Marina Janzantti Lapenta

Marina Janzantti Lapenta

O MICO-LEÃO-DOURADO (*Leontopithecus rosalia*)

COMO DISPERSOR DE SEMENTES

NA RESERVA BIOLÓGICA UNIÃO/IBAMA,

RIO DAS OSTRAS, RJ

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na Área de Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior

São Paulo

2002

LAPENTA, Marina J.

O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*)
como dispersor de sementes na Reserva Biológica
União/IBAMA, Rio das Ostras, RJ.

96 páginas

Dissertação (Mestrado) – Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Ecologia.

1.Dispersão de sementes 2.*Leontopithecus
rosalia* 3.Mico-leão-dourado 4.Frugivoria 5.Mata
Atlântica.

I.Universidade de São Paulo. Instituto de
Biociências. Departamento de Ecologia.

Comissão Julgadora:

Prof (a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof (a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior
Orientador

**Aos meus pais Luiz Roberto e Irene,
pela confiança, amor e carinho.**

**"Uma árvore de tronco imenso
Sai de uma minúscula semente
Uma longa caminhada
Começa com um único passo."**

Lao Tse, Tao Te King

AGRADECIMENTOS

Esta Tese é fruto da colaboração de várias pessoas e Instituições, que apoiaram várias fases do trabalho, tornando possível sua realização. Agradeço a todos e em especial:

Ao Prof.Dr. José Carlos Motta-Junior, pela sugestão do projeto, orientação de todo o trabalho e auxílio nas fotografias;

À Paula Procópio de Oliveira e Cecília Kierulff, pela primeira oportunidade de trabalhar com os micos no Projeto de Translocação, pelo apoio e incentivo em várias fases desse projeto, e pelos anos de convivência e amizade na Reserva Biológica União. À Paula em especial, pela orientação e auxílio na análise e discussão de parte dos dados, e toda a consideração e tempo dispensados;

À FAPESP pela Bolsa de Mestrado e Auxílio Financeiro (processo 99/10860-8);

Ao WWF e USAID, pelo financiamento do Projeto (código CSR 186-2000);

Ao Pronabio/Probio/MMA/CNPq AT-NS pelo primeiro ano de bolsa;

Ao Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados, pelo apoio pessoal e logístico, e dados fornecidos. À Paula, Sandro, Cecília, Vanessa, Antonieta, Naílton, Hamílton e Dona Maria, pela colaboração e amizade nos meus dias na Reserva União, principalmente ao Sandro por sempre me separar um rádio-receptor e um lugar no carro;

À Associação Mico-Leão-Dourado pelo apoio Institucional e pessoal, especialmente a Denise Rambaldi e Vaninho, por toda a colaboração; a Fabiano, pelo auxílio na imagem da área de estudo; e a todos os outros funcionários e pesquisadores do Projeto Mico-Leão, pelos anos de convivência e amizade;

Ao Programa de Conservação do Mico-Leão-Dourado pelo apoio Institucional e auxílio na compra e envio de materiais;

Ao Comitê Internacional do Mico-Leão-Dourado pela permissão para a realização do trabalho;

Ao IBAMA, pela autorização para o desenvolvimento do projeto, principalmente a Whitson José da Costa Junior, pelo apoio na Reserva Biológica União, e a todos os seus funcionários;

Ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Ecologia-IB/USP, pelo apoio Institucional;

Aos Profs. Drs. Roberto Shimizu e Sérgio Tadeu Meirelles pelas sugestões na parte estatística;

Ao Prof. Dr. Waldir Mantovani pelas sugestões na análise dos dados de Fitossociologia;

Ao Prof. Dr. Julio Lombardi (UFMG) pela identificação do material vegetal;

Aos amigos do Laboratório de Ecologia Trófica: Sônia, Cinara, Adriana, Karina, Marco Antônio, Diego, Pedro, Juarez e Marcello, por todo o apoio e amizade durante os bons e maus momentos, e por tornarem mais agradáveis os meus dias em São Paulo. Agradeço em especial à Karina pelo auxílio no tratamento das sementes, e Adriana pela colaboração em uma viagem de campo.

A todos os amigos do Departamento de Ecologia pela convivência e amizade, especialmente a Cinthia, Paki, Gerardo, William, Juliana, Fabiana e Emília.

Aos amigos da XXVIII Turma de Biologia – USP – Ribeirão Preto, por acreditarem em mim e por tantos anos de amizade, principalmente ao Glauco, por me ajudar a chegar no Departamento de Ecologia, e a Jaqueline pela convivência em São Paulo e auxílio com a imagem da capa;

Aos eternos amigos de Ribeirão Preto, principalmente à Flávia, Max, Sílvia e Livia por sempre torcerem por mim, mesmo nas minhas ausências;

À Vanessa Macedo Boucinha pelo auxílio em algumas viagens de campo e amizade, estando ao meu lado nas longas horas de mata;

Aos queridos amigos de Casimiro de Abreu, pelo apoio, incentivo e carinho nos momentos bons, e principalmente nos difíceis. Vocês são tantos e não gostaria de me esquecer de ninguém. Obrigada por me receberem sempre tão bem e por terem sido a minha família durante tanto tempo!

Aos meus pais Luiz Roberto e Irene e meus irmãos Marcelo e Murilo por terem me incentivado sempre a prosseguir, e a toda a minha querida família pelo apoio e carinho;

A Luiz Fabiano Vasconcelos Machado, pelo amor e carinho e por ter ficado ao meu lado durante os últimos quatro anos;

A todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho.

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Índice	vi
Resumo	01
Abstract	02
Introdução Geral	03
O mico-leão-dourado	04
Objetivos Gerais	07
Área de Estudo	07
Clima	10
Vegetação	11
Grupos de Estudo	13
 CAPÍTULO I. Legitimidade do mico-leão-dourado (<i>Leontopithecus rosalia</i>) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União, Rio das Ostras, RJ	
1. Introdução	14
2. Objetivos	16
3. Métodos	16
Fenologia.....	16
Caracterização dos frutos consumidos pelo mico-leão-dourado.....	17
Legitimidade do mico-leão-dourado como dispersor	17
Avaliação da predação de sementes	18
4. Resultados	20
Fenologia	20
Frutos consumidos pelo mico-leão-dourado.....	21
Características dos frutos consumidos e sementes dispersadas	23
Legitimidade do mico-leão-dourado como dispersor de sementes	25
Avaliação da predação de sementes	48
5. Discussão	49

CAPÍTULO II. Eficiência de dispersão de sementes pelo mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) na Reserva Biológica União, Rio das Ostras, RJ.

1. Introdução	54
2. Objetivos	56
3. Métodos	56
Número de árvores visitadas	56
Tempo de retenção das sementes no trato digestório	57
Distância de dispersão	57
Eficiência de dispersão nos habitats apropriados	58
4. Resultados	58
Número de visitas às árvores frutificadas	58
Tempo de retenção das sementes no trato digestório	61
Distância de dispersão	63
Local de defecação.....	67
5. Discussão	72

CAPÍTULO III. Discussão Geral e Implicações para a Conservação 77

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 84

APÊNDICE 1 96

RESUMO

O papel do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União foi avaliado pelo acompanhamento mensal de dois grupos de micos, de dezembro de 1998 a dezembro de 2000, num total de 871,9h de observações no campo. No período de estudo os micos se alimentaram dos frutos de 57 espécies de árvores de pelo menos 17 famílias, ingerindo sementes de 39 espécies, das quais 23 foram colocadas para germinar em laboratório e/ou no campo. *Leontopithecus rosalia* pode ser considerado como agente dispersor legítimo para as espécies testadas, porque as sementes de todas as espécies germinaram, mesmo que em baixas porcentagens, após a ingestão. Também foi avaliada a velocidade de germinação das sementes. Estes primatas não apresentam um efeito consistente na germinação final de sementes, pois beneficiam algumas espécies, enquanto prejudicam a porcentagem e/ou velocidade da germinação de outras. Para as espécies de frutos mais consumidas foram anotados o tamanho e formato das sementes engolidas, o número de árvores visitadas, além dos habitats de ocorrência das árvores e dos locais onde as fezes foram depositadas. O tempo de retenção das sementes no trato digestório e a distância de dispersão foram medidos, bem como foram procuradas sementes predadas e digeridas nas fezes. O tempo médio de passagem para as sementes das espécies ingeridas foi de $1,1 \pm 0,3$ h e a distância média de dispersão de $107,8 \pm 70,6$ m, sendo que de modo geral as sementes dispersadas por mamíferos não são depositadas próximo às árvores parentais. O habitat de deposição das fezes foi adequado para a germinação das sementes para 88,9% das espécies testadas, estando de acordo com o ambiente das árvores visitadas pelos micos-leões. O mico-leão-dourado é um dos primatas mais ameaçados de extinção do mundo, e estudos sobre seu comportamento e ecologia irão contribuir para a preservação da espécie, de seu habitat, e da Reserva Biológica União, uma das últimas áreas de Mata Atlântica de Baixada Costeira do Estado do Rio de Janeiro.

ABSTRACT

The role of the golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) as a seed disperser was studied in União Biological Reserve. Two groups of golden lion tamarins were studied during 24 months from December 1988 to December 2000, on a total of 871.9h. During the study period the tamarins fed on fruits of 57 species of trees at least from 17 families. Seeds from 39 species were ingested, and of them, 23 were put to germinate in lab and/or in the field. *Leontopithecus rosalia* can be considered as a legitimate seed disperser for the tested species, because seeds of all species germinated after ingestion, even in low percentages. It was still considered the seed germination velocity. These primates do not have a consistent effect on seed germination, since benefit the germination percentage and/or velocity of some species and decrease of others. It was noted the size and shape of swallowed seeds from most frequently eaten species, the total number of visited trees, the habitat where these trees occur and where the faeces were deposited. The retention time of the seeds in the gut and the dispersion distance was noted, and damage and digested seeds were searched in the faeces. The mean time of gut passage from seeds of ingested species was 1.1 ± 0.3 h and the mean distance of dispersion was 107.8 ± 70.6 m, and the seeds dispersed by mammals were not usually defecated near the parental trees. The habitats of faecal deposition and of visited trees were the same in 88.9% of tested species, being possibly appropriated for seed germination and establishment. The golden-lion-tamarin is one of the most threatened primates in the world, and studies on their behaviour and ecology will contribute to preserve the species the habitat, and the União Biological Reserve, one of the last areas of lowland Atlantic Forest of southeast Brazil.

INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta (Mittermeier, *et al.*, 1982). Restam apenas 2% do hábitat original, os remanescentes florestais estão fragmentados e reduzidos, com poucos excedendo 1000 ha (Kleiman *et al.*, 1990; Kierulff, 1993; Kierulff & Oliveira, 1996) e localizados principalmente em regiões montanhosas de difícil acesso (Câmara & Coimbra-Filho, 2000). A destruição das matas tem a cada dia confinado mais as populações animais a pequenas ilhas de vegetação secundária (Coimbra-Filho, 1978; Mittermeier *et al.*, 1982; Tanizaki-Fonseca & Moulton, 2000). Assim, a conservação dos habitats, e não necessariamente de espécies individualmente, tornou-se prioridade (Rocha, 2000).

Com a rápida fragmentação e destruição das florestas tropicais estão sendo perdidas não só um grande número de espécies animais e vegetais, mas também delicadas relações ecológicas importantes para a auto-sustentação do ecossistema, como as interações entre dispersores-plantas (Estrada & Coates-Estrada, 1991; Estrada *et al.*, 1993; Estrada *et al.*, 1999). Nas florestas tropicais, de 45 a 90% das árvores apresentam adaptação para dispersão por vertebrados, como frutos carnosos, coloridos, doces e/ou calóricos (Howe & Smallwood, 1982; Terborgh, 1983; Motta-Junior & Lombardi, no prelo), promovendo mais relações interdependentes que nas regiões temperadas (Howe, 1977).

Os frugívoros podem influenciar a estrutura florística de uma floresta tropical aumentando ou reduzindo a heterogeneidade e distribuição espacial de espécies, por meio de padrões de dispersão das sementes, relacionados ao comportamento alimentar e fisiológico de cada agente dispersor (Julliot, 1997). Estudos das interações entre plantas e animais indicam a importância dos primatas frugívoros para a regeneração das florestas e para reprodução das plantas (Garber & Kitron, 1997). O desaparecimento destes das florestas onde ocorrem, tem causado drásticas alterações nas espécies de árvores de muitas áreas (Chapman & Chapman, 1995; Chapman & Onderdonk, 1998). Das 23 espécies de primatas encontrados na Mata Atlântica, 17 são endêmicas e 18 estão ameaçadas de extinção, entre elas as quatro espécies de *Leontopithecus* (Rylands *et al.*, 1995).

O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) (Figura 1) tem sido utilizado como espécie bandeira para a preservação da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro

(Dietz *et al.*, 1994), sendo que das 43 espécies de mamíferos ameaçadas e outras 34 espécies de mamíferos presumivelmente ameaçadas nesse estado, a maioria encontra-se nas matas de baixada (Bergallo *et al.*, 2000). Devido à grande diminuição de habitats, caça e outras interferências humanas, estudos de dispersão devem fornecer dados para a conservação (Garber & Lambert, 1998). Os projetos de pesquisa desenvolvidos na Reserva Biológica União ajudarão a garantir a preservação de um dos maiores e últimos remanescentes de Mata Atlântica de Baixada Costeira do Estado do Rio de Janeiro, representando um acréscimo de 23% de mata na área de ocorrência do mico-leão-dourado (Kierulff & Oliveira, 1996). Os micos-leões-dourados podem estar atuando como dispersores para algumas espécies vegetais na Reserva Biológica União, contribuindo para a regeneração e preservação do seu habitat.

O MICO-LEÃO-DOURADO

A família Callitrichidae inclui os gêneros *Cebuella*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Leontopithecus*. Os dois primeiros apresentam caninos e incisivos de tamanho similares, adaptados para a exploração de gomas e exsudatos vegetais. *Leontopithecus*, assim como *Saguinus* apresenta caninos longos, maiores que os incisivos, adaptados para a frugivoria e insetivoria (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1978; Kleiman *et al.*, 1988; Rylands, 1993). Essas peculiaridades dentárias estão relacionadas ao comportamento alimentar e a morfofisiologia do trato digestório desses grupos (Coimbra-Filho *et al.*, 1980). O gênero *Leontopithecus* apresenta o maior porte dentro da família, com comprimento médio de 587mm e peso médio de 499g (Coimbra-Filho, 1969), estando representado por quatro espécies: *L. rosalia* (mico-leão-dourado), *L. chrysopygus* (mico-leão-preto), *L. chrysomelas* (mico-leão-da-cara-dourada) e *L. caissara* (mico-leão-de-cara-preta).

Figura 1. Mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*).

Os micos-leões vivem em grupos de dois a oito indivíduos e dormem em ocos de árvores, abandonados por outras espécies (Coimbra-Filho, 1969). O período de gestação é de aproximadamente 129 dias (Kleiman, 1983) e os nascimentos ocorrem de setembro a março. Normalmente nascem dois filhotes, variando de um até três, em casos mais raros (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973). Algumas fêmeas apresentam uma segunda cria em anos com abundância de frutos (Kleiman, *et al.*, 1988).

Leontopithecus rosalia alimenta-se de uma variedade de insetos, pequenos vertebrados, ovos de pássaros e frutos (Kleiman *et al.*, 1988; Dietz *et al.* 1997). Os frutos mais consumidos são os carnosos, doces e macios (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973). Exsudatos, frutos verdes e flores são consumidos em menor quantidade (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1978; Peres, 1986). Na floresta, preferem a camada média do estrato, entre três e dez metros, onde encontram a maior parte dos insetos. Ocasionalmente sobem à camada superior para se alimentarem de alguns frutos (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973).

O mico-leão-dourado é uma espécie endêmica da Mata Atlântica e, originariamente, podia ser encontrado em toda a região costeira do Estado do Rio de Janeiro e sul do Espírito Santo (23° S, 44° W a 20.5° S, 40.5° W) (Kleiman, 1983). Atualmente, *L. rosalia* está extinto no Espírito Santo (Coimbra-Filho, 1969; Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973) e, de acordo com Kierulff (1993), está restrito a quatro municípios no Rio de Janeiro: Silva Jardim, Araruama, Cabo Frio e Saquarema, pois o comércio de madeira, agricultura e criação de gado contribuíram para o desmatamento da região (Kleiman, 1983).

Em 1991-1992 foi realizado um levantamento das populações de micos-leões-dourados fora dos limites da Reserva Biológica de Poço das Antas (que possui a maior população de micos-leões-dourados em vida selvagem). Foram encontrados 55 grupos, 12 dos quais se encontravam em áreas de matas pequenas e isoladas há mais de 20 anos (Kierulff, 1993). O Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados foi iniciado em 1994, com o objetivo de resgatar e transferir os grupos de micos das áreas isoladas para a Fazenda União da Rede Ferroviária Federal, no município de Rio das Ostras. A área foi escolhida como adequada para a translocação destes grupos, pois está isolada das outras populações de micos-leões-dourados, e apesar de estar localizada na área de distribuição original da espécie, nenhum grupo foi encontrado no local durante o levantamento inicial (Kierulff, 1993).

Em abril de 1998 a Fazenda União foi transformada em Reserva Biológica, sob a jurisdição do IBAMA, contribuindo para a proteção de mais uma população de *L. rosalia* e para a manutenção da segunda maior área de mata da região de ocorrência do mico-leão-dourado, após a Reserva Biológica de Poço das Antas (Kierulff & Oliveira, 1998). Atualmente a população de micos-leões na Reserva Biológica União é de cerca de 140 indivíduos, distribuídos em pelo menos 12 grupos (P. P. de Oliveira, com.pess.).

OBJETIVOS GERAIS

A meta central deste estudo é avaliar o papel do *Leontopithecus rosalia* como dispersor de sementes na Reserva Biológica União, objetivando determinar, para cada espécie de planta estudada:

- 1- A legitimidade do mico-leão-dourado como dispersor, ao defecar sementes viáveis para a germinação.
- 2- O papel do mico-leão-dourado como predador, destruindo a semente dos frutos de que se alimenta.
- 3- A eficiência do mico-leão-dourado como dispersor, ao defecar as sementes nos habitats apropriados para a germinação e estabelecimento das plântulas.

ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Biológica União (RBU) (22°27'36"S, 42°02'15"W) sob jurisdição do IBAMA está localizada no Distrito de Rocha Leão, município de Rio das Ostras, RJ e apresenta uma área total de 3121,21ha (Figura 2). A Reserva possui aproximadamente 2400ha de mata, dividida pela BR 101 em 500ha ao sul e 1900ha ao norte, e representa um dos maiores e últimos remanescentes de Mata Atlântica de Baixada Costeira do Estado do Rio de Janeiro, onde ainda podem ser encontrados trechos de mata primária.

Figura 2. Imagem de satélite com a localização da Reserva Biológica União/IBAMA, Rio das Ostras-RJ.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Imagem Landsat 7 ETM+
Bandas 5 4 e 3
Sistema de Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central 45° (Fuso 23W ext.)

Escala: 1 : 120.000

Associação Mico-Leão-Dourado
Laboratório de Geoprocessamento
Apoio: PROBIO / PRONABIO / MMA
Cota-repulsos do BIRD / GEF / CNPq

CLIMA

Na região predomina o clima tropical úmido (Kleiman *et al.* 1988), com sazonalidade definida (Figura 3), classificado por Köppen como sendo dos tipos Af e Aw (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973). A pluviosidade anual varia de 1100 a 2000mm, com temperatura média de 22°C (Kleiman *et al.* 1988).

No período de estudo a pluviosidade foi de 1712,1mm em 1999 e de 1386,5 em 2000. A temperatura média máxima foi de $28,6 \pm 2,4^{\circ}\text{C}$ e a média mínima $20,0 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$. A estação seca, com temperaturas mais baixas, ocorre de abril a setembro, com precipitação mensal variando de 3,9 a 169,0mm, enquanto a temperatura mínima media mensal fica entre $15,7^{\circ}\text{C}$ e $21,1^{\circ}\text{C}$. A estação chuvosa, com temperaturas mais elevadas, ocorre de outubro a março, com precipitação mensal variando de 102,0 a 299,5mm e temperatura máxima média mensal entre $25,05^{\circ}\text{C}$ e $32,4^{\circ}\text{C}$.

Figura 3. Precipitação mensal (mm) e médias das temperaturas máxima e mínima (°C) na Reserva Biológica União, no período de dezembro de 1998 a dezembro de 2000 (dados coletados pelo Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados).

VEGETAÇÃO

Os remanescentes de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro são em grande parte secundários e úmidos com áreas alagadiças e de brejos, e a distribuição da vegetação pode variar especialmente em relação ao tipo de solo (Coimbra-Filho, 1978). Dietz *et al.* (1997) descrevem seis tipos distintos de habitats para a Reserva Biológica de Poço das Antas (distante 22 Km em linha reta da RBU): Mata de topo de morro; Mata de encosta de morro, com presença de *Attalea* sp. e outras espécies de Palmae no subosque; Corredores que conectam a mata de encosta e de brejo, com presença de espécies exóticas (e.g., bananeiras – *Musa* spp.); Mata de brejo com concentração de palmeiras (e.g., *Euterpe* e *Bactris*), lianas e epífitas; Turfa (*Hedygium coronarium*); e pastos.

Kierulff (2000), em estudo na Reserva Biológica União, identificou três tipos de vegetação baseada no sistema topográfico e de drenagem:

- Mata de Brejo: ocorre em áreas permanentemente saturadas de água e apresenta menor densidade de árvores, menor densidade de vegetação no dossel, estrato de menor altura e maior densidade de lianas e de vegetação no sub-bosque do que a baixada e o morro. A altura média das árvores é de 7,2m (Figura 4).
- Mata de Baixada: em áreas sujeitas a inundações ocasionais e caracterizada por maior número de bromélias e outras epífitas, árvores com maior média de diâmetro e área basal, e altura média das árvores de 10,2m.
- Mata de morro: caracterizada por um número mais baixo de bromélias e de epífitas, maior densidade de vegetação no dossel e maior altura do estrato, com a altura média das árvores de 11,2m (Figura 5).

Na Baixada e no Brejo foram encontradas mais espécies de epífitas e palmeiras do que no morro.

Figura 4. Vista de Mata de Brejo na área do Grupo LB, Reserva Biológica União, Rio das Ostras-RJ.

Figura 5. Vista de Mata de Morro na Reserva Biológica União, Rio das Ostras-RJ.

GRUPOS DE ESTUDO

Os grupos LB, na parte sul da Reserva, e SJ II, na parte norte, foram localizados através de rádio-telemetria (rádio-receptor Telonics TR-4) e acompanhados durante 24 meses, de dezembro de 1998 a dezembro de 2000, num total de 395,25h e 476,67h respectivamente. A composição de LB variou de três a seis indivíduos no período de estudo, e a de SJ II, de seis a 12 indivíduos.

Os micos-leões costumam iniciar suas atividades próximo ao nascer do sol, e os grupos estudados foram observados saindo do abrigo em média às 5:53h (n=37 dias), horário mínimo às 04:55h na primavera/verão e máximo às 06:55h no outono/inverno. Os micos-leões-dourados terminam sua atividade no final da tarde, próximo ao pôr do sol, e apenas raramente após esse período. Os grupos estudados foram observados entrando no abrigo em média às 16:34h (n=45 dias), horário mínimo às 14:08h e máximo às 17:40h na primavera/verão. Os micos-leões-dourados apresentaram uma atividade diária média de 10,45h (n=16 dias), sendo $11,35 \pm 0,72$ h nos períodos de primavera/verão e $9,52 \pm 0,77$ h no outono/inverno. Kierulff (2000), estudando os mesmos grupos em 1997, encontrou um período de atividade de 9-12h, com horário mínimo de saída do oco às 4:54h e horário máximo de recolhimento às 17:54h.

Primatas da família Callitrichidae (*Leontopithecus*, *Saguinus*, *Callithrix* e *Cebuella*) apresentam um padrão de atividade de cerca de 8 a 12 horas (Kleiman, *et al.*, 1988; Snowdon & Soini, 1988; Soini, 1988; Stevenson & Rylands, 1988). Dentre os quatro gêneros, *Leontopithecus* aparentemente têm o período de atividade mais curto. As diferenças sazonais podem estar associadas ao foto-período e temperatura durante as estações.

CAPÍTULO I

LEGITIMIDADE DO MICO-LEÃO-DOURADO (*Leontopithecus rosalia*) COMO DISPERSOR DE SEMENTES NA RESERVA BIOLÓGICA UNIÃO, RIO DAS OSTRAS, RJ

1. INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes é importante para as plantas, pois diminui a mortalidade próximo às árvores parentais (Janzen, 1971; Howe, 1977; Traveset & Wilson, 1997) e possibilita o encontro de um habitat favorável para o estabelecimento das plântulas (Howe & Smallwood, 1982; Traveset, 1998). A dispersão pode ocorrer por meio de diversos mecanismos como vento, água, corpo ou fezes de animais (Janzen, 1980). Climas secos e com ventos, favorecem a dispersão anemocórica, enquanto climas úmidos favorecem a dispersão por animais ou zoocórica (Howe & Smallwood, 1982). O mecanismo de dispersão irá influenciar o local onde as sementes são dispersadas e o padrão de deposição destas, afetando a germinação e sobrevivência da espécie.

As plantas zoocóricas são adaptadas para atraírem e recompensarem seus dispersores potenciais (Howe, 1980; Marinho-Filho & Vasconcelos-Neto, 1994). Nas florestas tropicais mais de 75% das espécies de árvores produzem frutos carnosos adaptados para o consumo de aves e mamíferos (Howe & Smallwood, 1982; Motta-Junior & Lombardi, no prelo). A atividade dos frugívoros pode influenciar a disponibilidade de alimento para outros consumidores, o formato da sombra de sementes (padrão espacial de distribuição das sementes em relação à árvore parental e outras da mesma espécie) proporcionada pela espécie, a germinação e sobrevivência de sementes, e o recrutamento de plântulas para a próxima geração de árvores na floresta (Lambert & Garber, 1998; Fuentes, 2000).

Animais frugívoros podem ser agentes dispersores legítimos e/ou eficientes (Herrera, 1989; Bustamante *et al.*, 1992). Um dispersor é considerado legítimo quando

as sementes encontradas nas fezes passam intactas pelo trato digestório do animal. Aves, morcegos e primatas são os principais dispersores de sementes em florestas tropicais (e.g., Howe, 1977; Utzurrum & Heideman, 1991; Marinho-Filho & Vasconcelos-Neto, 1994; Figueiredo & Perin, 1995; Herrera, 1995; Bizerril & Raw, 1998). Além desses, outros mamíferos como os carnívoros (e.g., Bustamante *et al.*, 1992; Lombardi & Motta-Junior, 1993; Motta-Junior & Martins, 2002), roedores, marsupiais (e.g., McKey, 1975; Magnusson & Sanaiotti, 1987; Yasuda *et al.*, 2000) e ungulados (e.g., Bodmer, 1991) também são considerados dispersores. Os dispersores podem atuar nos dois componentes da germinação: na porcentagem de sementes que germinam após a passagem pelo trato digestório, e no tempo que as sementes levam para germinar (Traveset, 1998).

Primatas representam uma porção significativa da biomassa de frugívoros vertebrados nas comunidades tropicais (Terborgh, 1983; Terborgh, 1986; Garber & Lambert, 1998), e afetam a estrutura e composição das plantas com as quais interagem (Chapman, 1995). Muitos trabalhos demonstram sua importância como agentes dispersores (Lieberman *et al.* 1979; Howe, 1980; Estrada *et al.*, 1984; Chapman, 1989; Estrada & Coates-Estrada, 1991; Figueiredo, 1993; Sanches & Pedroni, 1994; Nunes, 1995; Zhang & Wang, 1995; Passos, 1997; McConkey, 2000), pois os primatas ingerem um grande número de sementes dos frutos que consomem, que permanecem viáveis após serem defecadas (Chapman, 1989).

Coimbra-Filho (1969) indica *L. rosalia* como um possível agente dispersor, devido a viabilidade de sementes de *Tapirira guianensis* ingeridas. Estudos com *Leontopithecus chrysopygus* (mico-leão-preto) demonstram que a passagem de sementes de várias espécies de frutos pelo trato digestório desses primatas aumentou a germinação das mesmas (Passos, 1997).

Enquanto os dispersores engolem ou transportam as sementes, os predadores possuem adaptações morfológicas para destruírem-nas (Norconk, *et al.*, 1998). Primatas dispersores como os macacos-aranha (*Ateles* spp.) ingerem frutos sem nenhum preparo e a polpa aderente é removida pela ação intestinal. Os comedores de sementes (*Pithecia*, *Cacajao* e *Chiropotes*) possuem adaptações dentárias e gastrointestinais (Norconk, *et al.*, 1998) para predá-las. Além das adaptações morfológicas e fisiológicas para a predação de sementes, devem ser consideradas as adaptações comportamentais do predador. Peres (1991), durante estudos na Amazônia

Central, concluiu que o macaco-prego (*Cebus apella*) é um importante predador de sementes de *Cariniana micrantha*. Esta espécie pioneira é dispersada pelo vento e as sementes são protegidas pelo pericarpo duro. Apesar disto, os macacos-prego superaram essas barreiras e foram responsáveis pela predação de 69% das sementes dessa espécie, no local de estudo.

Condições ambientais e abundância de alimentos podem fazer com que um vertebrado se comporte como predador ou agente dispersor (Janzen, 1971; Garber, & Lambert, 1998; Kaplin & Moermond, 1998). *Cercopithecus pogonias* no Gabão são principalmente dispersores de sementes, quando os frutos são abundantes. No Zaire, a produção de frutos é reduzida, e *C. wolffi* são principalmente predadores de sementes, devido à pequena disponibilidade de frutos (Gautier-Hion *et al.*, 1993).

2. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

- 1- Listar as espécies de frutos consumidos pelos micos-leões-dourados na Reserva Biológica União, caracterizando-os morfológicamente.
- 2- Determinar a legitimidade do mico-leão-dourado como dispersor, estudando adicionalmente a porcentagem e velocidade de germinação das sementes.
- 3-Determinar o papel do mico-leão-dourado como predador, destruindo a semente dos frutos de que se alimenta.

3. MÉTODOS

FENOLOGIA

Para acompanhar a disponibilidade de recursos vegetais na RBU ao longo de cada mês, estação ou do ano todo, foram feitos 18 transectos de 195m, seguindo o método dos quadrantes (Mueller-Dombois, 1974). Os transectos, com 14 postos cada um, foram distribuídos em ambientes de morro, baixada e brejo (seis trilhas em cada habitat), totalizando 1008 árvores marcadas, com DAP maior ou igual a 7,5cm. As árvores foram acompanhadas mensalmente quanto à presença de botões, flores, frutos verdes e maduros (dados coletados pelo Projeto de Translocação de Micos-Leões-

Dourados).

CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS CONSUMIDOS PELO MICO-LEÃO-DOURADO

Os frutos das espécies consumidas foram coletados para a caracterização morfológica e retirada das sementes. Ramos das árvores visitadas foram herborizados para a identificação das espécies no Herbário da Universidade Federal de Minas Gerais, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Júlio A. Lombardi (dados coletados pelo Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados). O destino das sementes foi anotado durante o consumo, no sentido de se verificar se as mesmas foram engolidas, regurgitadas ou destruídas. O estado de maturação dos frutos também foi anotado. Os frutos e sementes foram pesados em balança digital e o comprimento e diâmetro (para sementes maiores do que 3mm) foram medidos com paquímetro.

LEGITIMIDADE DO MICO-LEÃO-DOURADO COMO DISPERSOR

Os testes de germinação das sementes foram feitos em laboratório sob luz difusa e temperatura ambiente. Sementes controle (de frutos) e sementes tratamento (de fezes) foram extraídas com pinças, lavadas em água corrente e colocadas para germinar sobre papel-de-filtro, em placas-de-Petri, com números iguais nos dois tratamentos (Figura 1). A porcentagem de germinação e a taxa ou velocidade de germinação (*sensu* Traveset, 1998) foram verificadas a cada dois dias (Figueiredo, 1993), até o término da germinação ou morte óbvia das sementes. Para a comparação estatística da porcentagem de germinação no final do experimento foram utilizados os testes do Qui-quadrado (utilizando grau de liberdade =1 e correção de Yates quando $n < 200$) e, para os casos com réplicas, utilizou-se Análise de Variância de um fator (com transformações para arco-seno, para normalizar os dados) (Zar, 1984; Traveset & Wilson, 1997; Yagihashi *et al.*, 1999). Um mínimo de cinco placas (réplicas) foi utilizado, contendo de oito a 20 sementes por placa. Para comparar as diferenças no padrão de germinação entre os tratamentos ao longo do tempo foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov (Siegel & Castellan, 1988; Lieberman & Lieberman, 1986; Bizerril & Raw, 1998; McConkey, 2000) e, para as espécies com réplicas, foi utilizada a Análise de Variância com medidas repetidas (com transformações para arco-seno, para normalizar os dados) (Traveset & Wilson, 1997; Yagihashi *et al.*, 1999). Os cálculos

para a Análise de Variância de um fator e com medidas repetidas foram feitos a partir do programa SYSTAT 7,0 para Windows.

Algumas sementes das fezes e dos frutos foram colocadas para germinar na mata, no local onde foram defecadas, sob condições naturais. As sementes foram plantadas em potes plásticos transparentes, com terra do local, tampados para a proteção contra dispersores secundários e predadores, mas com pequenos furos na tampa e no fundo para permitir a entrada e saída de água e ar (Figura 2). A porcentagem de germinação foi verificada mensalmente.

AVALIAÇÃO DA PREDÇÃO DE SEMENTES

O mico-leão-dourado foi considerado predador para as espécies que tiveram as sementes danificadas fisicamente ou pela digestão. O comportamento alimentar dos indivíduos foi observado para cada espécie de fruto. Sementes digeridas e danificadas foram procuradas e quantificadas nas fezes.

Figura 1. Germinação de sementes no laboratório.

Figura 2. Germinação de sementes na mata.

4. RESULTADOS

FENOLOGIA

Durante o período de estudo foi possível notar que os recursos alimentares disponíveis na RBU apresentam uma variação sazonal (Figura 3). O número de árvores com botões e/ou flores apresenta picos durante as estações chuvosas, com uma redução durante as estações secas. Não foi encontrado um padrão claro no número de árvores com frutos verdes, pois ocorreu um pico no início da estação seca do ano de 1999 e outro no início da estação chuvosa de 2000. O número de árvores com frutos maduros foi maior nas estações secas, sendo que em 1999 foi encontrado um pico maior.

Figura 3. Número de plantas com botão e flor; com frutos verdes e com frutos maduros em Trilhas de Fenologia, na Reserva Biológica União no período de dezembro de 1998 a dezembro de 2000 (dados coletados pelo Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados).

FRUTOS CONSUMIDOS PELO MICO-LEÃO-DOURADO

Durante o período de estudo os micos se alimentaram dos frutos de 57 espécies de árvores (Tabela 1) pertencentes à pelo menos 17 famílias. Foram ingeridas sementes de 39 espécies de frutos (68,4%), enquanto sementes de 21 espécies foram descartadas sob as árvores parentais (36,8%), e sementes de duas espécies foram destruídas durante o manuseio (3,5%). Ainda, frutos de duas espécies foram consumidos quando verdes (3,5%). Algumas espécies de frutos ocorreram em mais de uma categoria, e outras foram pouco consumidas. Nessas, o número de sementes encontrado nas fezes foi insuficiente para realização de testes de germinação.

Tabela 1. Frutos consumidos por mico-leão-dourado na Reserva Biológica União, de dezembro de 1998 a dezembro de 2000.

Família	Espécie	Nome popular	Cor do fruto	Destino das sementes
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	canela cedro	amarelado	Dp
Annonaceae	<i>Rollinia dolabripetala</i>	biribá	amarelo	Dp
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i>	tucum	roxo	Dc
Cecropiaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba	preto	Dp
	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	verde pardo	Dp
	<i>Cecropia glaziovi</i>	embaúba	amarelo	Dp
	<i>Pourouma guianensis</i>	arixixá	violáceo-preto	Dp, FV
Clusiaceae	<i>Rheedia brasiliensis</i>		amarelado	Dc
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp.1		amarelo	Dp
Fabaceae	<i>Ingá thibaudiana</i>	ingá	verde-amarelado	Dp, Dc, Dt
	<i>Inga edulis</i>	ingá	marrom	Dp, Dc, Dt
	<i>Inga subnuda</i>	ingá	amarelo	Dp, Dc
	<i>Inga praegnans</i>	ingá	verde	Dp, Dc
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i>		amarelo	Dp
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i>	pixirica preta	preto	Dp
	<i>Miconia hypoleuca</i>	pixir.amarela	laranja	Dp
	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão	preto	Dp
	<i>Miconia</i> sp.1	pix.do morro	preto	Dp
	<i>Henriettea saldanhei</i>	pixiricão	arroxeado	Dp
	<i>Abuta</i> sp.1	cipó	amarelo	Dp, Dc
Menispermaceae				
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i>		preto	Dp, Dc
	<i>Helicostylis tomentosa</i>		verde	Dp, Dc
	<i>Calyptanthus lucida</i>		amarelo	Dp
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>		preto	Dc
	<i>Myrcia</i> sp.1		vermelho	Dp
	<i>Marlierea subacuminata</i>		amarelado	Dp, Dc
	<i>Marlierea parviflora</i>		violáceo	Dp, Dc
	<i>Marlierea</i> sp.1		violáceo	Dp

Tabela 1. Continuação.

Família	Espécie	Nome popular	Cor do fruto	Destino das sementes
	<i>Marlierea</i> sp.2		preto	
	<i>Eugenia</i> sp.1	pitanga	roxo	Dc
	<i>Eugenia robustovenosa</i>		amarelado	Dc
	<i>Eugenia</i> cf. <i>involucrata</i>	cerejeira	vermelho	Dc
	<i>Eugenia excelsa</i>	pitanga	vermelho	Dc
	<i>Campomanesia espirosantensis</i>		amarelo	Dp
	Myrtaceae sp.1		verde	Dp
	Myrtaceae sp. 2		preto	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.1	maracujá	amarelo	Dp
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium</i> cf. <i>elaeocarpus</i>		arroxeadado	Dp
Rubiaceae	<i>Randia</i> cf. sp.1		amarelo	Dp
	Rubiaceae sp.1		amarelo	Dp
	<i>Posoqueria</i> cf. <i>latifolia</i>		amarelo	Dp
	<i>Faramea bracteata</i>		roxo	Dc
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	oracica	amarelo	Dp, FV
	<i>Micropholis guyanensis</i>		vinho	Dp
	<i>Pouteria bangii</i>	abiu	amarelo	Dp
	<i>Ecclinusa ramiflora</i>	uacá	amarelo	Dc
	<i>Pradosia</i> sp.1	abiu doce	amarelo	Dp, Dc
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>		amarelo	Dc
Outras espécies	Sp.1	cipó	verde	Dp
	Sp.2		amarelo	Dc
	Sp.3		vermelho	Dp
	Sp.4		verde	
	Sp.5		vermelho	
	Sp.6		vinho	
	Sp.7		amarelo	Dp
	Sp.8		vermelho	Dp
	Sp.9	cipó	preto	Dp

Dp = sementes engolidas e dispersadas; Dc = sementes descartadas; Dt = sementes destruídas; FV = fruto consumido quando verde.

CARACTERÍSTICAS DOS FRUTOS CONSUMIDOS E SEMENTES DISPERSADAS

Os frutos consumidos apresentaram características morfológicas muito distintas quanto à cor (Tabela 1), diâmetro, número e tamanho de sementes (Tabela 2). A maior parte dos frutos consumidos apresentava cor amarela (40,3%), os de cor preta e roxa representaram 28,1% do consumo, e aqueles em tons de vermelho, apenas 14%. O diâmetro dos frutos variou entre 4,0 e 49,4mm. O número de sementes por fruto variou de apenas uma, como na maioria das espécies de Myrtaceae consumidas, até milhares, como nas infrutescências de *Cecropia* spp. O tamanho das sementes dos frutos consumidos também foi bastante variável, podendo ser menores do que 3mm (*Miconia* spp.) até 27,5mm (*Abuta* sp.1). A média dos comprimentos das sementes engolidas pelos micos $\pm$ DP foi de $11,3 \pm 5,0$ mm, e a média dos diâmetros foi de $7,4 \pm 2,8$ mm. De modo geral, as espécies de frutos que tiveram as sementes engolidas pelos micos são de formato alongado. A média dos comprimentos e diâmetros das sementes não engolidas foi de $13,9 \pm 6,0$ mm e $8,1 \pm 3,4$ mm, respectivamente.

Tabela 2. Características dos frutos consumidos pelos micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Espécies Consumidas	Comprimento do fruto (mm) min-máx (n)	Diâmetro do fruto (mm) min-máx (n)	Nº sementes por fruto	Comprimento da semente (mm) min-máx (n)	Diâmetro da semente (mm) min-máx (n)	Peso das sementes (g) $\bar{X} \pm DP$ (n)
<i>Rollinia dolabripetala</i>	28,5-29,0 (2)	29,8-32,2(2)	-	6,4-7,9 (4)	4,9-6,8 (4)	0,06±0,01 (11)
<i>Cecropia glaziovii</i>	140,0 *	—	Milhares	2,0 *	<3mm	0,0005*
<i>Cecropia pachystachya</i>	120,0 *	—	Milhares	2,0 *	<3mm	0,001*
<i>Cecropia hololeuca</i>	160,0*	-	Milhares	2,5 *	<3mm	0,001*
<i>Pourouma guianensis</i>	18,0-19,6 (4)	10,7-12,4(4)	1	16,1-18,2 (4)	8-8,5 (4)	0,5 (6)
Euphorbiaceae sp.1	22,3-27,1 (2)	24-27,7 (2)	5-30 (5)	7,6-9,2 (6)	5,5-7,6 (6)	0,22±0,03 (5)
<i>Inga thibaudiana</i>	147,8(1)	-	-	-	-	0,7±0,14 (2)
<i>Inga edulis</i>	150,0-800,0*	-	8-12 (3)	22,0 *	-	1,8*
<i>Casearia decandra</i>	16,9-19,4 (4)	14,5-17,8(4)	2-4 (3)	9,4-10,0 (5)	8,5-9,7 (5)	0,32±0,045 (5)
<i>Miconia hypoleuca</i>	3,0-3,3 (5)	4,0-5,0 (5)	86-94 (4)	< 3mm	< 3mm	-
<i>Miconia latecrenata</i>	4,8-5,7 (8)	5,6-7,1 (8)	78-104(4)	< 3mm	< 3mm	-
<i>Miconia</i> sp.1	4,4-4,8(3)	5,1-5,6(3)	28-36 (4)	< 3mm	< 3mm	-
<i>Henriettea saldanhei</i>	12,3-13,0 (4)	10-11,5 (4)	700 **	< 3mm	< 3mm	-
<i>Abuta</i> sp.1	-	-	-	27,5 (1)	-	-
<i>Calyptanthus lucida</i>	9,0-10,5 (3)	7,6-11,4 (3)	1	8,7-9,6 (3)	6,7-7,5 (3)	0,3 ±0,09
<i>Myrcia temuifolia</i>	27,6-32,7 (4)	14,3-19,8(4)	1	15-23,4	9,8-12,2	1,45±0,34
<i>Myrcia fallax</i>	9,8-12,0 (4)	5,5-8,4(4)	2 (6)	7,9-8,7 (3)	3,3-4,2 (3)	0,1
<i>Marlierea subacuminata</i>	14,5-16,6 (5)	15,1-17,1(5)	1	11-12,2 (6)	6,8-7,8 (6)	0,4 ± 0,06 (6)
<i>Eugenia involucrata</i>	13,4-16,2 (3)	13,7-17,5(3)	1	10,4-12,4 (4)	8,2-10,5 (4)	0,34±0,1(5)
Myrtaceae sp.1	13,8-16,9 (11)	13,5-17,6 (11)	1-2 (11)	11-12,6 (11)	6,8-9,6 (11)	0,47±0,09(12)
Rubiaceae sp.1	32,7-49,4 (3)	28,8-49,4(3)	8-30 (3)	12,6-13,5 (2)	10,6-11 (2)	0,15
<i>Randia</i> cf. sp.1	42,0 (1)	30,0(1)	40 (1)	10,5 (1)	10,0(1)	0,2 (1)
<i>Posoqueria latifolia</i> cf.	60,0 *	-	-	-	-	0,59 *
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	19,3 (2)	18,8-19,5(2)	1	13,3-17,5 (4)	8,5-9,6 (4)	1,05±0,19
<i>Micropholis guyanensis</i>	14,0-16,1 (7)	10,2-12,1(7)	1	13,2-14,1 (6)	5,5-6,3 (6)	0,42±0,04
<i>Pradosia</i> sp.1	27,6-32,7 (4)	14,3-19,8 (4)	1	21,6-23,4 (4)	11,4-12,2 (4)	1,8 ± 0,14 (4)
Sp.5	29,6-33,2 (5)	21-25,5 (5)	2	-	-	2,75 (2)
Sp.10	5,3-6,7 (5)	5,6-6,4 (5)	2	3,8-4,0 (5)	3,6-4,1 (5)	0,02

Nota: as medidas de *Cecropia* spp. foram feitas para as infrutescências.

* dados de literatura (Lorenzi, 1998; Lorenzi, 2000); ** nº de sementes estimado.

LEGITIMIDADE DO MICO-LEÃO-DOURADO COMO DISPERSOR DE SEMENTES

Para determinar a legitimidade do mico-leão-dourado como dispersor foram colocadas sementes de 23 espécies para germinar em laboratório, e dessas, oito espécies também foram colocadas para germinar no campo.

Família Anacardiaceae

Tapirira guianensis

Foram realizados dois experimentos no laboratório (Figura 4). No primeiro foram colocadas 17 sementes em cada tratamento, com um sucesso total de germinação para as que passaram pelo trato digestório dos micos, e apenas 11,8% de germinação para as sementes controle ($\chi^2=23,38$ $p<0,01$). As sementes tratadas começaram a germinar no segundo dia e demoraram seis dias até o final do experimento, já as sementes controle germinaram apenas no sétimo dia, mas a velocidade de germinação não apresentou diferenças significativas entre os dois tratamentos ($D=0,65$ $p>0,05$).

No segundo experimento as sementes tratadas também tiveram uma porcentagem final de germinação significativamente mais alta, pois de 48 sementes, 85,4% das retiradas das fezes e 45,8% das retiradas dos frutos germinaram ($F=14,30$ $p<0,05$). O tempo de germinação também foi significativamente menor para as sementes tratadas ($F_{1,10}=19,66$; $p=0,001$; Tempo x Tratamento $F_{5,50}=18,49$; $p=0,00$), embora as sementes dos dois tratamentos tenham começado a germinar no terceiro dia, e tenham demorado sete dias até o final do experimento.

Figura 4. Germinação no laboratório de sementes de *Tapirira guianensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Annonaceae

Rollinia dolabripetala

Foram colocadas 30 sementes para germinar em cada tratamento, mas nenhuma semente germinou.

Família Cecropiaceae

Cecropia glaziovii

A porcentagem final de germinação variou muito entre as sementes tratadas e controle ($F=14,24$; $p=0,001$), sendo que das 360 sementes colocadas em cada tratamento, 80,5% das sementes retiradas das fezes germinaram, contra 57,2% das retiradas dos frutos (Figura 5). A velocidade de germinação não foi significativamente diferente entre os dois tratamentos ($F_{2,15}=4,94$; $p=0,23$; Tempo x Tratamento $F_{34,255}=5,17$; $p=0,000$), pois a germinação começou no 9º dia e as sementes controle demoraram 54 dias para germinar, enquanto as sementes retiradas das fezes demoraram 82 dias.

No experimento realizado na mata foram colocadas 120 sementes em cada tratamento, mas não houve diferença significativa na germinação, pois 61,7% das sementes retiradas dos frutos e 65,8% das retiradas das fezes germinaram ($\chi^2=0,07$; $p>0,05$). No entanto, a velocidade de germinação foi significativamente maior para as sementes controle ($D=0,30$ $\chi^2=22,74$; $p<0,01$), apesar de um tempo total de germinação de 408 dias, contra 347 dias para as sementes retiradas das fezes. As sementes começaram a germinar no 13º dia.

Figura 5. Germinação no laboratório e na mata de sementes de *Cecropia glaziovii* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Cecropia pachystachya

Foram colocadas 420 sementes em cada tratamento, as quais começaram a germinar no 10º dia (Figura 6). Um total de 30,0% das sementes tratamento germinaram, contra apenas 12,4% das sementes controle ($F=20,32$; $p=0,000$). As sementes que passaram pelo trato digestório dos micos também tiveram uma germinação mais rápida ($F_{1,26} = 14,61$; $p=0,001$; Tempo x Tratamento $F_{20,520}=2,69$; $p=0,000$), embora tenham demorado 134 dias para germinar, sendo que as retiradas dos frutos demoraram 88 dias.

Figura 6. Germinação no laboratório de sementes de *Cecropia pachystachya* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Pourouma guianensis

Foram realizados dois experimentos no laboratório, o primeiro com 58 sementes e o segundo com 23 sementes em cada tratamento. Tanto no primeiro, quanto no segundo experimento, somente as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos-leões germinaram (12,1% e 17,4% respectivamente). Além da baixa porcentagem de germinação, as sementes do primeiro experimento levaram 155 dias para germinar, sendo que a primeira germinou no 71º dia. No segundo experimento as sementes demoraram apenas 22 dias para acabarem de germinar, mas a primeira semente só começou a germinar no 117º dia.

No experimento realizado na mata foram colocadas 70 sementes para germinar em cada tratamento (Figura 7). Não houve diferenças significativas na porcentagem final de germinação, pois as sementes controle germinaram em 55,7% e as sementes tratadas em 70%. ($F=1,09$; $p=0,33$). As sementes começaram a germinar no 96º dia e demoraram 171 dias até o final do experimento, sendo que não houve diferenças significativas na velocidade de germinação entre os dois tratamentos ($F_{1,8}=0,66$; $p=0,44$; Tempo x Tratamento $F_{6,48}=1,081$; $p=0,39$).

Figura 7. Germinação na mata de sementes de *Pourouma guianensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Euphorbiaceae

Euphorbiaceae sp.1

A porcentagem final de germinação variou significativamente entre os dois tratamentos ($F=9,21$; $p<0,01$), pois das 180 sementes colocadas para germinar, 94,4% das retiradas das fezes germinaram, contra 82,2% daquelas retiradas dos frutos (Figura 8). A velocidade de germinação também foi significativamente mais rápida para as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos ($F_{2,15}=3,67$; $p=0,05$; Tempo x Tratamento $F_{6,45}=1,185$; $p=0,33$), embora as sementes dos dois tratamentos tenham começado a germinar no 1º dia.

No experimento realizado na mata foram colocadas 72 sementes para germinar em cada tratamento. Dessas, 72,2% das sementes retiradas dos frutos e 84,7% das retiradas das fezes germinaram, mas a diferença não foi significativa ($\chi^2=2,63$; $p>0,05$). Também não houve diferença no tempo de germinação, pois as sementes dos dois tratamentos germinaram apenas no 12º dia.

Figura 8. Germinação no laboratório e na mata de sementes de Euphorbiaceae sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Fabaceae

Inga thibaudiana

Das 27 sementes colocadas em cada tratamento, todas as retiradas de frutos germinaram, contra 85% das sementes retiradas de fezes, mas a diferença não foi significativa ($\chi^2=2,43$; $p>0,05$). O tempo de germinação foi igual nos dois tratamentos, e as sementes germinaram no 2º dia (Figura 9).

No experimento realizado na mata não houve diferença significativa na germinação, pois das 20 sementes colocadas em cada tratamento, 95% das retiradas de frutos e 100% das retiradas de fezes germinaram ($\chi^2=0,00$). Também não houve diferença significativa no tempo de germinação ($D=0,05$; $p>0,05$), pois todas as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos germinaram no 4º dia, e as sementes controle demoraram mais cinco dias para germinar.

Figura 9. Germinação no laboratório e na mata de sementes de *Inga thibaudiana* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Inga edulis

Todas as 18 sementes utilizadas em cada tratamento germinaram, sendo que o tempo de germinação também foi igual nos dois tratamentos, pois as sementes demoraram apenas dois dias para germinar, embora as que passaram pelo trato digestório dos micos tenham começado a germinar no 5º dia e as sementes controle apenas no 7º dia.

Família Melastomataceae

Miconia hypoleuca

Foram realizados dois experimentos em laboratório (Figura 10). No primeiro foram colocadas 270 sementes para germinar, sendo que as retiradas de frutos tiveram 92,6% de germinação, enquanto que as retiradas de fezes apenas 35,2% ($F=69,76$; $p<0,001$). A velocidade de germinação também foi significativamente maior para as sementes controle ($F_{2,15}=17,98$; $p=0,000$; Tempo x Tratamento $F_{56,420}=6,55$; $p=0,000$), que começaram a germinar no 18º dia e demoraram apenas 38 dias para terminar a germinação, enquanto as sementes tratadas começaram a germinar no 30º dia e demoraram 68 dias até o fim do teste.

No segundo experimento foram utilizadas 160 sementes, sendo que 91,2% das sementes controle e 86,2% das sementes tratamento germinaram ($F=13,07$; $p<0,01$). No entanto a velocidade de germinação foi mais rápida para as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos ($F_{1,14}=8,92$; $p=0,01$; Tempo x Tratamento $F_{18,252}=2,75$; $p=0,00$), que demoraram apenas 65 dias para germinar, enquanto as sementes retiradas dos frutos demoraram 128 dias.

Figura 10. Germinação no laboratório (dois experimentos) de sementes de *Miconia hypoleuca* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Miconia latecrenata

Foram realizados três experimentos para essa espécie (Figura 11). O primeiro, com 385 sementes em cada tratamento, teve uma germinação de 18,4% para as sementes controle e 30,4% para as sementes tratamento ($F=5,83$; $p<0,05$). A velocidade de germinação também foi significativamente maior para as sementes tratadas ($F_{1,12}=6,035$; $p=0,03$; Tempo x Tratamento $F_{17,204}=1,44$; $p=0,12$), sendo que o período de germinação destas foi de 70 dias, contra 95 dias das sementes controle. As sementes começaram a germinar no 19º dia.

No segundo experimento com 180 sementes, 51,7% das sementes tratadas germinaram, contra apenas 42,2% de germinação das sementes controle ($F=5,73$; $p<0,05$). No entanto não houve diferença significativa na velocidade de germinação ($F_{1,10}=0,48$; $p=0,50$; Tempo x Tratamento $F_{21,210}=1,51$; $p=0,075$), pois as sementes retiradas dos frutos e das fezes demoraram 91 e 131 dias, respectivamente, para germinar.

No último experimento com 120 sementes, 55,8% das sementes retiradas das fezes e 51,7% das sementes controle germinaram, mas a diferença não foi significativa ($F=0,36$; $p=0,56$). A velocidade de germinação também não foi significativa ($F_{1,10}=0,16$; $p=0,69$; Tempo x Tratamento $F_{14,140}=5,89$; $p=0,000$), pois as sementes controle e tratamento demoraram 45 e 46 dias respectivamente para germinar.

Figura 11. Germinação no laboratório (três experimentos) de sementes de *Miconia latecrenata* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Na mata foram realizados dois experimentos (Figura 12). No primeiro, com 40 sementes por tratamento, não houve diferença significativa na germinação, pois 47,5% das sementes controle e 57,5% das sementes tratadas germinaram ($\chi^2=0,805$; $p>0,05$). O tempo de germinação, no entanto, foi menor para as que passaram pelo trato digestório dos micos ($D=0,61$ $\chi^2=15,99$; $p<0,01$). No segundo experimento, com 90 sementes, 84,4% das sementes controle e 90% das sementes tratadas germinaram,

mas a diferença não foi significativa ($F=0,14$; $p=0,72$). As sementes começaram a germinar no 13º dia, e o tempo de germinação foi de 37 dias para os dois tratamentos ($D=0,12$ $\chi^2=2,22$; $p>0,05$).

Figura 12. Germinação na mata (dois experimentos) de sementes de *Miconia latecrenata* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Miconia sp.1

Foram realizados dois experimentos (Figura 13). No primeiro foram colocadas 300 sementes para germinar, sendo que 83,6% das retiradas de frutos germinaram, contra apenas 35,7% das retiradas de fezes ($F=38,62$; $p=0,00$). As sementes controle também tiveram uma velocidade de germinação mais rápida ($F_{2,17}=8,7$; $p=0,003$; Tempo x Tratamento $F_{58,493}=2,77$; $p=0,002$), pois começaram a germinar no 17º dia, embora tenham demorado 106 dias até o fim do experimento, contra apenas 81 dias de germinação para as sementes tratadas, que começaram a germinar no 21º dia.

No segundo experimento foram utilizadas 140 sementes, com uma germinação de 46,4% para as sementes controle e apenas 1,4% de germinação para as sementes tratamento ($F=46,79$; $p<0,001$). A velocidade de germinação também foi significativamente maior para as sementes controle ($F_{1,12}=53,95$; $p=0,00$; Tempo x Tratamento $F_{15,180}=1,695$; $p=0,055$).

Figura 13. Germinação no laboratório (dois experimentos) de sementes de *Miconia* sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União

Henriettea saldanhei

Das 330 sementes colocadas para germinar em cada tratamento, 81,8% das retiradas de frutos e apenas 9,7% das sementes tratadas germinaram ($F=1,66$; $p<0,001$) (Figura 14). A velocidade de germinação também foi significativamente maior para as sementes controle ($F_{1,20}=287,87$; $p=0,000$: Tempo x Tratamento $F_{27,540}=3,40$; $p=0,000$). As sementes controle e tratamento demoraram 133 e 35 dias respectivamente para germinar, sendo que as primeiras começaram a germinar no 22º dia e as últimas no 25º dia.

Figura 14. Germinação no laboratório de sementes de *Henriettea saldanhei* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Myrtaceae

Calyptanthus lucida

Não houve diferença significativa na porcentagem final de germinação da espécie ($\chi^2=0,51$; $p>0,05$), pois das 60 sementes utilizadas, todas as retiradas de frutos e 96,7% das retiradas de fezes germinaram (Figura 15). No entanto a velocidade de germinação foi maior para as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos-leões ($D=0,22$ $\chi^2=5,93$; $p<0,05$), embora essas tenham demorado 28 dias para germinar, enquanto as sementes controle demoraram 14 dias. As sementes dos dois tratamentos começaram a germinar no 4º dia.

Figura 15. Germinação no laboratório de sementes de *Calyptranthes lucida* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Myrcia sp.1

Foram colocadas 50 sementes para germinar, sendo que 90% das controle e 98% das tratadas germinaram (Figura 16), sem diferença significativa ($F=2,245$; $p>0,05$). Também não houve diferença significativa na velocidade de germinação ($F_{1,8} = 4,93$; $p=0,06$; Tempo x Tratamento $F_{5,40}=3,80$; $p=0,007$). As sementes dos dois tratamentos germinaram a partir do 5º dia, sendo que as sementes controle demoraram 20 dias para acabar de germinar, e as tratadas apenas cinco dias.

Figura 16. Germinação no laboratório de sementes de *Myrcia* sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Marlierea sp.1

Não houve diferença significativa na porcentagem final de germinação da espécie (Figura 17), pois de 10 sementes utilizadas, todas as que passaram pelo trato digestório dos micos e 90% das retiradas de frutos germinaram ($\chi^2=0$; $p>0,05$). No entanto a passagem pelo trato digestório dos micos favoreceu a velocidade de germinação das sementes ($D=1$; $p<0,01$), que germinaram todas no 4º dia do início do experimento. As sementes controle começaram a germinar no 8º dia e demoraram mais sete dias até o final do experimento.

Figura 17. Germinação no laboratório de sementes de *Marlierea* sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Myrtaceae sp.1

Foram colocadas 19 sementes para germinar em cada tratamento. Todas as sementes controle e 94,7% das que passaram pelo trato digestório dos micos germinaram (Figura 18), sem diferença significativa ($\chi^2=0$; $p>0,05$). A velocidade de germinação também não foi significativa ($D=0,41$; $p>0,05$), pois as sementes dos dois tratamentos começaram a germinar no 4º dia. As sementes controle demoraram 22 dias para germinar, e as sementes tratadas 62 dias.

Foi realizado um experimento com 36 sementes na mata. Não houve diferença significativa na germinação, pois 97,2% das sementes controle e 94,4% das sementes tratadas germinaram ($\chi^2=0,001$; $p>0,95$). No entanto a velocidade de germinação foi maior para as sementes tratadas ($D=0,36$ $\chi^2=8,84$ $p<0,05$), embora essas tenham demorado 12 dias para germinar, enquanto as sementes controle demoraram nove dias (as sementes dos dois tratamentos começaram a germinar no 2º dia).

Figura 18. Germinação no laboratório de sementes de Myrtaceae sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Campomanesia cf. espiritosantensis

Foram colocadas 14 sementes para germinar em cada tratamento (Figura 19). Apenas 21,4% das sementes controle germinaram, enquanto que para as sementes tratadas a germinação foi total ($\chi^2=14,97$; $p<0,001$). As sementes que passaram pelo trato digestório dos micos germinaram com uma velocidade significativamente maior ($D=0,86$; $p<0,05$), pois começaram a germinar no 3º dia, demorando apenas nove dias até o final do experimento. Já as sementes controle começaram a germinar no 12º dia e demoraram mais 19 dias até o final do experimento.

Figura 19. Germinação no laboratório de sementes de *Campomanesia* cf. *espiritosantensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Passifloraceae

Passiflora sp.1

Foram feitos dois experimentos no laboratório, no primeiro foram colocadas 160 sementes e no segundo, 50 sementes para germinar. Na mata foram colocadas 100 sementes para germinar. Nenhuma semente germinou em nenhum dos experimentos realizados.

Família Rubiaceae

Rubiaceae sp.1

Foram realizados dois experimentos com 26 sementes em cada um (Figura 20), mas não houve diferença significativa na porcentagem de germinação final. No primeiro 80,8% das sementes controle e 84,6% das sementes tratadas germinaram ($\chi^2=0,00$; $p>0,05$), e no segundo 96,1% das sementes controle e 84,6% das sementes tratadas germinaram ($\chi^2=0,885$ $p>0,05$). No entanto as sementes que passaram pelo trato digestório dos micos tiveram a germinação significativamente mais rápida nos dois testes ($D=0,545$ $p<0,01$ e $D=0,5$ $\chi^2=11,62$ $p<0,01$). No primeiro experimento as sementes tratadas começaram a germinar no 25º dia e demoraram 63 dias até o final

do teste. Já as sementes controle demoraram 81 dias até o final do experimento, sendo que a germinação começou no 42º dia. No segundo experimento as sementes controle começaram a germinar no 35º dia e demoraram 71 dias até o final dos testes; já as sementes tratadas começaram a germinar no 30º dia e demoraram apenas 54 dias até o final do experimento.

Figura 20. Germinação no laboratório de sementes de Rubiaceae sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Randia cf. sp.1

Foram colocadas 40 sementes para germinar, sem diferença significativa entre os dois tratamentos (Figura 21), pois 90% das sementes controle e 95% das sementes tratamento germinaram ($\chi^2=0,18$; $p>0,05$). A velocidade de germinação foi significativamente maior para as sementes tratadas ($D=0,325$ $\chi^2=7,79$; $p<0,05$), pois embora essas tenham demorado 49 dias até o final do experimento, a germinação começou no 20º dia. As sementes controle começaram a germinar no 27º dia e demoraram 31 dias até o final do experimento.

Figura 21. Germinação no laboratório de sementes de *Randia* cf. sp.1 retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Posoqueria cf. *latifolia*

Foram colocadas 12 sementes para germinar em cada tratamento (Figura 22). Apenas 66,7% das sementes controle germinaram, contra 91,7% das sementes tratadas, mas a diferença não foi significativa ($\chi^2=1,01$; $p>0,05$). As sementes dos dois tratamentos começaram a germinar no 21º dia. As sementes tratadas demoraram sete dias para acabar de germinar, enquanto as sementes controle demoraram 16 dias, mas essa diferença não foi significativa ($D=0,35$; $p>0,05$).

Figura 22. Germinação no laboratório de sementes de *Posoqueria* cf. *acutifolia* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Família Sapotaceae

Sarcaulus brasiliensis

Foram realizados cinco experimentos com 20, 36, 16, 30 e 11 sementes, respectivamente. As sementes que passaram pelo trato digestório dos micos tiveram uma maior porcentagem de germinação no segundo, terceiro e quinto experimento (Figura 23), mas só houve diferença significativa no segundo experimento ($\chi^2=32,02$; $p<0,001$). Nos experimentos um e quatro, as sementes controle tiveram uma maior porcentagem final de germinação, mas as diferenças também não foram significativas ($\chi^2=0,29$ $p>0,05$ e $\chi^2=2,403$ $p>0,05$) (Figura 24).

A velocidade de germinação não foi significativamente diferente em nenhum dos cinco testes realizados ($D=0,41$ $p>0,05$; $D=0,5$ $\chi^2=4,29$ $p>0,05$; $D=0,3$ $p>0,05$; $D=0,22$ $\chi^2=1,35$ $p>0,05$ e $D=0,5$ $p>0,05$).

Figura 23. Germinação no laboratório de sementes de *Sarcaulus brasiliensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados (experimentos dois, três e cinco) na Reserva Biológica União.

Figura 24. Germinação no laboratório de sementes de *Sarcaulus brasiliensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados (experimentos 1 e 4) na Reserva Biológica União.

Na mata foram realizados dois experimentos com 32 e 40 sementes respectivamente (Figura 25), mas não houve diferença significativa na germinação. No primeiro experimento 78,1% das sementes controle e 87,5% das tratadas germinaram ($\chi^2=0,44$; $p>0,05$) e no segundo, 97% das sementes controle e 90% das sementes tratadas germinaram ($\chi^2=1,92$ $p>0,05$). O tempo de germinação também não apresentou diferenças significativas. No primeiro teste, as sementes dos dois tratamentos começaram a germinar no 29º dia, sendo que as retiradas dos frutos demoraram 37 dias para germinar, e as retiradas das fezes demoram 71 dias ($D=0,14$ $\chi^2=0,97$; $p>0,05$). No segundo experimento as sementes começaram a germinar no 28º dia e demoraram 47 dias até o final do experimento ($D=0,10$; $p>0,05$).

Figura 25. Germinação na mata de sementes de *Sarcaulus brasiliensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Micropholis guyanensis

Foram colocadas 125 sementes para germinar no laboratório (Figura 26), mas não houve diferença significativa na porcentagem final de germinação, pois 68% das sementes controle e 86,4% das sementes tratadas germinaram ($F=2,34$; $p>0,05$). A velocidade de germinação não foi significativamente diferente nos dois tratamentos ($F_{1,8}=1,25$; $p=0,29$; Tempo x Tratamento $F_{12,96}=2,79$; $p=0,003$), pois as sementes dos dois tratamentos germinaram a partir do 18º dia, sendo que as controle demoraram 35 dias até o final do experimento, e as tratadas demoraram 19 dias.

Na mata foram realizados três experimentos (Figura 27) com 48, 30 e 36 sementes respectivamente. A passagem pelo trato digestório melhorou a germinação no primeiro experimento ($\chi^2=6,33$; $p<0,05$), não a alterou no segundo ($\chi^2=0,07$; $p>0,05$) e prejudicou-a no terceiro experimento ($\chi^2=9,42$; $p<0,01$). Quanto à velocidade de germinação, não foram encontradas diferenças significativas em nenhum dos experimentos ($D=0,29$ $\chi^2=4,795$ $p>0,05$; $p>0,05$; e $D=0,38$ $p>0,05$, respectivamente). Em todos os tratamentos o início da germinação ocorreu entre o 17º e 25º dia, e as sementes levaram de 10 a 73 dias para germinar.

Figura 26. Germinação no laboratório de sementes de *Micropholis guyanensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Figura 27. Germinação na mata de sementes de *Micropholis guyanensis* retiradas de frutos e de fezes de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

AVALIAÇÃO DA PREDACÃO DE SEMENTES

Durante o período de estudo, *Leontopithecus rosalia* não foi visto se alimentando do conteúdo de sementes de nenhuma espécie, e não foram encontradas sementes digeridas nas fezes. No entanto durante o manuseio dos frutos, algumas sementes de leguminosas (*Inga* spp.) não ingeridas foram um pouco danificadas, e podem ter tido a viabilidade comprometida. Para *Inga thibaudiana* foram encontradas 12 sementes com marcas de dentes, regurgitadas sob as árvores parentais, e de 59 fezes coletadas com sementes da espécie, apenas uma continha uma única semente danificada. Para *Inga edulis* foi encontrada apenas uma semente danificada não ingerida, e em 24 fezes coletadas com sementes dessa espécie nenhuma continha sementes danificadas.

5. DISCUSSÃO

Os estudos de fenologia da frutificação nos trópicos relatam a ocorrência de sazonalidade (Howe, 1984; Estrada *et al.*, 1984; Julliot, 1996; Kaplin & Moermond, 1998). A variação sazonal da abundância de recursos nas florestas tropicais depende da composição de espécie de plantas, solo e condições climáticas, variando no tempo e no espaço (Tutin *et al.*, 1997). Durante o período de menor intensidade de florescimento, teoricamente, haveria maior competição entre os polinizadores, mas o impacto sobre a produção de sementes seria de difícil previsão (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993). A sazonalidade da dieta deve ser entendida para cada local em particular (Poulsen *et al.*, 2001), pois a sazonalidade de frutificação é decorrente tanto da sazonalidade de florescimento, quanto de diferentes mecanismos de pressão seletiva que determinam a época de frutificação distinta das de florescimento (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993). Na Reserva Biológica União, as estações secas apresentaram maior disponibilidade de recursos, sendo que no ano de 1999 a oferta foi maior em comparação com o ano 2000. No entanto, deve-se considerar o fato de que a precipitação e a temperatura foram mais elevadas na estação seca de 1999 do que em 2000.

Os frutos da maioria das árvores tropicais apresentam características morfológicas que favorecem a dispersão das sementes por um agente em particular (Janson, 1983, Van der Pijl, 1972). Características dos frutos que são adaptados a determinado grupo de dispersores incluem a cor, grau de proteção de semente, qualidade da polpa e tamanho (Tutin *et al.*, 1991). As características dos frutos consumidos pelos micos podem estar associadas ao sistema de dispersão por frugívoros generalistas e oportunistas, pois a maior parte das espécies consumidas apresenta frutos suculentos ou infrutescências com pequenas sementes, como as espécies de *Miconia* spp. e *Cecropia* spp., as quais também podem ser dispersas por aves (ver McKey, 1975; Howe, 1980; Howe, 1986; Howe & Smallwood, 1982). Outros estudos com primatas do Velho e Novo Mundo (Julliot, 1996; Lambert & Garber, 1998) indicaram uma preferência pelo consumo de frutos de cor amarela, assim como no presente estudo. No entanto, outras categorias de frutos mais consumidos foram da cor vermelha e verde, enquanto no presente estudo os micos apresentaram um baixo consumo de frutos dessas cores (14,3% e 12,3%, respectivamente). Frutos de cor preta só foram consumidos pelos primatas do Novo Mundo, o que pode ser comprovado pelo elevado

consumo de frutos dessa cor pelos micos-leões-dourados. O pequeno tamanho corporal dos micos (cerca de 500g para indivíduos adultos) também pode estar restringindo o tamanho dos frutos consumidos. É provável que a escolha do fruto seja determinada não só pela disponibilidade, mas também por outros fatores correlacionados como cor, tamanho, quantidade de polpa, tamanho das sementes e valor nutricional (Julliot, 1996; Lambert & Garber, 1998). Tanto na Reserva Biológica União como em Poço das Antas, os frutos maduros foram o principal item da dieta dos micos, seguido do néctar (Kierulff, 2000). A preferência por frutos maduros pode ter implicações no seu papel na dispersão, como foi encontrado em estudos com outros primatas (Estrada & Coates-Estrada, 1984).

Frutos normalmente consumidos por pequenos primatas contém sementes envolvidas em polpas ou arilos fibrosos e aderidos, e a polpa é mecanicamente difícil de ser separada das sementes, que são engolidas juntas (Garber & Kitron, 1997). As espécies de sementes que foram sempre descartadas sob as árvores parentais não apresentam polpa aderente, como nas espécies de *Inga* spp., *Myrcia fallax*, *Faramea bracteata* e outras. Semelhante resultado também foi encontrado em estudos com dispersão de sementes por primatas na Indonésia (Corlett & Lucas, 1990; McConkey, 2000). Dietz *et al.* (1997) constataram que sementes de até 1,5 cm de comprimento são engolidas inteiras e defecadas pelos micos-leões-dourados. As sementes engolidas durante o período de estudo apresentaram um tamanho semelhante ao encontrado por Garber & Kitron (1997) em estudo com duas espécies de callitrichídeos (comprimento médio de 11,2mm para *Saguinus geoffroyi* e 11,9mm para *S. mystax*). A média encontrada para os micos-leões-dourados poderia ser menor se tivessem sido consideradas as sementes de tamanho menor de 3mm, presentes em sete espécies da dieta. De acordo com esses autores, os pequenos primatas dessa família dispersam sementes extremamente grandes se comparados com muitos outros primatas frugívoros. No entanto, mais do que o tamanho, o formato das sementes influencia se estas são ou não engolidas pelos frugívoros. As sementes engolidas pelos micos costumam ter formato alongado, sendo que as arredondadas são geralmente descartadas sob a árvore parental, como as de *Eugenia* spp. Chapman (1995) e Chapman & Chapman (1996) sugerem que o formato de semente apropriado para a endozoocoria é o alongado, pois além de apresentar volume suficiente para suprir o crescimento da plântula, facilita a ingestão pelo frugívoro. W. Spironello (com. pess.)

relatou que o formato alongado também facilita a ingestão de sementes por outros frugívoros, além dos primatas.

Ao todo foram realizados 48 testes, sendo que a porcentagem final de germinação foi aumentada após a passagem pelo trato digestório dos micos em 25% dos testes, e diminuída em 12,5% (Apêndice 1). Os resultados indicam que os micos-leões dourados aumentaram a porcentagem final de germinação das sementes em sete das 23 espécies testadas em laboratório (30,4%) e a diminuíram em três espécies (13%). A germinação das sementes não foi diferente nos dois tratamentos em onze espécies (47,8%). Para as sementes testadas na mata, os resultados indicam que a germinação não foi diferente nos dois tratamentos em sete das oito espécies testadas (87,5%) e não foi conclusiva em uma espécie (12,5%). No entanto o número de sementes utilizadas na mata foi pequeno em comparação aos testes realizados no laboratório. Dessa forma, *L. rosalia* pode ser considerado como agente dispersor legítimo (*sensu* Reid, 1989) para a maioria das espécies testadas no laboratório e em campo, porque as sementes germinaram, mesmo que em baixas porcentagens, após a ingestão (1%-100%). As espécies *Rollinia dolabripetala* e *Passiflora* sp.1 foram as únicas a não germinar após a ingestão, mas como o mesmo aconteceu com as sementes retiradas diretamente dos frutos, devem ser considerados outros fatores abióticos como temperatura, luz, umidade ou nutrientes, que podem ter causado a dormência das sementes (Kageyama & Piña-Rodrigues, 1993).

As sementes de *Inga thibaudiana* e *Inga edulis* testadas no laboratório e na mata não apresentaram diferenças na porcentagem de germinação entre os tratamentos. Apesar do pequeno número de sementes utilizado nos testes, o mico-leão não pode ser considerado um bom dispersor para essas espécies, pois a maior parte das sementes dos frutos utilizados não foi ingerida, sendo descartada sob a árvore parental. Futuros estudos e com a utilização de um número maior de sementes são necessários para que se possa testar se a porcentagem e/ou taxa de germinação é melhorada apenas com a retirada da semente de dentro da vagem.

A inibição na germinação de sementes pode ocorrer em algumas espécies se estas forem ingeridas quando não completamente maduras (Traveset, 1998), o que talvez possa explicar a baixa porcentagem de germinação das sementes de *Pourouma guianensis* testadas.

Em 41 testes de velocidade de germinação, a passagem pelo trato digestório dos micos diminuiu o tempo de germinação em 34,15% dos testes e aumentou em 12,19%. O tempo de germinação das sementes foi significativamente menor após a passagem pelo trato digestório dos micos-leões somente em oito de 21 espécies testadas em laboratório (38,1%), não havendo alteração da velocidade de germinação em sete delas (33,3%). Duas espécies tiveram uma velocidade de germinação mais baixa para as sementes defecadas (9,5%), e os resultados não foram conclusivos para outras duas (9,5%). Para as sementes testadas na mata, a velocidade de germinação após a passagem pelo trato digestório dos micos não foi significativamente diferente em cinco espécies (62,5%), uma teve a velocidade de germinação diminuída (12,5%), outra aumentada (12,5%). Para a última espécie (Figura 26), os resultados de três testes não foram conclusivos. No entanto deve ser ressaltado que para as sementes colocadas na mata, o intervalo de verificação da germinação foi maior do que no laboratório. Traveset (1998) compilando trabalhos de dispersão de sementes concluiu que ao contrário das aves, os primatas não interferem no tempo de germinação das sementes na maioria dos casos. As vantagens de uma rápida germinação variam com a espécie, dependendo do tipo de dormência da semente, e das condições ecológicas que prevalecem no hábitat, sendo que as espécies que não apresentam dormência se beneficiam mais de uma rápida germinação, do que as espécies com dormência (Traveset & Verdú, 2002).

Uma determinada espécie de frugívoro pode ter diferentes efeitos na germinação de sementes dependendo de características que são intrínsecas às plantas consumidas. Além disso, a mesma espécie vegetal pode responder de forma diferente ao mesmo frugívoro dependendo das condições ambientais, população da planta e/ou idade da semente. Vários fatores podem afetar os resultados obtidos, como período em que foram coletados os frutos, estado de maturação das sementes ingeridas, se o período em que as sementes foram depositadas para germinar era adequado, tamanho das sementes, entre outros (*e.g.* Traveset, 1998, Chacon *et al.*, 1998; Traveset & Verdú, 2002).

Em geral os primatas não apresentam um efeito consistente na germinação de sementes, pois beneficiam algumas espécies, enquanto prejudicam a porcentagem e/ou tempo da germinação de outras (Lieberman *et al.*, 1979; Figueiredo, 1993; McConkey, 2000, presente estudo). Se a passagem das sementes pelo tubo digestório do animal

não altera a germinação, a espécie está atuando como simples disseminadora de sementes. No entanto, alguns estudos consideram que a principal vantagem da dispersão de sementes por animais é o transporte das sementes para longe da planta mãe e locais adequados para a germinação, e não o tratamento da semente pelo animal que a dispersa (Traveset & Wilson, 1997).

A abundância relativa de alimento pode afetar o papel de um vertebrado como predador ou agente dispersor (Janzen 1971; Gautier-Hion *et al.*, 1993). Estudos comprovam que uma única espécie de vertebrado pode afetar em larga escala a taxa de mortalidade de sementes de uma espécie vegetal, como consequência da predação direta ou dispersão inadequada (Peres, 1991). No entanto, no presente estudo não foram encontrados registros de predação pré-dispersão para as espécies consumidas. Dessa forma o mico-leão não pode ser considerado um predador voluntário ou ativo de sementes, pois não foi visto se alimentando do conteúdo de sementes durante o período de estudo, e não foram encontradas sementes danificadas nas fezes. Em relação às sementes de *Inga* spp. danificadas durante o manuseio, o pequeno número não possibilitou a realização de testes de germinação para verificar a viabilidade dessas sementes. Conforme registrado, pode-se considerar o número de sementes predadas muito baixo, tendo em vista que foram coletadas cerca de 543 fezes para as 11 espécies de sementes mais consumidas, e somente em uma das fezes de *Inga thibaudiana* foi encontrada uma semente danificada. Apenas *Sarcaulus brasiliensis* e *Pourouma guianensis* tiveram algumas sementes engolidas quando imaturas, sendo que sementes dessas espécies também ingeridas em período apropriado para a germinação. Futuros estudos devem analisar os índices de predação pós-dispersão, para as sementes defecadas pelos micos.

CAPÍTULO II

EFICIÊNCIA DE DISPERSÃO DE SEMENTES PELO MICO-LEÃO-DOURADO (*Leontopithecus rosalia*) NA RESERVA BIOLÓGICA UNIÃO, RIO DAS OSTRAS, RJ.

1. INTRODUÇÃO

A eficiência de uma espécie animal como dispersora de sementes é influenciada pela sua morfologia, fisiologia e comportamento (Garber, & Lambert, 1998), podendo ser avaliada pela quantidade e qualidade da dispersão. A quantidade se refere ao número de visitas e ao número de sementes dispersas por visita, enquanto a qualidade considera o local onde são depositadas as sementes, e como estas são dispersas (Schupp, 1993). A eficiência da dispersão depende principalmente do número de sementes carregadas e não somente das sementes ingeridas, e do local de deposição (Janzen, 1971). A distância da dispersão das sementes depende do padrão de movimentação do animal através do habitat e o tempo em que a semente permanece no trato digestório (Bullock & Primack, 1977; Zhang & Wang, 1995; Stevenson, 2000). O tempo de retenção do alimento no trato digestório não é influenciado somente pelas características morfológicas e fisiológicas do animal (Traveset, 1998). Vários fatores podem influenciar o tempo de passagem das sementes no trato digestório, como o tamanho e peso das sementes, e a qualidade da dieta (McConkey, 2000; Stevenson, 2000). O tempo de retenção das sementes por uma mesma espécie de frugívoro pode variar significativamente de acordo com o fruto ingerido (Traveset, 1998).

A maioria dos trabalhos sobre dispersão de sementes é realizada em uma única estação, sob pequenas distâncias, e considera apenas a viabilidade das sementes ingeridas pelos frugívoros, não examinando a qualidade dos locais onde as sementes são depositadas (Chapman, 1989; Traveset, 1998; Nathan & Muller-Landau, 2000). Para as plantas terrestres, locais para a deposição de sementes não podem ser

claramente definidos como adequados ou inadequados para o estabelecimento e sobrevivência das plântulas (Knogge *et al*, 1998). No entanto, de acordo com o modelo de Janzen-Connell (Janzen, 1970), as sementes têm maiores probabilidades de sobrevivência se forem dispersadas longe das árvores parentais e em baixas densidades. Chapman & Chapman (1996) relatam que sob os adultos conspecíficos, ocorrem altas taxas de mortalidade e baixo recrutamento.

O transporte de sementes para longe da planta parental é um dos principais aspectos da dispersão de semente. Se os recursos (tipo de solo e umidade, por exemplo) são distribuídos de forma agregada, a probabilidade de encontrar um local adequado para a sobrevivência irá diminuir com a distância da árvore parental, como acontece para espécies adaptadas a vales úmidos. Se a espécie for colonizadora e dependente de recursos aleatoriamente distribuídos, como a luminosidade em clareiras, apresentará uma baixa probabilidade de germinação em elevadas densidades sob a árvore parental (Tutin *et al*, 1991; Chapman & Chapman, 1996).

Para algumas espécies, como exemplo às dos gêneros *Ficus* e *Cecropia*, que apresentam grande quantidade de sementes, a deposição destas em lugar apropriado é mais importante para o sucesso reprodutivo da planta do que o aumento da taxa de germinação após a passagem pelo trato digestório do dispersor (Figueiredo, 1993).

Dentre os inúmeros trabalhos tratando de dispersão de sementes, poucos consideraram os locais de deposição das fezes. Bustamante *et al*. (1992) em estudo com carnívoros dispersores de sementes de *Cryptocaria alba* (planta típica de áreas fechadas), constatou que apesar das sementes presentes nas fezes permanecerem viáveis, estavam sendo depositadas em áreas abertas, não propícias para a germinação e estabelecimento das plântulas. Figueiredo & Perin (1995), num estudo em laboratório, concluíram que morcegos interferem na germinação de sementes, mas não encontraram o mesmo resultado em campo, o que pode estar relacionado a variações na temperatura, características químicas do solo, e patógenos. Outras características como iluminação, umidade e densidade das sementes depositadas também devem ser consideradas (Bustamante & Vasquez, 1995; Traveset, 1998).

Segundo Janzen (1971), um local seguro para a deposição das sementes está inversamente relacionado à probabilidade da semente ser comida pelo predador. No entanto, os frugívoros dispersores têm pouca influência na fase pós-dispersão, pois a mortalidade das sementes e plântulas se deve a insetos, fungos, predação por

pequenos mamíferos e aves, competição entre plântulas e dispersão em habitats não favoráveis (Kageyama & Piña-Rodrigues, 1993; Wrangham, *et al.*, 1994; Garber & Lambert, 1998). Grande parte das sementes defecadas pelos primatas é movida por dispersores secundários, ou morta por predadores de sementes.

A maioria dos estudos de dispersão de sementes por primatas considera apenas a porcentagem e ou taxa de germinação, não avaliando outros aspectos quantitativos e qualitativos da germinação (Lieberman *et al.*, 1979; Lieberman & Lieberman, 1986; Wrangham *et al.*, 1994; Nunes, 1995; Passos, 1997).

2. OBJETIVOS

Neste trabalho estarão sendo abordados alguns aspectos quantitativos e qualitativos da dispersão de sementes por mico-leão-dourado. Os objetivos são determinar:

- 1-O número de visitas para cada espécie de árvore frutificada;
- 2-O tempo de retenção das sementes no trato digestório;
- 3-A distância de dispersão das sementes;
- 4-A eficiência do mico-leão-dourado como dispersor, ao defecar as sementes nos habitats apropriados para a germinação e estabelecimento das plântulas.

3. MÉTODOS

NÚMERO DE ÁRVORES VISITADAS

As árvores em frutificação visitadas pelos micos foram marcadas com fitas numeradas, tiveram o habitat localizado e a posição anotada através das coordenadas x e y, no mapa da área.

TEMPO DE RETENÇÃO DAS SEMENTES NO TRATO DIGESTÓRIO

Muitas vezes não é possível calcular exatamente a taxa de passagem das sementes pelo trato digestório de uma frugívoro, pois não se pode determinar com certeza o período de alimentação ao qual as fezes estão relacionadas. Além disso, nem todas as fezes foram encontradas e coletadas. No entanto, alguns cuidados devem ser tomados na estimativa (*e.g.* Stevenson, 2000), como a observação contínua do grupo por um grande período, e considerar apenas as sementes defecadas após algum tempo do início da coleta de dados, evitando assim que as sementes defecadas sejam provenientes de um período de alimentação anterior ao observado. Assim como em McConkey (2000), o tempo de passagem das sementes pelo trato digestório do mico-leão-dourado foi medido pelo horário da alimentação até o primeiro aparecimento das sementes de cada espécie nas fezes. Foi testado se o tempo médio de retenção das sementes pelos micos-leões está correlacionado ao tamanho médio das sementes de cada espécie através do Coeficiente de Correlação de Spearman (Zar, 1984).

DISTÂNCIA DE DISPERSÃO

A distância da árvore parental, onde os micos se alimentaram, até o local de deposição das fezes com sementes da mesma espécie foi medida através do programa Animal Movement Analysis Arcview Extension 2.0, utilizando-se a posição das árvores e das fezes plotadas no mapa da área. Para a estimativa da distância de dispersão foram tomados os mesmos cuidados para o cálculo do tempo de retenção das sementes no trato digestório. Foram testadas possíveis correlações entre o tamanho médio das sementes e do tempo médio de retenção das mesmas, na distância média de dispersão, igualmente pelo coeficiente de Spearman (Zar, 1984).

EFICIÊNCIA DE DISPERSÃO NOS HÁBITATS APROPRIADOS

A deposição de fezes, com sementes de cada espécie, foi quantificada nos distintos habitats: morro, morro secundário, baixada, baixada secundária e brejo. O habitat de deposição das fezes foi comparado com os dados de distribuição de 1008 árvores em trilhas de fitossociologia no morro, baixada e brejo (seis trilhas em cada ambiente) (dados fornecidos pelo Projeto de Translocação de Micos-Leões-Dourados), e com os dados de localização do ambiente das árvores frutificadas, visitadas pelos micos. As comparações foram feitas através do teste Qui-quadrado (Zar, 1984).

4-RESULTADOS

NÚMERO DE VISITAS ÀS ÁRVORES FRUTIFICADAS

Os dois grupos de micos utilizaram cerca de 574 árvores em frutificação num total de 772 visitas. Eles visitaram 21,8% das árvores mais de uma vez, com um máximo de cinco visitas a uma única árvore. As espécies de frutos mais visitadas foram *Miconia latecrenata*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Inga thibaudiana*, *Miconia hypoleuca* e *Pouroma guianensis* (Tabela 1). O maior número de visitas às árvores frutificadas ocorreu nos ambientes de baixada. Essas espécies de frutos também foram consumidas em maior número de meses (Tabela 2), sendo que o consumo ocorreu em meses semelhantes nos diferentes anos da coleta de dados.

Tabela 1. Número de árvores frutíferas mais visitadas em cada ambiente pelo mico-leão-dourado na Reserva Biológica União. Entre parênteses é dado o número de visitas às árvores.

Espécie/Ambiente	Baixada	Baixada Secundária	Brejo	Brejo Secundário	Morro	Morro Secundário	TOTAL/ ESPÉCIE
<i>Miconia latecrenata</i>	78 (111)	48 (56)	11 (12)	4 (5)	—	—	141 (184)
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	76(127)	10 (12)	8 (8)	1 (1)	—	—	95 (148)
<i>Inga thibaudiana</i>	56 (86)	15 (25)	—	—	—	3 (3)	74 (114)
<i>Pouroma guianensis</i>	8 (11)	7 (9)	—	—	3 (3)	12 (14)	30 (37)
<i>Miconia hypoleuca</i>	15 (15)	3 (3)	1 (1)	—	10 (10)	1 (1)	30 (30)
<i>Inga edulis</i>	16 (20)	6 (8)	3 (3)	—	—	—	25 (31)
Euphorbiaceae sp.1	15 (23)	3 (7)	—	—	6 (9)	—	24 (39)
<i>Cecropia glaziovi</i>	6 (7)	3 (3)	—	—	11 (11)	4 (4)	24 (25)
<i>Micropholis guyanensis</i>	—	—	—	—	22 (26)	—	22 (26)
<i>Myrcia</i> sp.1	19 (32)	—	—	—	—	—	19 (32)
Myrtaceae sp.1	3 (3)	4 (5)	7 (8)	—	—	—	14 (16)
<i>Rollinia dolabripetala</i>	—	4 (4)	—	—	2 (2)	3 (3)	9 (9)
<i>Tapirira guianensis</i>	6 (10)	—	—	—	2 (4)	—	8 (14)
<i>Calypttranthes lucida</i>	5 (8)	—	—	—	1 (1)	1 (1)	7 (10)
<i>Cecropia pachystachya</i>	—	—	2 (2)	5 (5)	—	—	7 (7)
<i>Miconia</i> sp.1	—	—	—	—	—	6 (6)	6 (6)
Rubiaceae sp.1	—	—	—	—	2 (4)	1 (2)	3 (6)
<i>Randia</i> sp.1	—	1 (1)	—	—	1 (1)	1 (1)	3 (3)
TOTAL/AMBIENTE	303(453)	104 (133)	32 (34)	10 (11)	60 (71)	32 (35)	541 (737)

Tabela 2. Meses de visitao nas espcies de frutos mais consumidas por micos-lees-dourados, na Reserva Biolgica Unio de dezembro de 1998 a dezembro de 2000.

ESPÉCIES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Miconia latecrenata</i>												
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>												
<i>Inga thibaudiana</i>												
<i>Pouroma guianensis</i>												
<i>Miconia hypoleuca</i>												
<i>Inga edulis</i>												
Euphorbiaceae sp.1												
<i>Cecropia glaziovi</i>												
<i>Micropholis guyanensis</i>												
<i>Myrcia</i> sp.1												
Myrtaceae sp.1												
<i>Rollinia dolabripetala</i>												
<i>Calyptranthes lucida</i>												
<i>Cecropia pachystachya</i>												
<i>Miconia</i> sp.1												
Rubiaceae sp.1												
<i>Randia</i> sp.1												
<i>Tapirira guianensis</i>												

Para cada espcie dado: na primeira linha em cinza claro-1998; na segunda linha em cinza escuro-1999 e na terceira linha em preto-2000.

TEMPO DE RETENÇÃO DAS SEMENTES NO TRATO DIGESTÓRIO

O mico-leão-dourado se alimenta e defeca constantemente ao longo de todo o dia. O tempo médio de passagem e DP para todas as espécies ingeridas foi de $1,01 \pm 0,38h$ ($n=81$), mas a média para o primeiro aparecimento de cada espécie foi de $0,68 \pm 0,21h$ ($n=17$), sendo que o primeiro aparecimento das sementes nas fezes ocorreu entre 0,35 (*Myrtaceae* sp.1) e 2,38h (*Myrcia* sp.1) após a ingestão (ver Figura 1).

Não foram encontradas correlações significativas entre o tempo de retenção de sementes no trato digestório dos micos, e comprimentos ($r_s=0,09$; $p=0,75$; $n=16$; Figura 2) e diâmetros de sementes ($r_s=0,07$; $p=0,80$; $n=15$; Figura 3).

DISTÂNCIA DE DISPERSÃO

A distância de dispersão das sementes em relação à árvore de origem foi estimada para 239 defecações, e variou de 0 (para *Sarcaulus brasiliensis*, *Inga thibaudiana* e *Tapirira guianensis*) até 858,4m (para *Sarcaulus brasiliensis*) (Figura 4), sendo que a distância média de dispersão e DP para todas as espécies consumidas foi de $107,55 \pm 97,4m$.

TEMPO DE RETENÇÃO DAS SEMENTES NO TRATO DIGESTÓRIO

O mico-leão-dourado se alimenta e defeca constantemente ao longo de todo o dia. O tempo médio de passagem e DP para todas as espécies ingeridas foi de $1,01 \pm 0,38h$ ($n=81$), mas a média para o primeiro aparecimento de cada espécie foi de $0,68 \pm 0,21h$ ($n=17$), sendo que o primeiro aparecimento das sementes nas fezes ocorreu entre 0,35 (*Myrtaceae* sp.1) e 2,38h (*Myrcia* sp.1) após a ingestão (ver Figura 1).

Não foram encontradas correlações significativas entre o tempo de retenção de sementes no trato digestório dos micos, e comprimentos ($r_s=0,09$; $p=0,75$; $n=16$; Figura 2) e diâmetros de sementes ($r_s=0,07$; $p=0,80$; $n=15$; Figura 3).

DISTÂNCIA DE DISPERSÃO

A distância de dispersão das sementes em relação à árvore de origem foi estimada para 239 defecações, e variou de 0 (para *Sarcaulus brasiliensis*, *Inga thibaudiana* e *Tapirira guianensis*) até 858,4m (para *Sarcaulus brasiliensis*) (Figura 4), sendo que a distância média de dispersão e DP para todas as espécies consumidas foi de $107,55 \pm 97,4m$.

Figura 1. Tempo mínimo, médio e máximo de retenção de sementes por mico-leão-dourado, na Reserva Biológica União

Figura 2. Relação entre comprimento de sementes e tempo de retenção destas em micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Figura 3. Relação entre diâmetro de sementes e tempo de retenção destas em micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Figura 4. Distância mínima, média e máxima de dispersão de sementes por mico-leão-dourado, na Reserva Biológica União

Apenas 4,2% das fezes estavam localizadas até 10m da árvore parental, sendo que 84% foram encontradas entre 10 e 200m (Figura 5).

Figura 5. Frequência de distribuição de fezes de mico-leão-dourado em função da distância da árvore de origem.

Não foram encontradas correlações significativas entre a distância de dispersão e comprimentos ($r_s=0,32$; $p=0,17$; $n=19$; Figura 6) e larguras de sementes ($r_s=0,06$; $p=0,82$; $n=17$; Figura 7).

Figura 6. Relação entre comprimento de sementes e distância de dispersão em micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Figura 7. Relação entre diâmetro de sementes e distância de dispersão em micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

Não foi encontrada correlação significativa entre diferentes tempos de passagem pelo trato digestório e distância de dispersão ($r_s=0,07$; $p=0,77$; $n=22$; Figura 8).

Figura 8. Relação entre tempo de retenção de sementes e distância de dispersão em micos-leões-dourados na Reserva Biológica União.

LOCAL DE DEFECAÇÃO

Os micos-leões se locomovem ao longo de rotas específicas na mata, depositando as fezes nos habitats percorridos pelos indivíduos, sendo que o local de deposição está relacionado às áreas mais utilizadas para a exploração de frutos e outras atividades (Figuras 9 e 10). O ambiente de deposição das fezes, com sementes das principais espécies consumidas é dado na Tabela 3.

Figura 9. Área de uso do Grupo LB na Reserva Biológica União, com a localização das árvores visitadas (em verde) e das fezes depositadas pelos micos (em amarelo).

Figura 10. Área de uso do Grupo SJII na Reserva Biológica União, com a localização das árvores visitadas (em verde) e das fezes depositadas pelos micos (em amarelo).

Tabela 3. Número de fezes depositadas em cada ambiente por mico-leão-dourado na Reserva Biológica União.

Espécie/Ambiente	Baixada	Baixada Secundária	Brejo	Morro	Morro Secundário	TOTAL/ESPÉCIE
<i>Miconia latecrenata</i>	41	25	0	11	1	78
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	93	9	8	4	4	118
<i>Inga thibaudiana</i>	33	14	1	8	3	59
<i>Pouroma guianensis</i>	13	17	0	12	20	62
<i>Miconia hypoleuca</i>	2	0	2	2	0	6
<i>Inga edulis</i>	13	5	1	5	0	24
Euphorbiaceae sp.1	49	13	0	16	0	78
<i>Cecropia glaziovii</i>	6	3	0	6	3	18
<i>Micropholis guyanensis</i>	7	4	1	44	2	58
<i>Myrcia</i> sp.1	26	0	0	0	0	26
Myrtaceae sp.1	1	10	4	1	0	16
<i>Rollinia dolabripetala</i>	5	7	2	0	7	21
<i>Calypttranthes lucida</i>	9	0	0	3	0	12
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	4	9	0	0	18
<i>Miconia</i> sp.1	1	5	0	0	2	8
Rubiaceae sp.1	1	0	0	7	3	11
<i>Randia</i> sp.1	0	6	0	1	7	14
<i>Tapirira guianensis</i>	10	1	4	11	0	26
TOTAL/AMBIENTE	315	123	32	131	52	653

O ambiente de deposição das fezes dos micos foi comparado com o ambiente de ocorrência das árvores nas trilhas de fitossociologia (Tabela 3 vs. Tabela 4). Das 12 espécies testadas, apenas cinco foram defecadas no hábitat apropriado para a germinação (Tabela 5).

Tabela 4. Distribuição das árvores em trilhas de fitossociologia, Reserva Biológica União.

Espécie/Ambiente	Baixada	Brejo	Morro	Total/espécie
<i>Miconia latecrenata</i>	1	3	-	4
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	4	7	-	11
<i>Inga thibaudiana</i>	3	4	-	7
<i>Pouroma guianensis</i>	2	-	1	3
<i>Miconia hypoleuca</i>	5	-	-	5
<i>Inga edulis</i>	1	32	-	33
Euphorbiaceae sp.1	-	-	-	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	2	3	-	5
<i>Micropholis guyanensis</i>	-	-	-	0
<i>Myrcia temuifolia</i>	1	-	-	1
Myrtaceae sp.1	-	3	-	3
<i>Rollinia dolabripetala</i>	1	-	1	2
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	60	-	60
<i>Miconia</i> sp.1	2	-	-	2
<i>Tapirira guianensis</i>	6	-	-	6
TOTAL/AMBIENTE	28	112	2	142

O ambiente de deposição das fezes também foi comparado com o ambiente da ocorrência das árvores visitadas pelos micos (Tabela 3 vs. Tabela 1). Das 18 espécies testadas o ambiente foi considerado apropriado para a germinação para 16 espécies (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação dos ambientes de deposição das fezes de micos-leões-dourados, com o ambiente de ocorrência das árvores em trilhas de fitossociologia e das árvores visitadas pelos micos, na Reserva Biológica União.

ESPÉCIES	Deposições x Fitossociologia		Deposições x Visitas	
	χ^2	P	χ^2	p
<i>Miconia latecrenata</i>	60,8	<<0,001	30,12	<<0,001
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	31,8	<<0,001	7,42	>0,05
<i>Inga thibaudiana</i>	27,8	<<0,001	13,46	<0,01
<i>Pouroma guianensis</i>	1,7	>0,05	1,70	>0,05
<i>Miconia hypoleuca</i>	5,8	>0,05	6,49	>0,05
<i>Inga edulis</i>	49,1	<<0,001	1,70	>0,05
<i>Cecropia glaziovii</i>	13,38	<0,01	1,70	>0,05
Myrtaceae sp.1	6,12	<0,05	1,70	>0,05
<i>Rollinia dolabripetala</i>	0,353	>0,05	7,88	>0,05
<i>Cecropia pachystachya</i>	1,70	>0,05	1,70	>0,05
<i>Miconia</i> sp.1	1,70	>0,05	1,70	>0,05
<i>Tapirira guianensis</i>	6,97	<0,05	1,70	>0,05
Euphorbiaceae sp.1	-	-	1,70	>0,05
<i>Micropholis guianensis</i>	-	-	6,44	>0,05
<i>Myrcia temuifolia</i>	-	-	1,70	>0,05
<i>Calypttranthes lucida</i>	-	-	1,70	>0,05
Rubiaceae sp.1	-	-	1,70	>0,05
<i>Randia</i> sp.1	-	-	1,70	>0,05

5- DISCUSSÃO

As diferenças no número de visitas às árvores frutificadas podem estar relacionadas às diferenças na abundância dos recursos, à dieta do dispersor (Schupp, 1993), ao tamanho dos frutos e sementes, ou às rotas específicas seguidas pelos micos na mata. A exploração dos principais frutos da dieta dos micos está restrita a determinados meses, indicando uma natureza sazonal desse tipo de recurso durante o período de estudo. Árvores de *Miconia latecrenata*, apresentam frutos de pequeno tamanho (Cap. 1), e esta foi uma das espécies consumida em maior número de meses, o que pode ter causado o maior número de visitas às árvores.

O tempo de retenção de sementes no trato digestório de um mesmo dispersor pode variar significativamente com o fruto ingerido (Traveset, 1998; Castilla, 2000). Stevenson (2000), em estudo com macacos barrigudos (*Lagothrix lagothricha*), concluiu que sementes pequenas permanecem mais tempo no trato digestório dos animais do que sementes médias ou grandes. No entanto, para os micos-leões o tamanho das sementes não influenciou o tempo de retenção destas. Macacos que se alimentam principalmente de frutos têm um tempo de digestão mais rápido do que aqueles que também se alimentam de folhas (e.g. Estrada & Coates-Estrada, 1984; Stevenson, 2000). O macaco aranha (*Ateles geoffroyi*), primariamente frugívoro, apresenta um período de digestão médio de $4,4 \pm 1,5$ h, enquanto o bugio (*Alouatta palliata*), que consome principalmente folhas, apresenta um período de $20,4 \pm 3,5$ h em média (Milton *et al.*, 1980; Milton, 1981). Os micos-leões-dourados, assim como o macaco aranha apresentam a estratégia de rápida passagem do alimento, permitindo assim o processamento de um volume considerável de alimento, por unidade de tempo. Traveset (1998), revisando dados de literatura para frugívoros em geral, relata que o tempo de retenção das sementes no trato digestório não afeta a germinação. Resultado semelhante foi encontrado por Castilla (2000), em estudos com lagartos.

As fezes dos micos, assim como as do igualmente frugívoro macaco-aranha (*Ateles* spp.), não são compactas como a dos bugios ou de alguns outros primatas (Forget & Sabatier, 1997; Dew & Wright, 1998), mas com pouca textura, sendo as sementes dispersadas amplamente. Dessa forma, nem sempre é possível quantificar o número de sementes defecadas.

Os micos-leões-dourados não possuem o hábito de concentrar as fezes sob os locais de dormida como os bugios (*Alouatta* spp.) (e.g., Julliot 1997; Feer 1999), nos ninhos como os gorilas (*Gorilla* spp.) (e.g., Tutin *et al.*, 1991; Voysey *et al.*, 1999) ou nos locais de alimentação como os gibões (*Hylobates* spp.) (McConkey, 2000). Sementes depositadas em grande quantidade sob as árvores repetidamente utilizadas como local de dormida têm baixa probabilidade de sobrevivência em comparação com as sementes dispersadas durante a locomoção dos animais, ou em ninhos utilizados somente uma vez (Chapman, 1995; Rogers *et al.*, 1998).

Os padrões de dispersão longe da fonte de recursos podem ser qualitativamente diferentes dos padrões de dispersão próximos à fonte, porque diferentes processos operam sobre diferentes graus de distância (Nathan & Muller-Landau, 2000). Sementes dispersadas, mesmo que a pequenas distâncias da árvore de origem, têm maiores chances de sobrevivência do que sementes que caem ou são depositadas diretamente sob a árvore parental (Chapman, 1995). Sementes de *Virola surinamensis* no Panamá, que caíram diretamente sob a árvore parental tiveram uma taxa de 99,96% de morte num período de 12 semanas, e as sementes dispersadas em até 45m tiveram uma taxa de sobrevivência 44 vezes maior (Howe *et al.*, 1985).

A sombra de sementes (padrão espacial de distribuição das sementes em relação à árvore parental e outras da mesma espécie) de árvores parentais isoladas ou próximas é qualitativamente diferente (Bustamante & Simonetti, 2000), mas o tamanho, formato, e densidade da sombra de semente são influenciados pela direção e taxa de movimentação para longe da árvore parental, além da taxa e padrão de deposição das sementes (Schupp, 1993). De maneira geral, as sementes engolidas por mamíferos são disseminadas a maiores distâncias, enquanto as sementes engolidas por pássaros são dispersadas mais localmente, devido ao pequeno tempo que estes retêm as sementes no trato digestório (Howe, 1980; Howe, 1986). As sombras de sementes geradas pelo padrão de dispersão por primatas neotropicais são caracterizadas por uma pequena incidência de deposições próximo às árvores parentais (Stevenson, 2000), o que pode ser comprovado pelos dados obtidos nesse trabalho. Além disso, deve ser ressaltado, que a distância das fezes depositadas pelos micos pode estar subestimada, visto que muitas deposições foram desprezadas na estimativa de distância, por não se saber qual a árvore de origem das sementes.

No presente trabalho não foi encontrada uma correlação entre a taxa de passagem das sementes pelo trato digestório, e a distância de dispersão. Semelhante resultado também foi encontrado por Stevenson (2000), em estudos com macacos barrigudos. O fato da distância de dispersão não estar correlacionada ao tamanho das sementes e à taxa de passagem destas, pode ser explicada pela movimentação dos micos na mata. Assim como os gibões (McConkey, 2000) e algumas espécies de gorilas (Remis, 1997), os micos repetem visitas às árvores com recursos abundantes, ao longo do dia ou em dias subseqüentes. Muitas vezes pequenas distâncias são percorridas durante o forrageamento, devido à localização agregada de algumas árvores frutificadas ou aos longos períodos de descanso dos indivíduos durante os meses de temperatura mais elevada (obs. pess.). O comportamento de locomoção e alimentação dos micos afeta não só a distância e localização das fezes, mas também as chances de sobrevivência das sementes.

Além do efeito da passagem das sementes pelo trato digestório dos frugívoros, a germinação só terá sucesso se o tipo de substrato em que as sementes forem depositadas for adequado (Traveset, 1998; McConkey, 2000).

Os dispersores de sementes não encontram incentivos para depositar as sementes no local adequado para a germinação, assim como os polinizadores. Dessa forma, as características de um local que o tornam apropriado para a germinação das sementes de uma espécie não são constantes, e sim aleatórias no tempo e no espaço (Wheelwright & Orians, 1982). No entanto, o padrão de movimentação não aleatório dos frugívoros, em paisagens heterogêneas, proporciona um padrão de chuva de sementes não aleatório entre os distintos tipos de micro-hábitat (Jordano & Godoy, 2002).

No caso das espécies analisadas, o hábitat de deposição das fezes pode ser considerado adequado, pois 88,9% das espécies testadas tiveram as fezes depositadas nos ambientes das árvores visitadas pelos micos-leões (Tabela 5 e Apêndice 1). A maioria das espécies de árvores visitadas pelos micos está distribuída em mais de um hábitat, como *Sarcaulus brasiliensis*, por exemplo, que na área do grupo SJII ocorre principalmente na baixada e na área do grupo LB, principalmente no brejo (obs. pess.). A distribuição das árvores pode estar relacionada ao grau de umidade do solo, como considerado nesse estudo, sendo as áreas de morros mais secas em relação às baixadas, e os brejos, áreas permanentemente alagadas.

De acordo com Rylands (1993), as espécies de *Miconia* e *Henriettea* são típicas de crescimento secundário e bordas de habitats. Espécies como *Miconia latecrenata* estão sub-amostradas nas trilhas de fitossociologia, pois as trilhas estão distribuídas de forma aleatória na mata, e não somente nas bordas e áreas mais degradadas. Lorenzi (2000), considera que *Cecropia glaziovi* é exclusiva de matas secundárias, sendo típica de encostas suaves e fundos de vales com solos orgânicos, enquanto *Cecropia pachystachya* é característica de solos úmidos, preferindo as matas secundárias ao interior de mata primária. Segundo W. Mantovani (com. pess.) as espécies de *Miconia*, de *Cecropia* e da família Euphorbiaceae estão associadas a ambientes iluminados, sendo a luz, portanto, um fator mais importante na distribuição das espécies do que o grau de umidade do ambiente. As fezes com *Pourouma guianensis* foram encontradas tanto na baixada quanto no morro, e segundo Lorenzi (1998), essa espécie é encontrada em matas secundárias tanto de terra firme, quanto de terrenos inundados. Apesar do resultado do teste (Tabela 5), o maior número de árvores visitadas pelos micos e o maior número de fezes com *Inga thibaudiana* foram encontradas no ambiente de baixada. De acordo com Lorenzi (1998), *Inga edulis* ocorre principalmente em solos de baixada, que durante o período chuvoso alagam-se com facilidade, confirmando que as fezes foram depositadas no ambiente correto para a germinação. De acordo com W. Mantovani (com.pess.) as espécies de *Inga* e *Tapirira guianensis* estão associadas a áreas alagáveis, sendo o tipo de ambiente importante para a sua distribuição. As fezes com *Micropholis guianensis* foram depositadas principalmente em ambientes de morro, onde estão localizadas as árvores, e W. Mantovani (com. pess.) relata que essa espécie ocorre em áreas mais secas.

Além das diferenças no relevo e grau de umidade dos ambientes considerados no presente estudo, vários fatores como luz, cobertura do dossel e outros podem influenciar a ocorrência das espécies vegetais e devem receber atenção em futuros estudos.

Os micos percorrem vários ambientes durante o seu período de atividade, enquanto se alimentam de frutos e defecam. Dessa forma, muitas sementes são transportadas para os diversos habitats, onde pode ocorrer a germinação. O processo de estabelecimento das plântulas, apesar de complementar, deve ser visto de modo separado da dispersão (movimento) (Nathan, 2001), pois mesmo que o habitat de deposição das sementes seja adequado para a germinação, vários fatores bióticos e

abióticos, como pluviosidade, formação de clareiras, ataque por fungos e patógenos, dispersão secundária, predação pós-dispersão e outros, irão influenciar o crescimento e estabelecimento das plântulas.

CAPÍTULO III

DISCUSSÃO GERAL E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

A expansão do uso da terra que acompanha o crescimento populacional humano resulta na fragmentação do habitat natural (Wilcox & Murphy, 1985; Westman, 1990; Chapman & Lambert, 2000). A fragmentação pode ter dois componentes: perda de habitat e insularização, ambos contribuindo para o declínio na diversidade biológica (Wilcox, 1980). A fragmentação do hábitat é o mais sério risco à diversidade biológica, e é a causa primária da atual crise de extinção (Wilcox & Murphy, 1985; Balcomb *et al.*, 2000), provocando o desaparecimento localizado de muitas plantas e animais residentes. As Reservas Biológicas geralmente se encontram isoladas de outras florestas que funcionam como fonte de espécies para imigração. A perda rápida de espécies ecologicamente interdependentes será permanente, e maior do que a prevista pela interpretação direta da Teoria da Biogeografia de Ilhas (Howe, 1984). Muitos processos dos ecossistemas são mantidos mesmo com o desaparecimento de algumas espécies (Simberloff, 1998), e atualmente os projetos conservacionistas têm focado o manejo e conservação de ecossistemas e não simplesmente de espécies (Knight, 1998; Rocha, 2000).

Para que uma comunidade biológica seja preservada é necessário que sejam preservadas as espécies que estão presentes em números substancialmente diferentes (Howe, 1984). Nesses ambientes os animais assumem importante papel na reprodução das plantas, e alguns aspectos do seu comportamento podem interferir na composição da comunidade e continuidade das espécies (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993).

Devido à complexidade do ecossistema é muito difícil monitorar e manejar todos os aspectos da biodiversidade, além do que tempo e dinheiro são insuficientes para permitir projetos de conservação para todos os vertebrados ameaçados ou vulneráveis

(Simberloff, 1998). Dessa forma, conservacionistas desenvolveram alguns métodos para manter a biodiversidade, através da conservação de determinadas espécies ou taxa:

- Taxa Indicadores: espécies ou grupos taxonômicos cujos parâmetros como densidade, presença ou ausência, sobrevivência de infantes, são usados como medidas próximas das condições do ecossistema (Weaver, 1995; Hilty & Merenlender, 2000);
- Espécies-chave: espécies que exercem influência nas comunidades associadas com efeitos indiretos, além da proporção esperada por sua abundância ou biomassa (Paine, 1969; Menge *et al.*, 1994; Power *et al.*, 1996);
- Espécies guarda-chuva: espécies cujos habitats requerem grandes áreas, as quais automaticamente salvariam as comunidades biológicas de interesse (Simberloff, 1998);
- Espécies bandeira: animais carismáticos cuja preservação resulta na conservação de um número significativo de outras espécies, mantendo o funcionamento de sistemas naturais (Dietz, *et al.*, 1984).

Os micos-leões são usados como espécies bandeiras para a proteção da Mata Atlântica, sendo que em particular o mico-leão-dourado tem sido utilizado para a conservação da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. Essa espécie se enquadra nos vários critérios propostos por Dietz *et al.* (1984) para a escolha de uma espécie-bandeira eficiente: localização em regiões de "hot spots", que são prioritárias para projetos de conservação *in situ*; espécie carismática com potencial para atrair suporte público; tamanho grande, inteligência avançada, relação filogenética com o homem, organização social e visibilidade na floresta (hábitos diurnos). O papel principal é proporcionar à população a percepção da necessidade de se conservar o habitat inteiro, sendo necessário aumentar o entendimento do relacionamento entre espécie, habitat e homem. Qualquer espécie que funcione para reduzir o desmatamento ou facilitar a manutenção do habitat pode ser selecionada como espécie bandeira.

A estrutura das Florestas Tropicais deve ser bem entendida para que planos conservacionistas possam ser traçados, sendo o entendimento das relações entre a fauna de frugívoros e a vegetação essencial para o manejo de florestas (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993; Chapman & Lambert, 2000). A dispersão de sementes é um dos processos que aceleram a recuperação de áreas degradadas, e é fundamental para a recuperação da biodiversidade (Wunderle-Jr, 1997).

O conhecimento do comportamento animal e características da planta podem ser combinados para prever a dispersão de sementes por frugívoros. No entanto o comportamento animal é muito complexo, dependendo não só das condições abióticas e da vegetação, mas também da abundância e características de alimentos alternativos, espécies competidoras e predadores (Nathan & Muller-Landau, 2000).

Segundo Terborgh (1986), frugívoros dominam as comunidades florestais dos trópicos. O conhecimento do papel dos primatas na dispersão de sementes de árvores tropicais é de grande importância, pois estes constituem a maior proporção da biomassa de frugívoros nas florestas tropicais (Chapman, 1995; Garber & Lambert, 1998). De acordo com Traveset (1998), os mamíferos não voadores, entre eles os primatas, têm um efeito na germinação de sementes mais freqüente do que outros grupos taxonômicos, embora a variação seja grande. O conhecimento de quais espécies de primatas têm papel chave no seu ambiente é importante para a conservação da sua área de ocorrência e das espécies animais e vegetais. Assim como encontrado para os bugios (*Alouatta palliata*) em Los Tuxtlas (Estrada & Coates-Estrada, 1984), os micos podem atuar no processo de ciclagem de nutrientes e na reprodução de muitas espécies vegetais. Os micos-leões-pretos na Estação Ecológica de Caetetus estão colaborando para a regeneração e preservação do seu ambiente (Passos, 1997), e juntamente com outros frugívoros, os micos-leões podem contribuir para a heterogeneidade florística da Mata Atlântica. Se o número dos micos-leões-dourados fosse reduzido, a estrutura da Mata Atlântica do Rio de Janeiro, onde esta espécie ocorre, poderia ser alterada.

Uma das metas da Associação Mico-Leão-Dourado para a conservação da espécie nos próximos anos é o plantio de corredores de vegetação ligando os fragmentos onde ocorrem populações isoladas de micos. O entendimento do papel do mico-leão como consumidor de frutos e dispersor de sementes, pode auxiliar na escolha das espécies de plantas utilizadas no plantio de futuros corredores, visto que a dispersão de sementes por animais tem o potencial de ajudar a recuperar a diversidade vegetal em áreas degradadas, em curto período de tempo e com custos relativamente baixos (Wunderle-Jr., 1997).

Este trabalho apresenta o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como um importante frugívoro, pois durante o período de estudo os micos se alimentaram dos frutos de 57 espécies de árvores, pertencentes a pelo menos 17 famílias, das quais 38

espécies tiveram as sementes ingeridas. Os grupos de micos-leões-dourados foram translocados para a Reserva Biológica União apenas a partir de 1994, o que significa que as árvores presentes na Reserva contam com outros dispersores. No entanto, seu impacto na manutenção da floresta é considerável, pois estão atuando como dispersores legítimos para algumas espécies de árvores, visto que as sementes engolidas permanecem viáveis, e são defecadas em condições apropriadas para a germinação.

Para a planta, a dispersão de sementes proporciona várias vantagens. Segundo a Hipótese de Escape (modelo de Janzen-Connell) (Janzen, 1970), sementes que são dispersadas para longe da planta parental apresentam maior chance de estabelecimento (Augspurger, 1984; Howe, 1986). A Hipótese de Colonização considera que a dispersão de sementes aumenta as chances das sementes encontrarem uma situação favorável à germinação (Howe & Smallwood, 1982; Augspurger, 1984; Howe, 1986). Por fim, a Hipótese de Dispersão Direta considera que algumas relações entre sementes e dispersores são específicas, e que os frugívoros podem depositar as sementes em locais adequados para a germinação e estabelecimento (Howe & Smallwood, 1982; Howe, 1986).

Além dos benefícios para a planta, a recompensa da frugivoria para o animal seria um retorno nutricional de carboidratos, lipídeos, proteínas e minerais como consequência da ingestão da polpa. A seleção dos frutos pelos primatas também pode estar relacionada a preferências de sabor, presença e concentração de compostos secundários e digestibilidade. A diversidade observada na dieta de alguns primatas herbívoros pode estar relacionada a uma alimentação seletiva proporcionando uma dieta nutricionalmente adequada (Nagy & Milton, 1979). Uma importante questão a ser discutida é o do grande tamanho das sementes engolidas por primatas da família Callitrichidae. Os micos-leões-dourados ingeriram sementes com comprimento médio de $11,3 \pm 5,0\text{mm}$ e diâmetro médio de $7,4 \pm 2,8\text{mm}$, o que significa perda de tempo, energia e capacidade alimentar (ver Howe, 1986). Segundo Garber & Kitron (1997), o fato desses pequenos primatas engolirem as sementes juntamente com a polpa ao invés de separá-las mecanicamente ou oralmente pode estar relacionada a vantagem de aumentar a eficiência de aproveitamento da polpa, minimizar o tempo de exposição aos predadores e função mecânica de expelir parasitas do trato digestório.

A qualidade da dispersão depende não só do tratamento da semente na boca e trato digestório do dispersor, mas também da qualidade da deposição da semente, ou probabilidade da semente sobreviver e produzir um novo adulto (Schupp, 1993). A maneira mais eficiente de se dispersar sementes ocorre quando se consomem frutos juntamente com estas, seguido da deposição de fezes nos locais apropriados para a germinação. No entanto a simples remoção da polpa sem a ingestão das sementes pode ter um efeito positivo na germinação destas, pela diminuição do ataque por fungos e patógenos (Estrada & Coates-Estrada, 1984). No presente estudo esse tipo de dispersão ocorreu para frutos cuja polpa é facilmente removível, ou para frutos cuja semente apresenta grande tamanho ou formato arredondado. Além disso, muitos primatas promovem um grande desperdício de algumas espécies de frutos, que são derrubados sob a árvore parental durante a alimentação (e.g. bugios, Estrada & Coates-Estrada, 1984; chimpanzés e outros, Rogers *et al.*, 1998; micos-leões, obs. pess.). Howe (1980) encontrou que apenas 27,8% das sementes de *Tetragastris panamensis* são removidas das árvores por frugívoros, enquanto 72,2% são mortas ou desperdiçadas sob a árvore parental. Além de provocar uma redução do número de frutos, que poderiam estar disponíveis e serem dispersados por outros frugívoros (Overdorff & Strait, 1998), essas sementes podem ser prejudicadas pelo efeito dependente da densidade, ou seja, um maior ataque de fungos e predadores sob a árvore parental, a menos que estas sementes sejam removidas por dispersores secundários.

Além de afetar a porcentagem ou taxa de germinação das sementes ingeridas, os vertebrados frugívoros podem determinar o sucesso da germinação e estabelecimento das plantas de várias maneiras: hábitat e micro-hábitat onde as sementes são defecadas, tempo de ingestão e descarte das sementes, quantidade de sementes defecadas, diversidade de espécies de sementes em uma defecação e outros (Traveset, 1998; Rogers *et al.*, 1998).

O padrão de locomoção e atividade dos primatas afeta a distribuição espacial e temporal das sementes (Schupp, 1993, Julliot, 1996). Os micos são animais com grande mobilidade, e Kierulff (2000), estudando os mesmos grupos encontrou que a distância média percorrida ao dia por SJII foi de $1.873 \pm 302\text{m}$, e por LB foi de $1.745 \pm 484\text{m}$. Esse comportamento poderia influenciar a distância de dispersão das sementes para longe da planta-mãe. No entanto os micos defecam as sementes em poucos minutos

(Cap. 2) enquanto o tempo de passagem das sementes pelo trato digestório de médios e grandes mamíferos é de várias horas ou dias (Howe, 1986; Milton, 1981; McConkey, 2000). A sombra de sementes gerada pela dispersão pelo vento é muito densa e uniforme, em comparação com a sombra gerada por animais, que é heterogênea (Wunderle-Jr., 1997). A sombra de sementes geradas pelo padrão de deposição de sementes dos primatas neotropicais é caracterizada por uma pequena incidência de sementes sob as árvores parentais, e um maior número de sementes dispersadas a mais de 100m (Stevenson, 2000). No presente estudo, a distância média de dispersão para as espécies consumidas foi de $107,0 \pm 99,0$ m e apenas 4,2% das fezes depositadas pelos micos estavam localizadas até 10m da árvore parental. Os padrões de dispersão de sementes não somente determinam a área potencial para o recrutamento da planta como também colaboram nos processos subsequentes como predação, competição e reprodução (Nathan & Muller-Landau, 2000).

Em áreas heterogêneas, um frugívoro especialista em um determinado hábitat proporciona uma dispersão mais limitada, do que um generalista, que não se limita a somente um ou poucos tipos de habitats (Wunderle-Jr., 1997). Os micos concentram o esforço de forrageio em grande número de árvores de um pequeno número de espécies, e durante o seu período de atividade, percorrem diversos habitats na sua área de uso (obs. pess.). Dessa forma, é possível que um fluxo de sementes de áreas secundárias ou de borda atinja o interior da mata, podendo se desenvolver em áreas de clareiras, colaborando para regeneração da floresta, assim como encontrado para sementes dispersadas por outros primatas (Kaplin & Moermond, 1998; Kaplin & Lambert, 2002).

No presente estudo, para 88,9% das espécies testadas, as fezes com sementes foram depositadas no hábitat adequado para a germinação, estando de acordo com a distribuição ou ocorrência natural das árvores visitadas pelos micos-leões (Apêndice 1). No entanto, além da ocorrência das árvores em diferentes ambientes, avaliada no presente trabalho, outros fatores devem ser considerados em futuros estudos. A ocorrência de algumas espécies pode estar limitada pelo grau de umidade do solo, mas a luminosidade, o grau de cobertura do dossel, os nutrientes e outros fatores, também podem estar influenciando a germinação das sementes, estabelecimento de plântulas e sobrevivência de adultos.

Quanto mais eficiente for o primata na dispersão de sementes de árvores tropicais, maiores serão as conseqüências na manutenção e sustento do ecossistema de floresta, se a relação entre os primatas e as árvores frutíferas for prejudicada (Chapman & Onderdonk, 1998).

Nos períodos de abundância de frutos, muitos frugívoros podem consumir as mesmas espécies, mas no período de escassez as dietas divergem (Forget *et al.*, 2002), pois diferenças na morfologia do trato digestório permitem que as espécies utilizem diferentes alimentos, ou os mesmos alimentos de maneira diferente (Tutin *et al.*, 1997). Além do mico-leão-dourado, outros primatas frugívoros que ocorrem na Reserva Biológica União são o macaco-prego (*Cebus apella*) e o bugio (*Alouatta fusca*), e outros mamíferos frugívoros, como esquilos (*Sciurus ingramii*), quatis (*Nasua nasua*), jupará (*Potos flavus*), iraras (*Eira barbara*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), morcegos e vários roedores e marsupiais. Também são encontradas inúmeras aves frugívoras. Dados sobre a dieta desses animais na área não estão disponíveis, mas provavelmente pouca sobreposição ocorre na dieta dessas espécies devido a diferenças morfológicas nos frutos consumidos (Cap. 1) e estratégias de frutificação das plantas. Além disso, devem ser consideradas as preferências alimentares e massa corporal dos frugívoros, comportamento de forrageio, altura do estrato utilizado e área de uso. Dessa forma a competição por recursos é reduzida, permitindo a coexistência das espécies (Porter, 2001).

A manutenção e a recuperação de Florestas Tropicais são alguns dos principais objetivos conservacionistas atuais, e estudos de dispersão de sementes irão colaborar para um maior entendimento das conseqüências desta para as populações animais, metapopulações e comunidades em múltiplas escalas espaciais (Nathan, 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Augspurger, C.K. 1984. Seedling Survival of Tropical Tree Species: Interactions of Dispersal Distance, Light-Gaps, and Pathogens. *Ecology* 65(6): 1705-1712.
- Balcomb, S.R.; Chapman, C.A. & Wrangham, R. W. 2000. Relationship Between Chimpanzee (*Pan troglodytes*) Density and Large, Fleshy-Fruit Tree Density: Conservation Implications. *American Journal of Primatology* 51:197-203.
- Bergallo, H.G.; Geise, L.; Bonvicino, C.R.; Cerqueira, R.; D'Andrea, P.S.; Esberárd, C.E.; Fernandez, F.A.S.; Grelle, C.E. Peracchi, A.; Siciliano, S. & Vaz, S.M. 2000. Mamíferos. In: *A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Bergallo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(orgs.). Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. pp125-135.
- Bizerril, M.X.A. & Raw, A. 1998. Feeding behavior of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14: 109-114.
- Bodmer, R.E. 1991. Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates. *Biotropica* 23(3) 255-261.
- Bullock, S.H. & Primack, R. 1977. Comparative experimental study of seed dispersal on animal. *Ecology* 58: 681-686.
- Bustamante, R.O. & Vásquez, R. A. 1995. Granivoría en *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Lauraceae): los efectos del tipo de hábitat y la densidad de semillas. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 117-122.
- Bustamante, R.O. & Simonetti, J.A. 2000. Seed predation and seedling recruitment in plants: the effect of the distance between parents. *Plant Ecology* 147:173-183.
- Bustamante, R.O.; Simonetti, J.A. and Mella, J.E. 1992. Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Oecologica* 13(2): 203-208.
- Câmara, I. de G. & Coimbra-Filho, A.F. 2000. Proposta para uma política de Conservação Ambiental para o Estado do Rio de Janeiro. In: *A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Bergallo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(orgs.). Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. pp 137-143.

- Castilla, A.M. 2000. Does passage through the lizard *Podarcis lilfordi*'s guts affect germination performance in the plant *Withania frutescens* ? *Acta Oecologica*.21(2): 119-124.
- Chacon, P.; Bustamante, R.O. and Henriquez, C. 1998. The effect of seed size on germination and seedling growth of *Cryptocarya alba* (Lauraceae) in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 189-197.
- Chapman, C. 1989. Primate Seed Dispersal: The Fate of Dispersed Seeds. *Biotropica* 21(2): 148-154.
- Chapman, C. 1995. Primate Seed Dispersal: Coevolution and Conservation Implications. *Evol. Anthropol.* 4:74-82.
- Chapman, C. & Chapman, L. J. 1995. Survival without Dispersers: Seedling Recruitment under Parents. *Conservation Biology*. 9(3): 675-678.
- Chapman, C. & Chapman, L. J. 1996. Frugivory and the fate of dispersed and non-dispersed seeds of six African tree species. *Journal of Tropical Ecology*. 12: 491-504.
- Chapman, C.A. & Onderdonk, D. A. 1998. Forest Without Primates: Primate/Plant Codependency. *American Journal of Primatology*. 45(1):127-141.
- Chapman, C.A. & Lambert, J.E. 2000. Habitat Alteration and the Conservation of African Primates: Case Study of Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*.50:169-185.
- Coimbra-Filho, A.F. 1969. Mico-Leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação atual da espécie no Brasil (Callitrichidae - Primates). *Anais da Academia Brasileira de Ciência* 41 (suplemento): 29-52.
- Coimbra-Filho, A.F. 1978. Natural Shelters of *Leontopithecus rosalia* and Some Ecological Implications (Callitrichidae: Primates). In: *Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D.G. Kleiman (ed.). Smithsonian Institution. pp 79-89.
- Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R. A. 1973. Distribution and ecology of the genus *Leontopithecus* in Brazil. *Primates* 14 (1): 47-66.
- Coimbra-Filho, A.F. & Mittermeier, R. A. 1978. Tree-gouging, Exudate-eating and the "Short-tusked" Condition in *Callithrix* and *Cebuella*. In: *Biology and Conservation of the Callitrichidae*. D.G. Kleiman (ed.). Smithsonian Institution Press. pp 105-115.

- Coimbra-Filho, A.F.; Rocha, N. da C. & Pissinatti, A. 1980. Morfologia do Ceco e Sua Correlação com o Tipo Odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). *Rev.Brás. Biol.* 40(1): 177-185.
- Corlett, R.T. & Lucas, P.W. 1990. Alternative seed-handling strategies in primates: seed-spitting by long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Oecologia* 82:166-171.
- Dew, J. L. & Wright, P. 1998. Frugivory and Seed Dispersal by Four Species of Primates in Madagascar's Eastern Rain Forest. *Biotropica* 30(3): 425-437.
- Dietz, J.M.; Dietz, L.A. & Nagagata, E.Y. 1994. The effective use of flagship species for conservation of biodiversity: the example of lion tamarins in Brazil. In: *Creative Conservation: Interactive management of wild and captive animals*. P.J.S.Olney, G.M. Mace and A.T.C. Feistner (eds). Chapman & Hall, London. pp 32-49.
- Dietz, J.M.; Peres, C.A. & Pinder, L. 1997. Foraging Ecology and Use of Space in Wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology* 41:289-305.
- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. 1984. Fruit Eating and Seed Dispersal by Howling Monkeys (*Alouatta palliata*) in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology* 6:77-91.
- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. 1991. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 7: 459-474.
- Estrada, A.; Coates-Estrada, R; Vasquez_Yanes, C. & Orozco-Segovia, A. 1984. Comparison of Frugivory by Howling Monkeys (*Alouatta palliata*) and Bats (*Artibeus jamaicensis*) in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology* 7:3-13.
- Estrada, A.; Halffter, G.; Coates-Estrada, R.; & Meritt-Jr., D.A. 1993. Dung beetles attracted to mammalian herbivore (*Alouatta palliata*) and omnivore (*Nasua narica*) dung in the tropical rainforest of Los Tuxtlas, México. *Journal of Tropical Ecology* 9:45-54.
- Estrada, A.; Anzures, A.D. & Coates-Estrada, R. 1999. Tropical Rain Forest Fragmentation, Howler Monkeys (*Alouatta palliata*), and Dung Beetles at Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology* 48:253-262.

- Feer, F. 1999. Effects of dung beetles (Scarabaeidae) on seeds dispersed by howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the French Guianan rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 15:129-142.
- Figueiredo, R.A. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* by howler monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination. *Journal of Tropical Ecology* 9:541-543.
- Figueiredo, R.A. & Perin, E. 1995. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. *Acta Oecologica* 16 (1): 71-75.
- Forget, P.M., & Sabatier, D. 1997. Dynamics of the Seedling Shadow of a Frugivore-dispersed Tree Species in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 13:767-773.
- Forget, P.M.; Hammond, T.M.; Milleron, T. & Thomas, R. 2002. Seasonality of Fruiting and Food Hoarding by Rodents in Neotropical Forests: Consequences for Seed Dispersal and Seedling Recruitment. In: *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. D.J. Levey, W.R. Silva and M. Galetti (eds.). CABI Publishing, Wallingford, UK. pp 241-256.
- Fuentes, M. 2000. Frugivory, seed dispersal and plant community ecology. *Trends in Ecology & Evolution* 15(12): 487-488.
- Garber, P.A. & Kitron, U. 1997. Seed Swallowing in Tamarins: Evidence of a Curative Function or Enhanced Foraging Efficiency? *International Journal of Primatology* 18(4): 523-538.
- Garber, P.A. & Lambert, J. E. 1998. Introduction to Primate Seed Dispersal. Primate as Seed Dispersers: Ecological Processes and Directions for Future Research. *American Journal of Primatology* 45(1):3-8.
- Gautier-Hion, A., Gautier, J.P. & Maisels, F. 1993. Seed dispersal versus seed predation: an inter-site comparison of two related African monkeys. *Vegetatio* 107-108: 237-244.
- Herrera, C.M. 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos*, 55:250-262.
- Herrera, C.M. 1995. Plant-Vertebrate seed dispersal systems in the mediterranean: ecological, evolutionary, and historical determinants. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 26: 705-727.
- Hilty, J. & Merenlender, A. 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological Conservation* 92: 185-197.

- Howe, H.F. 1977. Bird activity and seed dispersal of a tropical wet forest tree. *Ecology* 58: 539-550.
- Howe, H.F. 1980. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. *Ecology* 61(4): 944-959.
- Howe, H.F. 1984. Implications of Seed Dispersal by Animals for Tropical Reserve Management. *Biological Conservation* 30: 261-281.
- Howe, H.F. 1986. Seed Dispersal by Fruit-Eating Birds and Mammals. In: *Seed Dispersal*. D.R.Murray (Ed.). Academic Press, California. Pp 123-189.
- Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- Howe, H.F.; Schupp, E.W. & Westley, L.C. 1985. Early Consequences of Seed Dispersal for a Neotropical Tree (*Virola surinamensis*). *Ecology*. 66(3): 781-791.
- Janson, C.H. 1983. Adaptation of Fruit Morphology to Dispersal Agents in a Neotropical Forest. *Science* 219:187-189.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of trees species in tropical forests. *American Naturalist* 104:501-527.
- Janzen, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 2: 465-492.
- Janzen, D.H. 1980. Ecologia Vegetal nos Trópicos. EPU/EDUSP Temas de Biologia, vol.7, São Paulo, 79pp.
- Jordano, P. & Godoy, J.A. 2002. Frugivore-generated Seed Shadows: a Landscape View of Demographic and Genetic Effects. In: *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. D.J. Levey, W.R. Silva and M. Galetti (eds.). CABI Publishing, Wallingford, UK. pp 305-321.
- Julliot, C. 1996. Fruit Choice by Red Howler Monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Tropical Rain Forest. *American Journal of Primatology* 40: 261-282.
- Julliot, C. 1997. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seedling population in the understorey of tropical rain forest. *Journal of Ecology* 85: 431-440.
- Kageyama, P.Y. & Piña-Rodrigues, F. C. M. 1993. Fatores que Afetam a Produção de Sementes. In: *Sementes Florestais Tropicais*. I.B. de Aguiar, F. C. M. Piña-Rodrigues, Figliolia, M. B. (eds). Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Brasília, DF. pp 19-46.

- Kaplin, B. & Moermond, T. C. 1998. Variation in Seed Handling by Two Species of Forest Monkeys in Rwanda. *American Journal of Primatology* 45(1): 83-101.
- Kaplin, B.A. & Lambert, J.E. 2002. Effectiveness of Seed Dispersal by *Cercopithecus* Monkeys: Implications for Seed Input into Degraded Areas. In: *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. D.J. Levey, W.R. Silva and M. Galetti (eds.). CABI Publishing, Wallingford – UK. pp 351-364.
- Kierulff, M.C.M. 1993. Avaliação das Populações Selvagens de Mico-Leão-Dourado, Leontopithecus rosalia, e proposta de estratégia para sua conservação. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. 172 pp.
- Kierulff, M.C.M & Oliveira, P.P. 1996. Re-assessing the status and conservation of the Golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*) in the wild. *Dodo, J. Jersey Wildl. Preserv. Trust*. 32: 98-115.
- Kierulff, M.C.M & Oliveira, P.P. 1998. Reserva Biológica Fazenda União, Rio de Janeiro. *Neotropical Primates* 6(2): 51.
- Kierulff, M.C.M. 2000. Ecology and Behaviour of Translocated Groups of Golden Lion Tamarin (*Leontopithecus rosalia*). PhD Dissertation. Cambridge University, Cambridge, UK. 388 pp.
- Kleiman, D.G. 1983. The behaviour and Conservation of the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus r. rosalia*. *A Primatologia no Brasil* 35-53.
- Kleiman, D., Hoage, R.J. & Green, K.M. 1988. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. In: *Ecology and Behaviour of Neotropical Primates - II*. R.A.Mittermeier; A.B. Rylands; A.F. Coimbra-Filho; G.A.B. Fonseca (eds). World Wildlife Fund, Washington, D.C. pp. 299-347.
- Kleiman, D.; Dietz, J.; Baker, A.; French, J.; Rambaldi, D.; Dietz, L. & Montali, R. 1990. Current Status in Wild Golden Lion Tamarins Working Group Summary. In: *Leontopithecus: population viability analysis workshop report* (ed. U.S. Seal, J.D. Ballou & C.V. Padua). Captive Breeding Specialist Group (IUCN/SSC/CBSG), Apple Valley, Minnesota. pp.17-21.
- Knight, R.L. 1998. Ecosystem management and conservation biology. *Landscape and Urban Planning* 40:41-45.

- Knogge, C. Heymann, E.W. & Herrera, E.R.T. 1998. Seed dispersal of *Asplundia peruviana* (Cyclanthaceae) by the primate *Saguinus fuscicollis*. *Journal of Tropical Ecology* 14:99-102.
- Lambert, J. E. & Garber, P. A. 1998. Evolutionary and Ecological implications of primate seed dispersal. *American Journal of Primatology* 45(1):9-28.c
- Lieberman, M. & Lieberman, D. 1986. An experimental study of seed ingestion and germination in a plant-animal assemblage in Ghana. *Journal of Tropical Ecology* 2:113-126.
- Lieberman, D.; Hall, J.B.; Swaine, M.D. & Lieberman, M. 1979. Seed Dispersal by Baboons in the Shai Hills, Ghana. *Ecology* 60: 65-75.
- Lombardi, J.A. & Motta-Jr. J.C. 1993. Seed dispersal of *Solanuma lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus Illiger* (Mammalia, Canidae). *Ciência e Cultura* (Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science) 45(2):126-127.
- Lorenzi, H. 1998. *Árvores Brasileiras Vol.2*. 2ed. Editora Plantarum Ltda., Nova Odessa, SP. 368 pp.
- Lorenzi, H. 2000. *Árvores Brasileiras*. 3ed. Editora Plantarum Ltda., Nova Odessa, SP. 368 pp.
- Magnusson, W. and Sanaiotti, T. 1987. Dispersal of *Miconia* seeds by the rat *Bolomys lasiurus*. *Journal of Tropical Ecology*. 3:277-278.
- Marinho-Filho, J. & Vasconcelos-Neto, J. 1994. Dispersão de Sementes de *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (Guttiferae) por Morcegos na Região de Manaus, Amazonas. *Acta bot. bras.* 8(1) 87-96.
- McConkey, K. R. 2000. Primary Seed Shadow Generated by Gibbons in the Rain Forest of Barito Ulu, Central Borneo. *American Journal of Primatology* 52 (1):13-29.
- McKey, D. 1975. The Ecology of Coevolved Seed Dispersal Systems. In: *Coevolution of Animals and Plants*. L.E.Gilbert; P.H.Raven (Eds.). Austin, University of Texas Press. Pp. 159-191.
- Menge, B.A., Berlow, E.L., Blanchete, C.A., Navarrete, S.A. & Yamada, S.B. 1994. The Keystone Species Concept: Variation in Interactions Strength in a Rocky Intertidal Habitat. *Ecological Monographs* 64(3):249-286.
- Milton, K. 1981. Food Choice and Digestive Strategies of Two Sympatric Primates Species. *The American Naturalist*. 117(4) 496-505.

- Milton, K.; Van Soest, P.J. & Robertson, J.B. 1980. Digestive Efficiencies of Wild Howler Monkeys. *Physiol. Zool.* 43(4):402-409.
- Mittermeier, R.A.; Coimbra-Filho, A.D.; Constable, I.D.; Rylands, A.B. & Valle, C.M.C. 1982. Conservation of Primates in the Atlantic Forest Region of Eastern Brasil. *Int. Zoo. Yrbk.*, 22:2-17.
- Motta-Junior, J.C. & Martins, K. 2002. The Frugivorous Diet of the maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: Ecology and Conservation. In: *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. D.J. Levey, W.R. Silva and M. Galetti (eds.). CABI Publishing, Wallingford, UK. pp 291-303.
- Motta-Junior, J.C. & Lombardi, J.A. (no prelo). Ocorrência de zoocoria em florestas-de-galeria no Complexo do Cerrado, Brasil. *Biotemas*. 15(1).
- Mueller-Dombois, D. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York.
- Nagy, K.A. & Milton, K. 1979. Aspects of Dietary Quality, Nutrient Assimilation and Water Balance in Wild Howler Monkeys (*Alouatta palliata*). *Oecologia*. 39:249-258.
- Nathan, R. 2001. The challenges of studying dispersal. *Trends in Ecology & Evolution* 16(9): 481-483.
- Nathan, R & Muller-Landau, H C. 2000. Spatial Patterns of Seed Dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends in Ecology & Evolution* 15(7):278-285.
- Norconk, M. A. Grafton, B.W. & Conklin-Brittain, N.L. 1998. Seed Dispersal by Neotropical Seed Predators. *American Journal of Primatology*. 45(1):103-126.
- Nunes, A. 1995. Um teste de germinação em sementes dispersas por macacos-aranha em Maracá, Roraima; Brasil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 30(1): 31-36.
- Overdorff, D.J. & Strait, S.G. 1998. Seed Handling by Three Prosimian Primates in Southeastern Madagascar: Implications for Seed Dispersal. *American Journal of Primatology* 45(1): 69-82.
- Paine, R.T. 1969. A note on trophic complexity and community stability. *American Naturalist* 103:91-93.
- Passos, F.C. 1997. Seed dispersal by black lion tamarin, *Leontopithecus chrysopygus* (Primates, Callitrichidae), in southeastern Brazil. *Mammalia* 61(1): 109-111.
- Peres, C.A. 1986. Costs and Benefits of Territorial Defense in the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus rosalia*. MSc Thesis, University of Florida, Gainesville.

- Peres, C.A. 1991. Seed Predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by Brown Capuchin Monkey in Central Amazonia. *Biotropica* 23(3): 262-270.
- Piña-Rodrigues, F.C.M. & Piratelli, A.G. 1993. Aspectos Ecológicos da Produção de sementes. In: *Sementes Florestais Tropicais*. I.B. de Aguiar, F. C. M. Piña-Rodrigues, Figliolia, M. B. (eds). Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Brasília, DF. pp. 19-46.
- Porter, L.M. 2001. Dietary Differences Among Sympatric Callitrichinae in Northern Bolívia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis* and *S. Labiatus*. *Int. J. Primatology*. 22 (6): 961-992.
- Poulsen, J.R.; Clark, C.J. & Smith, T.B. 2001. Seasonal Variation in the Feeding Ecology of Grey-Cheeked Mangabey (*Lophocebus albigena*) in Cameroon. *American Journal of Primatology* 54: 91-105.
- Power, M.E.; Tilman, D., Estes, J.A., Menge, B.A., Bond, W.J., Mills, S., Daily, G., Castilla, J.C., Lubchenco, J. & Paine, R.T. 1996. Challenges in the Quest for Keystones. *BioScience* 46 (8): 609-620.
- Reid, N. 1989. Dispersal of Mistletoes by Honeyeaters and Flowerpeckers: Components of Seed Dispersal Quality. *Ecology* 70(1): 137-145.
- Remis, M.J. 1997. Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) as Seasonal Frugivores: use of Variable Resources. *American Journal of Primatology* 43:87-109.
- Rocha, C.F.D. 2000. O Declínio de Populações Animais, a degradação de habitats e as prioridades de conservação: espécies ou habitats? In: *A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Bergallo, H.G; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(orgs.).Edit. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. pp 17-21.
- Rogers, M.E.; Voysey, B.C.; McDonald, K.E.; Parnell, R.J. & Tutin, C.E.G. 1998. Lowland Gorillas and Seed Dispersal: The Importance of Nest Sites. *American Journal of Primatology* 45(1):45-68.
- Rylands, A.B. 1993. The ecology of the golden lion tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In: *Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology*. A.B. Rylands (ed.). Oxford University Press, Oxford, pp. 296-313.

- Rylands, A. B., Mittermeier, R. A. & Rodrigues-Luna, E. 1995. A species list for the New World primates (Platyrrhini): Distribution by country, endemism and conservation status, according to the Mace-Land System. *Neotropical Primates* 3 (supplement): 113-160.b
- Sanches, M. & Pedroni, F. 1994. Dispersão de Sementes de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae) no Sudeste do Brasil. Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.
- Schupp E.W. 1993. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal. *Vegetatio*, 107/108: 15-29.
- Siegel, S. & Castellan-Junior, N.J. 1988. Non-parametric Statistics for the Behavioral Sciences. 2nd ed., McGraw-Hill Book Company. Singapore. 399pp.
- Simberloff, D. 1998. Flagships, Umbrellas, and Keystones: is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation* 83(3):247-257.
- Snowdon, C.T. & Soini, P. 1988. The tamarins, Genus *Saguinus*. In: Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol.2. Mittermeier, R.A.; Rylands, A.; Coimbra-Filho, A. & Fonseca, G.A.B. (eds). World Wildlife Fund, Washington, DC. pp 223-298.
- Soini, P. 1988. The Pygmy marmoset, Genus *Cebuella*. In: Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol.2. Mittermeier, R.A.; Rylands, A.; Coimbra-Filho, A. & Fonseca, G.A.B. (eds). World Wildlife Fund, Washington, DC. pp 79-129.
- Stevenson, P. R. 2000. Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua National park, Colombia: dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. *American Journal of Primatology*. 50(4): 275-289.
- Stevenson, M.F. & Rylands, A.B. 1988. The marmosets, Genus *Callithrix*. In: Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol.2. Mittermeier, R.A.; Rylands, A.; Coimbra-Filho, A. & Fonseca, G.A.B. (eds). World Wildlife Fund, Washington, DC. pp. 131-222.
- Tanizaki-Fonseca, K & Moulton, T. P. 2000. A Fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e a perda da Biodiversidade. In: *A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Bergallo, H.G; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S. & Sluys, M.V.(orgs.).Edit. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. pp 23-35.
- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates*. Princeton, N.J: Princeton University Press.

- Terborgh, J. 1986. Keystone Plant Resources in the Tropical Forest. In: *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*. Soulé, M. (ed.) Sinauer Associates, Sunderland Mass. pp30-344.
- Traveset, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. 1(2):151-190.
- Traveset, A & Wilson, M. F. 1997. Effect of birds and bears on seed germination of fleshy-fruited plants in temperate rainforest of southeast Alaska. *Oikos* 80:89-95.
- Traveset, A. & Verdú, M. 2002. A Meta-analysis of the Effect of Gut Treatments on Seed Germination. In: *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. D.J. Levey, W.R. Silva and M. Galetti (eds.). CABI Publishing, Wallingford – UK. pp 339-350.
- Tutin, C.E.G.; Williamson, E.A.; Rogers, M.E. & Fernandez, M. 1991. A Case Study of a Plant-Animal Relationship *Cola lizae* and Lowland Gorillas in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology* 7:181-199.
- Tutin, C.E.G.; Ham, R.M.; White, L.J.T. & Harrison, M.J.S. 1997. The Primate Community of the Lopé Reserve, Gabon: Diets, Responses to Fruit Scarcity, and Effects on Biomass. *American Journal of Primatology* 42:1-24.
- Utzurum, R.C.B. & Heideman, P.D. 1991. Differential Ingestion of Viable vs Nonviable *Ficus* Seeds by Fruit Bats. *Biotropica* 23(3): 311-312.
- Van der Pijl, L. 1972. *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer-Verlag, New York. pp 153.
- Voysey, B.C.; McDonald, K. E.; Rogers, M E.; Tutin, C. E. G. & Parnell, R. J. 1999. Gorillas and seed dispersal in the Lopé Reserve, Gabon. II: Survival and growth of seedlings. *Journal of Tropical Ecology* 15:39-60.
- Weaver, J.C. 1995. Indicator Species and Scale of Observation. *Conservation Biology* 9(4): 939-942.
- Westman, W.E. 1990. Managing for Biodiversity. *BioScience* 40(1):26-33.
- Wheelwright, N.T. and Orians, G.H. 1982. Seed dispersal by animals: contrasts with pollen dispersal, problems of terminology, and constraints on co-evolution. *The American Naturalist* 119(3) 402-413.
- Wilcox, B.A. & Murphy, D.D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist*. 125:879-887.

- Wilcox, B.A. 1980. Insular Ecology and Conservation. In: Conservation Biology: an evolutionary-ecology perspective. Soulé, M.E. & Wilcox, B.A. (eds.). Sinauer, Sunderland, Mass. pp. 95-118.
- Wrangham, R. W.; Chapman, C. A. & Chapman, L. J. 1994. Seed dispersal by forest chimpanzees in Uganda. *Journal of Tropical Ecology* 10(3): 355-368.
- Wunderle-Jr., J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forestry Ecology and Management* 99:223-235.
- Yagihashi, T.; Hayashida, M. and Toshizumi, M. 1999. Effects of bird ingestion on seed germination of two *Prunus* species with different fruit-ripening seasons. *Ecological Research* 14:71-76.
- Yasuda, M.; Miura, S. & Hussein, N.A. 2000. Evidence For Food Hoarding Behaviour In Terrestrial Rodents in Pasoh Forest Reserve, a Malasyan Lowland Rain Forest. *Journal of Tropical Forest Science* 12(1): 164-173.
- Zhang, S.Y. & Wang, L.X. 1995. Fruit consumption and seed dispersal of *Ziziphus cinnamomum* (Rhamnaceae) by two sympatric primates (*Cebus apella* and *Ateles paniscus*) in French Guiana. *Biotropica* 27(3): 397-401.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. 2 ed., Prentice-Hall, New Jersey. 718 pp.

APÊNDICE 1.

Porcentagem e velocidade de germinação de sementes, em laboratório, e hábitat de deposição das fezes com sementes, em campo.

Família	Espécie	% de germinação	Velocidade de germinação	Deposição vs. Visitas
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	+	0 / +	+
Annonaceae	<i>Rollinia dolabripetala</i>	...	...	+
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovi</i>	+	0	+
	<i>Cecropia pachystachya</i>	+	+	+
	<i>Pourouma guianensis</i>	+	0	+
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp.1	+	+	+
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	0	0	-
	<i>Inga edulis</i>	0	0	+
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i>	+	0	-
	<i>Miconia hypoleuca</i>	-	- / +	+
	<i>Miconia</i> sp.1	-	-	+
	<i>Henriettea saldanhei</i>	-	-	...
Myrtaceae	<i>Calyptanthus lucida</i>	0	+	+
	<i>Myrcia</i> sp.1	0	+	+
	<i>Marlierea</i> sp.1	0	+	...
	<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	+	+	...
	Myrtaceae sp.1	0	0	+
Rubiaceae	<i>Randia</i> cf. sp.1	0	+	+
	Rubiaceae sp.1	0	+	+
	<i>Posoqueria</i> cf. <i>latifolia</i>	0	0	...
Sapotaceae	<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	0	0	+
	<i>Micropholis guyanensis</i>	0	0	+

"+" porcentagem e/ou velocidade de germinação favorecendo sementes retiradas das fezes e hábitat de deposição favorável; "-" porcentagem e/ou velocidade de germinação favorecendo sementes retiradas dos frutos e hábitat de deposição desfavorável; "0" porcentagem e/ou velocidade de germinação sem diferenças significativas entre sementes controle e tratadas.