIDHAM, R.K.; SMITH, A.P.; LYNAM, A.J.; VIANA, V.M.; LOVEJOY, T.E.; SIEVING, K.E.; SITES Jr., J.W.; ANDERSEN M.; TOCHER, M.D.; KRAMER, E.A.; RESTREPO, C.; MORITZ, C. Tropical forest fragmentarion: Synthesis of a diverse and dynamic discipline. In: Laurance, W.F.; Bierregaard Jr., R.O. (Orgs.). **Tropical Forest**

remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.

Chicago: University of Chicago Press, 1997, p. 29-32.

LAURANCE, W.F.; COCHRANE, M.A. Synergistic effects in fragmented landscapes.

Conservation Biology. vol. 15, 2001, p. 1488-1489.

LAURANCE, W.F.; GASCON, C. Diversity: How to creatively fragment a landscape?

Conservation Biology. vol. 11, 1997, p. 577-579.

LAURANCE, W.F.; VASCONCELOS, H.L. Ecological effects of habitat fragmentation in the tropics. In: SCHROTH, G.; FONSECA, G.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H.;

IZAC, A.M.; HERVEY, C. (Orgs.). **Agroforestry and conservation of biodiversity in tropical landscapes**. New York: Island Press, 2004, p. 33-49.

LEVINE, J. M.; MURELL, D.J. The community-level consequences of seed dispersal patterns **Annual Review of Ecology and Systematics**. vol.34 2003, p. 549-547.

LIEBERMAN, D., HALL, I. B., SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, M. Seed dispersal by baboons in the Shai Hills, Ghana. **Ecology** . vol.60, 1979. p. 65-75.

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

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras- Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 4ed. 2002.

LOY J.. Effects of supplementary feeding on maturation and fertility in primate groups. In: FA, J.E.; SOUTHWICK, C.H. (Orgs.). **Ecology and behavior of food-enhanced primate groups**. New York: A.R. Liss. 1988, p. 153-166.

LUCAS, P.W.; CORLETT, R.T. Seed dispersal by long-tailed macaques. **American Journal of Primatology**. vol.45, 1998, p. 29-44.

- LYLES AM, DOBSON AP. Dynamics of provisioned and unprovisioned primate populations. In: Fa JE, Southwick CH, editors. **Ecology and behavior of food-enhanced primate groups**. New York: A.R. Liss.1988, p. 167-198.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. **Fundação Biodiversitas**, Belo Horizonte, MG. 2005,160p.
- MARTINEZ-MOTA, R.; SERIO-SILVA, J.C.; RICO-GRAY, V. The Role of Canopy Ants in Removing *Ficus perforafa* Seeds from Howler Monkey (*Alouatta palliata mexicana*) Feces at Los Tuxtlas, Mexico. **Biotropica**. 2004, p. 429-432.
- MCKEY, D.B; GARTLAN, J.S.; WATERMAN, P.G.; CHOO, G.M. Food selection by black colobus monkeys (*Colobus satanas*) in relation to plant chemistry. **Biological Journal of the Linnean Society** vol.16, 1981, p. 115-146.
- MERTL-MILLHOLLEN, A.S.; MORET, E.S.; FELANTOSA, D.; RASAMIMANANA, H.; BLUMENFELD-JONES, K.C.; JOLLY, A. Ring-tailed lemur home ranges correlate with food abundance and nutritional content at a time of environmental stress. **International Journal of Primatology**. vol. 24, 2003, p. 968-985.
- MESQUITA, A.C. A atividade madeireira na região cacauzeira. In: **Alternativas para o desenvolvimento e conservação da região de Una**. Resumo de pesquisas, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia – IESB, Ilhéus, BA. 1996.
- METZGER, J.P. Estrutura da paisagem e fragmentação: Análise bibliográfica. **A. Acad. Brasileira Ciências**. vol.71, 1999, p. 445-463.
- MILLER, K. DIETZ, J. The effects of individual and group characteristics on feeding behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. **International Journal of Primatology**. vol. 26, 2005, p. 1291-1319.

- MILTON, K. Back to basics: Why foods of wild primates have relevance for modern human health. **Nutrition**. vol. 16, 2000, p. 480–483.
- MILTON, K. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. In: **American Naturalist**. vol. 117, 1981, p. 496-505.
- MILTON, K. Nutritional characteristics of wild primate foods: Do the diets of our closest living relative have lessons for us? **Nutrition**. vol. 15, 1999, p. 488–498.
- MORI, S. A.; BOOM, B.M.; PRANCE, G. T. Distribution Patterns and Conservation of Eastern Brazilian Coastal Forest tree species. **Brittonia**. vol. 33, v. 2, 1981, p. 233-245.
- MOURA, R. T. **Análise comparativa da estrutura de comunidades de pequenos mamíferos em remanescente de Mata Atlântica e em plantio de cacau em sistema de cabruca no sul da Bahia**. Dissertação de mestrado não publicada; Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais. 1999.
- MOURA, R.T. DE; CASSANO, C.R. **Mamíferos em sistemas produtivos de cultura permanente no entorno da Reserva Biológica de Una, Bahia**. Relatório não publicado. Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia. 2003.
- MUÑOZ, D.; ESTRADA, A.; NARANJO, E.; OCHOA, S. Foraging Ecology of howler monkeys in a Cacao (*Theobroma cacao*) plantation in Comalcalca, México. **American Journal of Primatology**, vol. 68, 2006, p. 127-142.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**. vol.10, 1995, p. 58-62.
- MYERS, N. Tropical deforestation: The latest situation. **Bioscience**. vol. 41, 1991b, p. 282.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. vol. 403, 2000, p. 853-858.

- NASCIMENTO, M.T. Estrutura da vegetação em ambientes fragmentados. **Livro de resumos do III Simposio sobre mico-leões**. 2003, p.35, 66p.
- NORCONK, M.A.; GRAFTON, B.W.; CONKLIN-BRITTAIN, M.L. Seed dispersal by neotropical seed predators. **American Journal of Primatology**. vol. 45, 1998, p. 103-126.
- OATES, J.F. Food distribution and foraging behavior. In: SMUTS, B.B.; CHENEY, D.L.; SEYFARTH, R.M.; WRANGHAM, R.W.; STRUHSAKER, T.T. **Primates societies**. University of Chicago Press, Chicago. 1987, p.197-209.
- OATES, J.F. Water-plant and soil consumption by guereza monkeys: A relationship with minerals and toxins in the diet? **Biotropica**. vol.10, 1977a, p. 241-253.
- OATES, J.F.; SWAIN, T.; ZANTOVSKA, J. Secondary compounds and food selection by colobus monkeys. **Biochemical Systematics and Ecology**. vol. 5, 1977b, p. 317-321.
- OFTEDAL, O. T. The nutritional consequences of foraging in primates: The relationship of nutrient intakes to nutrient requirements. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**. vol. 334, 1991, p. 161–170.
- OFTEDAL, O. T.; ALLEN, M. E. The feeding and nutritional of omnivores with emphasis on primates. In KLEIMAN, D.G.; ALLEN, M.E.; THOMPSON, K.V.; LUMPKIN, S. (Orgs.). **Wild mammals in captivity**. Chicago: University of Chicago Press. 1996, p.148-156.
- PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**. vol. 13, 2004, p. 2567-2586.
- PASSAMANI, M.; RYLANDS, A.B. Feeding behavior of Geoffroy's Marmoset (*Callithrix geoffroyi*) in an Atlantic Forest Fragment of South-eastern Brazil. **Primates**. vol. 41, 2000, p. 27-38.

- PASSOS, F. C. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae), na Estação Ecologia dos Caetetus, São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**. vol. 16, 1999, p. 269-278.
- PASSOS, F. C. **Padrão de atividades, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecologia dos Caetetus, SP.** Dissertação (doutorado), Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil. 1997.
- PERES, C. A. Costs and benefits of territorial defense in wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. vol.25, 1989, p. 227-233.
- PERES, C.A. Ranging patterns and habitat selection in golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766) (Callitrichidae, Primates). In: MELLO,M.T. (Org.) **A Primatologia no Brasil**. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília, 1986, p. 223-233.
- PINTO, L.P.S, RYLANDS, A.B. Geografic, distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: Implications for its management and conservation. **Folia Primatologia**. vol. 68, 1997, p. 161-168.
- PINTO.L.P. DE S. **Distribuição geográfica, população e estado de conservação do mico-leão de cara dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (Callitrichidae, Primates).**Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. 1994.
- POULSEN, J.R.; CLARK, C.J.;SMITH,T.B. Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameron. **Journal of Tropical Ecology**. vol. 17, 2001, p. 787-808.
- PRADO, F. **Ecologia, comportamento e conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Paraná.** Dissertação (mestrado), Universidade Federal Paraná. 1999.

- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Ameaças à diversidade biológica. In: PRIMACK, R.B (Org.) **Biologia da Conservação**. cap. 2, 2002, p. 69-133.
- RABOY B.E.; DIETZ J.M. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins. **American Journal of Primatology**. vol. 63, 2004, p. 1-15.
- RABOY BE. GHLTS: Proactive conservation for the 21th century. **Livro de resumos do III Simpósio sobre mico-leões**, 2003, p.23.
- RABOY, B.E. **The Ecology and behavior of Wild Golden-headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*)**. Dissertação (doutorado), University of Maryland, EUA. 2002.
- REDFORD, K.H. A floresta vazia. In: VALLADARES-PÁDUA, C.; BODMER, R.E. (Orgs.). **Manejo e conservação da vida silvestre no Brasil**. Brasília: CNPq. 1997, p. 1-22.
- RIBA-HERNANDEZ, P.; STONER, K.E.; LUCAS, P.W. Sugar concentration of fruits and their detection via color in the central American spider monkey (*Ateles geoffroyi*). **American Journal of Primatology**. vol. 67, 2005, p. 411-423.
- RICE, R.A.; GREENBERG, R. Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. **Ambio**. vol. 3, 2000, p. 167-176.
- ROBINSON, J.G.; RAMIREZ, J. Conservation biology of neotropical primates. In: MARES, M.A.; GENOWAYS, H.H. (Orgs.). **Mammalian biology in South American**. University of Pittsburg: Special Publication Series, 1981, p. 329-344.
- ROBINSON, J.G.; REDFORD, K.H. Determinants of local rarity in Neotropical Primates. In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A.T. (Orgs.). **A primatologia no Brasil**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 1991, p. 331-346.

- RODE, K.D.; CHAPMAN, C.A.; MCDOWELL, L.R.; STICKLER, C. Nutritional Correlates of Population Density Across Habitats and Logging Intensities in Redtail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*). **Biotropica**. vol. 38, 2006, p. 625-634.
- ROGERS, M.E.; VOYSEY, B.C.; McDONALD, K.E.; PARNELL, R.J.; TUTIN, C.E.G. Lowland gorillas and seed dispersal the importance of nest sites. **American Journal of Primatology**. vol. 45, 1998, p. 45-68.
- ROTHMAN, J.M.; DIERENFELD, E.S.; MOLINA, D.O.; SHAW, A.V.; HINTZ, H.F.; PELL, A.N. Nutritional chemistry of foods eaten by gorillas in Bwindii Impenetrable National Park, Uganda. **American Journal of Primatology**, vol. 68, 2006, p. 675-691.
- ROWELL, T.E.; MITCHELL, B.J. Comparison of seed dispersal of guenons in Kenya and capuchins in Panama. **Journal of Tropical Ecology**. vol. 7, 1991, p. 269-274.
- RUSSO, S. E. Responses of dispersal agents to tree and fruit traits in *Virola calophylla* (Myristicaceae): implications for selection. **Oecologia**. vol. 136, 2003, p. 80-87.
- RYLANDS, A. B. Sympatric callitrichids: the black tuffed ear marmoset, *Callithrix kuhli*, and the golden-headed lion tamarins, *Leontopithecus chrysomelas*. **Journal of Humam Evolution**. vol. 18, 1989, p. 679-695.
- RYLANDS, A. B. The ecology of the lions tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisions with other callitrichids. In: RYLANDS, A.B. (Org). **Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology**. Oxford: Oxford University Press, 1993, p. 296-313.
- RYLANDS, A.B. E KEUROGHLIAN, A. Primate populations in continuous forest and forest fragments in Central Amazonia. **Acta Amazonica**, vol. 18, n.3-4, 1988, p. 291-307.
- RYLANDS, A.B. Ranging behavior and habitat preference of a wild marmoset group: *Callithrix humeralifer* (Callitrichidae, Primates). **Journal of Zoology of London**. vol. 210, 1986, p. 489-514.

- RYLANDS, A.B. **The ecology and behavior of three species of marmosets and tamarins (Callitrichidae, Primates) in Brazil.** Dissertação (doutorado), University of Cambridge, Cambridge, UK.1982.
- RYLANDS, A.B., MALLINSON, J., COIMBRA-FILHO, A., ALVES, M.C., MENEZES, M., DE SOUZA, S., SANTOS, I., BAMPI, I. E GIPPS, J. Golden-headed lion tamarin working group report. In: U.S. SEAL; J.D. BALLOU; C. VALADARES- PÁDUA. ***Leontopithecus: population viability analysis Workshop report.*** Captive Breeding Specialist Group (IUCN/SSC/CBSG), Apple Valley, Minnesota, 1990, p. 33-39.
- SAATCHI, S.; AGOSTI, D.; ALGER, K.; DELABIE, J.; MUSINSKY, J. Examining fragmentation and loss of primary forest in the Southern Bahian Atlantic Forest of Brazil with radar imagery. **Conservation Biology**, vol. 15, n. 4, 2001, p. 867-875.
- SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics**. vol.2, 1971, p.369-404.
- SCHULKE, O.; CHALISE, M.K.; KOENIG, A. The importance of ingestion rates for estimating food quality and energy intake. **American Journal of Primatology**. vol. 68, 2006, p. 951-965
- SCHUPP, E. W.; MILLERON, T.; RUSSO, S. E. Dissemination limitation and the origin and maintenance of species-rich tropical forests. In: LEVEY, D.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (orgs.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation.** Wallingford: CABI Publishing. 2002, p. 19–33.
- SHAFER, C.L. **Nature Reserves: Island theory and conservation practice.** Washington: Smithsonian Institution Press. 1990.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Universidade Federal de Viçosa. 2002, 235p.

- SILVA, J.M.C. da; CASTELETI, C.H. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: GALLINO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Orgs.) **The Atlantic Forest of South America: Biodiversity, threats, and outlook**. Washington: Island Press, 2003, p. 43-59.
- SIMMEN, B.; SABATIER, D. Diets of Some French Guianan Primates: Food Composition and Food Choices. **International Journal of Primatology**, n.17, vol.5, 1996, p. 661-693.
- SNOWDON, C.T.; SOINI, P. The tamarins, genus *Saguinus*. In: MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B (Orgs.). **Ecology and Behaviour of Neotropical Primates**. Washington: World Wildlife fund. 1988, p. 223-298.
- STACEY, P.B.; LIGON, J.D. The benefits of philopatry hypothesis for the evolution of cooperative breeding: variance in territory quality and group size effects. **American Naturalist**. vol. 137, 1991, p. 831-846.
- STEPHENS D.W.; KREBS J.R. **Foraging Theory**. New Jersey: Princeton University Press.1986.
- STEVENSON,P.R.; CASTELLANOS, M.C.;PIZARRO,J.C.;GARAVITO,M. Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. **International Journal of Primatology**. vol. 23, 2002, p. 1187-1204.
- STONE, A. I. Responses of Squirrel monkeys to seasonal changes in food availability in a eastern Amazonian Forest. **American Journal of Primatology**. vol. 69, 2007, p. 142-157.
- SUSSMAN, R.W.; KINZEY, W.G. The ecological role of the Callitrichidae: a review. **American Journal of Physical Anthropology**. vol. 64, 1984, p. 419-449. 1984.

- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. vol. 59, 1999, p. 239-250.
- TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**. vol.106, 2002, p. 165-176.
- TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.C.; HIROTA, M.; BEDÊ, L. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**. vol. 19, n. 3, 2005, p. 695-700.
- TERBORGH, J.; PITMAN, N.; SILMAN, M.; SCHICHTER, H. In: TERBORGH, J. **Five new world monkeys**. Princeton: Princeton University Press. 1983.
- THOMAS, W. W. ;CARVALHO, A. M. Atlantic moist forest of Southern Bahia. In: DAVIS, S. D.; HEYWOOD, O. H.; MACBRYDE, O. H.; HAMILTON, A. C (Orgs.). **Centres of Plant Diversity: A guide and Strategy for their Conservation**. London: IUCN-WWF,1997, p. 364-368.
- THOMAS, W.W., CARVALHO, A.M.V.de, AMORIM, A.M.A., GARRISON, J.; ARBELÁEZ, A.L. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**. vol. 7, 1998, p. 311-322.
- THOMPSON, S.D. Resource availability and microhabitat use by Merriam's kangaroo rats, *Dipodomys merriami* in the Mojave desert. **Journal of Mammalogy**. vol. 68, n. 2, 1987, p. 256-265.
- TRAVESET, A. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**. vol.1, n.2, 1998, p. 151-90.

- TRAVESET, A.; VERDU, M. A meta-analysis of the effect of gut treatment on seed germination. In: LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; GALETTI, M. (Orgs.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford: CABI International, p.339-350.
- TSUJI, Y.; FUJITA, S.; SUGIURA, H.; SAITO, C.; TAKATSUKI, S. Long-term variation in fruiting and the food habits of wild Japanese macaques on Kinkazan Island, Northern Japan. **American Journal of Primatology**. vol. 68, 2006, p. 1068-1080.
- UNGAR, P. S. Fruit Preferences of Four Sympatric Primate Species at Ketambe, Northern Sumatra, Indonesia. **International Journal of Primatology**. vol. 16, n. 2, 1995, p. 221-245.
- VALADARES-PÁDUA, C. B. **The ecology, behavior and conservation of the black-lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, mikan, 1823)**; Dissertação (doutorado), University of Florida, Gainesville. 1993.
- VAN, SCHAIK, C.P.; TERBORGH, J.W.; WRIGHT, S.J. The phenology of tropical forests: Adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**. vol. 24, 1993, p. 353-377.
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; BATISTA, J.L.F. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Orgs.). **Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragments communities**. Chicago: University of Chicago Press. 1997.
- VISALBERGHI, E.; SABBATINI, G.; STAMMATI, M.; ADESSI, E. Preferences towards novel foods in *Cebus apella*: the role of nutrients and social influences. **Physiology & Behavior**. vol. 80, 2003, p. 341-349.

- VIVO, M. A mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas. **Anais da 5ª Reunião Especial da SBPC: Floresta Atlântica: Diversidade Biológica e Sócio-Economia**, Blumenau, SC, 1997, p. 60-63.
- WANG, B.C.; SMITH, T.B. Closing the seed dispersal loop. **Trends in Ecology and Evolution**. vol. 17, 2002, p. 379–385.
- WATERMAN, P.G. Food acquisition and processing as a function of plant chemistry. In: D.J. CHIVERS; B.A. WOOD; A. BILSBOROUGH. (Orgs.). **Food acquisition and processing in Primates**. New York: Plenum Press. 1984, p.177-211.
- WEHNCKE, E.V.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B.; DALLING, J.W. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. **Journal of Ecology**. vol. 91, 2003, p. 677-685.
- WUNDERLE JR, J.M. Avian distribution in Dominican shade coffee plantations: area and habitat relationships. **Journal of Field Ornithology**. n. 70, 1999, p. 58-70.
- YEAGER, C.P.; SILVER, S.C.; DIERENFELD, E.S. Mineral and Phytochemical Influences on Foliage selection by the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*). **American Journal of Primatology**. vol.41,1997, p.117-128.

ANEXO 1: Mapas da área de estudo

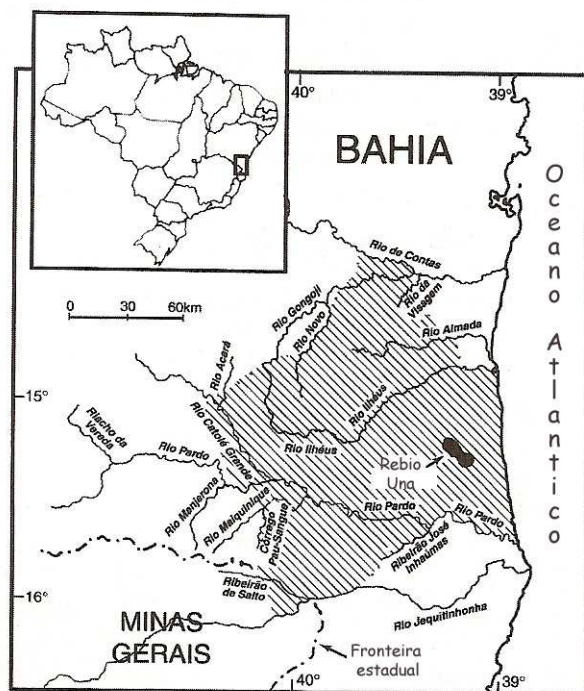


Figure 1. Distribuição geográfica de *Leontopithecus chrysomelas*, destacando a Reserva Biológica de Uma, Una, Bahia (Modificado de RYLANDS et al., 2002).



Figura 2: Imagem de satélite mostrando o limite da Reserva Biológica de Uma, em Uma, Bahia (em vermelho) e as propriedades do entorno da REBIO-Una.

ANEXO 2: FIGURAS REFERENTES A ATIVIDADES DE COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO MLCD, *Leontopithecus chrysomelas*.



Figura 1: Mico-leão-da-cara-dourada comendo frutos na bromélia (foto cedida por Carlos Eduardo Guidorizzi, 2006).



Figura 2: Mico-leão-da-cara-dourada manipulando em madeira (Arquivo Projeto BioBrasil, 2006).



Figura 3: Mico-leão-da-cara-dourada manipulando em folha seca (Arquivo Projeto BioBrasil, 2006).

ANEXO 3: FIGURAS REFERENTES AO TRABALHO DE DISPERSÃO DE SEMENTES



Figura 1: Estufa de campo com as sementes controle e tratamento - ingeridas pelo micoleão-da-cara-dourada (Arquivo Projeto BioBrasil, 2006).



Figura 2: Plântula de Murta utilizada como controle para o trabalho de dispersão de sementes (Arquivo Projeto BioBrasil, 2006).



Figura 3: Mudanças de plantas doadas à pequenas propriedades, que foram utilizadas no estudo do papel do mico-leão-da-cara-dourada como dispersor de sementes (Arquivo Projeto BioBrasil, 2006).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)