

REINTRODUÇÃO DO MICO-LEÃO-DOURADO,
LEONTOPITHECUS ROSALIA, EM FRAGMENTOS:
SUCESSO REPRODUTIVO, INTERAÇÕES INTER-GRUPAIS EM
CORREDORES E CONFLITO SOCIAL

ANDRESSA SALES COELHO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

MARÇO - 2009

REINTRODUÇÃO DO MICO-LEÃO-DOURADO, *LEONTOPITHECUS*
ROSALIA, EM FRAGMENTOS: SUCESSO REPRODUTIVO,
INTERAÇÕES INTER-GRUPAIS EM CORREDORES
E CONFLITO SOCIAL

ANDRESSA SALES COELHO

Tese apresentada ao Centro de
Bióciências e Biotecnologia da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense, como parte das exigências
para obtenção do título de Doutor em
Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Ramon Ruiz-Miranda

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

MARÇO - 2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do Centro de Biociências e Biotecnologia
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

342 / 2009

Coelho, Andressa Sales

Reintrodução do Mico-Leão-Dourado, *Leontopithecus rosalia*, em fragmentos: sucesso reprodutivo, interações intergrupais em corredores e conflito social. / Andressa Sales Coelho. -- Campos dos Goytacazes, 2009. ix, 127, [3] f. : il.

Tese (Doutorado em Ecologia e Recurso Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Biociências e Biotecnologia. Laboratório de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ecologia de organismos

Orientador: Ruiz-Miranda, Carlos Ramon

Bibliografia: f. 11-18, 42-48, 70-74, 115-121

1. Mico-Leão-Dourado 2. Fragmentação 3. Sucesso Reprodutivo
4. Interações Intergrupais 5. Conflito Social I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro II. Título

599.8
C672r

REINTRODUÇÃO DO MICO-LEÃO-DOURADO, *LEONTOPITHECUS ROSALIA*, EM FRAGMENTOS: SUCESSO REPRODUTIVO, INTERAÇÕES INTER-GRUPAIS EM CORREDORES E CONFLITO SOCIAL

ANDRESSA SALES COELHO

Tese apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 27 de Março de 2009.

Comissão Examinadora:



Prof. Stephen Francis Ferrari (Doutor em Antropologia) - UFS



Profª. Ana Maria Matoso Viana-Bailez (Doutora em Biologia do Comportamento) - UENF



Drª. Adriana Daudt Grativol (Doutora em Biociências e Biotecnologia) - UENF



Prof. Carlos Ramon Ruiz-Miranda (PhD em Comportamento Animal) - UENF

*Com amor e carinho,
para a mais linda estrela que caiu do céu
iluminando a minha vida,
Stela!*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) pela oportunidade de realização do doutorado.

À FAPERJ/UENF pela bolsa de Doutorado; ao LTBF (Lion Tamarins Brazilian Foundation), CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) e FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente) pelo apoio financeiro.

A minha amada família, meus pais, Denizar e Vera, eternos mestres e exemplos de pessoas por acreditarem em mim e pelo incentivo de todas as horas e meus irmãos, Andrés e Adriano por me acompanharem sempre torcendo para de tudo desse certo.

Ao Franzé por todo carinho, amor, cumplicidade e companheirismo, pela felicidade de estarmos juntos todos estes anos, pela compreensão enquanto estive longe, por compartilhar da minha vida constantemente e por estar dividindo comigo a melhor experiência que a vida nos reservou.

A linda Stela, que chegou em meio ao desespero de uma doutoranda prestes a esgotar seu tempo, que passou horas de seus primeiros meses no carrinho ao lado do computador, ou no colo sem entender o que eram tantas letras e números na tela, por trazer com ela toda a sabedoria, paciência e força que eu precisava para terminar e por me ensinar tanto em tão pouco tempo. E além de tudo isso, por me mostrar e me fazer entender quão grande é o amor que a minha mãe sente por mim.

Ao meu orientador Prof. Carlos Ramon Ruiz-Miranda, de quem tenho grande admiração, pelo muito que contribuiu com sua experiência me dando suporte em todas as etapas, pela transmissão de conhecimentos, dedicação no decorrer da pesquisa e amizade. Além de me aguentar por sete anos!

Ao Laboratório de Ciências Ambientais da UENF e todos seus funcionários, pelo apoio logístico, especialmente à Edilma, sempre tão prestativa em ajudar. Ao Curso de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais e a nossa coordenadora Prof^a Ana Paula Madeira Di Benedetto, sempre atenciosa, que contribuiu muito auxiliando nos processos burocráticos e resolvendo problemas.

À Associação Mico-Leão-Dourado e todos os seus funcionários por me receberem tão bem e por toda a ajuda prestada. Ao pesquisador Benjamin Ben Beck por autorizar o uso dos dados coletados pela Equipe de Reintrodução e ao Gustavo Ventorim, do Laboratório de Geoprocessamento, pela confecção os mapas.

A todos técnicos da Equipe da reintrodução, Andréia, Nelsinho, Zaman, Sidney e Juninho sem os quais não teria realizado essa pesquisa, pela contribuição cedendo informações importantes, pelas capturas dos grupos, pela ajuda no campo, e por me “salvarem” de várias enrascadas! Especialmente a Andréia, por estar sempre disposta, me aguentar com tantas perguntas até “ontem”, me receber inúmeras vezes com disposição para conversar, esclarecer dúvidas e ceder informações importantes que só ela sabia. E ao Nelsinho e sua família (Dona Isabel e Michele), que nos adotaram durante a morada em Silva Jardim, por me receber em sua casa nas minhas voltas à Silva sempre tão prestativo e pela sua amizade.

À Paula Procópio de Oliveira por ser sempre tão atenciosa e fazer de todos nossos encontros, mesmo que poucos, proveitosas conversas. Também pelo aceite para ser revisora e a contribuição com correções na redação do texto e comentários de extrema importância.

Aos Profs. Stephen Francis Ferrari e Ana Maria Matoso Viana-Bailez e a Dr^a Adriana Daudt Grativol, por aceitarem participar da banca e pelas valiosas críticas.

Às minhas “queridas peruas” Tati e Alena que sempre me fortalecem, incentivam e colaboraram em tudo, seria impossível listar aqui o tanto que já fizeram por mim. Por me acolherem em suas casas nestes últimos meses e cuidarem da Stela com tanto carinho. Também às minhas “queridas peruinhas” Giulia e Lídia, pelas deliciosas brincadeiras, risadas e brigas e a todas pela convivência na “casa das cinco mulheres” e pelas horas divertidíssimas que passamos juntas: vocês sabem que estão no meu coração e o quanto são especiais na minha vida!

Aos colegas de laboratório Maíra, Leandro, Daniela, Ana Paula da Silva, Ana Paula Amorim, Márcio, Magrão, Fred, Claudinha e Roberta, pela amizade e convivência na pesquisa e vida acadêmica, pelas alegrias e desafios durante todos esses anos trabalhando juntos. Especialmente a pequena grande amiga Maíra que esteve sempre ao meu lado, me ouvindo e me incentivando com tanto carinho. Por competir nas conversas pra ver quem falava mais, por tantas risadas e momentos especiais que passamos juntas. Pelo muito que me ensinou a ensinar sendo sua co-orientadora e mesmo indo para tão longe, me faz sentir que está sempre tão perto, obrigada pelo seu companheirismo de todas as horas!

Mais alguém especial, a Dani, que agradeço por ter aparecido no laboratório antes da minha mudança de Campos, pois trouxe pra gente muita luz e energia. Sou feliz por termos tantas afinidades e muito grata pelo seu companheirismo, por estar

sempre disposta a ajudar, por me ouvir e dar conselhos, além das divertidas noitadas em Campos. E a ela e ao Fred pelo muito que fizeram por mim nestes últimos anos, me abrigando nas idas a Campos e resolvendo minhas burocracias na UENF.

Aos amigos Maíra, Leandro, Dani e Márcio que leram e deram suas sugestões e contribuições no texto e nas estatísticas sendo importantes e indispensáveis à execução deste trabalho. Ao Márcio também por dicas na confecção dos mapas e a Ana Paula Amorim por dados cedidos.

Aos amigos e moradores da casa de Silva Jardim, Áquila Cássia, Márcio, Carlos e Wallace por dividir por um ano, as dúvidas, as conversas, as brincadeiras, os dias de “cão”, as farras e as contas, além da amizade e companhia naquela cidadezinha de interior. Especialmente a Cássia e Áquila, que se tornaram grandes e verdadeiras amigas, pela convivência no campo, no quarto feminino da casa e por tantas bagunças juntas. E a Áquila por compartilhar comigo desse sonho, pelo companheirismo durante tantos dias no campo, pelo profissionalismo na coleta de dados, pelo bom humor que ajudava a passar as horas no campo e por tantas “Itaipavas”...haja história!! Também ao Diego, pela ajuda e companhia no campo.

A duas pessoas especiais e eternas amigas que conheci em Campos, Carmen e Monique, que me deram o prazer de poder voltar a dançar e comigo dividiram o palco numas das apresentações mais especiais da minha vida, por tanto momentos inesquecíveis que compartilhamos nestes anos.

À Samantha e Valéria, que mesmo recém chegadas ao laboratório, contribuíram muito revisando os dados do Programa de Reintrodução com tanto empenho e boa vontade.

Aos meus grandes e eternos amigos Alexandre e Regiane, que compartilharam desse sonho lá em Viçosa, no começo de tudo, quando éramos ainda estudantes de graduação e juntos fundamos contra a vontade de quase todos, o nosso tão sonhado “Projeto Sauá”. Hoje mesmo distante, estamos sempre presentes, disponíveis e torcendo um pelo outro. Fico feliz por estarmos colhendo bons frutos.

E ao sempre mestre Fabiano Rodrigues de Melo por ter despertado em mim o interesse em estudar os primatas, por ser um dos únicos a acreditar que a gente era capaz e mostrar-se sempre receptivo e amigo para ajudar.

Sem a dedicação, o companheirismo e a amizade de todos vocês eu não teria chegado até aqui. Obrigada de coração!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
CAPÍTULO 1..	19
CAPÍTULO 2	49
CAPÍTULO 3	75
DISCUSSÃO GERAL	122

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1. Tabela 1. Fragmentos do Programa de Reintrodução, coordenadas geográficas e tamanho do fragmento, grupos estudados e anos de dados analisados.	24
Capítulo 1. Tabela 2. Variáveis populacionais extraídas das folhas tinta e planilhas de campo.....	27
Capítulo 1. Tabela 3. Média, desvio padrão e valores de p da ANOVA para as variáveis populacionais dos fragmentos pequenos e grandes.	28
Capítulo 1. Tabela 4. Número de anos com duas estações reprodutivas para a mesma fêmea nos grupos estudados, número de filhotes em cada ninhada e sobrevivência de filhotes.	31
Capítulo 1. Tabela 5. Número de eventos para o resultado e sucesso da dispersão, valores de X^2 observado e esperado e valores de p do teste de qui-quadrado para resultado e sucesso da dispersão nos fragmentos pequenos e grandes.....	32
Capítulo 1. Tabela 6. Tabela comparativa de trabalhos realizados com <i>L. rosalia</i> em fragmentos de Mata Atlântica no Estado no Rio de Janeiro.....	33
Capítulo 2. Tabela 1. Composição dos grupos de micos-leões-dourados no início da coleta de dados em Abril de 2005.....	58
Capítulo 2. Tabela 2. Composição dos grupos AX2 e FX no início (2005) e ao final das observações (2007).....	60
Capítulo 2. Tabela 3. Composição dos grupos Super e Afetiva no início (2005) e ao final das observações (2007).....	62
Capítulo 2. Tabela 4. Composição dos grupos Olímpia e Atlanta no início (2005), meio (2006) e ao final das observações (2007).....	65
Capítulo 3. Tabela 1. Dias de Campos, dias de coleta efetiva, horas de campos, horas de observação, horas não visível e horas de campo, de observação e não visível por dia de coleta efetiva para cada grupo de <i>L. rosalia</i> estudado.	82

Capítulo 3. Tabela 2. Média, desvio padrão e valores de p para o teste de ANOVA entre categorias de comportamento dos três grupos de <i>L. rosalia</i> observados em 2005	85
Capítulo 3. Tabela 3. Número de focais e aproximações por indivíduo de cada grupo estudado em 2005 e número de aproximações em que cada focal foi iniciador ou receptor sozinho ou acompanhado de um ou mais indivíduos.....	92
Capítulo 3. Tabela 4. Porcentagem dos diferentes receptores sozinhos das aproximações nas quais cada focal foi iniciador sozinho.	93
Capítulo 3. Tabela 5. Resultados das aproximações ocorridas em cada grupo de micos-leões-dourados estudado em 2005.	95
Capítulo 3. Tabela 6. Porcentagem de aproximações que resultaram em interação, rejeição, nada, conflito e ausência de conflito	95
Capítulo 3. Tabela 7. Direção e Frequência de observação dos eventos de catação (CAT) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia.....	98
Capítulo 3. Tabela 8. Direção e Frequência de observação dos eventos agonísticos (AGO) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia.....	100
Capítulo 3. Tabela 9. Frequência de observação por classe de idade dos eventos de roubar alimento (RAL) e marcação de território (MAR) para os grupos Super, AX2 e Olímpia.	101
Capítulo 3. Tabela 10. Direção e Frequência de observação dos eventos de montar (MNT) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia.	101

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1. Figura 1. Localização dos fragmentos estudados dentro da Bacia do Rio São João	26
Capítulo 2. Figura 1. Fragmentos do Programa de Reintrodução estudados e fragmentos vizinhos	55
Capítulo 2. Figura 2. Fazenda Boa Esperança composta por dois fragmentos (BEI e BEII) e corredor florestal plantado na Fazenda.....	56
Capítulo 2. Figura 3. Fazenda Afetiva composta por dois fragmentos (AF/Jorge e AF/Viveiro) e corredor florestal plantado na Fazenda	57
Capítulo 2. Figura 4. Corredor florestal natural na Fazenda Estreito	57
Capítulo 3. Figura 1. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos sociais dos três grupos de micos-leões-dourados observados no ano de 2005.	85
Capítulo 3. Figura 2. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo Super	86
Capítulo 3. Figura 3. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2.	87
Capítulo 3. Figura 4. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo Olímpia.	87
Capítulo 3. Figura 5. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2 no período pré-dispersão.	89
Capítulo 3. Figura 6. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2 no período pós-dispersão.....	89
Capítulo 3. Figura 7. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo OL no período pré-dispersão.	90
Capítulo 3. Figura 8. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo OL no período pós-dispersão.....	91

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Definição das siglas e descrição dos comportamentos observados no campo	125
--	-----

REINTRODUÇÃO DO MICO-LEÃO-DOURADO, *Leontopithecus rosalia*, EM FRAGMENTOS: SUCESSO REPRODUTIVO, INTERAÇÕES INTER-GRUPAIS EM CORREDORES E CONFLITO SOCIAL

INTRODUÇÃO GERAL

A fragmentação de habitats consiste na conversão de habitats contínuos num conjunto de remanescentes ou manchas isoladas e numa matriz de outra vegetação (Turner, 1996; Fernandez, 1997; Olifiers & Cerqueira, 2006). Esta transformação do ambiente é considerada por muitos autores a maior ameaça à biodiversidade global tanto ao nível da paisagem quanto aos fragmentos de floresta (Turner, 1996; Turner & Corlett, 1996; Cosson *et al.* 1999; Harrington *et al.* 2001; Scariot *et al.* 2003; Michalski & Peres, 2005).

Várias são as características dos fragmentos que podem ser determinadas pelos efeitos da fragmentação como: redução da área (florestas de vários tamanhos e formas), alteração do microclima (radiação solar, fluxo de água, vento e efeito de borda) e isolamento (tempo de isolamento, distância de outros remanescentes, conectividade e paisagem circundante) (Saunders *et al.* 1991; Skole & Tucker, 1993; Marsh, 2003a). Com a redução da área, espécies são perdidas rapidamente e a probabilidade de extinção de espécies com pequeno tamanho populacional também pode aumentar. O isolamento pode diminuir o fluxo gênico das espécies, assim como pode reduzir ou eliminar a colonização por espécies presentes em áreas vizinhas (Murcia, 1995; Fernandez, 1997; Paglia *et al.* 2006; Pires *et al.* 2006). Todos estes fatores modificam os ambientes físico e biológico da floresta tendo como consequência a alteração, ou mesmo a perda, de processos naturais das comunidades vegetais (Lovejoy *et al.* 1983; Saunders *et al.* 1991; Scariot *et al.* 2003).

Além do tamanho e isolamento, a qualidade de um fragmento pode também ter grande importância numa paisagem fragmentada. Ela é determinada pela estrutura da vegetação, riqueza de habitat, grau de isolamento e natureza do entorno dos fragmentos, relações inter e intraespecíficas, e interferências antrópicas, como a caça, extração seletiva de madeira e regime artificial de queimadas (Vieira *et al.* 2003).

As florestas tropicais, que compreendem o bioma mais ameaçado atualmente, estão desaparecendo numa taxa de 10 a 20 milhões de hectares por ano e dentre os

fatores responsáveis por essa enorme destruição estão, a conversão das florestas para áreas agrícolas e pastagens, extração de madeira e carvão, construção de hidrelétricas e abertura de estradas (WRI, 1990; Myers, 1991; Laurance & Peres, 2006). Essa destruição ameaça a biodiversidade existente nestas florestas onde se encontra mais de 50% de todas as espécies de plantas e animais do mundo e 90% de todas as espécies de primatas (WRI, 1990; Myers, 1991).

A Mata Atlântica do Brasil possui hoje somente 7% de sua cobertura original, representada fragmentos remanescentes cuja maioria são pequenos e isolados de outros fragmentos por degradadas pastagens e agriculturas. O maior endemismo de espécies de mamíferos da Mata Atlântica (32%) é representado pelos primatas (SOS Mata Atlântica, 2002; Laurance, 2003).

Os primatas são comumente afetados por essas alterações no habitat e por isso são muito utilizados em estudos de fragmentação (Peres, 1993). Nas florestas tropicais, eles desempenham importantes papéis ecológicos participando de funções vitais no funcionamento e estrutura dos ecossistemas. Frequentemente são eficientes dispersores de sementes, compreendem uma alta representatividade de biomassa animal, têm função na cadeia alimentar sendo integrais para o fluxo de energia do sistema (consumidores de insetos, frutas e folhas, presas para carnívoros ou topo de cadeias em fragmentos onde não existem mais carnívoros), e são importantes como símbolos educacionais para a conservação (Dietz & Nagagata, 1995; Marsh, 2003a, Marsh, 2003c, Laurance, 2003).

A limitada área fragmentada, o aumento da mortalidade de árvores, a redução da diversidade de espécies de plantas e do número de plantas alimentícias disponíveis, seguidos por mudanças nas condições ambientais ou pelo desaparecimento de polinizadores e dispersores de sementes levam a uma ausência de suplemento alimentar disponível e contínuo, devido à redução da reprodução e abastecimento de espécies de alimento importantes para os primatas (Lovejoy *et al.* 1986; Tutin & White, 1999; Chiarello, 2003). A falta de alimento como resultado da redução florestal é um fator potencialmente limitante que determina a sobrevivência de populações de primatas, especialmente àquelas que possuem dietas especializadas (Lovejoy *et al.* 1983; Van Roosmalen & Klein, 1988). A diferenciação no uso de habitats também pode afetar a habilidade de diferentes espécies na adaptação a mudanças ambientais (Strier, 2003).

O processo de fragmentação também aumenta a probabilidade de invasões biológicas ao ecossistema original perturbando o equilíbrio ecológico e agravando os efeitos da fragmentação por meio da competição, predação e introdução de doenças nas espécies nativas (Jolly, 1985; Vieira, *et al.* 2003). A vida em um ambiente fragmentado também pode levar a um custo alto em saúde, possivelmente relacionada a uma dieta menos nutritiva ou mal equilibrada, afetando a condição física dos animais (Vieira *et al.* 2003).

Na paisagem fragmentada, a matriz é constituída pelos habitats que circundam os remanescentes de floresta nativa e a sua natureza define a facilidade de propagação de perturbações como fogo e invasão de espécies e tem importância fundamental na dispersão de indivíduos e na conexão das populações dos fragmentos sendo o maior determinante do movimento de espécies entre fragmentos (Turner *et al.* 1989; Turner, 1996; Sutherland, 1998; Vieira *et al.* 2003; Marsh, 2003a; Pires *et al.* 2006). Segundo Laurance (1994), espécies tolerantes à matriz possuem três principais vantagens: podem dispersar entre fragmentos ou entre florestas contínuas e fragmentos, podem recolonizar fragmentos após extinções locais, e tendem a ser generalistas podendo explorar mudanças ecológicas nos fragmentos, como o efeito de borda.

Algumas espécies conseguem mover-se entre fragmentos usando corredores florestais, entretanto, para que os corredores funcionem é essencial conhecer quão distante os indivíduos podem dispersar (Chapman & Peres, 2001; Souto, 2003).

São os padrões de dispersão que determinam se indivíduos de um ou ambos os sexos abandonarão seu grupo natal para juntar-se a outro grupo estabelecido ou formarão seu próprio grupo com outros membros de sua espécie (Deag, 1981). Porém, existem os riscos em dispersar que incluem vulnerabilidade a predadores, inanição, dificuldades de descobrir e defender alimento, e agressão de machos residentes (Wittenberger, 1981; Pusey & Packer, 1987; Strier, 2003).

A tendência de dispersão dos machos é uma característica da maioria dos primatas, entretanto, a dispersão de fêmeas tem sido observada em algumas espécies (Pusey & Packer, 1987; Strier, 2003). A decisão em dispersar é uma estratégia individual, que pode ter profundos efeitos sobre a composição genética dos grupos de primatas e conseqüentemente afetar interações sociais entre os membros do grupo (Strier, 2003). Por outro lado, a alternativa de dispersar pode não estar disponível por falta de territórios (habitat saturado) ou parceiros o que leva

indivíduos a permanecerem em seu grupo natal (Krebs & Davies, 1996; Ferrari & Digby, 1996; Strier, 2003).

Os pequenos fragmentos são importantes, pois podem desempenhar papel fundamental na conexão entre fragmentos maiores e áreas contínuas, contribuindo para o fluxo genético entre populações, além de abrigar primatas ameaçados, fornecer refúgio para espécies que estão migrando e preservar a biodiversidade local (Scariot *et al.* 2003; Marsh, 2003c). Neles, a conectividade e o isolamento das populações remanescentes dependerão da distância entre os fragmentos e dos habitats do entorno, entretanto, as populações existentes nessas pequenas áreas estão mais suscetíveis à extinção por meio de uma variedade de fatores como processos demográficos, genéticos e estocásticos (Parker & Waite, 1997; Sutherland, 1998; Scariot *et al.* 2003; Vieira *et al.* 2003).

Em pequenos fragmentos, pode-se esperar instabilidade nos grupos sociais, aumento no tamanho dos grupos e conseqüentemente aumento em conflito social e pressão para dispersão precoce, que nem sempre ocorre (Clutton-Brock, 1977; Dietz *et al.* 1997; Kierulff *et al.* 2002). A ocorrência de flutuações demográficas pode levar a um número insuficiente de indivíduos de um dos sexos aumentando o risco de extinção além de afetar o tamanho da área de uso e o grau de territorialidade entre indivíduos e grupos. Estes fatores podem influenciar o padrão de atividades e o comportamento social, como taxas de agressão e padrões de catação, aumentando o potencial para conflito social dentro de grupos (Clutton-Brock, 1977; Dunbar, 1988; Lott, 1991; Turner, 1996; Dietz *et al.* 1997; Parker & Waite, 1997; Komber & Deerenberg, 1997; Kierulff *et al.* 2002).

Em adição aos problemas demográficos, pequenas populações podem sofrer problemas genéticos como a perda da variabilidade genética devido à endogamia, já que o número de indivíduos reproduzindo com sucesso em uma população é o principal determinante da diversidade genética que a mantém (Turner, 1996; Komdeur & Deerenberg, 1997; Sutherland, 1998; Parker & Waite, 1997; Gonçalves *et al.* 2003). Assim, populações perdendo diversidade genética podem não apresentar variações necessárias para responder a mudanças ambientais estando em risco através do tempo evolutivo (Parker & Waite, 1997).

Deste modo, todos os aspectos integrais a reprodução e sobrevivência dos primatas podem ser afetados pela fragmentação e diferentes espécies toleram diferentemente esse processo usando de estratégias comportamentais apropriadas

para contextos sociais e ecológicos no qual elas ocorrem (Wittenberger, 1981; Marsh, 2003a; Chiarello, 2003).

A variação vista nos comportamentos sociais de muitas espécies é provavelmente explicada por estratégias individuais para maximizar o fitness sob condições locais ocorrendo em resposta a mudanças ambientais e características demográficas da população (Komdeur & Deerenberg, 1997). Assim, o significado adaptativo de um comportamento é como ele contribui para as chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo de um indivíduo e as condições ecológicas determinarão quais padrões comportamentais serão favorecidos (Krebs & Davies, 1996).

A resposta inicial à fragmentação inclui mudanças no padrão de atividades, deslocamento, espaçamento, agrupamento e outros comportamentos (Clutton-Brock, 1977; Oates, 1987; Rylands *et al.*, 1996; Peres, 1994; Sterck, 1999; Marsh, 2003b).

A disponibilidade de recursos, que pode limitar diretamente ou alternativamente produzir oportunidades para diferentes relações, afeta a estrutura social dos primatas. Sob abundância de alimento, a frequência de interações pode aumentar afetando seu padrão entre indivíduos e aumentando a complexidade da estrutura social observada (Hinde, 1983). A estrutura social pode também ser afetada por modificações nas taxas de nascimento e mortalidade e conseqüentemente na composição e tamanho do grupo. Por outro lado, sob condições de baixa disponibilidade de alimento, stress alimentar ou recursos largamente dispersos, a frequência das interações e a variedade de interações podem ser reduzidas, seu padrão temporal restrito e sua intensidade e distribuição entre os diferentes participantes alterada (Hinde, 1983; Lott, 1991; Strier, 2003).

A variação na qualidade do fragmento também está associada ao comportamento social e sistemas de acasalamento alternativos, pois qualidade afeta diretamente o estado nutricional do indivíduo, podendo influenciar seu comportamento, sobrevivência e reprodução (Lott, 1991). A saturação do habitat é uma conseqüência do isolamento dos fragmentos e caracteriza-se pela ocupação de todos os ambientes que deveriam suportar reprodução, pelo maior número de animais dispersando do que de animais tendo sucesso em se unir em grupos estabelecidos ou formar novos grupos e pelos longos períodos que indivíduos passam flutuando em situações não territoriais antes de se estabelecer com sucesso ou desaparecer (Baker *et al.* 2002).

Portanto, aparentemente todos os aspectos da organização social, tamanho, composição, coesividade e relações sociais dentro e entre grupos de primatas são afetados pela distribuição de seus alimentos no tempo e espaço (Strier, 2003). As interações sociais, que formam a base para relações estáveis e o padrão dessas relações através do tempo dependem diretamente dos fatores ecológicos e a frequência dos diferentes tipos de interações sociais, sejam elas, competitivas ou amigáveis, serão afetadas por esses fatores (Hinde, 1983).

Deste modo, a habilidade de diferentes espécies de primatas para viver em florestas fragmentadas dependerá do tamanho da área de uso, das adaptações na dieta, da habilidade para utilizar as matrizes, mas principalmente, das estratégias comportamentais (Lovejoy *et al.* 1986; Tutin & White, 1999; Strier, 2003; Marsh, 2003a). Entretanto, existem poucos estudos sobre como a fragmentação do habitat afeta o comportamento social de primatas (Yahner & Mahan, 1997).

O mico-leão-dourado, *Leontopithecus rosalia*, é uma espécie endêmica da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro e a destruição do habitat devido à difundida fragmentação e degradação das florestas compreende sua principal (Coimbra-Filho, 1969; Coimbra-Filho e Mittermeier, 1973; Mittermeier & Cheney, 1987; Mittermeier *et al.* 1989; Rylands *et al.* 2002; 2003). É um dos primatas do novo mundo mais ameaçado de extinção e permaneceu no status de “espécie criticamente ameaçada” durante muitos anos (Coimbra-Filho, 1969; Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973; Kleiman *et al.* 1988). Porém, devido aos esforços para sua conservação, no ano de 2003, essa espécie caiu para um nível mais baixo de ameaça, o status de “espécie ameaçada” (Rylands *et al.* 2003).

As populações silvestres de micos-leões-dourados existentes hoje compreendem aproximadamente 1.500 indivíduos que vivem em fragmentos de Mata Atlântica Fluminense estando restritas a duas Reservas Biológicas e a fragmentos florestais que variam em tamanho, forma, estrutura florística (disponibilidade de recursos) e isolamento estando alguns deles completamente isolados (Kierulff & Oliveira, 1996; IUCN, 1996; Rylands *et al.* 1995; 1997; AMLD, 1998, 2003, 2005; Procópio de Oliveira, 2002, 2003; Beck *et al.* 2003).

A Reserva Biológica de Poço das Antas possui 5.300ha e uma população de 350 micos-leões-dourados selvagens e a Reserva Biológica União com 3.121ha, abriga uma população de 200 indivíduos derivada da translocação de grupos isolados. Cerca de 550 indivíduos encontram-se distribuídos em fragmentos

florestais pertencentes a 28 propriedades particulares que fazem parte do Programa de Reintrodução da Associação Mico-Leão-Dourado e o restante em outros fragmentos nos municípios de Silva Jardim, Cabo Frio, Búzios, Saquarema e na região da Serra dos Gaviões (Procópio de Oliveira, 2002, 2003; Beck *et al.* 2003; Dietz *et al.* 2003; AMLD, 2005).

A região onde estão inseridos esses fragmentos é conhecida como Bacia do Rio São João, possui 3.000 km² de área, abrange oito municípios e localiza-se na planície litorânea da região centro-norte do Estado do Rio de Janeiro. Em 2002 foi criada uma APA da Bacia com aproximadamente 150.700ha, considerada prioritária para a conservação da Mata Atlântica (Ruiz-Miranda *et al.* 2008).

Os micos-leões-dourados vivem em grupos sociais monogâmicos e territoriais constituídos por um casal reprodutor e sua prole. A reprodução é cooperativa, onde os outros membros do grupo ajudam no cuidado dos filhotes (Coimbra-Filho & Mittermeier, 1973; Goldizen, 1987; Kleiman *et al.* 1988). Porém, segundo diversos autores, existem evidências de mudanças no padrão normal de composição grupal e sistema de acasalamento para casos de poligamia devido à saturação do habitat (Baker *et al.* 1993; Dietz & Baker 1993; Baker & Dietz, 1995; Baker *et al.* 2002).

A formação e composição dos grupos são determinadas pela emigração de indivíduos do grupo natal que se movimentam entre grupos vizinhos até encontrar um parceiro, constituir vínculo e formar um novo grupo, entretanto, a destruição e saturação do habitat dificultam o encontro de territórios disponíveis para uma reprodução viável (Baker, 1991; Baker & Dietz, 1995). Podem ocorrer também eventos de imigração para grupos estabelecidos, porém, estes só ocorrem no contexto de troca ou substituição dos reprodutores devido à morte ou emigração desses indivíduos (Baker & Dietz, 1995).

Normalmente a dispersão é tendência dos machos e a agressão e ataques por micos residentes aos potenciais imigrantes parece ser um fator limitante e desencorajador da imigração para os grupos estabelecidos. A agressão normalmente é intra-sexual e pode ser um reflexo da competição para fazer parte do grupo e pelas oportunidades reprodutivas (Baker & Dietz, 1995). As fêmeas tendem a ficar e ajudar no cuidado dos filhotes esperando a entrada de um novo macho no grupo ou uma oportunidade de se tornar reprodutora. Para elas, deixar o grupo e achar uma vaga ou outro macho poderia ser um risco e geralmente só fazem isso se já acompanhadas de um macho (Baker & Dietz, 1995).

Existe um amplo projeto para a conservação do *Leontopithecus rosalia* administrado e desenvolvido pela Associação Mico-Leão-Dourado e, no ano de 1997, foi estabelecida uma meta na análise de viabilidade populacional e do habitat (PHVA) para a espécie que consiste em atingir uma população viável de 2.000 indivíduos vivendo em 25.000 hectares de florestas protegidas e interligadas até o ano de 2025 (Ruiz-Miranda *et al.* 2008). Para que esse objetivo seja alcançado, é preciso definir como manejar as populações de *L. rosalia* nessa paisagem fragmentada para que a sobrevivência da espécie seja garantida.

Essa situação exige um manejo adequado que aumente o fluxo gênico entre as populações e uma ação imediata para que isso ocorra seria misturar indivíduos de populações diferentes por meio da implantação de corredores, translocação e reintrodução de animais (Ruiz-Miranda *et al.* 2003).

O programa de reintrodução de micos-leões-dourados nascidos em cativeiro a fragmentos de Mata Atlântica na área de ocorrência original da espécie tem como principais objetivos aumentar o tamanho da população selvagem de micos-leões-dourados, aumentar a diversidade genética dessas populações e expandir a área protegida. É considerado um dos poucos programas de reintrodução bem sucedidos e para que essas reintroduções tivessem sucesso em longo prazo foi necessário definir as melhores condições de criação em cativeiro e as melhores técnicas de pré e pós-soltura de animais (Kleiman, 1989; Boinski *et al.* 1994).

Em 1972, foi estabelecido o Programa Internacional Cooperativo para Reprodução em Cativeiro do Mico-leão-dourado que visava à manutenção de uma população viável em cativeiro e o repovoamento das florestas do Estado do Rio de Janeiro (Procópio de Oliveira *et al.* 2008). O projeto de reintrodução teve início em 1984 quando foi realizada a primeira reintrodução na Reserva de Poço das Antas para testar técnicas de pós-soltura. Em 1986 começaram as reintroduções em propriedades particulares e em 2000, foi realizada a última reintrodução somando um total de 147 micos-leões-dourados vindos de zoológicos de todo o mundo. Contudo, em 2005, ocorreu uma segunda apreensão pelo IBAMA e um grupo de seis indivíduos silvestres foi reintroduzido com sucesso em uma fazenda recém associada ao programa, somando um total de 153 reintroduções. A população de *L. rosalia* formada a partir de animais de cativeiro representa hoje aproximadamente 40% dos 1.500 micos existentes na natureza (Procópio de Oliveira *et al.* 2008; AMLD, 2005).

Segundo Kierulff *et al.* (2002), a chave para formular práticas de conservação para *L. rosalia* inclui estratégias indispensáveis como a compreensão de dinâmicas de uso de recursos espaciais e temporais e da distribuição do tempo entre diferentes atividades, além de um amplo entendimento da variação e adaptabilidade dos comportamentos que são influenciados pela degradação do habitat.

A socioecologia tem como objetivo analisar o efeito das variáveis ambientais sobre a ecologia e comportamento social das espécies possibilitando conhecer e entender as decisões comportamentais tomadas por indivíduos (Majolo *et al.* 2008). Esse conhecimento será importante na habilidade de prever que tipo de mudança no sistema social irá ocorrer em diferentes populações, como resultado das mudanças ambientais (Lott, 1991; Sutherland, 1998).

No cenário do mico-leão-dourado, a implantação de corredores, reintrodução e translocação de animais seria uma forma adequada de viabilizar a sobrevivência destas populações, trazendo um futuro mais promissor para a espécie. Entretanto, as relações sociais constituem um dos fatores chaves para o sucesso destes processos, podendo dificultar ou até mesmo invalidar essas formas de manejo. Isso porque animais estranhos ou sem experiência social estarão sendo colocados juntos, ou em novos locais, ou sendo forçados a dispersar, o que pode interferir no estabelecimento e manutenção de novos grupos.

Deste modo, o sucesso de todos esses programas de conservação, a manutenção de uma população bem estabelecida no futuro e conseqüentemente a conservação da espécie irão depender das relações e interações entre os micos-leões-dourados, da resposta de indivíduos a presença de novos animais e, da probabilidade de dispersão que fornecerão oportunidades para indivíduos migrarem, reproduzirem e sobreviverem nesses habitats.

O objetivo dessa pesquisa foi determinar como o sistema social de *Leontopithecus rosalia* é afetado pelo processo de fragmentação, enfatizando comportamentos sociais que definem sistemas de acasalamento (reprodução), dispersão (reprodução e sobrevivência) e competição intra-específica (reprodução e sobrevivência).

Considerando os dois resultados principais da fragmentação, degradação do habitat e isolamento de grupos sociais, espera-se que os recursos alimentares e as oportunidades de dispersão e reprodução estejam limitados. Ambos podem ocasionar mudanças na relação social, alterando a qualidade e a quantidade de

relações sociais dentro dos grupos, podendo levar a uma maior competição e estresse, o que influenciará o desenvolvimento de filhotes bem como o desempenho de subadultos e adultos.

Assim, nossos objetivos específicos foram: verificar como os padrões sociais, demográficos, reprodutivos e de sobrevivência de grupos de micos-leões-dourados vêm se acomodando às mudanças ocasionadas pela fragmentação do habitat durante 10 anos de estudo da população selvagem formada a partir de animais reintroduzidos (CAPÍTULO 1), verificar os comportamentos e interações que ocorrem quando grupos sociais de micos-leões-dourados se encontram por meio de corredores florestais, evidenciando o que poderia acontecer ao se estabelecer a conectividade entre fragmentos que contêm grupos de micos-leões-dourados (CAPÍTULO 2) e, comparar o padrão de atividade de grupos de micos-leões-dourados e medir especificamente interações sociais que podem evidenciar competição por recursos, conflitos e/ou formas de apaziguamento como resposta à fragmentação do habitat (CAPÍTULO 3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Mico-Leão-Dourado. 1998. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2003. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2005. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Baker, A.J. 1991. Evolution of the Social System of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*): Mating System, Group dynamics, and Cooperative Breeding. PhD thesis, University of Maryland, College Park.
- Baker, A.J., Dietz, J.M., Kleiman, D.G. 1993. Behavioural evidence for monopolization of paternity in multi-male groups of golden lion tamarins. *Animal Behaviour*, 46: 1091-1103.
- Baker, A.J., Dietz, J.M. 1995. Immigration in wild groups of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 37:00-00.
- Baker, A.J., Bales, K., Dietz, J.M. 2002. Mating System and Group Dynamics in Lion Tamarins. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 8: 188-212.
- Beck, B.B., Castro, I., Martins, A., Rambaldi, D., Dietz, J., Kleiman, D., Rettbergh-Beck, B. 2003. Causes of loss of reintroduced golden lion tamarins and their offspring. *Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões*. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 28.
- Boinski, S., Moraes, E., Kleiman, D.G., Dietz, J.M., Baker, A.J. 1994. Intra-group vocal behaviour in wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*: contexts and responses. *Behaviour*, 130 1/2, 53-75.
- Chapman, C.A., Peres, C.A. 2001. Primate Conservation in the new millennium: the role of scientists. *Evolutionary Anthropology*, 10: 16-33.
- Chiarello, A.G. 2003. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: The influence of forest fragmentation on survival. In: Marsh, L.K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 99-121.
- Clutton-Brock, T.H. 1977. Some aspects of intraspecific variation in feeding and ranging behaviour in primates. In: Clutton-Brock, T.H. (ed.) *Primate Ecology: Studies of Feeding and Ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. London: Academic Press. p. 557-584.

- Coimbra-Filho, A.F. 1969. Mico-Leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação atual da espécie no Brasil (Callitrichidae-Primates). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 41 (supl), p. 29-52.
- Coimbra-filho, A.F., Mittermeier, R.A. 1973. Distribution and Ecology of the genus *Leontopithecus* in Brazil. *Primates*, 14: 47-66.
- Cosson, J.F., Ringuet, S., Claessens, O., de Massary, J.C., Dalecky, A., Villiers, J.F., Granjon, L., Pons, J.M. 1999. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. *Biological Conservation*, 91: 213-222.
- Deag, J.M. 1981. *O Comportamento Social dos Animais: Temas em Biologia*. São Paulo, SP: EPU, volume 26. 118p.
- Dietz, J.M., Baker, A.J. 1993. Polygyny and female reproductive success in golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. *Animal Behaviour*, 46: 1067-1078.
- Dietz, J.M., Nagagata, E.Y. 1995. Golden Lion Tamarin Conservation Program: A community education effort for forest conservation in Rio de Janeiro state, Brazil. In: Jacobson, S.K. (ed.) *Conserving wildlife: International education and communication approaches*. New York: Columbia University Press. p. 64-86.
- 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.
- Dietz, J.M., Ballou, J., Baker, A. 2003. Consequências genéticas e demográficas da fragmentação das populações de micos-leões. *Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões*. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA.
- Dunbar, R. I. M. 1988. *Primate social Systems*. Ithaca: Cornell University Press.
- Fernandez, F.A.S. 1997. Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das unidades de conservação. In: Milano, M.S., Theulen, V. (orgs) *Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Conferências e Palestras*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. volume 1. p. 48-68.
- Ferrari, S.F., Digby, L.J. 1996. Wild Callitrix groups: stable extended families? *American Journal of Primatology*, 38:19-27.
- Gonçalves, E.C., Ferrari, S.F., Paulo, A.S., Coutinho, E.G., Menezes, E.V., Schneider, M.P.C. 2003. Effects of habitat fragmentation on the genetic variability of silvery marmosets, *Mico argentatus*. In: Marsh, L.K. (ed.) *Primates in Fragments:*

- Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 17-27.
- Goldizen, W.A. 1987. Tamarins and Marmosets: Communal care of offspring. *In*: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 34-44.
- Harrington, G.N., Freeman, A.N.D., Crome, H.G. 2001. The effects of fragmentation of an Australian tropical rain forest on populations and assemblages of small mammals. *Journal of Tropical Ecology*, 17: 225-240.
- Hinde, R.A. 1983. *Primate social relationships, an integrated approach*. Oxford London Edinburgh: Blackwell scientific publications. 384p.
- IUCN, 1996. Primate specialist list of endangered species. Gland Switzerland.
- Jolly, A. 1985. *The evolution of primate behavior*. New York: Macmillan publishing company. 526p.
- Kierulff, M.C.M., Oliveira, P.P.de. 1996. Re-Assesing the status and Conservation of the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus rosalia* in the wild. *Dodo J. Wildl. Preserv. Trusts* 32: 98-115.
- Kierulff, M.C.M., Raboy, B.E., Oliveira, P.P.de, Miller, K., Passos, F.C., Prado, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarin. *In*: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 7: 157-187.
- Kleiman, D.G., Hoage, R.J., Green, K.M. 1988. The Lion Tamarin, *Genus* *Leontopithecus*. *In*: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. (eds.) *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. New York: World Wildlife Fund. 2: 299-347.
- Kleiman, D.G. 1989. Reintroduction of captive mammals for conservation: guidelines for reintroducing endangered species into the wild. *BioScience*, 39 (3): 15-161.
- Komdeur, J., Deerenberg, C. 1997. The importance of social behavior studies for conservation. *In*: Clemmons, J.R., Buchholz, R. (eds.) *Behavioral approaches to conservation in the wild*. p. 262-276.
- Krebs, J.R., Davies, N.B. 1996. *Introdução à Ecologia Comportamental*. 3ª Edição, São Paulo: Atheneu Editora. 420p.
- Laurance, W.F. 1991. Ecological correlates of extinction proneness in Australian Tropical Rainforest mammals. *Conservation Biology*, 5:79-89.

- Laurance, W.F. 1994. Rainforest fragmentation and the structure of small mammal communities in tropical Queensland. *Biological Conservation*, 69:23-32.
- Laurance, W.F. 2003. Foreword: Primates as icons for conservation. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. xi - xii.
- Laurance, W.F., Peres, C.A., 2006. *Emerging Threats to Tropical Forests*. Chicago: University of Chicago Press. 520p.
- Lott, D.F. 1991. *Intraspecific variation in the social systems of wild vertebrates*. Cambridge University Press. 238p.
- Lovejoy, T.E., Bierregaard, R.O., Rankin, J.M., Schubart, H.O.R. 1983. Ecological dynamics of tropical forest fragments. In: Sutton, S.L., Whitmore, T.C., Chadwick, A.C. (eds.) *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Oxford: Blackwell Scientific Publication. p. 377-384.
- Lovejoy T.E., Bierregaard, R.O., Jr. Rylands, A.B., Malcolm, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Jr. Power, G.V.N., Schubart, H.O.R., Hays, M.B. 1986. Edge and other effects on isolation on Amazon forest fragments. In: Soulé, M.E. (ed.) *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland, MA: Sinauer Assoc.
- Majolo, B., Vizioli, A.B., Schino, G. 2008. Costs and benefits of group living in primates: group size effects on behaviour and demography. *Animal Behaviour*, 76: 1235-1247.
- Marsh, L.K. 2003a. Nature of Fragmentation. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 1-10.
- Marsh, L.K. 2003b. Section I: Genetics and population dynamics. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 11-28.
- Marsh, L.K. 2003c. Wild Zoos: conservation of primates in situ. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 365-379.
- Michalski, F., Peres, C.A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*, 124: 383-396.

- Mittermeier, R.A., Cheney, D.L. 1987. Conservation of Primates and their Habitats. *In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) Primates Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 477-490.
- Mittermeier, R.A., Kinzey, W.G., Mast, R.B. 1989. Neotropical Primate Conservation. *Journal of Human Evolution*, 18: 597-610.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservations. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.
- Myers, N. 1991. Tropical Forests: present status and future outlook. *Climatic Change*, 19: 3-32.
- Oates, J.F. 1987. Food Distribution and foraging behavior. *In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) Primates Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 197-209.
- Olifiers, N., Cerqueira, R. 2006. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. *In: Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S. (eds.) Biologia da Conservação: essências*. São Carlos, SP: Rima editora. p. 261-279.
- Parker, P.G., Waite, T.A. 1997. Mating systems, effective population size, and conservation of natural populations. *In: Clemmons, J. R., Buchholz, R. (eds.) Behavioral approaches to conservation in the wild*. p. 243-261.
- Peres, C.A. 1993. Structure and spatial organization of an Amazonian terra firme forest primate community. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 259-276.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, 26: 98-112.
- Pires, A.S., Fernandez, F.A.S., Barros, C.S. 2006. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações de animais. *In: Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S. (eds.) Biologia da Conservação: essências*. São Carlos, SP: Rima editora. p. 231-260.
- Procópio de Oliveira, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de Micos-Leões-Dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 234p.
- Procópio de Oliveira, P. 2003. Atual status da conservação do gênero *Leontopithecus*, mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*). Resumos do III Simpósio sobre

- Micos-Leões. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 21.
- Procópio de Oliveira, P., Kierulff, M.C.M., Lapenta, M.J., Martins, A.F., Beck, B.B. 2008. Técnicas de manejo para a conservação do mico-leão-dourado. *In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada.* Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 118-135.
- Pusey, A.E., Packer, C. 1987. Dispersal and philopatry. *In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) Primates Societies.* Chicago: University of Chicago Press. p. 250-266.
- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Sabatini, V., Oliveira, C.R., Faria, G.V., Morais, M.M. 2003. Etologia e conservação. *In: Del-Claro, K., Prezoto, F. (eds.) As distintas faces do comportamento animal.* Jundiaí, SP: SBET & Livraria Conceito. p. 199-210.
- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Procópio de Oliveira, P. 2008. A espécie e sua situação na paisagem fragmentada. *In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada.* Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 6-13.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Rodriguez-Luna, E. 1995. A specialist list for the New World Primates (platyrrhini), Distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates*, 3: 113-160.
- Rylands, A.B., da Fonseca, G.A.B., Leite, Y.L.R., Mittermeier, R.A. 1996. Primates of the Atlantic Forest, Origin, Distribution, Endemism, and Communities. *In: Norconk, M.A., Rosenberger, A.L., Garber, P.A. (eds.) Adaptive Radiations of Neotropical Primates.* New York: Plenum Press. p. 21-51.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Luna-Rodriguez, E. 1997. Conservation of Neotropical Primates: Threatened Species and an Analysis of Primate Diversity by Country and Region. *Folia Primatologica*, 68: 134-160.
- Rylands, A.B., Kierulff, C.M., Pinto, L.P.S. 2002. Distribution and Status of Lion Tamarins. *In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) Lion Tamarins: Biology and*

- Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 2: 42-70.
- Rylands, A.B., Bampi, M.I., Chiarello, A.G., da Fonseca, G.A.B., Mendes, S.L., Marcelino, M. 2003. *Leontopithecus rosalia*. In: IUCN 2003. *2003 IUCN Red List of Threatened Species*.
- Saunders, D.A., Hobbs, R.J., Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.
- Scariot, A., Freitas, S.R., Neto, E.M., Nascimento, M.T., Oliveira, L.C., Sanaiotti, T., Sevilha, A.C., Villela, D.M. 2003. Vegetação e Flora. In: *Fragmentação de Ecossistemas, Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. p. 103-123.
- Skole, D.L., Tucker, C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: Satellite data from 1978 to 1988. *Science*, 260:1905-1910.
- SOS Mata Atlântica/INPE. 2002. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica e Ecossistemas Associados no Período de 1995-2000. São José dos Campos.
- Souto, A. 2003. *Etologia, Princípios e Reflexões*. 2ª Edição. Recife, PE: UFPE. 343 p.
- Sterck, E.H.M. 1999. variation in langur social organization in relation to the socioecological model, human habitat alteration, and phylogenetic constraints. *Primates*, 40: 100-110.
- Strier, K.B. 2003. *Primate Behavioral Ecology*. University of Wisconsin-Madison. 422p.
- Sutherland, W.J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*, 56: 801-809.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*, 33: 200-209.
- Turner, M.G., Gardner, R.H., Dale, V.H., O'Neill, R.V. 1989. Predicting the spread of disturbance in heterogeneous landscapes. *Oikos*, 55: 121-129.
- Turner, I.M., Corlett, R.T. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 330-333.
- Tutin, C.E.G., White, L. 1999. The recent evolutionary past of primate communities: likely environmental impacts during the past three millenia. In: Fleagle, J.G.,

- Janson, C., Reed, K.E. (eds.) *Primate Communities*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. p. 220-236.
- Van Roosmalen, M.G.M., Klein, L.L. 1988. The Spider Monkeys, *Genus Ateles*. In: McHermeier, R. A., Rylands, A. B. (eds.) *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Washington D. C: World Wildlife Federation.
- Vieira, M.V. Faria, D.M., Fernandez, F.A.S., Ferrari, S.F., Freitas, S.R., Gaspar, D.A., Moura, R.T., Olifiers, N., Oliveira, P.P., Pardini, R., Pires, A.S., Ravetta, A., Mello, M.A.R., Ruiz, C.R., Setz, E.Z.F. 2003. Mamíferos. In: *Fragmentação de Ecossistemas, Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. p. 125-151.
- Yahner, R.H., Mahan, C.G. 1997. Behavioral considerations in fragmented landscapes. *Conservation Biology*, 11(2): 569-570.
- Wittenberger, J.F. 1981. *Animal Social Behavior*. Boston: University of Washington, Duxbury Press. 722p.
- WRI, 1990. *World Resources 1990-1991*. Oxford: Oxford University Press.

CAPÍTULO 1.

PADRÕES SOCIAIS, DEMOGRÁFICOS E REPRODUTIVOS DE GRUPOS DE MICOS-LEÕES-DOURADOS, *Leontopithecus rosalia*, DA POPULAÇÃO REINTRODUZIDA, EM FRAGMENTOS DA APA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO.

RESUMO

A fragmentação de habitats é considerada por muitos autores a maior ameaça à biodiversidade global tanto ao nível da paisagem como dos fragmentos de floresta. Essas alterações no habitat podem modificar a ecologia e o comportamento de primatas cuja sobrevivência em florestas fragmentadas está relacionada à paisagem e parâmetros do habitat dentre os quais estão tamanho e qualidade do fragmento, impactos das ações humanas atuais, o tempo e o grau de isolamento, conectividade e matriz circundante. O objetivo dessa pesquisa foi verificar como os padrões sociais, demográficos e reprodutivos de grupos de micos-leões-dourados vêm se acomodando às mudanças ocasionadas pela fragmentação do habitat durante 10 anos de estudo da população selvagem formada a partir de animais reintroduzidos. Foram selecionados 12 grupos de micos que fazem parte do Programa de Reintrodução e vivem em fazendas particulares situadas nos municípios de Silva Jardim e Rio Bonito, no Estado do Rio de Janeiro. Foram revisados os dados coletados pela Equipe de Reintrodução de janeiro de 1997 a julho de 2007 para estes grupos extraindo e analisando variáveis populacionais. A sobrevivência de filhotes até um ano de idade é alta entre os fragmentos do Programa de Reintrodução e a mortalidade quase inexistente. Na fazenda Rio Vermelho nascem e criam-se mais filhotes que nos pequenos fragmentos. Há presença de poliginia em 75% dos grupos estudados e os grupos de Rio Vermelho apresentaram o dobro ou até o triplo do número de emigrações dos grupos de fragmentos pequenos. De modo geral, a sobrevivência é alta para todos os grupos e todos se reproduzem bem, conseqüentemente tem bom potencial para crescimento populacional.

SOCIAL, DEMOGRAPHIC AND REPRODUCTIVE PATTERNS OF GOLDEN LION TAMARINS GROUPS, *Leontopithecus rosalia*, OF REINTRODUCED POPULATION OF SÃO JOÃO RIVER BASIN.

ABSTRACT

The fragmentation of habitats is considered by many authors the greatest threat to global biodiversity considering the landscape and the fragments of forest. These habitat changes can change the ecology and behavior of primates whose survival in fragmented forests is related to landscape and habitat parameters among which are the fragment size and quality, impacts of human actions, time and degree of isolation, connectivity and surrounding matrix. The aim of this study was to determine how the social, demographic and reproductive patterns of golden lion tamarins groups have been accommodating to the changes caused by the fragmentation of habitat for 10 years study of the wild population formed by reintroduced animals. We selected 12 groups of tamarins that are part of the reintroduction program and live in private farms located in the municipalities of Silva Jardim and Rio Bonito, in Rio de Janeiro state. The data collected for these groups by the Reintroduction Team from January 1997 to July 2007 were reviewed extracting and analyzing population variables. The survival of one year infants is high among the fragments of the Program for Reintroduction and mortality almost inexistent. In Rio Vermelho farm are more born and infants than in small fragments. There is 75% of polygyny in the groups and the Rio Vermelho groups showed double or even triple number of emigrations groups of small fragments. In general, survival and reproduction are higher for all groups, therefore has good potential for population growth.

INTRODUÇÃO

A fragmentação de habitats consiste na conversão de habitats contínuos num conjunto de remanescentes ou manchas isoladas e numa matriz de outra vegetação (Turner, 1996; Fernandez, 1997; Olifiers & Cerqueira, 2006). Esta transformação do ambiente é considerada por muitos autores a maior ameaça à biodiversidade global tanto ao nível da paisagem quanto aos fragmentos de floresta (Turner, 1996; Turner & Corlett, 1996; Cosson *et al.* 1999; Harrington *et al.* 2001; Scariot *et al.* 2003; Michalski & Peres, 2005).

Os fragmentos podem sofrer redução na área (florestas de vários tamanhos e formas), alteração no microclima (radiação solar, fluxo de água, vento e efeito de borda), isolamento (tempo de isolamento, distância de outros remanescentes, conectividade e paisagem circundante) e alteração na qualidade (estrutura da vegetação e riqueza de habitat) (Saunders *et al.* 1991; Skole & Tucker, 1993; Marsh, 2003; Vieira *et al.* 2003).

A fragmentação ameaça à biodiversidade existente nas florestas tropicais onde se encontram 90% de todas as espécies de primatas do mundo e estes, desempenham importantes papéis ecológicos participando de funções vitais no funcionamento e estrutura dos ecossistemas (WRI, 1990; Myers, 1991; Laurance, 2003).

Em fragmentos pequenos e degradados, pode-se esperar ocorrência de flutuações demográficas e instabilidade nos grupos sociais o que conseqüentemente afeta dispersão, formação de casais, tamanho da área de uso, grau de territorialidade ou tolerância social exibida entre indivíduos e grupos e o padrão de atividades (Clutton-Brock, 1977; Turner, 1996; Parker & Waite, 1997; Komber & Deerenberg, 1997). Em adição aos problemas demográficos, pequenas populações podem sofrer problemas genéticos como a perda da variabilidade genética devido à endogamia (Turner, 1996; Parker & Waite, 1997; Komdeur & Deerenberg, 1997; Sutherland, 1998 Gonçalves *et al.* 2003).

Contudo, aspectos comportamentais também influenciam o declínio e extinção de pequenas populações porque afetam sucesso reprodutivo e crescimento (Komdeur & Deerenberg, 1997; Sutherland, 1998). Estudos sobre organização social apresentam informações para problemas associados com o manejo de pequenas populações, pois as informações comportamentais associadas às genéticas, são parâmetros importantes para a conservação de espécies porque podem ser usados para gerar uma estimativa adequada das oportunidades de acasalamento entre indivíduos, quantos machos existem para quantas fêmeas, quantos animais estão reproduzindo e qual o grau de parentesco entre eles (Komber & Deerenberg, 1997; Parker & Waite, 1997; Ruiz-Miranda *et al.* 2003). Assim, torna-se importante conhecer quais aspectos de uma pequena população determinam sua vulnerabilidade (Komber & Deerenberg, 1997).

O mico-leão-dourado, *Leontopithecus rosalia*, está inserido nesse contexto, pois a destruição do seu habitat devido à difundida fragmentação e degradação das

florestas implica em sua principal ameaça (Rylands *et al.* 2003). *L. rosalia* é uma espécie endêmica da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro cujas populações silvestres existentes hoje compreendem aproximadamente 1.500 indivíduos que vivem em duas Reservas Biológicas e em fragmentos florestais que variam em tamanho, forma, estrutura florística e isolamento (Kierulff & Oliveira, 1996; IUCN, 1996; Rylands *et al.* 1995; 1997; 2002; AMLD, 2003, 2005). Os fragmentos florestais estão distribuídos nos municípios de Silva Jardim, Rio Bonito, Cabo Frio, Búzios, Saquarema e na região da Serra dos Gaviões (Procópio de Oliveira, 2002, 2003; Beck *et al.* 2003; Dietz *et al.* 2003; AMLD, 2005).

O Programa de Reintrodução da Associação Mico-Leão-Dourado é desenvolvido em fragmentos pertencentes a 28 propriedades particulares com uma população de cerca de 550 indivíduos. A região onde estão inseridos estes fragmentos é conhecida como Bacia do Rio São João, possui 3.000 km² de área, abrange oito municípios e localiza-se na planície litorânea da região centro-norte do Estado do Rio de Janeiro (Ruiz-Miranda *et al.* 2008).

Segundo Procópio de Oliveira *et al.* (2008) a fragmentação florestal na bacia do Rio São João produziu fortes efeitos na estrutura e composição vegetal, resultando em um grande número de pequenos remanescentes florestais com graves consequências para a flora regional, reduzindo a diversidade de frutíferas arbóreas importantes para a fauna, especialmente para o mico-leão-dourado.

Carvalho *et al.* (2008) analisaram a similaridade florística entre os fragmentos e constataram que aqueles dos municípios de Silva Jardim e Rio Bonito são similares entre si, mais próximos geograficamente e em pior estado de conservação. Já os fragmentos das Reservas de Poço das Antas e União são precisamente os mais preservados da bacia. Assim, os fragmentos formam um grande grupo com características de qualidade do habitat semelhantes e as Reservas formam um outro grupo.

Os micos-leões são primatas monogâmicos que vivem em grupos sociais e territoriais formados por um casal reprodutor e sua prole cuja reprodução é cooperativa (Goldizen, 1987; Kleiman *et al.* 1988).

Os efeitos da intensa fragmentação que atinge a área de ocorrência dessa espécie levam a uma saturação do habitat dificultando o encontro de territórios disponíveis para uma reprodução viável e modificando os padrões sociais entre

indivíduos e o sistema de acasalamento (Baker *et al.* 1993; Dietz & Baker 1993; Baker & Dietz, 1995; Baker *et al.* 2002).

Deste modo, para conservação e manejo do mico-leão-dourado é de extrema importância saber como a fragmentação está afetando as probabilidades de reprodução e sobrevivência dessa espécie. O objetivo dessa pesquisa é verificar como os padrões sociais, demográficos, reprodutivos e de sobrevivência de grupos de micos-leões-dourados vêm se acomodando às mudanças ocasionadas pela fragmentação do habitat durante 10 anos de estudo da população formada a partir de animais reintroduzidos.

METODOLOGIA

Grupos e Áreas de Estudo

Os grupos estudados fazem parte do Programa de Reintrodução do mico-leão-dourado, que visa a reintrodução de animais nascidos em cativeiro a fragmentos de Mata Atlântica na área de ocorrência natural dessa espécie. Todos os grupos de micos são monitorados por técnicos de campo, estão habituados à presença humana e recebem suplementação alimentar uma a duas vezes por semana.

Os animais são capturados pelo menos uma vez por ano e passam por um procedimento de coleta de dados de biometria e de verificação da condição física. Além disso, são marcados individualmente e pelo menos um indivíduo de cada grupo recebe um rádio colar que facilita a localização do grupo no campo. A marcação individual é feita por meio de tatuagem, onde cada mico tem um código de identificação e uma marcação na cauda com tinta preta.

Foram selecionados 12 grupos de micos-leões-dourados reintroduzidos em matas pertencentes a fazendas particulares inseridas na Bacia do Rio São João e situadas nos municípios de Silva Jardim e Rio Bonito no estado do Rio de Janeiro. Para a escolha dos grupos foi estabelecido o critério onde deveria haver no mínimo, cinco anos consecutivos de dados coletados pela equipe da reintrodução para cada grupo escolhido e, o grupo não poderia ter mudado de fazenda, ou seja, ter sido manejado ou não ter ficado o tempo todo de estudo num mesmo local (Tabela 1).

O tamanho dos fragmentos foi dividido em duas categorias: pequenos (incluindo os grupos que habitam os fragmentos pequenos com tamanho entre 9 e 145 ha) e grandes (incluindo os grupos da Fazenda Rio Vermelho). A fazenda Rio Vermelho é o maior fragmento do Programa de Reintrodução com 1000 ha divididos

em duas porções chamadas de Rio Vermelho I (500 ha) e II (500 ha). A principal diferença entre os fragmentos pequenos e Rio Vermelho é que cada fragmento pequeno geralmente abriga somente um grupo de micos, enquanto Rio Vermelho possui cerca de 30 grupos em sua área total.

Tabela 1. Fazendas do Programa de Reintrodução, coordenadas geográficas, fragmentos, tamanho do fragmento, grupos estudados e anos de dados analisados.

Fazenda	Coordenadas geográficas*		Fragmento	Tamanho (ha)	Grupo (sigla)	Anos analisados
	Latitude	Longitude				
Boa	-22º, 39'	-42º, 26'	Boa	9	AX2	2001 A 2007
Esperança	10,463128"	16,996718"	Esperança I			
Boa	-22º, 39'	-42º, 26'	Boa	22	FX	2001 A 2007
Esperança	34,432848"	37,380987"	Esperança II			
Estreito	-22º, 37'	-42º, 27'	Estreito	21,5	Olímpia (OL)	1997 A 2007
	09,631285"	08,531819"				
Afetiva	-22º, 37'	-42º, 27'	Afetiva I	19,5	Super (SP)	2002 A 2007
	54,357766"	58,430884"				
Afetiva	-22º, 37'	-42º, 27'	Afetiva II	19,5	Afetiva (AF)	2003 A 2007
	54,357766"	58,430884"				
Andorinhas	-22º, 37'	-42º, 27'	Andorinhas	145	Atlanta (AT)	2000 A 2007
	36,624765"	00,773693"				
Rio Vermelho	-22º, 43'	-42º, 33'	Rio Vermelho I	500	Triplets (TR)	1997 A 2007
Rio Vermelho	16,323308"	41,824609"	Rio Vermelho I	500	Stocolmo (ST)	1997 A 2007
Rio Vermelho	-22º, 43'	-42º, 33'	Rio Vermelho I	500	Marwell (MA)	1997 A 2007
Rio Vermelho	16,323308"	41,824609"	Rio Vermelho II	500	Emmen (EM)	1997 A 2007
Rio Vermelho	-22º, 43'	-42º, 33'	Rio Vermelho II	500	Apenhiul (AP)	1997 A 2007
Rio Vermelho	16,323308"	41,824609"	Rio Vermelho II	500	Rio Vermelho (RV)	1998 A 2007
Rio Vermelho	-22º, 43'	-42º, 33'	Rio Vermelho II	500		
Rio Vermelho	16,323308"	41,824609"	Rio Vermelho II	500		

* Fonte: Associação Mico-Leão-Dourado

Coleta de dados

Os dados históricos foram fornecidos pela Equipe de Reintrodução da Associação Mico-Leão-Dourado na forma de planilhas de campo e folhas tinta (banco de dados demográficos atualizado a cada captura dos grupos). Foram utilizados dados de janeiro de 1997 a julho de 2007, os quais foram coletados usando os métodos de observação scan, focal e ad libitum segundo Martin & Bateson (1986). Entretanto, nem todos os grupos somaram 10 anos de dados porque alguns deles foram formados após o ano de 1997, assim, nestes casos, as análises se deram a partir do ano de formação do grupo até o ano de 2007. Foram revisadas cada planilha de campo e folha tinta extraindo-se informações sobre variáveis populacionais relacionadas à demografia, sobrevivência, reprodução, dispersão e suplementação (Tabela 2).

Análise dos dados

Foi considerada como variável independente o tamanho dos fragmentos e como variáveis dependentes as variáveis populacionais extraídas das planilhas de campo e folha tinta (Tabela 2). O efeito tamanho do fragmento foi analisado por ANOVA e testes de Mann-Whitney e Fisher. A taxa de emigração foi contabilizada para todos os eventos de dispersão registrados, porém, para o sucesso e resultado das dispersões, analisados por qui-quadrado, foram excluídos aqueles indivíduos manejados após a dispersão. Todos os testes estatísticos foram realizados no software XLSTAT (versão 2008.6.01, ano 2008).

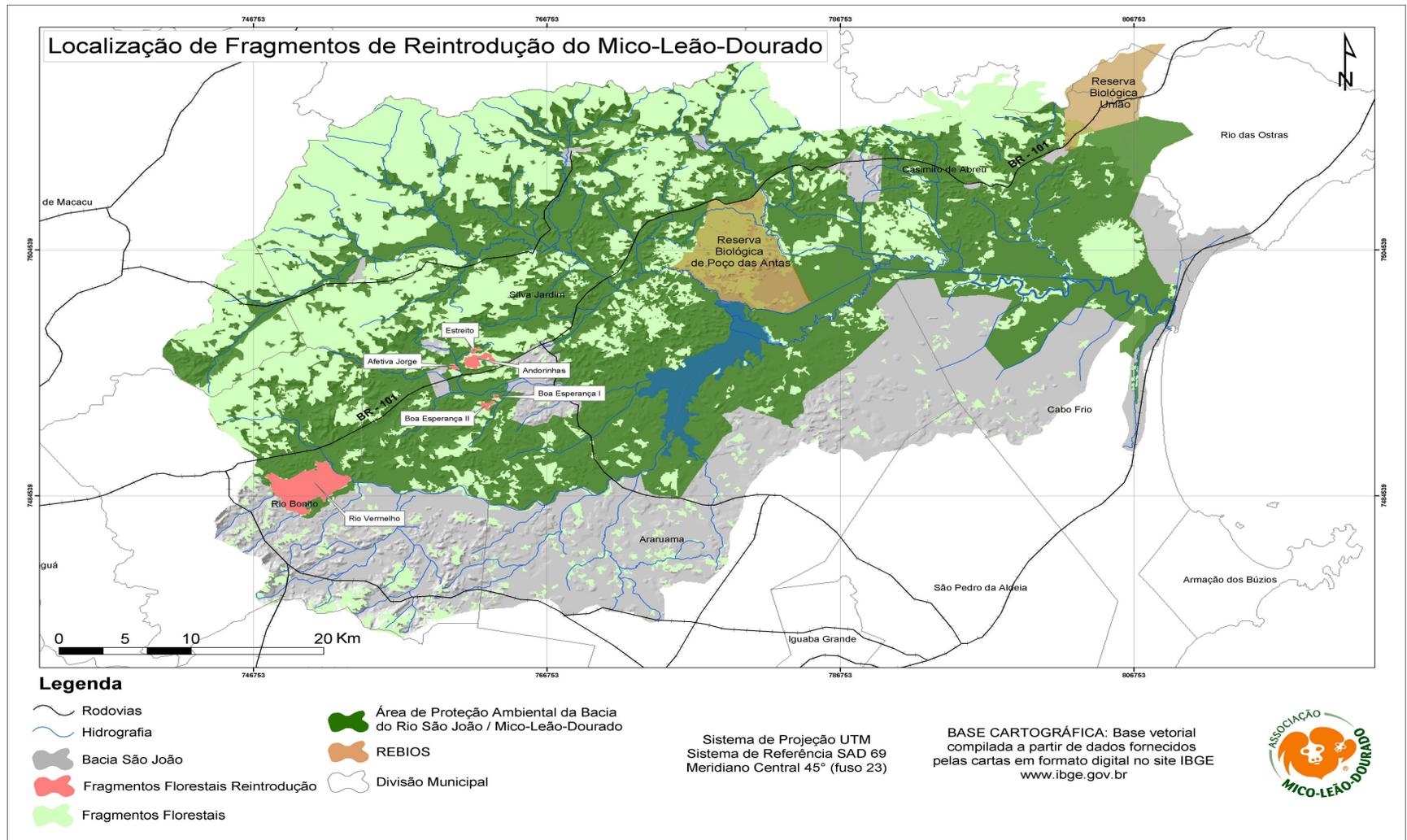


Figura 1. Localização dos fragmentos estudados dentro da Bacia do Rio São João.
 Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/Associação Mico-Leão-Dourado.

Tabela 2. Variáveis populacionais extraídas das folhas tinta e planilhas de campo.

Dados	Variável	Definição da Variável
1) Demografia	Variação no tamanho do grupo	Número mínimo e máximo de indivíduos no grupo durante o total de anos analisados para o grupo
	Tamanho médio do grupo	Soma das médias anuais do tamanho do grupo/número total de anos analisados para o grupo
2) Sobrevivência	Sobrevivência de filhotes	Número total de filhotes que sobreviveram até um ano de idade/número total de anos analisados para o grupo
	Proporção de filhotes criados	Número total de filhotes que sobreviveram até um ano de idade/número total de filhotes nascidos
	Morte e desaparecimento de filhotes	Número de filhotes mortos ou desaparecidos até um ano de idade/número total de anos analisados para o grupo
	Morte e desaparecimento de outros	Número de indivíduos (não filhotes) mortos ou desaparecidos/número total de anos analisados para o grupo
3) Sucesso reprodutivo	Filhotes	Número total de filhotes nascidos durante o total de anos analisados para o grupo
	Média de filhotes por ano	Número total de filhotes nascidos/número total de anos analisados para o grupo
	Razão sexual dos filhotes	Número total de filhotes machos, fêmeas e de sexo desconhecido nascidos durante os anos analisados para o grupo
	Fêmeas reprodutoras	Número total de diferentes fêmeas reprodutoras que cada grupo teve no total de anos analisados para o grupo
	Anos com mais de uma fêmea reprodutora	Número de anos com mais de uma fêmea reproduzindo no grupo
	Taxa de poliginia	Número de anos com mais de uma fêmea reprodutora no grupo/ número total de anos analisados para o grupo
	Duas estações reprodutivas para a mesma fêmea.	Número de anos com mais de uma estação reprodutiva para a mesma fêmea
	Proporção de duas estações reprodutivas para a mesma fêmea	Número total de anos com duas estações reprodutivas para a mesma fêmea/ número total de anos analisados para o grupo
4) Dispersão	Idade da primeira fêmea reprodutora	Idade em meses da primeira fêmea reprodutora na formação do grupo
	Imigrantes	Número total de imigrantes e sexo durante os anos analisados para o grupo
	Emigrante e/ou expulsos	Número total de emigrantes, sexo e idade durante os anos analisados para o grupo
	Taxa de Emigração	Número total de emigrantes /número total de anos analisados para o grupo
	Idade média de dispersão	Soma das idades dos emigrantes na dispersão/número total de emigrantes
	Resultado da dispersão	Número total de emigrantes que ficou e que saiu do fragmento de origem durante os anos analisados para o grupo
	Sucesso da dispersão	Número de dispersões resultadas em: 1) novo grupo, 2) indivíduos satélites, 4) indivíduos desaparecidos e 5) indivíduos que retornaram para o grupo natal
5) Suplementação alimentar com bananas	Dias de suplementação*	Número total de dias com suplementação durante o total de anos analisados para o grupo
	Média de dias de suplementação	Número total de dias com suplementação/número total de anos analisados para o grupo
	Meses suplementados	Número total de meses com suplementação no total de anos analisados para o grupo
	Média de meses de suplementação	Número total de meses com suplementação/número total de anos analisados para o grupo
	Média de dias com suplementação por mês	Soma total de dias com suplementação/número total de meses com suplementação no total de anos analisados para o grupo

* Os dias de captura foram contados como dias com suplementação já que são colocadas bananas nas armadilhas para atrair os micos.

RESULTADOS

Foram revisadas mais de 9000 planilhas de campo e cerca de 40 folhas tinta entre os anos de 1997 e 2007 abrangendo todos os grupos estudados.

Demografia

Os 12 grupos somaram, no total de dados analisados, 296 indivíduos dos quais 15 ainda são provenientes de cativeiro e 281 nascidos na mata. O tamanho dos grupos variou de dois a 21 indivíduos e ocorreu diferença significativa entre fragmentos pequenos e grandes para tamanho médio do grupo, ou seja, o tamanho médio dos grupos é maior na Fazenda Rio Vermelho (Tabela 3). Em Rio Vermelho também há uma maior variância, mostrando que o tamanho médio por grupo varia de ano a ano.

Tabela 3. Média, desvio padrão (SD) e valores de p da ANOVA para as variáveis populacionais dos fragmentos pequenos (PEQ) e grandes (GRD). PEQ = AX2, FX, OL, SP, AF, AT; GRD = TR, ST, MA, EM, AP, RV.

Variáveis Populacionais	Média/PEQ	SD/PEQ	Média/GRD	SD/GRD	p
Tamanho médio do grupo	6,5	1,5	10,5	1,3	0,0007*
Filhotes/ano	1,5	0,4	2,5	0,7	0,02*
Filhotes que alcançaram um ano de idade/ano	1,4	0,2	2,1	0,5	0,01*
Proporção de filhotes que alcançaram um ano de idade	0,9	0,1	0,9	0,1	0,3
Mortalidade de filhotes	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6
Taxa de poliginia	0,1	0,1	0,3	0,2	0,004*
Proporção de duas estações reprodutivas para a mesma fêmea	0,02	0,1	0,3	0,2	0,026*
Idade da 1ª fêmea reprodutora na formação do grupo	29	11,3	48,2	14,9	0,037*
Taxa de emigração	0,8	0,5	1,4	0,6	0,1
Idade média de dispersão	38	19,8	35,5	19,0	0,8
Dias/mês com suplementação	8,4	3,1	6,9	0,4	0,00*
Dias com suplementação por ano	0,9	0,1	0,9	0,1	0,00*

*Significante = $p < 0,05$

Sobrevivência

Filhotes

Nasceram 231 filhotes em todos os grupos ao longo dos anos analisados, com uma média geral de 19,3 filhotes por grupo, dois filhotes por ano, 89,9% de sobrevivência até um ano e uma razão sexual de 40:37 (machos: fêmeas). Os nascimentos ocorreram em sua maioria no mês de outubro (43,3%), setembro (16,9%) e novembro (13,9%). Poucos nascimentos ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, julho e dezembro e os únicos meses em que não foram registrados nascimentos durante os 10 anos de estudo foram abril, junho e agosto.

Houve diferença significativa no número de filhotes por ano entre fragmentos pequenos e grandes, ou seja, estatisticamente há mais filhotes nascidos por ano em Rio Vermelho. Também foi encontrada diferença significativa para sobrevivência de filhotes por ano entre fragmentos pequenos e grandes (Tabela 3). Por outro lado, não foi encontrada diferença significativa para mortalidade de filhotes por ano nem para proporção de filhotes sobreviventes até um ano. A maior variância encontrada em Rio Vermelho mostra que número de filhotes por ano e a porcentagem de filhotes sobreviventes variam de ano a ano por grupo (Tabela 3).

Adultos e Subadultos

Foram registrados somente 48 casos de morte ou desaparecimento de adultos e subadultos para todos os grupos estudados, sendo 50% de machos, 41,6% de fêmeas e 8,4% de sexo desconhecido. O termo “sexo desconhecido” é utilizado para designar micos que nunca foram capturados e conseqüentemente não puderam ser sexados. A idade em que ocorreu o maior número de perdas foi entre um e cinco anos com 79,5% dos casos, seguidos de seis a 10 anos (13,6%) e mais de 10 anos (6,9%). As mortes confirmadas se deram por velhice ou ferimentos sofridos durante brigas, porém, 85,4% dos 48 casos resultaram no desaparecimento de indivíduos sem motivo conhecido.

Reprodução

Duas Fêmeas Reprodutoras

Casos de poliginia foram observados em nove dos 12 grupos estudados (75%) e para seis deles (todos em Rio Vermelho) estes se estenderam por uma média de três anos consecutivos. Em 67% dos casos onde havia mais de uma fêmea reproduzindo no grupo, foi possível identificar a outra fêmea reprodutora. Além disso, em pelo menos 50% desses eventos a fêmea mais velha tinha no mínimo o dobro da idade da mais nova e, normalmente eram mães e filhas. Também, 12,5% dos casos coincidiram com a entrada de um novo macho no grupo posteriormente à morte, desaparecimento ou dispersão do antigo macho reprodutor.

As fêmeas mais velhas tiveram um total de 60 filhotes com sobrevivência de 85% e as mais novas 33 filhotes com sobrevivência de 82%. Não houve nenhum evento de reprodução com morte dos filhotes das duas fêmeas ao mesmo tempo, nem com morte de todos os filhotes. A maioria das ninhadas foi de gêmeos para a

fêmea mais velha e um filhote para a mais nova, não ocorrendo o contrário em nenhuma ocasião. Porém, o nascimento do mesmo número de filhotes (um ou gêmeos) para as duas fêmeas também foi observado.

A taxa de poliginia foi significativamente diferente entre fragmentos pequenos (12,5% dos casos observados) e grandes (87,5%), ou seja, a proporção de mais de uma fêmea reprodutora é maior em Rio Vermelho. Além disso, foi significativamente diferente a idade da primeira fêmea reprodutora na formação do grupo entre fragmentos pequenos e grandes, mostrando que em Rio Vermelho na ocasião de formação dos grupos, as fêmeas eram mais velhas (Tabela 3).

Nos fragmentos pequenos, o número de filhotes nascidos para as duas fêmeas foi o mesmo, entretanto, a sobrevivência foi de 66,6% para os filhotes da mais velha e 100% para os da mais nova. Já em Rio Vermelho, a taxa de sobrevivência foi semelhante (87% e 82% para mais velha e mais nova respectivamente), enquanto o número de filhotes foi o dobro (54) para a fêmea mais velha.

Duas estações reprodutivas para mesma fêmea.

Em seis grupos foi registrada a ocorrência de duas ninhadas num mesmo ano para a mesma fêmea, o que na maior parte dos grupos ocorreu mais de uma vez e em alguns casos, também em anos consecutivos (Tabela 4).

O tamanho médio para a primeira ninhada do ano foi de 1,8 com a maioria dos nascimentos em Março (38,9%) e para a segunda 2,0 com 66,7% dos nascimentos em Outubro. A maior parte das ninhadas foi de gêmeos (80,5%) e a taxa de sobrevivência geral foi alta em todos os grupos (90,8%). Foi encontrada diferença significativa na proporção de duas estações reprodutivas para a mesma fêmea entre fragmentos pequenos e grandes, com a proporção sendo maior para o fragmento Rio Vermelho (Tabela 3).

Dispersão

Foram contabilizadas 136 dispersões das quais 14% tiveram seus indivíduos manejados pela Equipe de Reintrodução que retirou os micos de seu fragmento de origem para formar novos grupos em outras fazendas. Esse manejo normalmente ocorreu em casos de indivíduos emigrantes que ficavam satélites, ou seja, sozinhos rodeando a área de uso do grupo. Contudo, vale ressaltar que o manejo do indivíduo não significa o sucesso no seu estabelecimento, podendo ocorrer à desestruturação

de grupos após sua formação. Assim, para este estudo, foram analisadas somente as dispersões naturais.

Dentre as 117 dispersões que ocorreram naturalmente, 51,3% resultaram em micos se estabelecendo com sucesso, formando um novo grupo ou entrando num grupo já formado. Por outro lado, algumas dispersões não terminaram em sucesso com micos desaparecendo (34,2%), permanecendo satélite (8,5%) ou retornando para o grupo (6,0%). Os machos emigraram mais frequentemente (57,3%) que as fêmeas (35,0%) e o sucesso na dispersão foi diferente entre sexos (machos = 63,3%; fêmeas = 36,7%), enquanto o desaparecimento de micos foi semelhante para ambos (machos = 42,5%; fêmeas = 47,5%). Nenhuma fêmea foi observada satélite, após emigrar ou retornando para seu grupo natal.

Não foi encontrada diferença significativa na taxa de emigrações, na idade média de dispersão e no sucesso da dispersão entre fragmentos pequenos e grandes (Tabelas 3 e 5). O resultado das dispersões foi significativo, ou seja, há diferença na quantidade de indivíduos que ficam e que saem do seu fragmento de origem entre os grupos dos fragmentos pequenos e de Rio Vermelho. Nos fragmentos os micos tendem a sair e em Rio Vermelho ficam no fragmento.

Tabela 4. Número de anos com duas estações reprodutivas para a mesma fêmea nos grupos estudados, número de filhotes em cada ninhada e sobrevivência de filhotes.

Grupos	Nº de anos	Meses/Ano	Nº de filhotes	Sobrevivência de filhotes*
AX2	1	Jan e Dez/2002	2 - 2	100%
TR	3	Jan e Out/1998	1 - 2	100%
		Fev e Dez/2000	2 - 2	100%
		Jul e Out/2004	1 - 2	100%
ST	4	Mar e Out/1997	2 - 2	75%
		Fev e Out/1998	1 - 2	100%
		Jul e Set/2004	2 - 2	100%
		Jul e Out/2006	2 - 2	100%
MA	1	Jan e Out/2002	2 - 2	100%
AP	2	Jan e Out/2000	2 - 1	100%
		Mar e Out/2003	1 - 2	100%
RV	7	Fev e Out/1999	2 - 2	75%
		Mar e Out/2000	3 - 2	60%
		Fev e Out/2002	2 - 2	75%
		Mar e Set/2003	1 - 2	100%
		Mar e Nov/2004	2 - 2	50%
		Mar e Out/2005	2 - 2	100%
		Mar e Nov/2006	2 - 2	100%

* sobrevivência = indivíduos que alcançam um ano de idade.

Tabela 5. Número de eventos para o resultado e sucesso da dispersão, valores de X^2 observado e esperado e valores de p do teste de qui-quadrado para resultado e sucesso da dispersão nos fragmentos pequenos e grandes. FF = ficou no fragmento; SF = saiu do fragmento; RET = retornou para o grupo; SAT = Permaneceu satélite; NGN = Formou novo grupo natural; DESP = Desapareceu.

Variáveis	# Eventos para frags. pequenos	# Eventos para frags. grandes	X2 Observado	X2 Esperado	p
Resultado Dispersão/FF	11	59			
Resultado Dispersão/SF	17	30	6,46	3,84	0,01*
Sucesso Dispersão/RET	3	4			
Sucesso Dispersão/SAT	13	47			
Sucesso Dispersão/NGN	2	8			
Sucesso Dispersão/DESP	10	30	1,66	7,81	0,65

*Significante = $p < 0,05$

Suplementação

Para todas as planilhas de campo revisadas foram contabilizados 8370 dias de suplementação. Foi encontrada diferença significativa para dias com suplementação por mês e por ano entre os grupos dos fragmentos pequenos e grandes (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Segundo alguns autores, os fragmentos do Programa de Reintrodução, que compreendem Unidades de Conservação criadas em função da proteção das populações de *L. rosalia*, não têm tamanhos suficientes para assegurar uma população viável da espécie. Assim, boa parte dos grupos de micos-leões-dourados está habitando fragmentos florestais de tamanhos reduzidos, históricos distintos de perturbação e onde a qualidade do habitat nem sempre se mostra adequada (Carvalho et al. 2004; Nascimento et al. 2004).

Demografia

Os resultados da presente pesquisa mostram um tamanho médio de grupos maior para os fragmentos quando comparado com àqueles das reservas (Tabela 6). Isto pode estar evidenciando a saturação do ambiente nos fragmentos estudados que provavelmente não possuem mais territórios para o estabelecimento de novos grupos, acumulando indivíduos em seus grupos natais, aliado a alta sobrevivência e baixa mortalidade existentes nesses grupos. Em Rio Vermelho, além disso, a reprodução constante de duas fêmeas por grupo aumentou ainda mais o número de indivíduos nos grupos deste fragmento.

Tabela 6. Tabela comparativa de trabalhos realizados com *L. rosalia* em fragmentos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

	Reserva Biológica de Poço das Antas	Reserva Biológica União	Fragmentos do Programa de Reintrodução
Tempo do estudo	10 anos	5 anos	10 anos
No de grupos observados	22	6 (início); 11 (fim)	12
Variação do tamanho dos grupos	2 a 11	3 a 11 (início); 2 a 9 (fim)	2 a 21
Tamanho médio dos grupos	5,4	7,0 (início); 5,5 (fim)	8,5
No total de filhotes nascidos	165	60	231
% de filhotes machos	50,9%	58,4%	40,3%
% de filhotes fêmeas	44,9%	30%	36,8%
% de filhotes de sexo desconhecido	4,2%	11,6%	22,9%
Sobrevivência até um ano	87%	73%	89,9%
Ocorrência dos nascimentos	53% entre setembro e outubro	outubro (45%) e fevereiro (23%)	outubro (43,3%), setembro (16,9%) e novembro (13,9%)
No de subadultos e adultos mortos ou desaparecidos	—	23	48
% de poliginia nos grupos estudados	10%	9%	75%
No de fêmeas reprodutoras	32	11	27
No de fêmeas com duas ninhadas por ano	10	5	6
Tamanho médio das duas ninhadas	1ª e 2ª = 1,8	1ª e 2ª = 1,7	1ª = 1,8 e 2ª = 2,0
Distribuição dos filhotes nas duas ninhadas da mesma fêmea	21% = 1 filhote 78% = gêmeos 1% = trigêmeos	29% = 1 filhote 71% = gêmeos	16,5% = 1 filhote 80,5% = gêmeos 3% = trigêmeos
Dispersão de indivíduos	—	56% = machos 44% = fêmeas	57,3% = machos 35% = fêmeas 7,7% = sexo desc.
Sucesso na dispersão*	—	total = 61% 68% = machos	total = 51,3% 63,3% = machos
Fonte	24% = fêmeas Dietz & Baker, 1993; Dietz <i>et al.</i> 1994	32% = fêmeas Kierulff, 2000	36,7% = fêmeas Coelho, 2009 (presente estudo)

* sucesso na dispersão = formação de um novo grupo ou entrada em um grupo já formado.

Sobrevivência

Filhotes

Segundo Dietz *et al.* (1994) na Reserva de Poço das Antas as diferenças no habitat podem interferir na reprodução dos micos-leões, que é influenciada pela disponibilidade de alimento, com a maioria dos nascimentos ocorrendo durante as estações de abundância de recursos. Os nascimentos registrados no presente estudo foram consistentes com o padrão conhecido para a espécie marcada por nascimentos de setembro a março com picos em outubro e fevereiro (Baker & Dietz, 1990; Dietz *et al.* 1994). Porém, neste estudo não houve pico em fevereiro com somente 4,3% dos nascimentos ocorrendo neste mês.

O maior número de filhotes nascidos nos grupos de Rio Vermelho pode ser devido ao maior tamanho desses grupos e ao fato de todos os grupos estudados apresentarem pelo menos em três anos de análise, duas fêmeas reproduzindo ao

mesmo tempo, o que ocorreu para somente três dos seis grupos dos fragmentos pequenos e em somente um ano para cada um deles. A razão sexual que foi diferente daquela encontrada na União, onde o número de machos nascidos é praticamente o dobro do número de fêmeas (Tabela 6).

A taxa de sobrevivência foi bastante semelhante à encontrada na Reserva de Poço das Antas e maior que a da Reserva União mostrando que a sobrevivência dos micos-leões do Programa de Reintrodução até um ano de idade é alta e a mortalidade quase inexistente (Tabela 6). Dentre os vários fatores que podem estar contribuindo para isso estão à inexistência de predadores nos fragmentos e possivelmente a suplementação alimentar, mas ambos atuam juntos sobre essas populações dificultando afirmar qual deles têm maior peso.

As taxas de nascimentos em primatas têm sido propostas como sendo resultado de interações entre fatores ecológicos e sociais (Hill *et al.* 2000). Os autores analisaram variáveis sociais e ambientais para determinar quais delas melhor explicavam a variação observada nos intervalos de nascimentos em 14 populações de babuínos. Dois fatores mostraram ser importantes: o número de fêmeas no grupo, que tem relação com disponibilidade de recursos e custos de aumentar a competição intragrupo e a média de temperatura anual, explicada em termos de custo energético para manter a temperatura do corpo estável.

Segundo Dunbar (1988) *apud* Hill *et al.* (2000), a sazonalidade ambiental influencia as taxas de nascimento por meio do seu efeito sobre a sincronia reprodutiva que frequentemente resulta em oscilações na taxa de nascimento de ano para ano. Já Van Schaik (1983), afirma que fatores sociais podem influenciar as taxas de nascimento através da estrutura demográfica de um grupo e que a taxa de nascimento deveria diminuir com o tamanho do grupo devido à competição intragrupal.

Adultos e Subadultos

Kierulff (2000) registrou durante seus cinco anos de pesquisa, 23 perdas incluindo indivíduos adultos e subadultos da população estudada na Reserva União. Somente cinco mortes foram confirmadas e destas, três foram de machos e ocorreram no contexto de brigas e lutas. Analisando as mortes e desaparecimentos juntos, a média anual de mortalidade para adultos em cinco anos foi de 18,7% e 31,3% desses animais morreram ou desapareceram entre um e dois anos de idade.

Reprodução

Duas Fêmeas Reprodutoras

Apesar da monogamia ser uma característica do sistema de acasalamento de calitriquídeos, diversos autores tem observado a presença de uma segunda fêmea reprodutora em grupos sociais de calitriquídeos (Kleiman, 1977; Kleiman *et al.* 1988; Stevenson & Rylands, 1988; Dietz & Baker, 1993; Digby & Ferrari, 1994; Roda & Pontes, 1998).

Na Reserva União, no único grupo monitorado que apresentou poliginia também foi observado um evento de infanticídio onde a fêmea alfa matou e comeu os filhotes da subordinada (Kierulff, 2000). Na Reserva de Poço das Antas, a poliginia foi observada entre mães e filhas e normalmente não se estendia por mais de dois anos. A média de sobrevivência da prole das fêmeas de grupos poligínicos foi menor (0.47 ± 0.89) que das fêmeas de grupos monogâmicos (0.83 ± 1.04) e o sucesso reprodutivo da fêmea dominante foi maior (0.68 ± 1.11) que da subordinada (0.34 ± 0.67) sendo as diferenças significantes estatisticamente nos dois casos. Assim, o sucesso reprodutivo de fêmeas em grupos monogâmicos foi maior que de fêmeas de grupos poligínicos, sugerindo que há um custo compartilhar território com outra fêmea reprodutora. Além disso, o reduzido cuidado para com os infantes, tão bem como a idade e inexperiência das fêmeas subordinadas podem ter contribuído para reduzir o número e a sobrevivência dos infantes (Dietz & Baker, 1993).

Os autores sugerem uma explicação para a poliginia nesta população baseada no fitness das fêmeas dominantes, onde a poliginia só é observada nos grupos de micos quando o sucesso reprodutivo da fêmea dominante é aumentado por permitir que uma fêmea subordinada permaneça e reproduza no grupo. Adicionalmente, o sistema de acasalamento da população de micos em Poço das Antas pode estar sendo afetado pela saturação e isolamento da reserva, fatores que tenderiam a reduzir a probabilidade de sucesso na dispersão e aumentar a incidência de poliginia na população. Entretanto, segundo Dietz & Baker (1993), nesses casos de poliginia, a fêmea dominante pode futuramente perder sua hierarquia social caso permita a permanência da filha.

Também na Mata Atlântica, em grupos de *Callithrix jacchus* com mais de uma fêmea reprodutora, Roda & Pontes (1998) encontraram uma alta taxa de nascimentos supercompensada pelo número de mortes dos infantes. A mortalidade de no mínimo um infante foi observada em 100% dos nascimentos, e em 37,5% dos

nascimentos nenhum infante sobreviveu. Os autores sugerem três razões para a alta mortalidade entre infantes: 1) casos de infanticídios, que podem ser devido à alta densidade de animais na área, apresentando ameaça aos outros membros do grupo como potenciais competidores; 2) desnutrição e morte de infantes devido à escassez de recursos para a demanda de energia necessária pelas fêmeas reprodutivas e 3) cuidado inapropriado pelos pais ou ajudantes.

Roda & Pontes (1998) sugerem que o sistema de acasalamento em *Callitrix jacchus* não está exclusivamente limitado ao casal alfa e que a maioria dos casos de modificações da monogamia ocorreu como consequência de sérios distúrbios ambientais. Segundo os autores, nessas condições, a população pode alcançar o limite da capacidade de suporte do ambiente, aumentando a competição por alimento, ajudantes, parceiros e territórios com indivíduos não tendo oportunidades de emigrar e sendo forçados a competir por recursos já escassos dentro de seu grupo natal. Isso gera uma instabilidade dos grupos sociais, induzido a essas modificações do sistema monogâmico que podem vir a se tornar cada vez mais frequentes. Portanto, a alta taxa de mortalidade é consequência da instabilidade nos grupos sociais causada pela fragmentação. Digby & Ferrari (1994) também observaram a presença de duas fêmeas em grupos de *Callithrix jacchus* como sendo um padrão comum em algumas populações devido à alta densidade populacional.

Van Schaik (1983) encontrou em primatas uma correlação negativa entre o número de fêmeas no grupo e o número de prole por fêmea, sugerindo competição entre fêmeas. Já Hill *et al.* (2000) mostrou que a média anual da temperatura e o número de fêmeas adultas no grupo explicam 84% da variância nos intervalos entre nascimentos para populações de babuínos. Segundo o autor, as condições de temperatura são fatores chave na determinação da fertilidade de fêmeas e as fêmeas que ocupam habitats de baixa qualidade provavelmente terão intervalos maiores entre nascimentos. Adicionalmente ao fator ambiental, a competição intragrupo seria um aspecto significativo, pois aumentando o número de fêmeas num grupo, inevitavelmente aumentaria os níveis de competição.

Como em todos os trabalhos citados, a presença de poliginia em 75% dos grupos estudados também sugere instabilidade social dentro dos grupos que provavelmente resulta da fragmentação do habitat. Instabilidade social significa mudanças no padrão social normal da espécie, como variação no tamanho dos grupos, na sobrevivência de indivíduos, falta de parceiros, altos custos da dispersão,

baixa probabilidade de formar e manter novos grupos dentre outras. Porém, essa instabilidade pode vir a se tornar regular dentro dessas populações.

Por outro lado, e ao contrário dos estudos aqui citados, a sobrevivência dos filhotes da fêmea subordinada foi igual e até maior que para a fêmea alfa mostrando que apesar das ninhadas serem um pouco menor, fêmeas subordinadas conseguem gerar descendentes dentro de seus grupos. Além disso, no presente estudo foi observado a reprodução consecutiva de duas fêmeas por até quatro anos seguidos na fazenda Rio Vermelho, mostrando que pode existir uma saturação do habitat principalmente neste fragmento devido à alta densidade e ao isolamento.

Em Rio Vermelho provavelmente há mais poliginia, porque quando as fêmeas foram soltas na fazenda estas já eram velhas e com passar do tempo àquelas mais novas começaram a reproduzir também. Demograficamente este é um bom fator porque o fragmento seria uma fonte de animais, mas geneticamente não significa bons resultados porque endocruzamentos podem estar acontecendo, já que não se sabe ao certo se as fêmeas subordinadas estão cruzando com seus pais e irmãos ou se cruzam com machos de outros grupos, durante encontros, por exemplo. Neste caso, a poliginia em Rio Vermelho provavelmente é responsável por todas as diferenças nas taxas reprodutivas.

Duas estações reprodutivas para mesma fêmea.

Segundo Dietz *et al.* (1994) em Poço das Antas, o tamanho médio das duas ninhadas por ano foi de 1,8. Os autores sugerem que os intervalos entre ninhadas podem estar relacionados à abundância sazonal de algum recurso, como por exemplo, espécies que florescem durante a estação seca produzindo néctar quando outros recursos são escassos. No estudo de Kierulff (2000) os eventos de duas ninhadas por ano ocorreram somente em dois anos durante o período de estudo. O tamanho médio para as duas ninhadas e o número de filhotes por ninhadas encontrado no presente trabalho foram bastante semelhantes com àqueles encontrados na Reserva de Poço das Antas. A proporção de duas estações reprodutivas para a mesma fêmea foi maior em Rio Vermelho, o que pode estar relacionado ao maior número de fêmeas, e a idade das fêmeas neste local.

Dispersão

Os grupos de Rio Vermelho apresentaram o dobro ou até o triplo do número de emigrações dos grupos de fragmentos pequenos e a maior variância encontrada neste fragmento mostra que o número de emigrações por grupo também varia de ano a ano na fazenda Rio Vermelho.

Baker (1991) observou que 78% das perdas ocorridas nos grupos de micosselões se confirmavam como sendo emigrações, que envolviam ambos os sexos e cuja maioria dos indivíduos tinha em média três anos de idade.

Dietz & Baker (1993) e Dietz *et al.* (1994) registraram na Reserva de Poço das Antas 45 eventos de emigração para fêmeas adultas, entretanto, somente 24,4% destas entraram em algum grupo ou formaram um grupo novo, mostrando que a maioria das fêmeas (76%) não tem sucesso no seu estabelecimento após a dispersão e, conseqüentemente em reprodução dentro da população. Segundo os autores, esse baixo sucesso se deve ao habitat saturado da reserva, não havendo espaço adequado para ser ocupado.

Também na Reserva de Poço das Antas, Baker & Dietz (1995) observaram a imigração de 29 machos em 19 eventos de imigração e somente cinco fêmeas em cinco eventos de imigração. As imigrações para grupos já estabelecidos foram raras, e quando ocorriam se davam no contexto de substituição dos reprodutores devido à morte, desaparecimento ou emigração desses indivíduos de mesmo sexo. Normalmente a dispersão na reserva é tendência dos machos que têm mais habilidade de se juntar a grupos já contendo um indivíduo reprodutor do mesmo sexo, o que aumenta as oportunidades de imigração para machos. Por outro lado, a agressão e ataques por micosselões residentes aos potenciais imigrantes parece ser um fator limitante e desencorajador da imigração para os grupos estabelecidos. Essa agressão normalmente é intra-sexual e pode ser um reflexo da competição para fazer parte do grupo e pelas oportunidades reprodutivas, mas no caso de imigração de fêmeas, foi observada a agressão por ambos os sexos.

As observações de Baker & Dietz (1995) mostraram que as fêmeas tendem a ficar no grupo e ajudar no cuidado dos filhotes, esperando a entrada de um novo macho ou uma oportunidade de se tornar reprodutora, o que ocorreu em quatro ocasiões durante o estudo. Para elas, deixar o grupo e achar uma vaga ou outro macho poderia ser um risco e, geralmente só fazem isso se já acompanhadas de um macho, podendo assim constituir um novo grupo. Também, em casos onde a fêmea

herda a posição reprodutiva da mãe, o pai e irmãos adultos podem vir a deixar o grupo após a morte da antiga reprodutora e machos estranhos entram nestes grupos. Esse padrão de herança das fêmeas reduz as oportunidades para imigração destas e aumenta as oportunidades para os machos imigrarem. Outra observação foi a de machos emigrando sempre juntos (normalmente parentes próximos como irmãos ou pais e filhos), enquanto as fêmeas normalmente emigravam sozinhas.

Na Reserva União, onde existe uma grande disponibilidade de espaço, o que facilita o encontro de territórios por indivíduos emigrantes que podem formar novos grupos com sucesso, um total de 41 indivíduos com mais de seis meses de idade desapareceram ou emigraram de seu grupo original e em 61% dos casos os emigrantes se estabeleceram ou se juntaram a grupos já formados. No final de cinco anos de pesquisa, 47% das fêmeas emigrantes e 59% dos machos, estavam vivos em outros grupos e seis novos grupos foram formados por esses indivíduos que dispersaram dos grupos translocados. Somente em quatro ocasiões, as imigrações para grupos já formados ocorreram no contexto de substituição dos reprodutores, devido à dispersão ou morte destes ou ainda por meio de ataques ao macho residente (Kierulff, 2000).

Segundo Pusey & Packer (1987), na maioria das espécies de primatas, indivíduos emigram na maturação sexual, mas ocorrem casos de emigração antes e depois dela. De acordo com a classificação utilizada no presente trabalho, as dispersões foram em sua maioria, de indivíduos adultos (70,6%). A tendência dos machos em emigrar, como encontrado no presente estudo, foi confirmada em todos os trabalhos citados e diferentemente dos trabalhos citados, no presente estudo somente 46% das fêmeas falharam ou não tiveram sucesso em sua dispersão, entretanto isso não significa que há muitos territórios disponíveis nos fragmentos.

Os fragmentos pequenos provavelmente mudaram seu grau de isolamento através dos anos ficando, hora isolados hora não isolados, mas tendo sempre conexão com outras áreas e proporcionando o deslocamento dos micos. Devido a maior proximidade entre essas pequenas áreas, nos fragmentos pequenos é mais comum a saída de indivíduos para outros fragmentos. Já em Rio Vermelho, a maior permanência no local ocorre devido ao isolamento deste fragmento que impossibilita o fluxo dos animais.

Suplementação

A diferença encontrada para suplementação entre fragmentos pequenos e Rio Vermelho pode estar relacionada ao número de visitas a esses grupos, com uma menor frequência de idas na fazenda Rio Vermelho.

Amorim (2007) encontrou os maiores valores de energia suplementada por indivíduo (Kcal/indiv.) sendo oferecidos nos menores fragmentos e os mais baixos valores de energia suplementada foram observados em Rio Vermelho. Segundo a autora, aparentemente, as diferenças em condição física não têm relação com a disponibilidade dos recursos naturais nos fragmentos, mas sim com as diferenças no manejo de suplementação alimentar. Embora a disponibilidade de recursos (incluindo a suplementação) não esteja diretamente relacionada com o tamanho do fragmento, a suplementação significativamente diferente entre estes pode estar servindo como tampão da qualidade dos recursos alimentares nos fragmentos e o suporte adicional de bananas à dieta dos micos deve ser reavaliado no sentido de minimizar sua influência sobre os processos adaptativos naturais necessários a sustentabilidade da espécie.

Stoinski *et al.* (2003), sugere que o manejo de suplementação alimentar é em parte responsável pelas diferenças comportamentais de forrageio e de locomoção entre as populações de *L. rosalia*. Além disso, segundo Coelho *et al.* (2007), o manejo com suplementação alimentar para os micos-leões pode ser o principal responsável pela associação dessa espécie com os saguis (*Callitrix spp.*), espécies nativas do nordeste do Brasil que por 20 anos vêm sendo encontrados na região de ocorrência do mico-leão-dourado com aparente sucesso ecológico. Deste modo, a suplementação pode estar fortalecendo o estabelecimento das espécies invasoras e o crescimento das populações de saguis pode afetar as populações de *L. rosalia*, tornando-os altamente vulneráveis aos efeitos dessa introdução tais como doenças e competição.

Vale ressaltar que a suplementação alimentar fornecida pelo programa de reintrodução auxilia no sucesso da reintrodução dos micos-leões-dourados em fragmentos pequenos porque favorece a oferta de alimentos e conseqüentemente oportunidades para reprodução, condições relevantes à sobrevivência em longo prazo, porém, este pode estar sendo o principal fator responsável pelas alterações nos padrões sociais de *L. rosalia*.

CONCLUSÕES

A sobrevivência é alta para todos os grupos estudados e todos se reproduzem bem, conseqüentemente tem bom potencial para crescimento populacional. O tamanho dos grupos micos-leões-dourados nos fragmentos do Programa de sugerem uma saturação do ambiente nos fragmentos, que provavelmente não possuem mais territórios para o estabelecimento de novos grupos, acumulando indivíduos em seus grupos natais, aliado a alta sobrevivência e baixa mortalidade existentes nesses grupos.

A suplementação alimentar fornecida pelo programa de reintrodução favorece oferta de alimentos e conseqüentemente oportunidades para reprodução, condições relevantes à sobrevivência em longo prazo, porém a suplementação pode ser um dos principais fatores responsáveis por essas alterações comportamentais observadas na espécie.

Em geral, os micos-leões-dourados do Programa de Reintrodução têm sucesso na dispersão e a tendência de dispersar é dos machos. Os fragmentos pequenos tendo maior proximidade com outras pequenas áreas propiciam o deslocamento de indivíduos que estão conseguindo se movimentar entre pequenos fragmentos, reproduzir e criar seus filhotes, sendo a poliginia menor nestas áreas.

No fragmento grande de Rio Vermelho os grupos têm tamanho maior, mais ninhadas, produzem mais filhotes, há mais poligamia e há uma maior permanência no local devido ao isolamento deste fragmento que impossibilita o fluxo dos animais. A maior variância encontrada para os grupos da fazenda pode ser uma maior variação de recursos ou variação em suplementação. Talvez em Rio Vermelho quando a ocasião favorece a reprodução eles reproduzem mais, e nos fragmentos pequenos sempre reproduzem a mesma quantidade.

Os problemas em Rio Vermelho parecem estar relacionados à poliginia e muita pressão sobre os indivíduos que não têm para onde ir, pois o fragmento além de isolado parece estar saturado. Neste fragmento faltam oportunidades reprodutivas e fêmeas conseguem sobreviver muitos anos porque estão sendo suplementadas. Entretanto, numa certa idade não conseguem mais inibir a reprodução de suas filhas mais novas e por isso tantos casos de poliginia, o que não resulta certamente em ganho genético porque essas fêmeas subordinadas podem estar acasalando com machos aparentados e gerando endocruzamentos. Assim, quando se reintroduz

animais, a idade da primeira fêmea pode influenciar a probabilidade de poliginia porque fêmeas velhas perdem o controle de suprimir a reprodução.

Sabemos que os grupos de micos-leões-dourados estão vivendo em fragmentos pequenos e muitas vezes menores que o tamanho médio de área de uso ideal da espécie, mas, observamos que os grupos estudados conseguem reproduzir, dispersar entre fragmentos e sobreviver nestas matas secundárias.

Deste modo, a preservação destes fragmentos é fundamental porque mesmo pequenos eles são os únicos que poderão assegurar a conservação de *L. rosalia*, de outras espécies e a manutenção dos processos ecológicos na bacia do rio São João. Contudo, é de extrema importância a restauração da conectividade entre eles para que o modelo de reintrodução em fazendas possa funcionar bem, com o crescimento e a reprodução da população reintroduzida. Além disso, vale ressaltar a importância de estudos à longo prazo porque somente um banco de dados longitudinais fornece subsídios para importantes pesquisas sobre espécies ameaçadas.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ/UENF pela bolsa de Doutorado; ao LTBF (Lion Tamarins Brazilian Foundation), CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) e FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente) pelo apoio financeiro, à Associação Mico-Leão-Dourado e ao Laboratório de Ciências Ambientais/UENF pelo apoio logístico. Ao pesquisador Benjamin Ben Beck por autorizar o uso dos dados históricos e especialmente a todos os técnicos da Equipe de Reintrodução que contribuíram cedendo informações importantes e auxiliando no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Mico-Leão-Dourado. 2003. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2005. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Amorim, A. P. S. 2007. Avaliação dos recursos alimentares micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*, LINNAEUS, 1766) e sua relação com medidas corporais: uma aplicação da lógica fuzzy. Dissertação de Mestrado. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 94p.
- Baker, A., Dietz, J.M. 1990. Population extinction model of golden lion tamarin in Poço das Antas Biological Reserve. *In*: Seal, U.S., Ballou, J.D., Valladares-Padua,

- C. (eds.) *Population Viability Analysis Workshop Report*. Minnesota: Captive Breeding Specialist Group (IUCN/SSC/CBSG), Apple Valley.
- Baker, A.J. 1991. Evolution of the Social System of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*): Mating System, Group dynamics, and Cooperative Breeding. PhD thesis, University of Maryland, College Park.
- Baker, A.J., Dietz, J.M., Kleiman, D.G. 1993. Behavioural evidence for monopolization of paternity in multi-male groups of golden lion tamarins. *Animal Behaviour*, 46: 1091-1103.
- Baker, A.J., Dietz, J.M. 1995. Immigration in wild groups of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 37:00-00.
- Baker, A.J., Bales, K., Dietz, J.M. 2002. Mating System and Group Dynamics in Lion Tamarins. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 8: 188-212.
- Beck, B.B., Castro, I., Martins, A., Rambaldi, D., Dietz, J., Kleiman, D., Rettbergh-Beck, B. 2003. Causes of loss of reintroduced golden lion tamarins and their offspring. *Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões*. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 28.
- Carvalho, F.A., Nascimento, M.T., Procópio de Oliveira, P., Rambaldi, D.M., Fernandes, R.V. 2004. A importância dos remanescentes florestais da Mata Atlântica da baixada costeira Fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da Bacia do rio São João - RJ. *Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Curitiba, PR.
- Carvalho, F.A., Nascimento, M.T., Filho, A.T.O. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. *Acta bot. bras.* 22(4): 929-940.
- Clutton-Brock, T.H. 1977. Some aspects of intraspecific variation in feeding and ranging behaviour in primates. In: Clutton-Brock, T.H. (ed.) *Primate Ecology: Studies of Feeding and Ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. London: Academic Press. p. 557-584.
- Coelho, A.S., Souza, M.B., Ruiz-Miranda, C.R., Lima, C.A.S. 2007. Padrão de atividades de grupos de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) e de saguis (*Callithrix spp.*) em fragmentos de Mata Atlântica: competição por recursos

- e efeitos da suplementação. *Resumos do XII Congresso Brasileiro de Primatologia*, Belo Horizonte, MG.
- Cosson, J.F., Ringuet, S., Claessens, O., de Massary, J.C., Dalecky, A., Villiers, J.F., Granjon, L., Pons, J.M. 1999. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. *Biological Conservation*, 91: 213-222.
- Dietz, J.M., Baker, A.J. 1993. Polygyny and female reproductive success in goldem lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. *Animal Behaviour*, 46: 1067-1078.
- Dietz, J.M., Baker, A.J., Miglioretti, D. 1994. Seasonal variation in reproduction, juvenile growth, and adult body mass in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 34: 115-132.
- Dietz, J.M., Ballou, J., Baker, A. 2003. Consequências genéticas e demográficas da fragmentação das populações de micos-leões. *Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões*. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA.
- Digby, L.J., Ferrari, S.F. 1994. Multiple Breeding Females in Free-Ranging Groups of *Callithrix jacchus*. *International Journal of Primatology*, vol. 15, no 3, 389-397.
- Dunbar, R. I. M. 1988. *Primate social Systems*. Ithaca: Cornell University Press.
- Fernandez, F.A.S. 1997. Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das unidades de conservação. In: Milano, M.S., Theulen, V. (orgs) *Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Conferências e Palestras*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. volume 1. p. 48-68.
- Gonçalves, E.C., Ferrari, S.F., Paulo, A.S., Coutinho, E.G., Menezes, E.V., Schneider, M.P.C. 2003. Effects of habitat fragmentation on the genetic variability of silvery marmosets, *Mico argentatus*. In: Marsh, L.K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 17-27.
- Goldizen, W.A. 1987. Tamarins and Marmosets: Communal care of offspring. In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 34-44.
- Harrington, G.N., Freeman, A.N.D., Crome, H.G. 2001. The effects of fragmentation of an Australian tropical rain forest on populations and assemblages of small mammals. *Journal of Tropical Ecology*, 17: 225-240.
- Hill, R.A., Lycett, J.E. Dunbar, R.I.M. 2000. Ecological and social determinants of birth intervals in baboons. *Behavioral Ecology*, vol. 11, no 5: 560-564.

- IUCN, 1996. Primate specialist list of endangered species. Gland Switzerland.
- Kierulff, M.C.M. 2000. Ecology and Behaviour of translocated groups of golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). PhD Thesis, University of Cambridge.
- Kierulff, M.C.M., Oliveira, P.P.de. 1996. Re-Assesing the status and Conservation of the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus rosalia* in the wild. *Dodo J. Wildl. Preserv. Trusts* 32: 98-115.
- Kleiman, D.G.1977. Monogamy in mammals. *Quart. Rev. Biol.* 52:39-69.
- Kleiman, D.G., Hoage, R.J., Green, K.M. 1988. The Lion Tamarin, *Genus Leontopithecus*. In: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. (eds.) *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. New York: World Wildlife Fund. 2: 299-347.
- Komdeur, J., Deerenberg, C. 1997. The importance of social behavior studies for conservation. In: Clemmons, J.R., Buchholz, R. (eds.) *Behavioral approaches to conservation in the wild*. p. 262-276.
- Laurance, W.F. 2003. Foreword: Primates as icons for conservation. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. xi - xii.
- Marsh, L.K. 2003. Nature of Fragmentation. In: Marsh, L. K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 1-10.
- Martin, P., Bateson, P. 1986. *Measuring Behavior: An Introductory Guide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Michalski, F., Peres, C.A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*, 124: 383-396.
- Myers, N. 1991. Tropical Forests: present status and future outlook. *Climatic Change*, 19: 3-32.
- Nascimento, M.T., Carvalho, F.A., Procópio de Oliveira. P. 2004. A fragmentação florestal alterando a estrutura da vegetação: consequências para os callitrichídeos (mico-leão-dourado e mico-estrela). *Resumos do Congresso Brasileiro de Botânica*, Viçosa, MG.
- Olifiers, N., Cerqueira, R. 2006. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. In: Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S. (eds.) *Biologia da Conservação: essências*. São Carlos, SP: Rima editora. p. 261-279.

- Parker, P.G., Waite, T.A. 1997. *Mating systems, effective population size, and conservation of natural populations. In: Clemmons, J. R., Buchholz, R. (eds.) Behavioral approaches to conservation in the wild.* p. 243-261.
- Procópio de Oliveira, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de Micos-Leões-Dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 234p.
- Procópio de Oliveira, P. 2003. Atual status da conservação do gênero *Leontopithecus*, mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*). Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 21.
- Procópio de Oliveira, P., Nascimento, M.T., Carvalho, F.A., Villela, D., Kierulff, M.C.M., Veruli, V.P., Lapenta, M.J., da Silva, A.P. 2008. Qualidade do habitat na área de ocorrência do mico-leão-dourado. *In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada.* Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 14-39.
- Pusey, A.E., Packer, C. 1987. Dispersal and philopatry. *In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) Primates Societies.* Chicago: University of Chicago Press. p. 250-266.
- Roda, S.A., Pontes, A.R.M. 1998. Polygyny and infanticide in Common Marmosets in a Fragment of the Atlantic Forest of Brazil. *Folia Primatol.* 69:372-376.
- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Sabatini, V., Oliveira, C.R., Faria, G.V., Moraes, M.M. 2003. Etologia e conservação. *In: Del-Claro, K., Prezoto, F. (eds.) As distintas faces do comportamento animal.* Jundiaí, SP: SBEt & Livraria Conceito. p. 199-210.
- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Procópio de Oliveira, P. 2008. A espécie e sua situação na paisagem fragmentada. *In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada.* Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 6-13.

- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Rodriguez-Luna, E. 1995. A specialist list for the New World Primates (platyrrhini), Distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates*, 3: 113-160.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Luna-Rodriguez, E. 1997. Conservation of Neotropical Primates: Threatened Species and an Analysis of Primate Diversity by Country and Region. *Folia Primatologica*, 68: 134-160.
- Rylands, A.B., Kierulff, C.M., Pinto, L.P.S. 2002. Distribution and Status of Lion Tamarins. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 2: 42-70.
- Rylands, A.B., Bampi, M.I., Chiarello, A.G., da Fonseca, G.A.B., Mendes, S.L., Marcelino, M. 2003. *Leontopithecus rosalia*. In: IUCN 2003. *2003 IUCN Red List of Threatened Species*.
- Saunders, D.A., Hobbs, R.J., Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.
- Scariot, A., Freitas, S.R., Neto, E.M., Nascimento, M.T., Oliveira, L.C., Sanaiotti, T., Sevilha, A.C., Villela, D.M. 2003. Vegetação e Flora. In: Fragmentação de Ecossistemas, Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. p. 103-123.
- Skole, D.L., Tucker, C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: Satellite data from 1978 to 1988. *Science*, 260:1905-1910.
- Stevenson, M.F., Rylands, A.B. 1988. The marmosets, *genus Callithrix*. In: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Washington, DC: World Wildlife Fund. 2: 131-298.
- Stoinski, T.S., Beck, B.B., Bloomsmith, M.A., Maple, T.L. 2003. A behavioral comparison of captive-born, reintroduced golden lion tamarins and their wild-born offspring. *Behaviour*, 140, 137-160.
- Sutherland, W.J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*, 56: 801-809.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*, 33: 200-209.

- Turner, I.M., Corlett, R.T. 1996. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 330-333.
- Van Schaik, C.P. 1983. Why are diurnal primates living in groups? *Behaviour*, 87: 120-144.
- Vieira, M.V. Faria, D.M., Fernandez, F.A.S., Ferrari, S.F., Freitas, S.R., Gaspar, D.A., Moura, R.T., Olifiers, N., Oliveira, P.P., Pardini, R., Pires, A.S., Ravetta, A., Mello, M.A.R., Ruiz, C.R., Setz, E.Z.F. 2003. Mamíferos. *In: Fragmentação de Ecossistemas, Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. p. 125-151.
- WRI, 1990. *World Resources 1990-1991*. Oxford: Oxford University Press.

CAPÍTULO 2.

EFEITO DE CORREDORES FLORESTAIS E ENCONTROS INTERGRUPAIS NOS PADRÕES SOCIAIS DE MICOS-LEÕES-DOURADOS, *Leontopithecus rosalia*, EM FRAGMENTOS DE MATA ALÂNTICA.

RESUMO

As respostas comportamentais dos primatas à fragmentação incluem mudanças na qualidade e quantidade de interações sociais como resultado da competição por recursos que pode gerar processos desastrosos como conflitos, desestruturação e até perda de grupos sociais afetando reprodução e sobrevivência. O isolamento dos fragmentos aumenta a distância entre grupos, leva à saturação do habitat e limita as oportunidades de dispersão e reprodução. As oportunidades de dispersão e reprodução dependem da distância e conexão entre fragmentos, e é essa conectividade que permite o intercâmbio de indivíduos entre diferentes locais e definem essas oportunidades para grupos que vivem isolados. O objetivo deste estudo foi verificar o que acontece quando grupos sociais se encontram através de um corredor e descrever as interações que ocorrem durante estes encontros. De abril de 2005 a Julho de 2007, três grupos de micos-leões-dourados foram acompanhados de três a cinco dias por mês utilizando o método de observação ad libitum. Em Boa Esperança, a presença do corredor possibilitou oportunidades de dispersão para fêmeas não reprodutoras do grupo AX2 e a formação de novos grupos com machos que emigraram juntos de outro fragmento. Houve ganho genético e demográfico para conservação. Em Afetiva, o corredor serviu somente de intercâmbio social, pois apesar do aumento demográfico, os fragmentos são pequenos (< 30 ha) e os grupos são aparentados eliminando as oportunidades para formação de novos grupos. Em Estreito, o encontro com o grupo de um fragmento vizinho levou a confrontos que desestruturaram o grupo Olímpia, causando a morte da fêmea reprodutora e expulsão dos machos jovens e filhotes. Neste caso ocorreram perdas demográfica e genética. Os resultados indicam que as consequências demográficas de corredores dependem da demografia e genética dos grupos a serem conectados, e os processos de comportamento social ainda não estão completamente entendidos.

CONSEQUENCES OF FOREST CORRIDORS AND INTERGROUP ENCOUNTERS
IN THE SOCIAL STRUCTURE OF GOLDEN LION TAMARINS, *Leontopithecus*
rosalia, IN ATLANTIC FOREST FRAGMENTS.

ABSTRACT

The behavioral responses of primates to fragmentation include changes in the quality and quantity of social interactions as a result of competition for resources. These behavioral changes can generate disastrous processes such as conflict, disorganization and even loss of social groups, and consequently affect reproduction and survival. The isolation of fragments increases the distance among groups, leads to habitat saturation and limits the opportunities for dispersal and reproduction. The chances of dispersal and reproduction depend on the distance and connection between fragments, and that connectivity is what allows the exchange of individuals between different places and define these chances for groups that live in isolation. The objective of this study was to document the demographic outcomes of previously isolated social groups becoming in contact through a corridor and to describe the interactions that occur during these encounters. Three groups of golden lion tamarins were observed 3 to 5 days month, from April/2005 to July/2007, using the *ad libitum* observational method. In the Boa Esperança farm, the presence of a corridor allowed the dispersal of non-reproductive adult females from the AX2 group and the formation of new groups with males that emigrated together from another fragment. There was a genetic and demographic gain for conservation. In Afetiva, the corridor functioned only as a social interchange, because besides the demographic increase, the fragments are small (< 30 ha) and the groups are genetically related, eliminating the opportunities to for formation of new groups. In Estreito, the encounter with a group from a neighboring fragment, lead to confrontations that disrupted the Olímpia group structure, causing the expulsion and death of the reproductive female, the expulsion of the young adult males and juveniles. In this case there were demographic and genetic losses. It seems that the short term demographic outcomes of corridors depend on the demographics and genetics of the connected groups and on social behavior processes not well understood yet.

INTRODUÇÃO

A fragmentação reduz a área de habitat e causa mudanças nos ambientes físicos e biológicos da área afetada, levando à degradação do habitat e isolando as florestas (Lovejoy *et al.* 1986). A habilidade dos primatas para viver em florestas fragmentadas depende da dieta, do tamanho da área de uso, da habilidade para utilizar as matrizes e da flexibilidade comportamental para se adaptar às mudanças rápidas e qualitativas do habitat (Tutin & White, 1999; Chiarello, 2003; Marsh, 2003a).

A redução na quantidade de recursos chaves (e.g., alimento e espaço) pode incidir nos comportamentos sociais, causando mudanças no padrão de atividades, espaçamento, agrupamento e nas interações sociais como resultado da competição intraespecífica por recursos. A matriz e a estrutura da paisagem, que definem o grau de isolamento dos fragmentos, afetam a distância entre grupos podendo limitar oportunidades de dispersão e reprodução. Sob condições de dispersão limitada potenciais emigrantes ficam dentro dos fragmentos também competindo por recursos o que pode aumentar o conflito social, alterando o tamanho dos grupos, os padrões sociais e a densidade das populações (Lott, 1991; Bernstein, 1987; Marsh, 2003b).

Essas respostas comportamentais à fragmentação têm importantes consequências para a reprodução e sobrevivência de populações de primatas a curto e longo prazo nas paisagens fragmentadas (Rylands, 1983; 1996; Lott, 1991; Peres, 1994; Sterck, 1999; Kierulff *et al.* 2002; Cale, 2003; Marsh, 2003a).

Para que eventos de dispersão resultem em reprodução e, conseqüentemente, em fluxo genético, os emigrantes têm que acasalar. A probabilidade de ocorrência de acasalamentos depende do comportamento e sistema social da espécie que poderão servir de barreira ao sucesso reprodutivo e conseqüentemente à sobrevivência. Oportunidades de reprodução podem surgir durante os encontros intergrupais, onde indivíduos em idade reprodutiva, têm a chance de encontrar um parceiro. Os encontros ocorrem quando grupos defendem sua área de vida e normalmente os indivíduos permanecem locomovendo na periferia da mesma, enquanto emitem vocalizações de longa distância e exibem posturas (Peres, 1989). Durante esses encontros, as brigas também são comportamentos comumente observados e evidenciam o estabelecimento de relações de dominância (Kleiman *et al.* 1988; Dietz *et al.* 1997).

A compreensão de como os comportamentos e subsequentemente o sistema social são afetados pelo processo de fragmentação podem auxiliar na tomada de decisões para o desenvolvimento de um manejo adequado para a conservação das espécies nessas paisagens fragmentadas. Entretanto, poucos são os estudos que consideram aspectos comportamentais no delineamento de programas de conectividade.

Os micos-leões-dourados, *Leontopithecus rosalia*, vivem em grupos sociais e territoriais formados por um casal reprodutor e sua prole, cujo sistema de acasalamento é monogâmico e a reprodução cooperativa. Isso significa que os outros membros do grupo ajudam no cuidado dos filhotes (Goldizen, 1987; Kleiman *et al.* 1988).

As populações silvestres de *L. rosalia* existentes hoje compreendem aproximadamente 1.500 indivíduos que vivem em fragmentos de Mata Atlântica Fluminense, estando restritas a duas Reservas Biológicas e a fragmentos florestais que variam em tamanho, forma, estrutura florística (disponibilidade de recursos) e isolamento (Kierulff & Oliveira, 1996; IUCN, 1996; Rylands *et al.* 1995; 1997; AMLD, 2003, 2005). Uma população de 550 indivíduos encontra-se distribuída em fragmentos florestais pertencentes a 28 propriedades particulares que fazem parte do Programa de Reintrodução da Associação Mico-Leão-Dourado e grupos também habitam outros fragmentos nos municípios de Silva Jardim, Cabo Frio, Búzios, Saquarema e na região da Serra dos Gaviões (Procópio de Oliveira, 2002, 2003; Beck *et al.* 2003; Dietz *et al.* 2003; AMLD, 2005).

A redução da área de ocorrência dessa espécie devido à fragmentação leva a limitação de recursos alimentares, territórios, refúgios e possibilidades de acasalamentos. Essas alterações podem aumentar a competição intraespecífica por recursos e alterar as relações sociais dentro e entre grupos de micos, influenciando o desenvolvimento dos filhotes e o desempenho de subadultos e adultos.

Segundo Fernandes *et al.* (2008) as maneiras de maior eficácia para se garantir a funcionalidade ecológica de uma paisagem fragmentada são a proteção integral conferida aos remanescentes florestais e a restauração da conectividade por meio da implantação de corredores florestais. Essa é uma forma de promover conexões entre os pequenos fragmentos e diminuir o isolamento de grupos e populações, como é o caso do mico-leão-dourado.

Os corredores florestais ou ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais existentes entre remanescentes de vegetação, capazes de propiciar habitat ou possibilitar o fluxo da biota entre áreas. Eles servem para manter ou restabelecer a conectividade em uma paisagem. (Arruda, 2004). Conectividade é a capacidade da paisagem em permitir o fluxo de organismos entre manchas de habitats, tornando a paisagem mais permeável (Rocha *et al.* 2006). Apesar de ser esperado que essa conectividade resulte em ganho demográfico (aumento do número de indivíduos) e genético (acréscimo na variabilidade genética da população) nem sempre essas conexões resultam em grupos bem estabelecidos. Normalmente, a eficiência dos corredores como método de conectividade é medida pela observação do uso de corredores e por parâmetros demográficos (e.g., taxa de imigração, ocupação de áreas), mas estas variáveis não medem diretamente reprodução ou fluxo genético (Beier & Noss, 1998).

O objetivo deste trabalho é verificar o que ocorre quando grupos sociais de micos-leões-dourados se encontram por meio de corredores florestais, evidenciando o que poderia acontecer ao se estabelecer a conectividade entre fragmentos que contêm grupos de micos.

METODOLOGIA

Áreas de Estudo

O estudo foi realizado em três fragmentos de Mata Atlântica situados no município de Silva Jardim, estado do Rio de Janeiro: Boa Esperança I (9ha), Afetiva Viveiro (19,5ha) e Estreito (21,5ha) (Figura 1). Esses fragmentos pertencem a fazendas particulares que fazem parte do Programa de Reintrodução da Associação Mico-Leão-Dourado e a região onde estão inseridos é conhecida como Bacia do Rio São João, possui 3.000 km² de área, abrange oito municípios e localiza-se na planície litorânea da região centro-norte do Estado do Rio de Janeiro (Ruiz-Miranda *et al.* 2008).

O programa de reintrodução visa a reintrodução de animais nascidos em cativeiro a fragmentos de Mata Atlântica na área de ocorrência original dessa espécie e tem como principais objetivos aumentar o tamanho da população selvagem de *L. rosalia*, aumentar a diversidade genética dessas populações e expandir a área protegida.

A implantação de corredores florestais é também um dos programas da Associação Mico-leão-Dourado que desde o ano 2000 vêm sendo aprimorado. Corredores florestais vêm sendo implantados na matriz agropastoril da Bacia do rio São João, empregando espécies de árvores nativas da Mata Atlântica como forma de restaurar a conectividade entre estes fragmentos. Atualmente são utilizadas nos plantios 73 espécies de árvores de 30 famílias botânicas tais como: ingá (*Inga sp.*), angico (*Piptadenia sp.*) e carrapeta (*Guarea guidonea*). As áreas destinadas à restauração florestal têm primeiramente que ser isoladas com cercas para evitar o pisoteio pelo gado, já que a pecuária é o uso mais comum das terras no entorno dos corredores. Após o isolamento, a terra é preparada para o plantio por meio de roçadas, estaqueamento, capina e abertura de covas. As mudas são mantidas em viveiro antes do plantio para aclimação e o espaçamento adotado no plantio pode variar conforme o terreno (1x1m a 3x2m). Depois de implantados os corredores recebem uma média de três manutenções por ano. Até o final de 2006, os corredores já implantados promoviam a integração de mais de 9.000ha de Mata Atlântica, sendo que vários já estão sendo utilizados por uma lista de espécies animais (Fernandes *et al.* 2008).

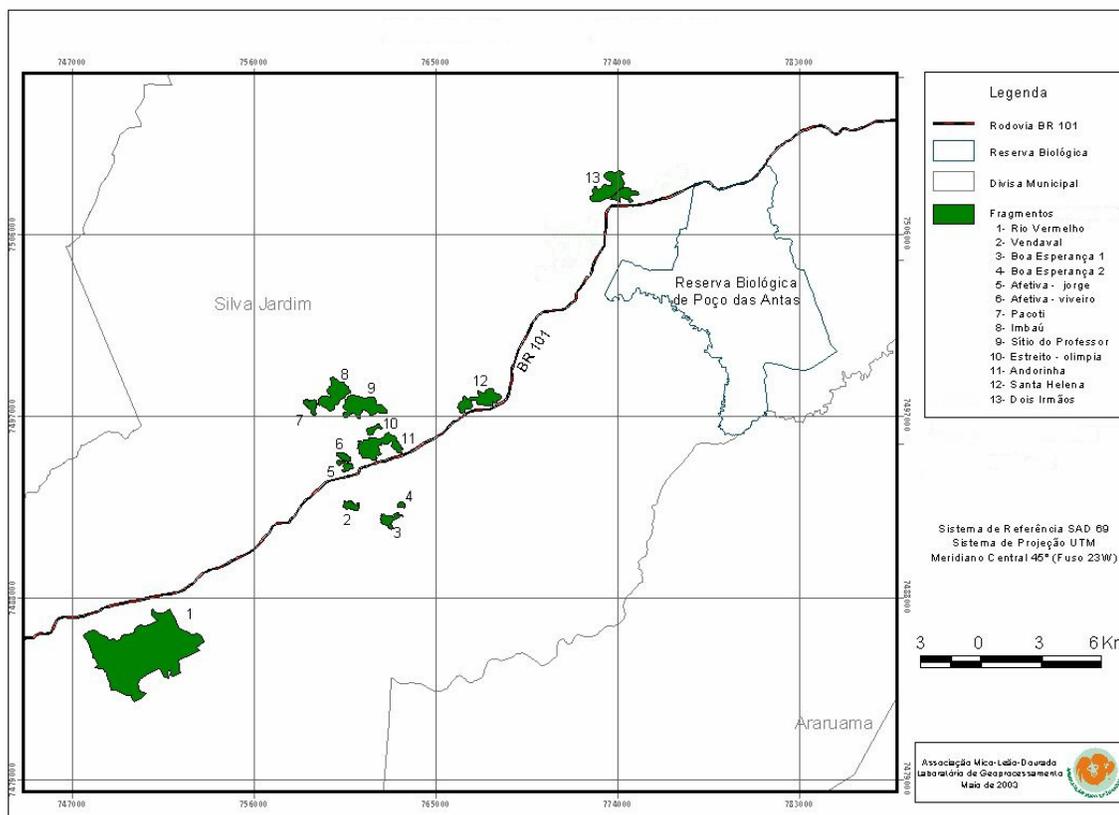


Figura 1. Fragmentos do Programa de Reintrodução estudados e fragmentos vizinhos: Boa Esperança I (3), Boa Esperança II (4), Afetiva Jorge (5), Afetiva Viveiro (6), Estreito (10) e Andorinhas (11).

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/Associação Mico-Leão-Dourado.

A Fazenda Boa Esperança é composta por dois fragmentos (Boa Esperança I e II) separados por 300 metros de uma matriz de pastagem (cerca de 60m) seguida de uma pequena mata de pindoba, uma variedade de palmeira. A área também possui um corredor florestal de 70 metros em estágio de desenvolvimento, plantado no ano de 2002, mas que ainda não interliga totalmente os dois fragmentos (Fernandes *et al.* 2008) (Figura 2). Boa Esperança I é o menor fragmento do Programa de Reintrodução e é formado por um pequeno vale, com a parte baixa central alagada.

A fazenda Afetiva abrange duas áreas de mata (Afetiva Jorge e Afetiva Viveiro) separadas somente por uma estrada de terra. Nessa estrada foi plantado em corredor florestal em 1997 (110 metros) com o objetivo de interligar totalmente as duas áreas de mata da fazenda (Fernandes *et al.* 2008) (Figura 3). Este corredor ainda está em desenvolvimento e regularmente é utilizado pelos micos, já que as árvores da beira da estrada se juntam no alto fazendo uma ponte e dando passagem para os animais. O fragmento Afetiva Viveiro é formado por áreas alagadas e morros adjacentes, além de uma parte plana.

O fragmento de Estreito esteve por muito tempo isolado, mas adjacente a um fragmento maior (Fazenda Andorinhas; 145ha) (Figura 4). Contudo, entre 2000 e 2005 foi estabelecida uma conexão por meio de regeneração natural entre esses fragmentos, formando um corredor natural. Posteriormente, em 2006, foi plantado um corredor de 160 metros em Estreito, porém fazendo a ligação dessa fazenda com outra área oposta àquela onde está o fragmento de Andorinhas (Fernandes *et al.* 2008). O fragmento é formado por uma área predominantemente plana e possui uma pequena área de brejo que é alagada durante o período das chuvas.

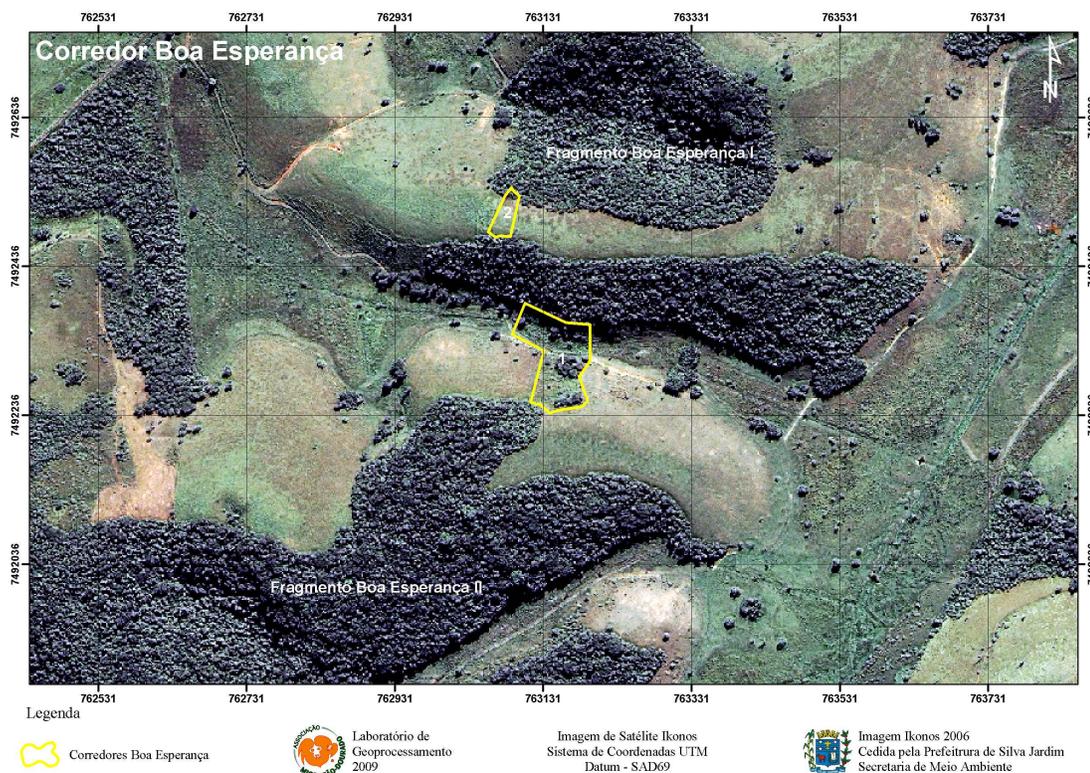


Figura 2. Fazenda Boa Esperança composta por dois fragmentos (BEI e BEII) e Corredor florestal plantado na Fazenda.

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento /Associação Mico-Leão-Dourado.



Figura 3. Fazenda Afetiva composta por dois fragmentos (AF/Jorge e AF/Viveiro) e Corredor florestal plantado na Fazenda.
 Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/Associação Mico-Leão-Dourado.

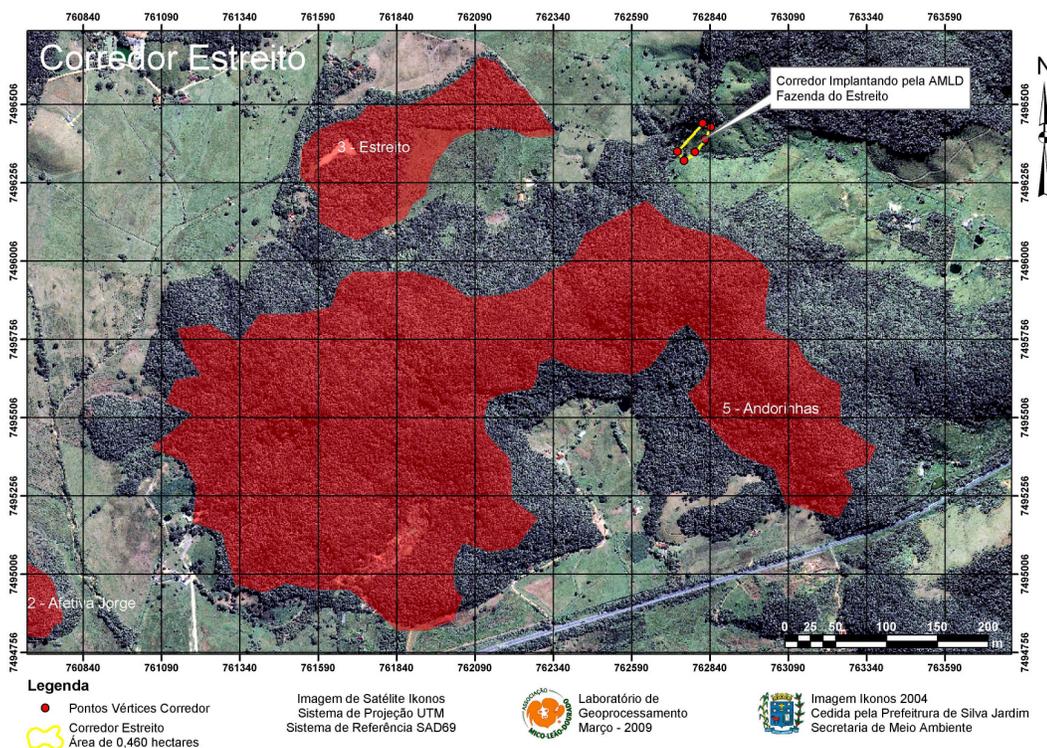


Figura 4. Corredor florestal natural na Fazenda Estreito.
 Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/Associação Mico-Leão-Dourado.

Grupos de Estudo

Os grupos observados foram: AX2 (Fazenda Boa Esperança), Super (Fazenda Afetiva Viveiro) e Olímpia (Fazenda Estreito) (Tabela 1). Os grupos do Programa de Reintrodução são monitorados por uma Equipe de técnicos de campo e estão habituados à presença humana. A equipe monitora com maior frequência os grupos inseridos na bacia do rio São João e esses recebem suplementação alimentar uma a duas vezes por semana. Os animais são capturados pelo menos uma vez por ano e passam por um procedimento de coleta de dados de biometria e de verificação da condição física dos animais. Além disso, são marcados individualmente e pelo menos um indivíduo de cada grupo recebe um rádio colar que facilita sua localização no campo. A marcação individual é feita por meio de tatuagem, onde cada mico tem um código de identificação, e marcação na cauda com tinta preta (nyanzol) (Comunicação pessoal, Equipe de Reintrodução).

Na Fazenda Boa Esperança, o grupo AX2 sempre foi considerado um grupo isolado por não possuir contato com nenhum outro grupo desde a sua reintrodução (2001), nem mesmo com o grupo FX, reintroduzido no ano de 2000, em Boa Esperança II. Na Fazenda Afetiva, o processo de reintrodução de um grupo de micos com duas fêmeas e um macho ocorreu no ano de 2002 em apenas uma das áreas de mata (Afetiva Jorge). No entanto, uma das fêmeas deixou o grupo e foi para a área de Afetiva Viveiro. Após esse evento, foi necessário a reintrodução de um segundo macho, que se juntou a essa fêmea formando então dois grupos: Afetiva e Super. Nesta fazenda, tanto a proximidade quanto a presença do corredor permitem o encontro dos grupos e até mesmo o uso compartilhado da área.

Na Fazenda Estreito, apesar da conexão com outro fragmento maior que também abriga um grupo de micos (Atlanta), diferenças na área de uso fizeram com que esses dois grupos nunca se encontrassem, sendo Olímpia considerado um grupo semi-isolado desde a sua reintrodução em 1997.

Tabela 1. Composição dos grupos de micos-leões-dourados no início da coleta de dados em Abril de 2005. MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; MSA = Macho subadulto; FSA = Fêmea subadulta; MJ = Macho juvenil; FJ = Fêmea juvenil; MI = Macho infante; FI = Fêmea infante.

Grupo	MR	FR	MA	FA	MSA	FSA	MJ	FJ	MI	FI	Total
AX2	1	1	0	3	0	0	1	1	0	0	7
SP	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	5
OL	1	1	3	0	1	0	1	0	0	0	7

Adulto = > 18 meses; Subadulto = 12-18 meses de idade; Juvenil = 3-12 meses de idade; Infante = < 3 meses. Juvenil + Infante = Imaturo/IM ou Filhote/FT (Fonte: Dietz et al. 1994).

Coleta de Dados

Os grupos foram observados de abril a novembro de 2005 de três a cinco dias não consecutivos por mês e entre 6:00 e 17:00. Os dados analisados para este estudo foram coletados por ad libitum (Martin & Bateson, 1986) e consistiram de qualquer evento de interação intra ou intergrupar, que quando observado e considerado importante para as oportunidades de reprodução e sobrevivência dos micos-leões-dourados, era acompanhado e os dados coletados de forma descritiva (ad libitum). Os eventos incluíram encontros, dados de nascimento e sobrevivência de filhotes, morte ou ferimentos, reprodução e separação de grupos e dispersão. Todos os dados foram gravados utilizando um Gravador Microcassete Panasonic RN3053 e posteriormente transcritos para folhas de campo.

Após o término da coleta de dados no campo, estes três grupos continuaram sendo monitorados como parte das atividades da Equipe de Reintrodução e as informações passaram a ser obtidas via Equipe de Reintrodução por meio de planilhas de dados coletados no campo e por comunicação pessoal. Deste modo, os dados referentes ao período de dezembro de 2005 a julho de 2007 foram cedidos pela Equipe de Reintrodução.

RESULTADOS

Nossos resultados descrevem três diferentes cenários observados no decorrer da pesquisa que evidenciam a importância da conexão entre fragmentos nas oportunidades de reprodução dos micos-leões-dourados.

Cenário 1. Grupos AX2 e FX: emigração sem conexão.

Como já mencionado anteriormente, cada fragmento da Fazenda Boa Esperança abriga um grupo de micos e, considerando a demografia inicial destes grupos, poderia se esperar a formação de novos grupos sociais, pois ambos tinham potenciais emigrantes (Tabela 2). FX tinha um grande número de animais adultos de ambos os sexos, porém, novas oportunidades de reprodução para os adultos de AX2 eram praticamente inexistentes, já que este grupo era considerado isolado desde a sua reintrodução. Entretanto, no mês de maio de 2005, encontros começaram a ocorrer quando indivíduos, provavelmente vindos de FX, foram avistados na mata de pindoba. Estes encontros foram se tornando mais frequentes e consistiam de muitas vocalizações, mas nenhuma interação efetiva, pois os animais estariam em lados opostos da matriz. Após alguns meses, em julho, foi observada a

ocorrência de um evento de migração, onde seis micos de FX (4 machos + 2 fêmeas) atravessaram o pasto no sentido de AX2, saíram de AX2 com duas das fêmeas adultas (total de 8 animais) e foram para a mata de pindoba. Na mesma semana foram observados sinais de briga em um mico de AX2 que se encontrava ferido. Deste modo, confirmamos a ocorrência da emigração de duas fêmeas e a possível formação de um novo grupo denominado Pindoba. Em AX2 permaneceram o casal reprodutor, uma segunda fêmea adulta e dois filhotes.

O grupo Pindoba com oito emigrantes ocupou a mata de pindoba, mas aparentou não ser um grupo estável, pois após três a quatro semanas sua composição tinha mudado para dois machos de FX e as duas fêmeas de AX2. O restante dos animais voltou para a área de FX se juntando ao grupo natal. Meses depois ocorreram mudanças no grupo da área de pindoba: uma das fêmeas vinda de AX2 ficou com os dois machos de FX (grupo Pindoba II) e a outra fêmea de AX2 juntou-se a outros dois machos também vindos de FX (grupo Pindoba).

Vale ressaltar que desde 2004 não eram observados nascimentos de filhotes no grupo AX2, contudo, em 2007 ocorreu o nascimento de gêmeos no grupo. Os novos grupos, Pindoba I e II, também reproduziram em 2007. A tabela 2 mostra as mudanças ocorridas nos grupos AX2 e FX até o final da pesquisa.

Tabela 2. Composição dos grupos AX2 e FX no início (2005) e ao final das observações (2007). MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; MSA = Macho subadulto, FSA = Fêmea subadulto; FT = Filhotes. PER = Permaneceu no grupo; EM = Emigrou (mico que saiu do grupo, podendo estar satélite); NGN = Novo grupo formado naturalmente; NAS = Novos nascimentos dentro do grupo; PB = Pindoba; PBII = Pindoba II. Em parênteses: ano de ocorrência do evento ou siglas indicam o grupo de destino.

	Início		Final	
	AX2	FX	AX2	FX
MR	1	1	PER	PER
FR	1	1	PER	PER
MA	0	3	0	3EM NGN (PB, PBII)
FA	3	4	1PER; 2EM NGN (PB, PBII)	4PER
MSA	0	1	0	1EM NGN (PB)
FSA	0	1	0	1PER
FT	2	2	2PER; 2NAS (2007)	2PER; 2NAS (2007)
TOTAL	7	13	7	11

Cenário 2. Grupos Super e Afetiva: conexão gerando interações.

A composição inicial dos grupos Super e Afetiva no fragmento Afetiva, evidenciava oportunidades de dispersão para dois machos em Afetiva e uma fêmea em Super (Tabela 3). Esses dois grupos foram os mais observados em encontros intergrupais e esses encontros ocorreram durante todo o período de coleta de dados

no campo. Os encontros consistiam de intensas vocalizações, principalmente as de longa distância, executadas principalmente pelos reprodutores e adultos dos grupos e acompanhadas dos comportamentos agonísticos de piloereção, agitação da cauda, arqueamento e de marcações de cheiro.

Invasões do território vizinho foram observadas, onde os animais dos diferentes grupos ficavam muito próximos, até mesmo numa mesma árvore. Normalmente os reprodutores, principalmente os machos, eram intolerantes e sempre mostravam comportamentos agonísticos (e.g., correr uns atrás dos outros) em relação ao outro, entretanto, nenhuma briga e luta corporal foi observada.

Nos encontros também foram observadas tentativas de aproximação de um macho Afetiva em relação à fêmea adulta de Super. O macho tentava insistentemente se aproximar da fêmea, chegando muitas vezes a segui-la. Os comportamentos que o macho realizava em direção a essa fêmea consistiam de tentativas de montar e protusão da língua, um comportamento bastante raro de ser observado. A fêmea na maioria das vezes permitia a aproximação, porém afastava-se sem nenhum contato e em algumas ocasiões suas respostas foram de intolerância, caracterizadas por comportamentos agonísticos, vocalizações e afastamento.

Durante os encontros também foram observadas trocas de filhotes entre os dois grupos. Tanto Super quanto Afetiva tinham dois filhotes em cada grupo nascidos na mesma época (outubro de 2004) e estes sempre se locomoviam para o território do grupo vizinho, vocalizando e permanecendo próximos aos animais do outro grupo, mas sem nenhuma interação. Os filhotes dos dois grupos também foram observados brincando juntos e catando uns aos outros.

No decorrer da coleta de dados, houve registro de reprodução nos dois grupos. Em Afetiva nasceram gêmeos enquanto em Super nasceu somente um filhote. No final do ano de 2005 dois machos do grupo Afetiva emigraram, um permaneceu satélite e o outro desapareceu. O termo satélite é designado ao indivíduo emigrante, sem grupo, que permanece periferalizado ou andando sozinho rodeando a área de uso do grupo.

Durante um dos encontros ocorridos no ano de 2006, foi observada a emigração de duas fêmeas de Super que se juntaram ao indivíduo macho de Afetiva que estava satélite na área, formando um novo grupo que recebeu o nome de Afetiva II. Em outubro desse mesmo ano nasceram mais dois filhotes em Afetiva e

em Super nasceram quatro, pois as duas fêmeas reproduziram no mesmo mês. Assim, foi evidenciado um caso de poliginia em Super, confirmando a reprodução da fêmea adulta subordinada. Vale ressaltar que o macho reprodutor de Super não era pai da fêmea adulta subordinada, pois foi manejado para esse grupo devido à morte do antigo reprodutor, pai dessa fêmea.

No final de 2006 (dezembro), o grupo Afetiva II começou locomover em direção à Fazenda Andorinhas e nesse mesmo mês foi observada a volta somente do macho de Afetiva II para a fazenda Afetiva, confirmando o desaparecimento das duas fêmeas. A tabela 3 mostra as mudanças ocorridas na composição grupal de Super e Afetiva e animais satélites e desaparecidos no final da pesquisa.

Tabela 3. Composição dos grupos Super e Afetiva no início (2005) e ao final das observações (2007). MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; MSA = Macho subadulto, FSA = Fêmea subadulta; FT = Filhotes. PER = Permaneceu no grupo; SAT = Satélite (mico emigrante, sem grupo, andando sozinho ou periferalizado); EM = Emigrou (mico que saiu do grupo, podendo estar satélite); DD = Destino desconhecido (mico que desapareceu sem informação de seu destino); NAS = Novos nascimentos dentro do grupo; SP = Super; AF = Afetiva. Em parênteses: ano de ocorrência do evento ou siglas indicam o evento secundário após o evento inicial.

	Início		Final	
	SP	AF	SP	AF
MR	1	1	PER	PER
FR	1	1	PER	PER
MA	0	2	0	1SAT; 1DD
FA	1	0	PER	0
MSA	0	0	0	0
FSA	0	0	0	0
FT	2	2	2EM(DD); 1NAS(2005); 4NAS(2006)	2PER; 2NAS(2005); 1NAS(2006)
TOTAL	5	6	8	7

Cenário 3. Grupos Olímpia e Atlanta: conexão levando a desmembramento demográfico.

No fragmento Estreito, desde o início do ano de 2005 o grupo Olímpia passou a encontrar-se com o grupo Atlanta (Fazenda Andorinhas) que começou a utilizar a área de conexão estabelecida naturalmente entre os dois fragmentos. Uma análise da composição dos dois grupos mostra que Atlanta tinha duas fêmeas e cinco machos disponíveis para emigrar e reproduzir enquanto Olímpia tinha quatro machos em idade de emigrar (Tabela 4). Uma possível predição seria que esses encontros entre os dois grupos resultassem na formação de novos grupos sociais, formados pelas fêmeas de Atlanta e os machos de Olímpia, podendo ocorrer algum conflito entre os machos dos dois grupos.

Entretanto, os resultados foram diferentes de nossas previsões. Os encontros modificaram toda a área de uso de Olímpia, que passou a utilizar a área de encontro entre os dois fragmentos de mata. Esses confrontos diretos com Atlanta ocasionaram vários eventos de brigas entre indivíduos dos dois grupos. Os constantes conflitos acabaram por desestruturar o grupo Olímpia, que perdeu sua fêmea alfa, morta após sofrer ferimentos e teve três de seus machos expulsos pelas novas fêmeas que entraram no grupo, vindas de Atlanta. Essas novas fêmeas eram as duas mais velhas de Atlanta, incluindo a reprodutora, e uma filha adulta.

Os dois primeiros machos a serem expulsos se tornaram satélites e sempre se envolviam em brigas quando encontravam o grupo Olímpia sendo recebidos com muita agressão e expulsos da área onde estava o grupo. Devido à inexistência de novas áreas a serem ocupadas por esses indivíduos expulsos, a Equipe de Reintrodução retirou-os do local, soltando-os junto com uma fêmea, expulsa de um grupo de outro fragmento, em uma área onde ainda não havia micos (Fazenda Nova Esperança) formando um novo grupo denominado Olímpia II.

Após a retirada desses animais da área, um terceiro macho foi expulso do grupo (maio de 2005) ficando sozinho e também sendo agredido em ocasiões de encontro com Olímpia. Até o mês de setembro esse macho ainda foi observado próximo ao grupo. Posteriormente a essas três expulsões os comportamentos agonísticos passaram a ser direcionados ao filhote de Olímpia que ainda não havia completado um ano de idade. As novas fêmeas não toleravam a presença do filhote, que começou a ficar periferalizado no grupo, chegando a pernoitar sozinho algumas vezes.

Uma nova hierarquia social foi estabelecida dentro do grupo, com a reprodução entre a fêmea mais velha do Atlanta e o antigo macho alfa de Olímpia. Dias antes do nascimento dos novos filhotes (outubro de 2005), o filhote também foi expulso do grupo, e ficou satélite na área. Deste modo, Olímpia passou a ter uma nova composição grupal (Tabela 4).

Em outubro de 2006 nasceram novamente dois filhotes no grupo, mas dessa vez não houve a certeza de que esses eram filhos da fêmea que reproduziu em 2005, pois as duas fêmeas adultas do grupo foram observadas amamentando e cuidando dos novos filhotes. No final desse mesmo ano, foi evidenciada a emigração da fêmea mais velha, considerada alfa, e um de seus filhotes (também fêmea) nascido em 2005. Entretanto, um mês depois, somente a fêmea voltou para o grupo

Olímpia e após alguns meses (abril), o segundo filhote nascido em 2005 também desapareceu. Em fevereiro de 2007, mais dois filhotes nasceram no grupo, confirmando a reprodução da segunda fêmea vinda de Atlanta, porém, esses filhotes desapareceram antes de completar seis meses.

Ainda em 2007, no mês de julho, foi confirmada a gravidez da fêmea que retornou para o grupo em janeiro e evidenciada a morte dos dois machos mais velhos do grupo. O macho alfa morreu provavelmente por velhice enquanto o subordinado mais velho foi atacado e morto por um cachorro enquanto comia frutas no chão do pomar da fazenda (comunicação pessoal, Equipe de Reintrodução).

Neste mesmo mês e após esses eventos de morte, um dos machos expulsos em 2005 e que estava satélite na área, retornou para o grupo. Até o final das observações não se sabia qual seria o novo casal reprodutor desse grupo, porque apesar da fêmea alfa estar grávida, seus filhotes eram de um dos machos que morreram e como a segunda fêmea também reproduziu em 2007 existia a possibilidade de mudança dos reprodutores.

Quanto ao grupo de Atlanta, mesmo depois da emigração das duas fêmeas, alguns encontros com Olímpia ainda foram evidenciados, mas não se sabe ao certo o que ocorreu com os outros indivíduos de Atlanta, já que não houve sucesso de captura desse grupo após esse evento. O grupo primeiramente ficou composto pelo macho reprodutor, cinco machos adultos e duas fêmeas subadultas. Entretanto, caso houvesse o nascimento de filhotes neste grupo, seria um caso de endocruzamento, pois as fêmeas do grupo eram filhas ou irmãs dos machos que permaneceram no grupo.

As únicas evidências de indivíduos de Atlanta foram: 1) em 2005, quando um indivíduo, provavelmente proveniente do grupo foi observado andando sozinho na área de Olímpia e, 2) em 2006, quando dois machos de Atlanta foram encontrados em outra fazenda (Santa Helena II) junto com uma fêmea vinda de outro grupo (Sidney). A Fazenda Santa Helena II fica distante de Andorinhas, cerca de 3 km, mas entre elas, existem outras fazendas com fragmentos de matas pelos quais os animais podem ter passado (comunicação pessoal, Equipe de Reintrodução). Este novo grupo recebeu o nome de Tamarins e seu estabelecimento foi confirmado em novembro de 2006 com o nascimento de dois filhotes no grupo. Assim, sabe-se que durante este estudo ocorreram pelo menos quatro emigrações de Atlanta. A tabela 4 mostra as mudanças ocorridas nos grupos Olímpia e Atlanta até o final da pesquisa.

Tabela 4. Composição dos grupos Olímpia e Atlanta no início (2005), meio (2006) e ao final das observações (2007). MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; MSA = Macho subadulto, FSA = Fêmea subadulta; FT = Filhotes. PER = Permaneceu no grupo; SAT = Satélite (mico emigrante, sem grupo, andando sozinho ou periferalizado); EM = Emigrou (mico que saiu do grupo, podendo estar satélite); IM = Imigrante (mico que imigrou ao grupo); DD = Destino desconhecido (mico que desapareceu sem informação de seu destino); MRR = Mico morto; NGM = Novo grupo formado devido a manejo; NGN = Novo grupo formado naturalmente; NAS = Novos nascimentos dentro do grupo; OL = Olímpia; AT = Atlanta. Em parênteses: ano de ocorrência do evento ou siglas indicam o grupo de destino ou o evento secundário após o evento inicial.

	Início		Meio		Final	
	OL	AT	OL	AT	OL	AT
FR	1	1	MRR, 1IM	EM(OL)	MRR	0
MR	1	1	PER	PER	PER	PER
MA	3	5	1PER;1SAT; 1NGM(OLII)	5PER	1MRR, 1PER	3PER; 2NGN(TM)
FA	0	1	1IM	1EM(OL)	PER	0
MSA	1	0	1NGM(OLII)	0	0	0
FSA	0	2	0	2PER	0	2PER
FT	1	0	1SAT; 2NAS(2005)	0	2DD; 2NAS(2006) 2NAS(2007/DES)	0
TOTAL	7	10	6 (2MA+2FA+2FT)	8	5 (1MA+2FA+2FT)	6

DISCUSSÃO

Cenário 1. Grupos AX2 e FX: emigração sem conexão

Contabilizando este primeiro cenário, AX2 permaneceu com a mesma quantidade de indivíduos enquanto FX reduziu seu tamanho (Tabela 2), mas pode-se dizer que os resultados foram bons para conservação, pois novos grupos foram formados e, com a reprodução de ambos, provavelmente houve ganho genético. Porém, estes novos grupos estão ocupando áreas pequenas e utilizando também a mata onde vive FX, evidenciando não terem ainda estabelecido seus territórios.

O resultado mostrou que os micos conseguem atravessar distâncias abertas de pelo menos 300 metros e a matriz proporcionou oportunidades de dispersão de locais que talvez estivessem saturados, resultando na formação de novos grupos. Entretanto, resta verificar qual será o efeito do corredor nas interações entre AX2, FX e os novos grupos da mata de pindoba, já que a instabilidade de territórios dos grupos formados pode ocasionar em novos confrontos e desestruturação desses grupos, levando indivíduos a ficarem satélites ou até mesmo terem que ser manejados do local.

Cenário 2. Grupos Super e Afetiva: conexão gerando interações

Dentre os diversos comportamentos registrados durante os encontros intergrupais, as vocalizações e a piloereção são bastante comuns de serem observadas, enquanto agitar da cauda e o arqueamento são comportamentos incomuns. Segundo Kleiman et al. (1988), estes são comportamentos específicos de contextos territoriais e de alta tensão social que indicam estado de provocação e estímulo dos animais.

As vocalizações de longa distância são sinais acústicos complexos usados na defesa de territórios e na comunicação de longa distância inter e intragrupos (Kleiman et al. 1988; Dietz et al. 1997; Kierulff et al. 2002). É uma forma conspícua de o grupo indicar sua presença e localização dentro do território e geralmente são emitidas inicialmente pelo casal reprodutor, seguidos pelo restante do grupo (Kleiman et al. 1988; Ruiz-Miranda & Kleiman, 2002). As marcações de cheiro também são normalmente realizadas em exibições territoriais, de dominância e durante provocação social produzida por conspecífico não familiar. A função da marcação, que pode ser genital ou esternal, é a deposição de cheiro/vestigio para a marcação de território (Kleiman et al. 1988).

Por outro lado, o comportamento de montar é considerado um comportamento sexual que ocorre durante o estro das fêmeas, cuja motivação é a cópula e função é solicitar a cópula. Quando a fêmea está receptiva ela normalmente fica na posição quadrúpede e aceita, mas quando não, senta-se ou afasta-se (Kleiman et al. 1988).

Já a “protusão da língua” é considerado um comportamento afiliativo raro de ser observado e normalmente realizado no contexto de aproximações, principalmente quando uma fêmea está no estro. Tanto machos ou fêmeas adultas ou juvenis podem ser observados fazendo esse comportamento, cuja motivação é iniciar contato, principalmente sexual. Sua função é sexual, podendo promover também o contato social e a resposta varia entre a permissão do contato pelo receptor ou afastamento (Kleiman et al. 1988). Desse modo, as interações entre os indivíduos de Super e Afetiva poderiam estar evidenciando o estro da fêmea de Super e um cortejo por parte do macho de Afetiva.

A evidência de poliginia com a reprodução de mãe e filha no grupo Super corrobora com outros trabalhos que também observaram casos de mudanças no padrão normal (monogamia) de sistema de acasalamento para casos de poligamia em *L. rosalia*. Esses eventos foram observados em grupos da Reserva Biológica de

Poço das Antas e os autores sugerem que eles ocorrem devido à intensa saturação do habitat (Baker et al. 1993; Dietz & Baker 1993; Baker & Dietz, 1995; Baker et al. 2002).

Segundo Dietz & Baker (1993), as fêmeas reprodutoras são mesmo normalmente mães e filhas, sendo a mais velha dominante. Entretanto, a fêmea dominante pode perder sua dominância social caso permita a permanência e futuras reproduções da filha. Além disso, há um custo compartilhar o território com uma outra fêmea reprodutora, o que pode diminuir o sucesso reprodutivo das fêmeas nestes grupos poligâmicos.

Deste modo, em Afetiva evidenciamos que quando grupos se encontram em pequenas áreas, confrontam com o problema da falta de espaço o que pode aumentar o tamanho dos grupos e mudar estratégias comportamentais. Especialmente neste caso temos um cenário que favoreceria a formação de um novo grupo com a saída da fêmea de Super e machos de Afetiva, entretanto, a falta de território disponível e o grau de parentesco entre estes grupos, cujas fêmeas reprodutoras são irmãs, elimina as oportunidades de sucesso na formação de um novo grupo. O novo grupo formado (Afetiva II) pode não ter se estabelecido devido a esses dois principais fatores.

Apesar dos dois grupos iniciais terem aumentado seu tamanho, restaram muitos animais satélites e desaparecidos. Estes indivíduos podem ter permanecido sozinhos ou locomovendo juntos por algum tempo e no caso do não estabelecimento de territórios, poderão desaparecer ou terão que ser manejados do local. A destruição e saturação do habitat dificultam o encontro de territórios disponíveis para uma reprodução viável e indivíduos emigrantes podem não conseguir permanecer sozinhos por muito tempo.

O ganho demográfico gerado não significa ganho imediato para conservação porque provavelmente, neste caso, não ocorreu ganho genético. Além disso, a área é pequena para tantos animais, incluindo os satélites. Esse segundo cenário evidencia que a presença do corredor está servindo de intercâmbio social entre dois grupos, podendo inclusive gerar conflitos.

Cenário 3. Grupos Olímpia e Atlanta: conexão levando à desmembramento demográfico.

Não se sabe ao certo o que proporcionou o encontro desses dois grupos que nunca haviam se encontrado. Segundo Carvalho (2005), o fragmento de Andorinhas é desprotegido não apresentando qualquer tipo de barreira para acesso de pessoas, tornando-o mais vulnerável aos constantes efeitos antrópicos como corte seletivo e queimadas que prejudicam o processo de regeneração natural. Outro agravante deste fragmento é a proximidade com a BR 101, que é um dos fatores que mais prejudicam a conservação das porções marginais da mata. Esses fatores caracterizam uma área perturbada, podendo levar a perda de espécies e mudanças na composição florística, reduzindo a riqueza e abundância de espécies frutíferas. Talvez essa proximidade com a BR 101 e ausência ou redução de espécies importantes utilizadas pelos micos em sua alimentação tenham levado a mudanças na área de uso pelo grupo de Atlanta, possibilitando o encontro entre este e Olímpia.

Contabilizando os resultados, temos após o conflito dois grupos confirmados (Olímpia e Tamarins), um grupo de machos e fêmeas aparentados, mas não confirmado se ainda existe (Atlanta) e um grupo formado pelo manejo da equipe de Reintrodução (Olímpia II). Sem o manejo dos dois primeiros indivíduos expulsos de Olímpia, é muito provável que esses machos tivessem saído do fragmento ou ficado como satélites, resultando em mais conflito. Por outro lado, com a permanência desses indivíduos na área talvez outros machos não tivessem sido expulsos do grupo.

Também não temos uma estimativa do sucesso desse manejo e da probabilidade de que essa translocação resulte em animais integrados e reproduzindo. Desde sua fundação até o término dessa pesquisa (julho de 2007), o grupo Olímpia II ainda não havia reproduzido, o que pode estar evidenciando o não estabelecimento desse grupo. Estes indivíduos podem simplesmente estar andando juntos.

Os únicos grupos nos quais podemos esperar ganho genético são Olímpia e Tamarins. No caso de Olímpia, no decorrer da pesquisa ocorreram mudanças no casal reprodutor e o antigo macho alfa reproduziu com duas fêmeas diferentes em anos diferentes. Já em Tamarins, os indivíduos são de grupos diferentes, entretanto, como este é um grupo novo e mudanças na composição social ainda podem acontecer devido à presença de outros grupos na Fazenda Santa Helena II. Além

disso, o grande número de animais satélites na área pode contribuir para a instabilidade social dos grupos estabelecidos ou para a formação de novos casais de animais não aparentados, ou ainda levar à dispersão dos animais para fora dos fragmentos.

Neste cenário de Estreito, evidenciamos que a presença de um corredor, mesmo que natural, talvez não tenha resultado em grupos bem estabelecidos em suas áreas territoriais, mas sim em conflito social terminando na eliminação de indivíduos, na separação de grupos e na reprodução de um número menor de indivíduos que anteriormente, um desfecho não esperado para um programa de conservação. Deste modo, a conexão entre os grupos não necessariamente terminou com um ganho imediato para conservação.

CONCLUSÕES

Grupos muito estáveis habitando pequenos locais sugerem a existência de uma alta competição por recursos e, principalmente, por espaço para a formação de novos grupos. Esse fator pode retardar a idade de migrar de indivíduos, levando animais subordinados a apresentarem altas taxas de comportamentos apaziguadores e a ausência de conflitos aparentes para tentar se manter no grupo e retardar uma possível expulsão. Por outro lado, a competição por recursos pode gerar processos desastrosos como conflitos, desestruturação e até perda de grupos sociais. Nossas análises vêm mostrando que o comportamento social do mico-leão-dourado é bastante flexível e que os grupos apresentam estratégias sociais para responder às diferentes situações. Entretanto, torna-se de extrema importância o acompanhamento desses grupos, animais manejados e indivíduos emigrantes, pois os grupos e seus territórios podem não estar totalmente estabelecidos e ainda sofrer mais perdas e/ou ganho de indivíduos, mudando novamente sua composição.

O tamanho dos fragmentos é um fator que provavelmente influenciou todos os comportamentos observados, pois nenhum deles tinha tamanho suficiente para manter um grupo social. Adicionalmente, outros fatores como a qualidade dos fragmentos, diretamente relacionada à disponibilidade de recursos, podendo afetar área de uso e conseqüentemente comportamento e, os aspectos demográficos, como a idade e o grau de parentesco dos indivíduos, que têm uma grande influência nas relações sociais dos grupos, devem ser levados em consideração diante das decisões de manejo a serem tomadas.

Nossos resultados mostram que unir fragmentos não resulta necessariamente em grupos bem estabelecidos e conseqüentemente, em reprodução, variabilidade genética e sobrevivência. Nos cenários observados, além de emigração, houve períodos de instabilidade demográfica associados à formação de grupos temporários de emigrantes e de indivíduos satélites, além de casos de retorno ao grupo natal. Este último pode ser um comportamento decorrente do isolamento dos fragmentos.

Deste modo, evidenciamos a importância de se considerar aspectos comportamentais no delineamento de programas de corredores numa paisagem fragmentada, pois são essas relações que fornecerão oportunidades de dispersão, estabelecimento, reprodução e sobrevivência para indivíduos nesses habitats promovendo a manutenção de uma população bem estabelecida no futuro e, conseqüentemente, a conservação da espécie.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ/UENF pela bolsa de Doutorado; ao LTBF (Lion Tamarins Brazilian Foundation), CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) e FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente) pelo apoio financeiro, à Associação Mico-Leão-Dourado e ao Laboratório de Ciências Ambientais/UENF pelo apoio logístico. A todos que contribuíram com o trabalho, especialmente a Áquila Fialho de Oliveira, companheira de campo, e a todos técnicos da Equipe de Reintrodução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Mico-Leão-Dourado. 2003. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2005. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Arruda, M.B. 2004. Corredores Ecológicos no Brasil, Gestão Integrada de Ecossistemas. In: Corredores Ecológicos no Brasil, Uma abordagem integradora de Ecossistemas no Brasil. IBAMA, MMA, p. 11-46.
- Baker, A.J., Dietz, J.M., Kleiman, D.G. 1993. Behavioural evidence for monopolization of paternity in multi-male groups of golden lion tamarins. *Animal Behaviour*, 46: 1091-1103.
- Baker, A.J., Dietz, J.M. 1995. Immigration in wild groups of Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 37:00-00.
- Baker, A.J., Bales, K., Dietz, J.M. 2002. Mating System and Group Dynamics in Lion Tamarins. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and*

- Conservation. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 8: 188-212.
- Beck, B.B., Castro, I., Martins, A., Rambaldi, D., Dietz, J., Kleiman, D., Rettbergh-Beck, B. 2003. Causes of loss of reintroduced golden lion tamarins and their offspring. Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 28.
- Beier, P & Noss, R.F. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology*, 12(6): 1241-1252.
- Bernstein I.S. 1987. The evolution of nonhuman primate social behavior. *Genetica*, 73: 99-116.
- Cale, P. 2003. The influence of social behaviour, dispersal and landscape fragmentation on population structure in a sedentary bird. *Biological Conservation*, 109: 237-248.
- Carvalho, F.A. 2005. Efeitos da fragmentação florestal na florística e estrutura da Mata Atlântica Submontana da região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Dissertação de Mestrado. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 128p.
- Chiarello, A.G. 2003. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: The influence of forest fragmentation on survival. In: Marsh, L.K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 99-121.
- Dietz, J.M., Baker, A.J. 1993. Polygyny and female reproductive success in goldem lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. *Animal Behaviour*, 46: 1067-1078.
- 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.
- Dietz, J.M., Ballou, J., Baker, A. 2003. Consequências genéticas e demográficas da fragmentação das populações de micos-leões. Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA.
- Fernandes, R.V., Rambaldi, D.M., Teixeira, A.M.G. 2008. Restauração e proteção legal da paisagem – corredores florestais e RPPNs. In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). *Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada*. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 160-179.

- Goldizen, W.A. 1987. Tamarins and Marmosets: Communal care of offspring. In: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) Primate Societies. Chicago: University of Chicago Press. p. 34-44.
- IUCN, 1996. Primate specialist list of endangered species. Gland Switzerland.
- Kierulff, M.C.M., Oliveira, P.P.de. 1996. Re-Assesing the status and Conservation of the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus rosalia* in the wild. Dodo J. Wildl. Preserv. Trusts 32: 98-115.
- Kierulff, M.C.M., Raboy, B.E., Oliveira, P.P.de, Miller, K., Passos, F.C., Prado, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarin. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) Lion Tamarins: Biology and Conservation. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 7: 157-187.
- Kleiman, D.G., Hoage, R.J., Green, K.M. 1988. The Lion Tamarin, Genus *Leontopithecus*. In: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. (eds.) Ecology and Behavior of Neotropical Primates. New York: World Wildlife Fund. 2: 299-347.
- Lott, D.F. 1991. Intraspecific variation in the social systems of wild vertebrates. Cambridge University Press. 238p.
- Lovejoy T.E., Bierregaard, R.O., Jr. Rylands, A.B., Malcolm, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Jr. Power, G.V.N., Schubart, H.O.R., Hays, M.B. 1986. Edge and other effects on isolation on Amazon forest fragments. In: Soulé, M.E. (ed.) Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sunderland, MA: Sinauer Assoc.
- Marsh, L.K. 2003a. Nature of Fragmentation. In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 1-10.
- Marsh, L.K. 2003b. Section II: Behavioral Ecology. In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 159-162.
- Martin, P., Bateson, P. 1986. Measuring Behavior – An Introductory Guide. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. Biotropica, 26: 98-112.
- Procópio de Oliveira, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de Micos-Leões-Dourados (*Leontopihecus rosalia*) translocados e sua relação com a

- distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 234p.
- Procópio de Oliveira, P. 2003. Atual status da conservação do gênero *Leontopithecus*, mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*). Resumos do III Simpósio sobre Micos-Leões. Teresópolis, RJ: Parque Nacional da Serra dos Órgãos/IBAMA. p. 21.
- Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S., Jenkins, C. 2006. Corredores Ecológicos e Conservação da Biodiversidade: Um estudo de caso na Mata Atlântica. In: Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S. (eds.) *Biologia da Conservação, Essências*. São Carlos, SP: RiMa Editora. p. 317-342.
- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Procópio de Oliveira, P. 2008. A espécie e sua situação na paisagem fragmentada. In: Procópio de Oliveira, P., Grativol, A.D., Ruiz-Miranda, C.R. (Orgs.). *Conservação do Mico-Leão-Dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada*. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense; Série Ciências Ambientais, v. 3: 6-13.
- Rylands, A.B. 1983. The behavioral ecology of golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus rosalia chrysomelas*, and the marmoset, *Callithrix kuhli* (Callitrichidae, Primates). Final Report, World Wildlife Fund – U.S., The fauna and flora Preservation Society, and the Conder Conservation Trust. December 1983. 47p.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Rodriguez-Luna, E. 1995. A specialist list for the New World Primates (platyrrhini), Distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates*, 3: 113-160.
- Rylands, A.B. 1996. Habitat and evolution of social and reproductive behavior in Callitrichidae. *American Journal of Primatology*, 38: 5-18.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Luna-Rodriguez, E. 1997. Conservation of Neotropical Primates: Threatened Species and an Analysis of Primate Diversity by Country and Region. *Folia Primatologica*, 68: 134-160.
- Sterck, E.H.M. 1999. Variation in langur social organization in relation to the socioecological model, human habitat alteration, and phylogenetic constraints. *Primates*, 40: 100-110.

Tutin, C.E.G., White, L. 1999. The recent evolutionary past of primate communities: likely environmental impacts during the past three millenia. In: Fleagle, J.G., Janson, C., Reed, K.E. (eds.) *Primate Communities*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. p. 220-236.

CAPÍTULO 3.

INTERAÇÕES SOCIAIS EM MICOS-LEÕES-DOURADOS, *Leontopithecus rosalia*, REINTRODUZIDOS EM FLORESTAS FRAGMENTADAS.

RESUMO

Os mecanismos comportamentais relacionados às respostas à fragmentação podem incluir estresse social dentro e entre grupos de primatas, levando a mudanças nos padrões de interações entre indivíduos. Este estudo tem como objetivo entender como *Leontopithecus rosalia* se adapta e se comporta ao redor das condições da fragmentação. Os micos-leões-dourados estão distribuídos em várias populações em fragmentos de diferentes tamanhos, qualidade e grau de isolamento. A ênfase do estudo foi em comportamentos sociais que definem os sistemas de acasalamento, dispersão e competição intra-específica. Para o estudo escolhemos três grupos de micos reintroduzidos em três fragmentos (Fazenda Boa Esperança, Estreito e Afetiva), do município de Silva Jardim, no Estado do Rio de Janeiro. Para cada grupo foram coletados dados do casal reprodutor e mais dois ou três indivíduos, subadultos e/ou adultos. Foram utilizados dois métodos de coleta comportamental: 1) focais de 10 minutos anotando todas as ocorrências de aproximações e/ou interações sociais envolvendo o animal focal, 2) scans de 5 minutos a cada 20 minutos classificando o comportamento de cada indivíduo do grupo. Em geral, todos os grupos passaram a maior parte de seu tempo nas atividades de locomoção (31,4%) e estacionário (22,5%) e dentre os comportamentos sociais gastaram no mínimo 85% de seu tempo em atividades de contexto afiliativo. No mínimo 60% dos comportamentos observados diferiram significativamente com a idade mostrando que as classes de idade são diferentes em comportamento. O grupo AX2 apresentou maior porcentagem de aproximações resultando em conflito, Super apresentou a maior porcentagem de aproximações resultando em interações afiliativas e a menor porcentagem resultando em afastamentos e Olímpia teve a menor porcentagem de aproximações terminadas em comportamentos afiliativos e interações e maior em comportamentos agonísticos. Os indivíduos subordinados (potenciais dispersores) mostram por meio de comportamento sociais, medidas compensatórias dirigidas a reduzir o conflito social para se manter no grupo e atrasar a dispersão ou retardar uma possível expulsão.

SOCIAL INTERACTIONS IN GOLDEN LION TAMARINS, *Leontopithecus rosalia*,
REINTRODUCED IN FOREST FRAGMENTS.

ABSTRACT

The behavioral mechanisms underlying primate responses to fragmentation may include social stress within and between groups, leading to changes in the patterns of interactions between individuals. This study aims to understand how *Leontopithecus rosalia* behave under fragmentation conditions. Golden lion tamarins are distributed in several populations, in fragments of different sizes and quality, and with different degrees of isolation. This study emphasized social behaviors underlying mating systems, dispersal and intra-specific competition. For the study were choose three reintroduced groups of golden lion tamarins living in three fragments (Boa Esperança, Estreito and Afetiva), municipality of Silva Jardim, in Rio de Janeiro State. For each group we collected data from the reproductive pair and more 2 or 3 individuals, sub-adults and/or adults. We used two methods of behavioral data collection: 1) Focal animal sampling for 10 minutes noting all interactions and approaches occurred involving the focal individual, 2) scan sampling for 5 minutes every 20 minutes for categorizing the behavior of each individual of the group. In general, all groups spent most of his time in the activities of locomotion (31.4%) and stationary (22.5%) and among social behaviors spent at least 85% of their time in affiliate activities. At least 60% of the observed behaviors differed significantly with age showing that the classes of age are different in behavior. The group AX2 presented a higher percentage of approaches resulting in conflict, Super had the highest percentage of approaches resulting in affiliation and interactions and Olímpia had the lowest percentage of approaches resulting in affiliation behavior and interactions and highest in agonistic behaviors. Subordinates (potential dispersers) show compensatory behavioral measures aimed at reducing social conflict to stay in the group and delay dispersal or delay a possible expulsion.

INTRODUÇÃO

A fragmentação de habitats, que leva à destruição e degradação de habitats, ameaça à biodiversidade existente nas florestas tropicais onde encontra-se 90% de todas as espécies de primatas do mundo (Mittermeier *et al.* 1989; WRI, 1990; Myers, 1991; Turner, 1996; Laurance, 2003).

A distribuição de recursos e de parceiros no espaço e no tempo em conjunto exerce influências sobre o modo como indivíduos se comportam a fim de maximizar o sucesso reprodutivo, e estes fatores ecológicos são extremamente importantes na modelagem do comportamento social, de sistemas sociais e de acasalamento (Lott, 1991; Krebs & Davies, 1996).

Um sistema social é definido como o resultado de um grupo de relações sociais consistentes, aparentemente possuindo uma função biológica (Hinde, 1983; Lott, 1991). Os vínculos sociais dentro de um grupo de primatas são estabelecidos por padrões de interações entre indivíduos ao longo do tempo e consistem de um balanço entre interações competitivas e cooperativas (Walters & Seyfarth, 1987). A variação vista em comportamentos sociais de muitas espécies é provavelmente explicada por estratégias individuais para maximizar o fitness sob condições locais. Estas variações ocorrem em resposta a mudanças ambientais e mudanças nas características demográficas da população (Komdeur & Deerenberg, 1997).

Existe uma grande variedade de sistemas sociais e de acasalamento em primatas e variáveis ecológicas são responsáveis por variações entre espécies, dentro das espécies e até mesmo dentro de populações (Goldizen 1987; Lott, 1991; Krebs & Davies, 1996; Parker & Waite, 1997; Sterck, 1999).

Para entender a formação e persistência dos sistemas sociais e de acasalamento é de extrema importância o estudo do comportamento social (que é o produto dos padrões de interações sociais entre os indivíduos) e dos fatores que contribuem para suas variações entre indivíduos (Ruiz-Miranda *et al.* 2003). Os principais fatores determinantes da evolução do comportamento social em primatas são a distribuição e abundância de alimento, predadores e parceiros sexuais. Tais fatores exercem influência sobre o tamanho do grupo, área de uso e padrões de agrupamento e acasalamento (Wittenberger, 1981; Krebs & Davies, 1996). Deste modo, o significado adaptativo de um comportamento é como ele contribui para as chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo de um indivíduo e, as condições ecológicas, determinarão quais padrões comportamentais serão favorecidos.

Em uma paisagem fragmentada, a estrutura social das populações de primatas pode ser afetada de diversas maneiras: distribuindo animais entre os fragmentos, resultando em fragmentos com e outros sem primatas; aumentando a distância entre grupos, ou ao contrário, sobrepondo-os; removendo populações inteiras ou extinguindo populações locais devido ao tamanho inadequado de alguns

fragmentos; afetando o fluxo gênico, alterando o tamanho dos grupos, as densidades das populações, as estratégias de dieta e reprodução, a relação presa predador e finalmente o comportamento social como competitividade, interações, dispersão, coesão grupal e vínculos sociais (Lovejoy *et al.* 1986; Terborgh *et al.* 1997; Tutin, 1999; Chiarello, 1999; Gravitol *et al.* 2001; Kierulff *et al.* 2002; Marsh, 2003a; 2003b; 2003c). Todos estes fatores têm importantes consequências para a reprodução e sobrevivência de primatas a curto e longo prazo (Chiarello, 2003).

A resposta inicial à fragmentação inclui mudanças no padrão de atividades, deslocamento, espaçamento, agrupamento e outros comportamentos (Clutton-Brock, 1977; Oates, 1987; Rylands *et al.* 1996; Peres, 1994; Sterck, 1999). Sob abundância de alimento, a frequência de interações pode ter seu padrão afetado aumentando a complexidade da estrutura social observada (Hinde, 1983). Ao contrário, sob condições de baixa disponibilidade de alimento, stress alimentar ou recursos largamente dispersos, a frequência e a variedade de interações podem ter seu padrão temporal restrito e sua intensidade e distribuição entre os diferentes participantes alteradas (Hinde, 1983; Lott, 1991; Strier, 2003).

A saturação do habitat é uma consequência do isolamento dos fragmentos e caracteriza-se pela ocupação de todos os ambientes que deveriam suportar reprodução, pelo grande número de animais não tendo sucesso ao se unir em estabelecidos grupos ou ao formar novos grupos e pelos longos períodos que indivíduos passam flutuando em situações não territoriais antes de se estabelecer ou desaparecer (Baker *et al.* 2002). Adicionalmente ocorre limitação do comportamento de dispersão de indivíduos, pois o isolamento também reduz as oportunidades de emigração, podendo elevar o tamanho de grupo e, portanto, alterar os padrões sociais e conseqüentemente aumentar conflito social, pois potenciais emigrantes ficam dentro dos fragmentos competindo por recursos (Lott, 1991; Sutherland, 1998; Vieira, *et al.* 2003; Marsh, 2003c). Para que os eventos de dispersão resultem em reprodução, os emigrantes têm que acasalar e, a probabilidade de ocorrência de acasalamentos depende do comportamento e sistema social da espécie que poderão servir de barreira ao sucesso reprodutivo afetando conseqüentemente a sobrevivência de indivíduos.

A fragmentação também gera competição, que ocorre quando indivíduos exploram os mesmos recursos limitados como: alimento, água, sócios de catação, parceiros e espaço (territórios, locais de repouso e abrigos) (Deag, 1981; Oates,

1987; Krebs & Davies, 1996). A competição pode alterar a qualidade e a quantidade de relações sociais dentro e entre os grupos de primatas influenciando o desenvolvimento dos filhotes bem como o desempenho de subadultos e adultos (Clutton-Brock, 1977; Peres, 1994; Sterck, 1999). Além disso, numa situação de competição um indivíduo despende esforço e corre riscos que podem ser fatais (Deag, 1981).

Por consequência da competição ocorre o conflito social, que é a interrupção ou perturbação no fluxo dos eventos sociais normais onde indivíduos agem de acordo com interesses ou atitudes incompatíveis. No conflito, o esforço de um indivíduo para alcançar o resultado desejado é impedido porque outro indivíduo resiste ou interfere com seus esforços, sendo alto o potencial para agressão e ferimentos (Mason 1993; Aureli *et al.* 2002; Souto, 2003).

O comportamento agonístico, que inclui agressão, fuga e submissão, é o mais conspícuo sinal de conflito, a mais óbvia manifestação de competição num grupo de primatas e danifica as dimensões não agonísticas da relação social podendo afetar futuras interações (Wittenberger, 1981; Deag, 1981; Walters & Seyfarth, 1987; Mason 1993; Aureli & Waal, 2000; Aureli *et al.* 2002).

A agressão é definida como um comportamento direcionado para prejudicar ou ameaçar outro indivíduo com a intenção de ganhar alguma vantagem. Seu maior custo é o risco de injúrias e morte, seguidos do tempo e energia gastos durante as disputas, que reduz o tempo disponível para procura de alimento e parceiros, criação da prole e vigilância e aumenta a exposição a predadores (Wittenberger, 1981; Walters & Seyfarth, 1987; Souto, 2003).

Entretanto, o estímulo de um competidor nem sempre ativa uma resposta agressiva, pois existe um limiar de agressão, que seria a tolerância dos animais a presença de competidores até certo ponto e/ou em certos casos. Essa tolerância pode estar relacionada a fatores genéticos e variar entre espécies (Souto, 2003). Em contextos competitivos e de alta densidade onde a tensão social e potencial para agressão são altos, relações de dominância e reconciliação podem ser formadas para moderar a agressão, assegurar a cooperação pacífica no grupo, restaurar relações interrompidas e reduzir conflitos (Judge, 1998). Deste modo, existem mecanismos que são pacificadores e reduzem a agressividade dentro de um grupo social como: formação de hierarquia estável, formação de territórios, socialização, condutas apaziguadoras e a luta ritualizada (Souto, 2003).

A hierarquia determinada pela dominância, que é a afirmação de prioridade de acesso a um recurso por um indivíduo sobre outro, está relacionada à posição ou status dentro do grupo (Jolly, 1985; Lott, 1991). Ela não é uma característica inerente dos indivíduos e sim resultado de uma assimetria na relação entre eles e para que ela ocorra, os indivíduos de um grupo têm que estabelecer relações pelo menos por um período de tempo. Isso faz da dominância um poderoso princípio organizacional para o sistema social animal.

Entre os primatas, os sinais de dominância são muito variados incluindo vocalizações, posturas e expressões faciais e a posição hierárquica dentro de um grupo pode ser definida por diferentes critérios como: tamanho corporal, idade, experiência, habilidade em ganhar lutas e comportamento sexual (Carthy & Howse, 1980; Deag, 1981; Souto, 2003). Entretanto, a hierarquia de dominância não é imutável, ao contrário, é um sistema dinâmico que pode ser alterado conforme os indivíduos do grupo amadurecem, formam novos casais e têm filhos.

Dentre as ações que restauram o padrão de interações entre indivíduos conflitantes resolvendo o conflito está a reconciliação que é definida como reunião amigável entre oponentes logo após o conflito ou forma de negociação das consequências negativas do conflito (Mason 1993; Judge, 1998; Aureli & Waal, 2000; Aureli *et al.* 2002). Dentre suas funções estão: aliviar as consequências negativas do conflito, tranquilizar, apaziguar e reduzir a tensão, restaurar a tolerância entre indivíduos, reparar relações sociais prejudicadas pelo conflito e reduzir a probabilidade de futuros ataques. Os comportamentos de reconciliação são altamente variáveis e um mesmo comportamento pode não ter a mesma função em diferentes espécies. Um exemplo são os comportamentos afiliativos que incluem proximidade, contato, catação e abraços (Silk *et al.* 1996; Björnsdotter *et al.* 2000; Aureli *et al.* 2002).

Portanto, aparentemente todos os aspectos da organização social, tamanho, composição, coesividade e principalmente as relações sociais dentro e entre grupos de primatas são afetados pela distribuição de seus recursos no tempo e espaço (Strier, 2003). As interações sociais, que formam a base para relações estáveis e o padrão dessas relações através do tempo dependem diretamente dos fatores ecológicos e a frequência dessas interações, sejam elas, competitivas ou amigáveis, serão afetadas por esses fatores (Hinde, 1983).

Deste modo, a habilidade de diferentes espécies de primatas para viver em florestas fragmentadas dependerá do tamanho da área de uso, das adaptações na dieta, da habilidade para utilizar as matrizes, mas principalmente, de suas estratégias comportamentais (Lovejoy *et al.* 1986; Tutin & White, 1999; Strier, 2003; Marsh, 2003a).

A espécie de estudo do presente trabalho, o mico-leão-dourado, *Leontopithecus rosalia*, vive hoje em pequenas populações silvestres somando aproximadamente 1.500 indivíduos que abrigam fragmentos de Mata Atlântica fluminense estando restritas a duas Reservas Biológicas e a fragmentos florestais que variam em tamanho, forma, estrutura florística e isolamento (Kierulff & Oliveira, 1996; IUCN, 1996; Rylands *et al.* 1995; 1997; AMLD, 1998, 2003, 2005). A destruição do seu habitat original devido à fragmentação e degradação das florestas implica em sua principal ameaça (Mittermeier *et al.* 1989; Kierulff *et al.* 2002; Rylands *et al.* 2003).

Os micos-leões-dourados vivem em grupos sociais monogâmicos e territoriais formados por um casal reprodutor e sua prole cuja reprodução é cooperativa, onde os outros membros do grupo ajudam no cuidado dos filhotes podendo estar subordinados aos reprodutores através de mecanismos fisiológicos e comportamentais (Goldizen, 1987; Kleiman *et al.* 1988).

O objetivo deste estudo foi comparar o padrão de atividade de grupos de *L. rosalia* e medir especificamente interações sociais que podem evidenciar competição por recursos, conflitos e/ou formas de apaziguamento como resposta à fragmentação do habitat. Os objetivos específicos são: descrever o padrão geral de atividades de três grupos de *L. rosalia*; verificar se o padrão de atividades varia de acordo com a classe de idade ou de acordo com períodos relacionados a eventos de dispersão e analisar a ocorrência de mudanças nas interações e nos diferentes comportamentos sociais exibidos entre os indivíduos. Nossa hipótese geral é que a fragmentação, que reduz a qualidade e tamanho dos fragmentos, influencia a dispersão e a competição por recursos explorados em grupos de micos-leões-dourados, conseqüentemente afetando os padrões de comportamentos sociais.

METODOLOGIA

Áreas de Estudo (ver capítulo 2; pág 53).

Grupos de Estudo (ver capítulo 2; pág 58).

Coleta de dados

Os grupos foram observados de abril a novembro de 2005 de três a cinco dias não consecutivos por mês e entre 6:00 e 17:00. Os dados foram coletados utilizando os métodos de observação scan e focal segundo Martin & Bateson (1986). Os scans foram feitos a cada 20 minutos com tempo máximo de 5 minutos para coleta dos dados e classificação do comportamento de cada indivíduo. Além do comportamento foram anotados o habitat, estrato da mata, localização do grupo e a presença ou não de saguis (*Callithrix*).

Para os focais, foram observados os indivíduos reprodutores e mais dois ou três indivíduos (subadultos ou adultos) de cada grupo. Isso porque de acordo com os objetivos da pesquisa, as interações sociais afetadas pela fragmentação provavelmente são mais evidentes em indivíduos subadultos e adultos (potenciais dispersores e competidores) do que em filhotes. Os focais foram revezados entre os indivíduos escolhidos e cada focal teve duração de 10 minutos, dentro do qual foram registradas todas as ocorrências de aproximações e/ou interações sociais envolvendo o animal focal. A cada evento observado foram anotados os animais envolvidos (iniciador e receptor da interação) e o comportamento final (resultado e tipo de interação). As interações e comportamentos sociais foram classificados catalogados e definidos (Anexo 1).

Entre Abril e Novembro de 2005, foram obtidos 131 dias de campo e 90 dias de coleta efetiva totalizando 468 horas de observação. Cada grupo foi observado entre 29 a 32 dias com uma média de 155 horas de observação por grupo. O tempo de observação para cada grupo foi calculado descontando-se o tempo em que os membros permaneceram não visíveis (Tabela 1).

Tabela 1. Dias de campo, dias de coleta efetiva (DCE), horas de campo, horas de observação, horas não visível (NV) e horas de campo, de observação e não visível por dia de coleta efetiva para cada grupo de *L. rosalia* estudado.

Grupo	Dias de campo	DCE	Horas de campo	Horas de campo /DCE	Horas de obs.	Horas de obs /DCE	Horas NV	Horas NV /DCE
SP	46	29	231 hs 20'	8,0	145 hs 25'	5,0	85 hs 55'	3,0
AX2	45	32	232 hs 22'	7,3	164 hs 20'	5,1	68 hs 02'	2,1
OL	40	29	200 hs 52'	6,9	153 hs 35'	5,3	47 hs 17'	1,6
Total	131	90	664 hs 34'	22,2	463 hs 20'	15,4	201hs 14'	6,7

Análise dos dados

Todos os testes estatísticos foram realizados nos softwares XLSTAT (versão 2008.6.01, ano 2008) e BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005). Para o padrão de atividades, foi calculada a frequência de cada comportamento por grupo, por classe de idade dentro de cada grupo e por classe de idade dentro de cada período (pré e pós dispersão).

O padrão de atividades por classe de idade dentro de cada período só foi calculado para os grupos AX2 e Olímpia nos quais ocorreram eventos de dispersão. Os períodos pré e pós dispersão para AX2 e Olímpia foram divididos de acordo com as duas fases observadas nesses grupos, antes e após eventos de dispersão de indivíduos. Para AX2, cujo evento de dispersão ocorreu no mês de julho, o período pré-dispersão incluiu os meses de abril a junho e o período pós-dispersão foi de julho a novembro. Para Olímpia, cujas dispersões ocorreram em abril, o período pré-dispersão englobou os meses de abril e maio e o período pós-dispersão foi formado pelos dados de junho a novembro. No grupo Super não ocorreu nenhum evento de dispersão e por isso, consideramos esse grupo como controle.

As classes de idade foram divididas segundo Dietz *et al.* (1994) em: Adulto/AD (> 18 meses); Subadulto/SA (12-18 meses de idade); Juvenil/JU (3-12 meses de idade) e Infante/IN (< 3 meses). Os indivíduos JU + IN formam a categoria Imaturos (ou Filhotes) e para as análises, a categoria imaturo não incluiu o sexo dos indivíduos.

Uma ANOVA foi feita para comparar a frequência de cada comportamento entre grupos para o tempo total de estudo. Um teste de qui-quadrado foi feito para verificar se havia diferença significativa entre as diferentes classes de idade para cada categoria de comportamento dos três grupos e também para verificar diferença entre períodos (pré e pós dispersão) para cada categoria de comportamento entre as classes de idade dos grupos.

As aproximações entre indivíduos foram analisadas contabilizando o número de aproximações por indivíduo e a porcentagem dos diferentes iniciadores e receptores das aproximações nas quais cada focal foi iniciador ou receptor sozinho. Também foram contabilizados os resultados das aproximações, ou seja, a porcentagem de cada comportamento resultante e a porcentagem de aproximações que resultaram em interação, rejeição, em nenhum comportamento, em conflito e não conflito. As taxas de aproximações resultando em interação, rejeição, em nenhum

comportamento, em conflito e em não conflito entre os grupos, entre as classes de idade e entre períodos, foram analisadas por qui-quadrado.

Nos focais, também foi calculado o tempo gasto em cada comportamento afiliativo, tempo visível e tempo não visível para o indivíduo observado. Outros comportamentos não sociais quando observados, não foram registrados. ANOVAS foram feitas para analisar o efeito principal (grupo, classe de idade e período) e o efeito da interação (classe de idade X período; grupo X período) nestes comportamentos.

Além disso, os comportamentos agonísticos, reprodutivos e de competição por recursos foram registrados como o número de vezes observado (ou número de eventos ocorridos) e foram analisados somente àqueles que somaram mais de dez registros no tempo total de estudo. Uma ANOVA analisou o efeito classe de idade, grupo e períodos para o número de eventos por hora de observação dos indivíduos e um teste de qui-quadrado analisou o número de eventos registrados entre grupos, classes de idade e períodos.

RESULTADOS

Padrão Geral de Atividades

Foram coletados 1.435 scans em 2005. Em geral, todos os três grupos (incluindo 19 micos) gastaram mais tempo nas atividades de locomoção (31,4%) e estacionário (22,5%), seguidos de social (15,3%), forrageio (12,7%), descanso (11,3%) e comendo (6,8%) e houve diferença significativa entre os grupos estudados para as categorias comendo, descansando, locomovendo, social e não visível (Tabela 2). Quando considerados somente os comportamentos sociais, os grupos gastaram no mínimo 85% de seu tempo em atividades de contexto afiliativo (Figura 1).

Super foi o grupo que mostrou a maior frequência para social e descanso, sendo esta última categoria, o dobro de tempo dos outros grupos. Já para forrageio e comendo, Super foi o grupo com a menor frequência. Dentre os comportamentos sociais, Super teve a maior frequência para afiliativo (98,3%) e a menor para os outros comportamentos sociais observados com 0% para agonístico e marcação de território e 1,7% para vocalização (Figura 1).

O grupo AX2 teve a maior porcentagem de tempo para comendo e forrageando e a menor para descanso, estacionário e locomoção. Para AX2 os quatro

comportamentos sociais foram registrados, porém o grupo não apresentou a maior nem a menor frequência para nenhum deles quando comparado com os outros grupos. Olímpia teve a menor porcentagem de tempo para comportamentos sociais, mas foi o grupo com a maior porcentagem para estacionário e locomoção. Para os comportamentos sociais, Olímpia teve a menor frequência observada para afiliativo e a maior para agonístico, vocalização e marcação de território (Figura 1).

Tabela 2. Média, desvio padrão e valores de p para o teste de ANOVA entre as categorias de comportamento dos três grupos de *L. rosalia* observados em 2005. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; NV = Não visível. Definição de cada categoria no Anexo 1.

		%COM	%FOR	%SOC	%DES	%EST	%LOC	%NV
SP	Média	4,02	7,79	14,68	12,79	17,15	24,39	19,17
N = 5	SD	0,92	3,2	3,68	4,7	4,37	0,85	1,52
AX2	Média	6,14	10,5	10,48	6,15	14,21	20,82	31,71
N = 7	SD	1,57	1,92	6,4	1,35	4,5	2,74	7,42
OL	Média	3,53	12,25	6,61	5,87	20,38	31,34	20,02
N = 7	SD	2,28	5,58	4,18	4,52	5,76	8,81	12,42
	p	0,03*	0,19	0,04*	0,01*	0,09	0,01*	0,04*

*Significativo = $p < 0,05$

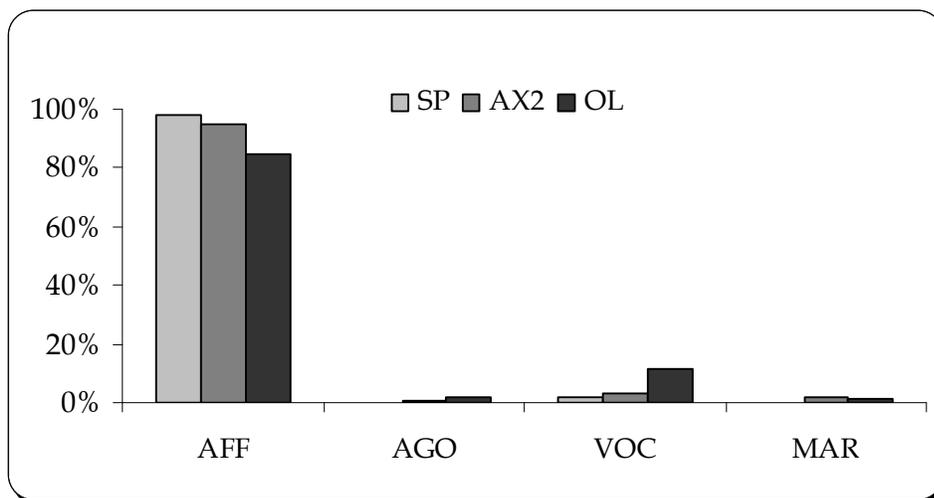


Figura 1. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos sociais dos três grupos de micos-leões-dourados observados no ano de 2005. SP = Super; OL = Olímpia; AFF = Afiliativo; AGO = Agonístico; VOC = Vocalização; MAR = Marcação de território. Definição de cada categoria no Anexo 1.

Padrão de Atividades por Classe de Idade

Para o grupo Super, as categorias de forrageio ($p < 0,0001$), social ($p = 0,03$), descanso ($p < 0,0001$) e estacionário ($p = 0,03$) foram estatisticamente diferentes entre as classes de idade. Neste grupo, os reprodutores apresentaram maior porcentagem do tempo para descanso enquanto a fêmea adulta e os imaturos

apresentaram maior porcentagem do tempo para social. O macho reprodutor foi o indivíduo do grupo que dedicou menor porcentagem do tempo forrageando e maior estacionário (Figura 2).

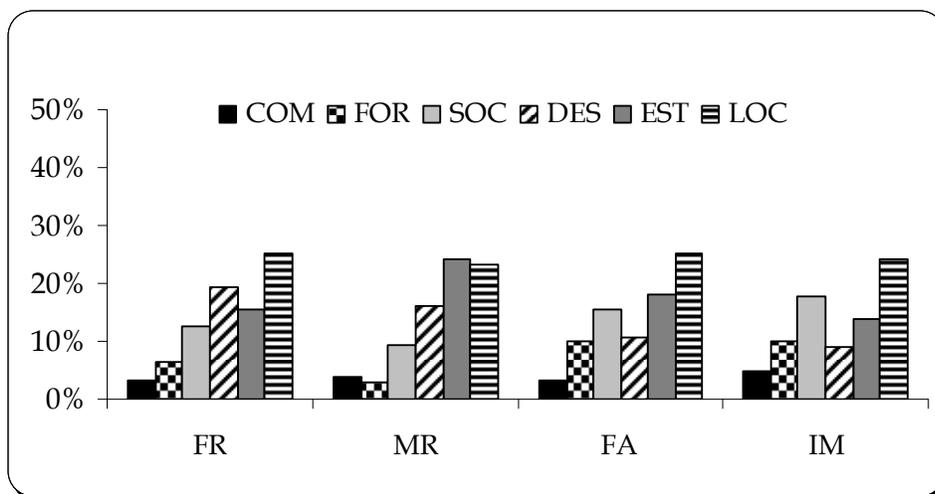


Figura 2. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo Super. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturos.

Em AX2 houve diferença significativa entre as classes de idade para todos os comportamentos do padrão de atividades (COM/ $p < 0,0001$; FOR/ $p < 0,0001$; SOC/ $p = 0,0001$; DES/ $p = 0,03$; EST/ $p = 0,0001$; LOC/ $p < 0,0001$; Figura 2). A fêmea reprodutora apresentou a maior frequência para comendo e forrageando e juntamente com macho reprodutor apresentaram a maior frequência para estacionário (Figura 3).

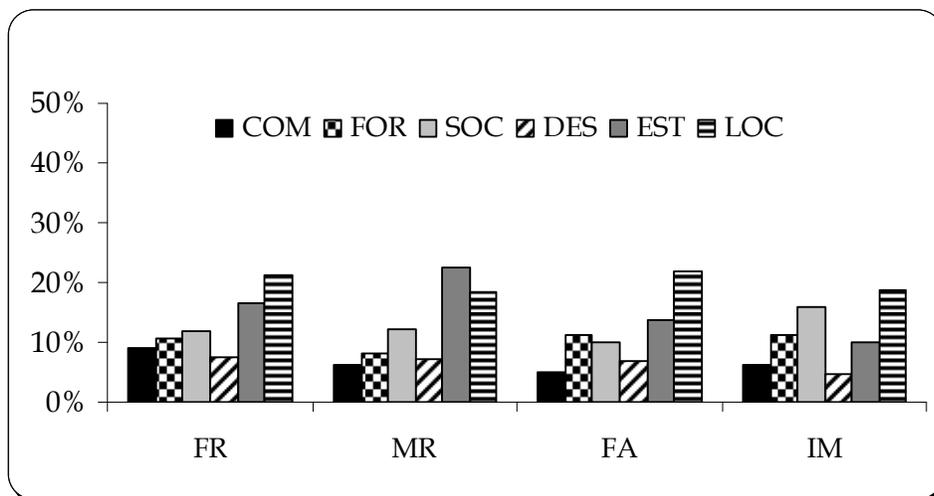


Figura 3. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturos.

Em Olímpia as atividades de comer ($p = 0,0001$), forragear ($p = 0,03$), social ($p = 0,02$), estacionário ($p = 0,0001$) e locomoção ($p = 0,0001$) mostraram diferenças significativas entre as classes de idade. A fêmea reprodutora teve a maior frequência nos comportamentos social e descanso, o macho reprodutor em comendo e locomovendo, o macho adulto em estacionário e os imaturos em forrageio (Figura 4).

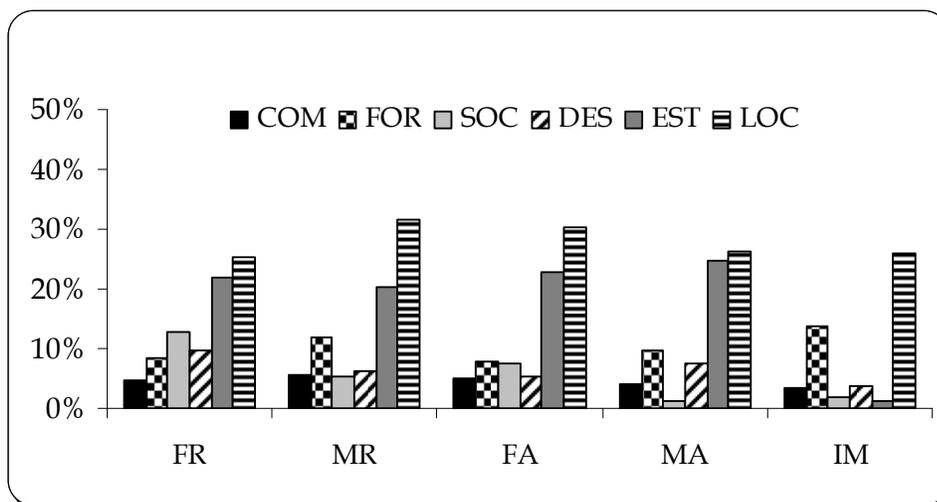


Figura 4. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo Olímpia. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; MA = Macho adulto; IM = Imaturos.

Padrão de Atividades pré e pós eventos de dispersão

Para AX2, o comportamento dos indivíduos que ficaram no grupo mudou após o evento de dispersão, porém sem padrão semelhante entre classes de idade (Figuras 5 e 6). Para a fêmea reprodutora a porcentagem de tempo gasto comendo foi semelhante nos dois períodos, forrageio, estacionário e locomoção foram menores após a dispersão, enquanto social e descanso foram maiores no período pós com diferença significativa somente para descanso ($p = 0,02$). Para o macho reprodutor, após a dispersão, o descanso e a locomoção diminuíram, social e estacionário aumentaram e comendo e forrageio permaneceram iguais, porém nenhum deles foi estatisticamente diferente entre períodos (Figuras 5 e 6). Os imaturos apresentaram maior frequência de tempo gasto após a dispersão para forrageio e social, enquanto todos os outros comportamentos diminuíram, porém com diferença significativa somente para forrageio ($p = 0,006$), estacionário ($p = 0,03$) e locomoção ($p = 0,003$).

Para a categoria fêmea adulta, que englobou as três fêmeas no período pré dispersão e somente uma no período pós, os comportamentos de forrageio ($p = 0,007$) e descanso ($p = 0,006$) foram semelhantes entre períodos, comendo ($p = 0,01$), estacionário ($p = 0,0003$) e locomoção ($p < 0,0001$) diminuíram após a dispersão. Somente social foi mais frequente no período pós e foi a única categoria que não apresentou diferença significativa quando comparados os períodos (Figuras 5 e 6). Quando analisada separadamente a única fêmea adulta que permaneceu no grupo, somente descanso foi semelhante. Comendo, estacionário e locomovendo também diminuíram e forrageio e social aumentaram, porém nenhum deles apresentou diferença significativa.

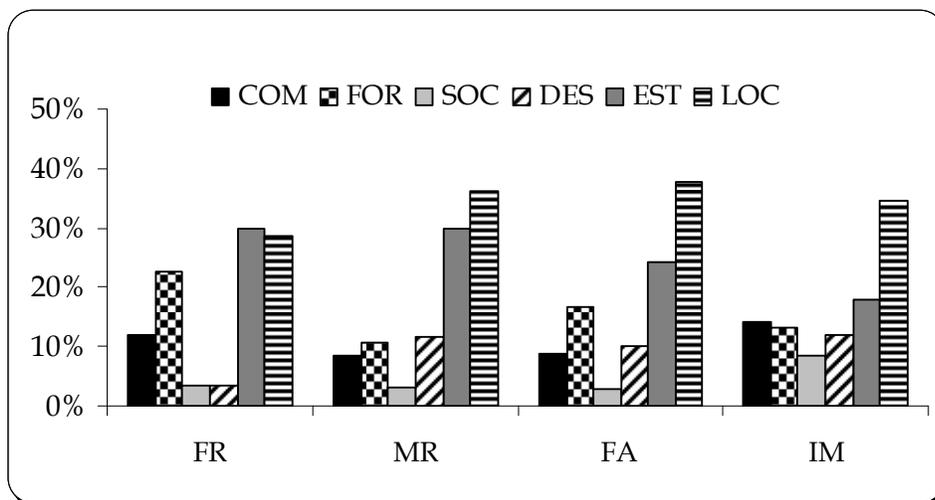


Figura 5. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2 no período pré-dispersão. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturos.

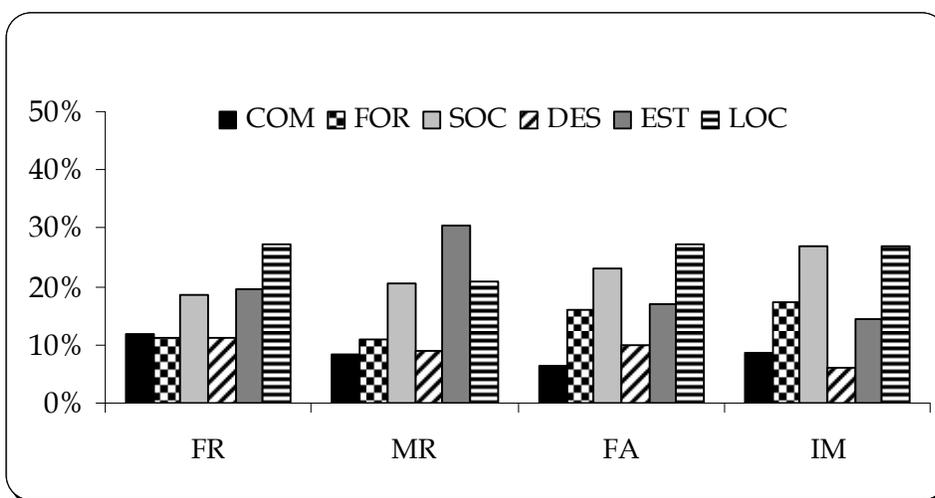


Figura 6. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo AX2 no período pós-dispersão. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturos.

Para o grupo Olímpia o padrão de atividades dos micos-leões mudou após os eventos de dispersão, porém nenhuma das seis categorias de comportamento apresentou diferença significativa quando comparadas entre períodos. Para a fêmea reprodutora o comportamento social teve a mesma frequência nos dois períodos, forrageio e locomoção, diminuíram e comendo, descansando e estacionário foram maiores no período pós. O macho reprodutor apresentou menor porcentagem de tempo para os comportamentos de forrageio, estacionário e locomoção no período

pós e maior porcentagem de tempo para os comportamentos comendo, social e descanso. Para a fêmea adulta, os comportamentos de forrageio, estacionário e locomoção diminuíram no período pós e comendo, social e descanso aumentaram após as dispersões. Os imaturos apresentaram frequência menor no período pós para comendo, forrageio e estacionário e maior para social, descanso e locomoção (Figuras 7 e 8).

A categoria macho adulto para o grupo Olímpia compreendeu três indivíduos no período pré dispersão e somente um, o único que não dispersou, no período pós. Deste modo, para os machos adultos em geral as categorias comer, social, estacionário e locomover diminuíram após as dispersões e somente forrageio e descanso aumentaram (Figuras 7 e 8). Analisando somente o macho que não dispersou, comer permaneceu semelhante entre períodos, social e estacionário também diminuíram, porém forrageio, descanso e locomoção foram mais frequentes no período pós, mas nenhum dos comportamentos foi estatisticamente diferente entre períodos.

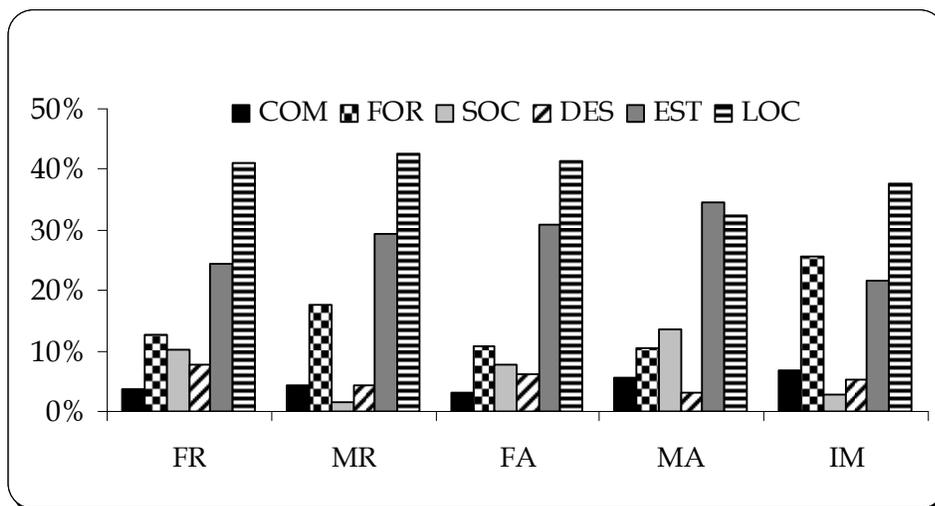


Figura 7. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo OL no período pré-dispersão. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; MA = Macho adulto; IM = Imaturos.

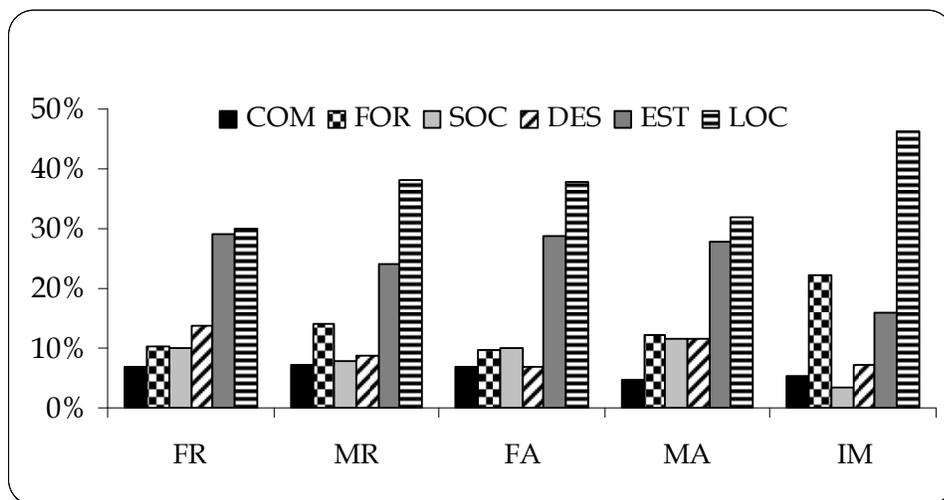


Figura 8. Média da porcentagem de ocorrência dos comportamentos registrados para cada classe de idade do grupo OL no período pós-dispersão. COM = Comendo; FOR = Forrageando; SOC = Social; DES = Descansando; EST = Estacionário; LOC = Locomovendo; FR = Fêmea reprodutora; MR = Macho reprodutor; FA = Fêmea adulta; MA = Macho adulto; IM = Imaturos.

Aproximações

Obtivemos 660 focais (56 a 79 por indivíduo) dos quais 356 incluíram um total de 805 aproximações, com média de 2,2 aproximações por focal (Tabela 3). Em geral, o focal foi o iniciador sozinho (35%) ou o receptor sozinho (46,2%) das aproximações. Em somente 0,2% das aproximações o focal foi iniciador juntamente com mais um mico e não houve nenhuma aproximação em que o focal foi iniciador com mais de um mico. Já quando receptor acompanhado, em 13% das aproximações o focal foi receptor com mais um mico e em 5,6% delas foi receptor acompanhado de mais de um indivíduo (Tabela 3).

Tabela 3. Número de focais e aproximações (apps) por indivíduo de cada grupo estudado em 2005 e número de aproximações em que cada focal foi iniciador (IN) ou receptor (RE) sozinho (soz.) ou acompanhado de um ou mais indivíduos (ind.). MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta.

Indivíduo/ Classe Idade	Nº Focais	Focais c/ apps	Nº apps	apps/ focal	IN soz.	IN c/ + 1 ind.	RE soz.	RE c/ + 1 ind.	RE c/ + de 1 ind.
SP									
T4 (MR)	80	40	85	2,1	29	0	29	20	7
T234 (FR)	85	57	145	2,5	35	0	79	22	9
T24 (FA)	75	42	104	2,5	35	1	48	14	6
Total	240	139	334	2,4	99	1	156	56	22
					29,6%	0,3%	46,7%	16,8%	6,6%
AX2									
T2 (FR)	59	24	49	2,0	13	0	23	10	3
T34 (MR)	54	21	43	2,1	7	0	29	5	2
T3 (FA)	55	32	62	1,9	27	0	23	9	3
T24* (FA)	9	4	9	2,3	5	0	2	1	1
T12* (FA)	10	3	7	2,3	4	0	3	0	0
Total	187	84	170	2,1	56	0	80	25	9
					33%		47%	14,7%	5,3%
OL									
T4* (FR)	3	3	4	1,3	1	0	3	0	0
T2 (MR)	44	19	42	2,2	10	0	30	1	1
T13 (MA)	63	40	88	2,2	43	1	28	11	5
T14* (MA)	4	2	6	3,0	2	0	3	0	1
T23* (MA)	2	2	2	1,0	2	0	0	0	0
T34 (FR)	61	32	69	2,2	22	0	35	9	3
T234 (FA)	56	35	90	2,6	47	0	37	2	4
Total	233	133	301	2,1	127	1	136	23	14
					42,2%	0,3%	45,2%	7,6%	4,7%
Total Geral	660	356	805	6,6	282	2	372	104	45
					35%	0,2%	46,2%	13%	5,6%

*micos que morreram, dispersaram ou foram expulsos no decorrer da pesquisa somando ≤ 10 scans.

Em Super todos os indivíduos aproximaram de todos e mais de 50% das aproximações tiveram como receptores indivíduos adultos. A fêmea reprodutora foi quem mais aproximou de filhotes (Tabela 4). Em AX2 analisando cada indivíduo como iniciador sozinho da aproximação, em mais de 40% das ocorrências os receptores foram indivíduos adultos. Todos os indivíduos do grupo aproximaram da fêmea reprodutora e das três fêmeas adultas, porém, somente a fêmea reprodutora e uma das fêmeas adultas aproximaram do macho reprodutor. Além disso, 55,6% das aproximações dessa única fêmea adulta foram para os filhotes (Tabela 4).

Em Olímpia, a fêmea reprodutora, a fêmea adulta e o macho reprodutor aproximaram de todos os indivíduos e somente para a categoria macho adulto, que compreendeu três indivíduos, ocorreram diferenças no número e categoria dos receptores, com um macho aproximando de todos os indivíduos do grupo, outro aproximando da fêmea reprodutora e de um macho adulto e um terceiro que aproximou somente da fêmea reprodutora. Para Olímpia as aproximações em

relação ao filhote tiveram frequência menor quando comparadas aos outros grupos (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem dos diferentes receptores sozinhos das aproximações nas quais cada focal foi iniciador sozinho (IN/SOZ). MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturo; OUT = Outro indivíduo.

Grupo	IN/SOZ	RE = Adulto				TOTAL AD	RE = IM	RE = OUT
		FR	MR	FA	MA			
SP	T4 (MR)	37,9%	0	20,7%	0	58,6%	13,8%	3,5%
	T234 (FR)	0	28,6%	22,9%	0	51,4%	25,7%	0
	T24 (FA)	31,4%	28,6%	0	0	60%	17,1%	2,9%
AX2	T2 (FR)	0	38,4%	23,1%	0	61,5%	30,8%	0
	T34 (MR)	14,3%	0	28,5%	0	42,8%	14,3%	14,3%
	T3 (FA)	7,4%	14,8%	0	0	0	55,6%	0
	T24 (FA)	20%	0	80%	0	100%	0	0
	T12 (FA)	25%	0	25%	0	50%	25%	0
	OL	T4 (FR)	0	0	0	0	0	0
OL	T2 (MR)	10%	0	40%	20%	70%	10%	10%
	T13 (MA)	25,6%	4,7%	58,1%	0	88,4%	9,3%	0
	T14 (MA)	50%	0	0	50%	100%	0	0
	T23 (MA)	50%	0	0	0	50%	0	0
	T34 (FR)	0	31,8%	13,6%	36,4%	81,8%	0	0
	T234 (FA)	14,9%	40,5%	0	14,9%	87,3%	2,1%	0

Adulto = > 18 meses; IM = < 12 meses. Outro indivíduo: mico não identificado ou de outro grupo ou sagüi. % restante = mais de um receptor.

Em geral, no mínimo 47% das aproximações foram aceitas resultando em alguma interação. Um teste de qui-quadrado entre os três grupos estudados foi significativo entre o número de aproximações resultadas em interação, rejeição e nada ($p < 0,0001$; $X^2 = 53,434$) e entre o número de aproximações resultadas em conflito e não conflito ($p < 0,0001$; $X^2 = 52,123$).

O grupo Super apresentou a maior porcentagem de aproximações resultando em interações afiliativas e a menor porcentagem resultando em afastamentos, rejeição e conflito (Tabela 5 e 6). Analisando o número de aproximações resultadas em interação, rejeição ou nada e em conflito e não conflito entre as classes de idade dentro desse grupo não foi encontrada diferença significativa para nenhuma das variáveis.

AX2 apresentou a menor porcentagem de aproximações terminando em nada (Tabela 5). Por outro lado, foi o grupo que teve maior porcentagem de aproximações resultando em conflito (Tabela 6). Analisando o número de aproximações resultadas em interação, rejeição ou nada e em conflito e não conflito entre as classes de idade dentro do grupo AX2 não encontrou-se diferença significativa para nenhuma das variáveis. Quando analisadas as diferenças nas classes de idade entre períodos para as aproximações resultadas em interação, rejeição e nada também não foram encontradas diferenças significativas. Entretanto, quando analisadas as diferenças

nas classes de idade entre períodos para o número de aproximações resultadas em conflito e não conflito, AX2 ($p = 0,03$; $X^2 = 24,92$) mostrou diferenças significativas. Analisando somente a fêmea adulta subordinada que não dispersou o número de aproximações terminadas conflito e afastamento diminuiu após a dispersão e as aproximações terminadas em comportamentos afiliativos aumentaram, porém não foi encontrada diferença significativa para aproximações resultadas em interação, rejeição, nada, conflito, não conflito, e nem para os períodos pré e pós dispersão.

As análises mostram que Olímpia teve a menor porcentagem de aproximações terminadas em comportamentos afiliativos e interações (Tabelas 5 e 6). Entretanto quando falamos em aproximações resultando em nenhum comportamento e em comportamentos agonísticos, o grupo apresentou o maior valor (Tabela 5).

Analisando o número de aproximações resultadas em interação, rejeição e nada entre as classes de idade dentro de cada grupo encontrou-se diferença significativa para o grupo Olímpia ($p = 0,0003$; $X^2 = 41,07$). Também, para o número de aproximações resultadas em conflito e não conflito entre as classes de idade, foi encontrado diferença significativa para o grupo Olímpia ($p < 0,0001$; $X^2 = 34,37$). Entretanto, quando analisadas as diferenças nas classes de idade entre períodos para o número de aproximações resultadas em conflito e não conflito, tanto AX2 ($p = 0,03$; $X^2 = 24,92$) quanto Olímpia ($p < 0,0001$; $X^2 = 62,75$) mostraram diferenças significativas. E para as aproximações resultadas em interação, rejeição e nada para as classes de idade entre períodos foram encontradas diferença significativa somente para Olímpia ($p < 0,0001$; $X^2 = 86,32$). Numa análise somente do indivíduo adulto subordinado que não dispersou em Olímpia (T13) o número de aproximações terminadas em comportamento agonístico e afastamento diminuíram após a dispersão e as aproximações terminadas em comportamento afiliativo aumentaram, porém não foi encontrada diferença significativa para aproximações resultadas em interação, rejeição, nada, conflito, não conflito, e nem para os períodos pré e pós dispersão.

Tabela 5. Resultados das aproximações ocorridas em cada grupo de micos-leões-dourados estudado em 2005. AGO = Comportamentos agonísticos; AFF = Comportamentos afiliativos; CR = Competição por recursos; SOL = Solicitação de comportamento; REP = Comportamentos reprodutivos; CP = Cuidado parental; AFT = Afastamento; NAD = Nada. Definição de cada categoria no Anexo 1.

Grupo	%AGO	%AFF	%CR	%SOL	%REP	%CP	%AFT	%NAD
SP	2,7%	45,2%	5,4%	3,6%	0,6%	0,9%	4,8%	36,8%
AX2	2,4%	38,8%	15,3%	5,3%	1,2%	0%	11,8%	25,3%
OL	4,3%	31,3%	5,3%	3,0%	2,7%	1,0%	13,7%	38,7%

Tabela 6. Porcentagem de aproximações que resultaram em interação (AGO+AFF+CR+SOL+REP+CP), rejeição (AFT), nada, conflito (AGO+AFT+CR) e ausência de conflito (AFF+SOL+REP+CP+NAD).

Grupo	% Interação =		% Rejeição =		% Nada =	
	APP Aceita	APP Não aceita	APP Tolerada	% Conflito	% Não Conflito	
SP	58,4%	4,8%	36,8%	12,9%	87,1%	
AX2	62,9%	11,8%	25,3%	29,4%	70,6%	
OL	47,7%	13,7%	38,7%	23,3%	76,7%	

Comportamentos Afiliativos

Durante os focais foram observados os seguintes comportamentos afiliativos: contato (CNT), deitar em contato (DTC), próximo (PRX), deitar próximo (DTP), embolar (EBL), vocalizar (VOC), brincar (BRC), carregar (CAR), transferência de filhote (TRF) e catar (CAT). A catação foi o comportamento afiliativo mais observado em todos os grupos e incluiu três categorias: 1) catação total = 2) catar + 3) ser catado. A categoria social total compreendeu todos os comportamentos sociais registrados durante os focais.

Uma ANOVA analisando o efeito grupo mostrou diferenças significativas entre grupos para deitar em contato ($p=0,00$), embolar ($p<0,0001$), carregar ($p=0,03$) e social total ($p=0,00$), nos quais Super apresentou valores superiores aos outros dois grupos.

Quando idade foi o efeito principal, houve diferença significativa somente para próximo ($p=0,005$). Quando período foi analisado como efeito principal, houve diferença significativa para deitar em contato ($p<0,0001$), embolar ($p<0,0001$), próximo ($p=0,02$), catação total ($p<0,0001$), deitar próximo ($p=0,006$), contato ($p=0,002$), brincar ($p=0,04$), social total ($p<0,0001$), catar ($p<0,0001$) e ser catado ($p<0,0001$), com valores maiores para o período pós dispersão em todas as variáveis.

Quando analisada a interação entre variáveis, idade teve interação significativa com período, ou seja, diferenças entre idades nos períodos pré e pós dispersão para deitar em contato ($p=0,003$), próximo ($p=0,005$), catação total ($p=0,00$), deitar próximo ($p=0,00$), contato ($p=0,001$), brincar ($p=0,007$), social total ($p=0,001$), catar

($p=0,00$) e ser catado ($p=0,001$), com valores maiores para o período pós em todas as variáveis. Para a interação grupo período houve diferença significativa para deitar em contato ($p=0,00$), embolar ($p<0,0001$), catação total ($p=0,001$), social total ($p<0,0001$), catar ($p=0,04$).

Somando o tempo dos focais de todos os indivíduos de Super, 85,7% do tempo foi gasto em comportamentos sociais e somente 14,3% em outros comportamentos. Super teve o maior tempo para deitar em contato, embolar, vocalizar, catar, carregar e brincar e, não teve o menor tempo para nenhum comportamento. Todos os três indivíduos do grupo passaram tempo semelhante deitados em contato. Também todos os indivíduos foram observados próximos uns dos outros e o comportamento deitado próximo foi observado somente para o macho reprodutor e a fêmea adulta. As vocalizações e o comportamento de carregar só foram observados no macho reprodutor e na fêmea adulta e as brincadeiras envolveram todos os indivíduos do grupo. A transferência de alimento foi observada 20 vezes em Super com 61% delas ocorrendo entre as fêmeas reprodutora e adulta e 39% entre a fêmea reprodutora e o macho reprodutor.

A catação em Super foi mais direcionada para a fêmea reprodutora (36,6%), seguida pelo macho reprodutor (22,6%), imaturos (22,2%) e fêmea adulta (18,6%) (Tabela 7). O tempo total em catação e sendo catado foi maior para fêmea reprodutora e catando para fêmea adulta. A catação entre reprodutores não foi recíproca com machos catando mais fêmeas que ao contrário. Também, a fêmea reprodutora catou quatro vezes mais os imaturos e a fêmea adulta catou três vezes mais o macho reprodutor que vice versa. A catação foi recíproca somente entre fêmeas adultas (reprodutora e subordinada) e entre o macho reprodutor e os imaturos (Tabela 7).

O grupo AX2 permaneceu somente 20,7% do tempo dos focais em comportamentos sociais e 79,5% em outros comportamentos. Para esse grupo os comportamentos afiliativos aumentaram em cinco vezes no período pós dispersão. Dentre os comportamentos afiliativos, AX2 não teve o maior tempo em nenhum deles, mas foi o segundo maior em deitar em contato, embolar, brincar e catar. Por outro lado, os comportamentos de vocalizar, carregar e transferência de filhote não foram registrados para esse grupo. Em AX2 93,6% do comportamento de deitar em contato envolvendo a fêmea reprodutora e 93,5% envolvendo o macho reprodutor aconteceram no período pós dispersão. Além disso, dentre todas as fêmeas, àquela

que não dispersou foi quem dedicou mais tempo deitando em contato com outros indivíduos, possivelmente os reprodutores, e 77% deles ocorreram no período pós dispersão. O comportamento próximo só foi observado para a fêmea adulta (nos dois períodos) e o macho reprodutor e deitar próximo somente para a fêmea reprodutora. Embolar foi registrado para todos os indivíduos, porém só foi observado após a dispersão. O comportamento de brincadeira foi observado envolvendo a fêmea reprodutora, a fêmea adulta e os filhotes e todos esses eventos ocorreram no período pós dispersão.

Em geral, quem recebeu mais catação em AX2 foram os reprodutores (fêmea reprodutora = 37% e macho reprodutor = 27%; Tabela 7). Analisando o tempo total gasto em catação e tempo sendo catado, o macho reprodutor foi o indivíduo mais observado, com todos os registros ocorrendo no período pós dispersão. A fêmea reprodutora foi quem mais catou no período pré e para o período pós somente foi catada. A fêmea adulta, que não dispersou, foi quem mais catou em geral também somente para o período pós. A catação entre os reprodutores de AX2 não foi recíproca com machos catando mais as fêmeas que ao contrário. A catação também não foi recíproca entre fêmeas adultas (reprodutora e subordinada), com a subordinada catando a reprodutora oito vezes mais, e nem entre a fêmea adulta subordinada e o macho reprodutor onde a fêmea adulta catou sete vezes mais o macho reprodutor. Considerando reprodutores e imaturos a catação só foi recíproca e entre o macho reprodutor e os imaturos (Tabela 7).

Para Olímpia 46,1% do tempo dos focais foi dedicado para comportamentos sociais enquanto 53,9% foi gasto em outros comportamentos. Os comportamentos afiliativos foram observados três vezes mais no período pós dispersão que no período pré e o comportamento de embolar foi observado somente no período pós. Olímpia registrou mais tempo para os comportamentos próximo, deitar próximo e contato e menos tempo para deitar em contato, embolar, catar e brincar. Os indivíduos que mais deitaram em contato foram o macho e fêmea adultos, entretanto, para o macho adulto 69% dos registros ocorreram no período pré dispersão e para a fêmea adulta 57% ocorreram após a dispersão. Já o macho reprodutor só foi observado deitando em contato no período pós dispersão. Os comportamentos próximo e deitar próximo só foram observados no período pós dispersão e somente para um macho adulto e para a fêmea reprodutora. Embolar foi observado no período pré dispersão para as fêmeas reprodutora e adulta e no

período pós para a fêmea reprodutora, a fêmea adulta e o macho adulto. Somente o macho reprodutor não foi observado efetuando este comportamento. As brincadeiras no grupo Olímpia ocorreram somente no período pós dispersão e envolveram o macho adulto, as fêmeas adulta e reprodutora e os filhotes. O comportamento de carregar só foi observado para a fêmea adulta e no período pós dispersão e a transferência de filhote só foi registrada uma vez dentro dos focais do grupo.

O indivíduo que mais recebeu catação em Olímpia foi a fêmea reprodutora (37,7%), seguido do macho adulto (26,5%) e macho reprodutor (26,4%) (Tabela 7). O tempo total em catação, o tempo catando e sendo catado foram maiores para o macho adulto subordinado mais velho, que catou mais no período pós dispersão e foi catado igualmente pré e pós dispersão. A fêmea reprodutora catou mais no período pré e foi mais catada no pós e, o macho reprodutor só foi observado nessa categoria de comportamento durante o período pós. Em Olímpia ao contrário dos outros dois grupos, a fêmea reprodutora catou mais o macho reprodutor que vice versa. O macho adulto catou oito vezes mais a fêmea reprodutora e a fêmea adulta catou quatro vezes mais o macho reprodutor. Já a catação entre fêmeas alfa e subordinada foi recíproca. Os imaturos foram catados semelhantemente pelos adultos subordinados, fêmea e macho (Tabela 7).

Tabela 7. Direção e Frequência de observação dos eventos de catação (CAT) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia. MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturo.

Direção do Comportamento	Frequência de Observação		
	Super	AX2	Olímpia
MR → FR	19,3%	7,2%	4,7%
FA → FR	14,4%	24,3%	2,4%
FR → IM	11,9%	3,9%	—
FR → FA	10,3%	2,7%	2,9%
FA → MR	9,9%	14,9%	8,8%
FR → MR	7,8%	2,2%	14,7%
FA → IM	7,0%	10,5%	1,8%
IM → FA	5,4%	2,7%	—
IM → MR	4,9%	10,0%	—
MR → IM	3,3%	12,2%	—
IM → FR	2,9%	5,5%	—
MR → FA	2,9%	1,7%	1,2%
FA → FA	—	2,2%	—
MA → FR	—	—	30,6%
FA → MA	—	—	21,2%
FR → MA	—	—	4,1%
MA → IM	—	—	3,5%
MA → MR	—	—	2,9%
MA → MA	—	—	1,2%

Comportamentos Agonísticos

Foram registrados dentro dos focais 90 eventos de comportamentos agonísticos incluindo os seguintes comportamentos: seguir (SEG), correr atrás (CRR), rejeitar (REJ), piloereção (PLE), arquear (ARC), brigar (BRG) e empurrar (EMP). As categorias seguir, correr atrás e arquear foram observados em todos os grupos.

Uma ANOVA analisando o efeito grupo e classe de idade não encontrou diferença significativa para nenhum dos comportamentos agonísticos. Já para o efeito período foi encontrada diferença significativa para a categoria agonístico em AX2 e Olímpia ($p=0,004$) com maior valor no período pós dispersão. Além disso, houve interação significativa entre grupo e período para comportamentos agonísticos ($p=0,02$) com maior frequência, nos dois grupos, para o período após a dispersão.

No grupo Super a fêmea reprodutora teve 69% de participação nos eventos agonísticos, a fêmea adulta 23% e o macho reprodutor somente 7%. Os indivíduos reprodutores (macho e fêmea) sempre foram iniciadores da agressão e a fêmea adulta foi iniciadora e receptora (Tabela 8).

AX2 foi o grupo com menor número de comportamentos agonísticos observados (8) e 75% deles envolveram a fêmea adulta que não dispersou sendo todos os eventos observados após a dispersão e sendo ela a iniciadora em todas as ocasiões (Tabela 8). Além disso, uma das fêmeas que dispersou esteve envolvida em 12,5% dos comportamentos agonísticos no período pré e a fêmea reprodutora envolveu-se em 12,5% deles somente no período pós.

Olímpia foi o grupo que mais registrou eventos agonísticos (56) e destes, 41% envolveram o macho adulto subordinado mais velho, 28% envolveu a fêmea adulta, 19% a fêmea reprodutora e 11% o macho reprodutor. Entretanto, somente o macho adulto se envolveu em agressões dos dois períodos, com 17% para o período pré dispersão e 83% para pós dispersão. Em Olímpia somente o indivíduo macho reprodutor não foi receptor de agressões (Tabela 8).

Tabela 8. Direção e Frequência de observação dos eventos agonísticos (AGO) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia. MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturo.

Direção do Comportamento	Frequência de Observação		
	Super	AX2	Olímpia
MR → FR	–	–	10,7%
FA → FR	–	25%	3,6%
FR → IM	21,1%	–	–
FR → FA	57,9%	–	–
FA → IM	10,5%	25%	10,7%
MR → IM	–	–	7,1%
MR → FA	10,5%	–	14,3%
FA → FA	–	50%	–
MA → FR	–	–	14,3%
MA → FA	–	–	17,8%
FA → MA	–	–	14,3%
FR → MA	–	–	3,6%
MA → IM	–	–	3,6%

Comportamentos de Competição por recursos

Dentre os comportamentos de competição por recursos àqueles mais observados foram roubar alimento (RAL = 20 registros) e marcar território (MAR = 133 registros). Além desses, foram observados também os comportamentos de: transferir alimento (TAL), dividir alimento (DAL), comer junto (COJ) e forragear junto (FOJ), porém numa frequência menor que 10 eventos para cada categoria.

Uma ANOVA analisando o efeito classe de idade e grupo não encontrou diferença significativa para nenhum dos comportamentos de competição por recursos observados. Já para o efeito período foi encontrada diferença significativa para marcação de território ($p=0,009$) com valores maiores para o período pós dispersão tanto em AX2 quanto em Olímpia. As interações entre variáveis também não foram estatisticamente diferentes para nenhum dos comportamentos de competição por recursos.

O comportamento de roubar alimento foi observado nos três grupos com mais eventos em Super, seguidos de AX2 e Olímpia (Tabela 9). O comportamento de marcação de território também foi observado nos três grupos com mais eventos em AX2, seguidos de Super e Olímpia. Para todos os grupos, a fêmea reprodutora e o macho reprodutor estiveram envolvidos na marcação (Tabela 9).

Tabela 9. Frequência de observação por classe de idade dos eventos de roubar alimento (RAL) e marcação de território (MAR) para os grupos Super, AX2 e Olímpia. MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta.

Grupo	Classe de Idade	Frequência de Observação	
		RAL	MAR
SP	FR	55,6%	35,7%
	MR	22,2%	54,8%
	FA	22,2%	9,5%
AX2	FR	57,2%	30,9%
	MR	—	50,9%
	FA	42,8%	18,2%
OL	FR	—	5,5%
	MR	25%	5,5%
	FA	—	19,5%
	MA	75%	69,5%

Comportamentos Reprodutivos

Foram observados os comportamentos de montar (MNT), tentar montar (TMN), copular (CPL) e tentar copular (TCP), porém somente montar teve mais de dez registros dentro dos focais sendo observado 34 vezes. Uma ANOVA analisando o efeito grupo, classe de idade e período e interações entre eles não encontrou diferença significativa para o comportamento de montar.

No grupo Super, 54% dos eventos de montar envolveram a fêmea adulta, 33% a fêmea reprodutora e 13% o macho reprodutor, além disso, todos os indivíduos do grupo foram iniciadores e receptores (Tabela 10). Em AX2 o comportamento de montar foi observado somente em uma ocasião, no período pré dispersão, e envolveu duas das fêmeas adultas subordinadas. Para Olímpia, o grupo com maior número de eventos para esse comportamento, a fêmea adulta teve participação em 54% dos eventos de montar, a fêmea reprodutora e o macho adulto participaram em 22% cada e o macho reprodutor em 11%. Neste grupo, todos, exceto o macho adulto, foram receptores e iniciadores desse comportamento (Tabela 10).

Tabela 10. Direção e Frequência de observação dos eventos de montar (MNT) observados durante os focais para os grupos Super, AX2 e Olímpia. MR = Macho reprodutor; FR = Fêmea reprodutora; MA = Macho adulto; FA = Fêmea adulta; IM = Imaturo.

Direção do Comportamento	Frequência de Observação		
	Super	AX2	Olímpia
FA → FR	54,5%	—	—
FR → FA	9,1%	—	—
FA → MR	18,2%	—	7,1%
FR → MR	9,1%	—	28,6%
MR → FA	9,1%	—	21,4%
FA → FA	—	100%	—
MA → FR	—	—	42,9%

DISCUSSÃO

Padrão de Atividades

Na Reserva de Poço das Antas, Dietz *et al.* (1997), encontrou uma média de 33,5% do tempo gasto em locomoção, 19,7% em forrageio, 18,5% em alimentação e 17,6% em descanso para quatro grupos de micos-leões-dourados. Esses resultados se assemelham aos do presente estudo em relação à categoria de locomoção, que foi a mais observada e com cerca de 30% do tempo.

Como no presente estudo, Kierulff (2000), observando quatro grupos de micos-leões-dourados na Reserva Biológica União, também encontrou maior tempo gasto para locomoção (31,9%) e estacionário (30,9%), porém o terceiro maior tempo foi gasto em forrageio (10,9%), seguido por comendo (10,4%), descansando (8,8%) e social (6,9%). Entretanto, não houve diferença significativa na proporção total de tempo gasto em nenhuma dessas categorias diferentemente do encontrado neste trabalho onde comendo, descansando, locomovendo e social foram estatisticamente diferentes.

Em outro estudo, conduzido por Procópio de Oliveira (2002) também na Reserva União, foi registrado maior tempo gasto para a categoria estacionário com média de 34,6% entre os dois grupos de micos-leões-dourados observados, seguido de locomoção (24,6%), forrageio (13%), descanso (11%), alimentação (9,7%) e social (7,1%), entretanto, não ocorreram diferenças acentuadas entre o tempo total gasto nessas atividades entre os dois grupos, com diferença significativa apenas para a atividade de locomoção.

Segundo Kierulff (2000), as diferenças observadas no padrão de atividades de diferentes populações de *L. rosalia* podem estar relacionadas ao habitat onde as populações ocorrem, porque diferenças na idade e na estrutura das florestas causam variação na qualidade do alimento e quantidade disponível através do ano.

Em geral, para o padrão de atividades esperaríamos que os grupos desses fragmentos pequenos apresentassem um cenário de maior competição por recursos levando os indivíduos a investir mais em comportamentos de forrageio e alimentação do que em comportamentos sociais e gastando mais tempo em comportamentos agonísticos do que em comportamentos afiliativos, entretanto, isso não foi observado.

Os grupos de micos-leões-dourados observados podem estar gastando mais tempo locomovendo devido à procura de alimento já que esses fragmentos

pequenos têm uma disponibilidade de recursos reduzida, porém nas Reservas de Poço das Antas e União os grupos também locomovem muito. O tempo gasto em estacionário pode estar relacionado à vigilância dentro desses grupos, o que talvez seja importante já que as taxas de comportamentos sociais também são altas e durante esses comportamentos os animais ficam mais susceptíveis. Também, a vigilância pode estar evidenciando competição por recursos entre grupos vizinhos.

Dentre os comportamentos sociais registrados no padrão de atividades geral, a maioria foi de contexto afiliativo caracterizados por envolver contato, proximidade e comportamentos de apaziguamento. No contexto dos grupos estudados o tempo gasto em descanso e principalmente em comportamentos sociais pode estar relacionado a comportamentos apaziguadores e medidas compensatórias dirigidas a reduzir a tensão, auxiliar na manutenção de indivíduos no grupo e reparar relações sociais prejudicadas por conflitos. Segundo diversos autores os comportamentos afiliativos têm importantes consequências à longo prazo como a contribuição no desenvolvimento, estabelecimento e manutenção de vínculos sociais entre os indivíduos envolvidos (Hinde, 1983; Walters & Seyfarth, 1987).

Alternativamente segundo Oates (1987) esta pode ser uma estratégia de economia de energia já que a disponibilidade de recursos em pequenos fragmentos é bem menor. O autor sugere que os processos de degradação, que afetam áreas reduzidas e reduzem recursos alimentares, forcem uma redução das atividades de gasto energético para economizar energia e indivíduos passam a dedicar grande parte de seu tempo ao comportamento de descanso e aumentam as interações sociais. Quando a disponibilidade de recursos é reduzida, percorrer áreas familiares em rotas fixas, e não aleatórias, resulta em um padrão de exploração de recursos mais eficiente.

Faria (2005) observou que os micos-leões-dourados percorrem rotas relativamente fixas, sendo o padrão de atividades aparentemente fixo também. O autor discute a complexa relação entre o tamanho e o grau de perturbação do habitat sugerindo a possibilidade de pequenos fragmentos, apesar da área reduzida e deteriorada, oferecer os estímulos e os recursos necessários ao desenvolvimento normal do repertório comportamental de *L. rosalia*. Segundo o autor, o tamanho do fragmento aparentemente não exerce influência no padrão das atividades diárias dos micos reintroduzidos. Também deve-se considerar a flexibilidade na adaptação desses animais a fragmentos pequenos que sem exceção, possuem áreas

alagadas, áreas de morro e áreas de transição (ecótono), que podem ser os requisitos básicos, e mais importantes que o tamanho, para a sobrevivência dessa espécie nesses fragmentos.

Não houve um padrão de atividades geral entre as classes de idade para os três grupos estudados e no mínimo 60% dos comportamentos observados diferiu significativamente com a idade mostrando que as classes de idade são diferentes em comportamento.

Kierulff (2000), não encontrou diferença significativa entre machos e fêmeas da Reserva União para tempo gasto locomovendo e comendo, mas encontrou diferenças para forrageio e descanso. Procópio de Oliveira (2002) também observando dois grupos de micos na Reserva União constatou que a maioria das diferenças foi em relação às fêmeas que em um dos grupos descansou e locomoveu mais e em outro o maior tempo gasto foi em descanso e forrageio.

Segundo Kierulff (2000), a maioria da variação no comportamento individual está relacionada a eventos particulares, como por exemplo, um animal gastou mais tempo estacionário porque estava machucado, fêmeas forrageiam mais e se alimentam mais de plantas na estação seca porque estão prenhas e descansam mais durante o período de criação dos filhotes. Provavelmente essa é uma das explicações para a variação entre classes de idade, mas as diferenças no número e sexo de indivíduos e conseqüente mudança na composição grupal são variáveis que também explicam nessas variações.

Para o padrão dos grupos AX2 e Olímpia nos períodos pré e pós dispersão observa-se que em geral, os indivíduos diferiram principalmente no tempo gasto em comportamentos sociais. A categoria descansar também foi maior no período pós. Deste modo, a nova situação social pode ser responsável por mudanças no padrão social, principalmente dos adultos, dentro dos grupos estudados. Nos dois casos, os indivíduos subordinados (potenciais dispersores) possivelmente mostram por meio de comportamentos sociais, medidas compensatórias dirigidas a reduzir o conflito social para se manter no grupo e atrasar a dispersão como no caso da fêmea adulta de AX2 ou retardar uma possível expulsão como no caso do macho adulto de Olímpia.

Analisando separadamente o grupo Super, em geral foi o grupo que mais descansou e socializou, com quase 100% sendo de interações afiliativas. Os indivíduos não reprodutores (fêmea adulta e imaturos) forragearam e socializaram

mais e os reprodutores dedicaram mais tempo em descanso e estacionário. Adicionalmente, nenhuma interação agonística e nenhuma marcação sugerem uma estabilidade social, ausência de competição e conflitos dentro desse grupo.

O grupo AX2 apresenta o cenário mais próximo de uma situação de competição com maior porcentagem de tempo investida na procura por alimento e em alimentação e menor porcentagem em descanso. O maior tempo comendo e forrageando gasto pela fêmea reprodutora pode estar mostrando a busca por recursos principalmente para reprodução evidenciando alta competição dentro do fragmento. Porém, somente neste grupo não ocorreu o nascimento de filhotes no ano de coleta de dados então, mesmo forrageando e comendo muito, a ausência de reprodução pode estar relacionada à deficiência na quantidade e/ou qualidade de recursos nesse fragmento. Além do tamanho, a disponibilidade de recursos provavelmente reduzida neste fragmento podem ser os principais fatores responsáveis pelo padrão desse grupo. Os comportamentos agonísticos, vocalizações e marcações evidenciam as mudanças ocorridas no padrão normal do grupo que depois de vários anos considerado isolado passou a se encontrar com outro grupo de micos. Para a fêmea adulta subordinada de AX2, única que não dispersou, os comportamentos sociais mais observados no período pós dispersão provavelmente evidenciam estratégias para reparar relações sociais prejudicadas pelo conflito, manter suas relações sociais dentro do grupo e se manter nele.

Analisando somente Olímpia, o padrão geral mostra que o grupo locomove muito, e também vocaliza e marca território, o que pode estar relacionado às mudanças ocorridas na área de uso do grupo e aos encontros intergrupais ocorridos. Olímpia, passando a se encontrar com o grupo Atlanta, começou a percorrer maiores distâncias, pois Atlanta ficava distante da área de uso habitual de Olímpia, o que pode explicar o tempo gasto locomovendo observado para todos os adultos, reprodutores e subordinados principalmente no período pré dispersão. Após as dispersões esse comportamento provavelmente sofreu uma redução o que explica a diferença significativa para locomoção entre períodos para todas as classes de idade.

Adicionalmente, as vocalizações e marcações mostram a defesa de sua área de uso. As vocalizações e marcações de território são comportamentos que normalmente ocorrem em contextos de provocação social e exibições territoriais cuja motivação é a provocação social geralmente produzida por conspecífico não familiar

e exibição de dominância (Kleiman *et al.* 1988). Todos esses fatores têm relação com a competição por recursos que neste fragmento parece estar mais evidente como exploração por espaço para a formação de novos grupos já que os dois grupos, Olímpia e Atlanta, tinham indivíduos disponíveis para emigrar e reproduzir.

O menor tempo geral gasto em social evidencia o pouco tempo disponível para esse comportamento ou possível instabilidade social dentro do grupo Olímpia. Por outro lado, o registro de mais tempo gasto em comportamento social observado para a fêmea reprodutora mostra o estabelecimento de novos vínculos sociais e provavelmente a competição entre os dois machos adultos pela preferência dessa nova fêmea. Já para o único macho adulto que não dispersou as atividades sociais mais frequentes no período pré dispersão talvez estejam relacionadas à competição com os outros machos dentro do grupo por manutenção das relações sociais com os reprodutores, por parceiros em atividades sociais ou para retardar uma possível expulsão. Diversos autores afirmam que esses comportamentos apaziguadores têm funções importantes dentro de um grupo que sofre conflito porque alivia as consequências negativas do conflito, reduz a tensão, restaura a tolerância entre indivíduos e reduz a probabilidade de futuros ataques (Silk *et al.* 1996; Björnsdotter *et al.* 2000; Aureli *et al.* 2002).

Aproximações

Normalmente durante as aproximações os indivíduos observados foram iniciadores e receptores sozinhos. Essa pode ser uma estratégia para evitar a competição no comportamento final, pois aproximando sozinho ou de somente um animal a interação resultante envolverá somente dois participantes, havendo menos competição. Não houve um padrão geral para as aproximações entre os indivíduos observados com aproximação entre todos os indivíduos. Os reprodutores foram mais frequentemente receptores das aproximações, adultos subordinados iniciadores e filhotes iniciam e recebem com bastante frequência.

A ocorrência de aproximações entre os reprodutores também é mais frequente com maior porcentagem para a fêmea reprodutora em relação ao macho reprodutor. Quando a fêmea reprodutora aproxima sozinha em 32,9% dos casos, o receptor foi o macho reprodutor e quando o macho reprodutor foi iniciador sozinho, em 20,7% dos casos, a receptora foi a fêmea reprodutora. O cenário de maior competição por recursos existente em fragmentos pequenos e/ou de baixa qualidade pode ser o

fator responsável pela maior ocorrência dos reprodutores como receptores de interações e quando iniciadores, a interação normalmente ser direcionada a seu parceiro e filhotes mais novos.

Os resultados das aproximações para o grupo Super com maior porcentagem para comportamentos afiliativos e menor porcentagem para afastamentos reafirmam o alto apaziguamento dentro desse grupo que aparentemente não mostra nenhum cenário propício a conflitos.

Em AX2 a maior porcentagem de aproximações terminando em comportamentos de competição por recursos e em solicitação de comportamentos novamente mostra que as relações sociais nesse grupo caracterizam a degradação do fragmento de Boa Esperança que além do pequeno tamanho do fragmento possui baixa qualidade de recursos. A alta taxa em comportamentos de competição por recursos provavelmente levou o grupo AX2 a ser o grupo com maior conflito.

O grupo Olímpia apresentou maior porcentagem de aproximações terminando em comportamentos agonísticos, reprodutivos, de cuidado parental, afastamentos e nada e a menor porcentagem de aproximações terminadas em comportamentos afiliativos e interações. Essa variedade de resultados das aproximações, com alguns comportamentos sugerindo conflito e outros sugerindo apaziguamento, talvez seja uma explicação para o processo de reestruturação social pelo qual Olímpia passou com constantes conflitos que desestruturaram o grupo, com mudanças ocorridas na composição grupal e com a nova hierarquia social estabelecida dentro do grupo.

Comportamentos Sociais

Foi observada uma grande variedade de comportamentos afiliativos nos grupos estudados e a maioria deles ocorreu no período pós dispersão para os grupos AX2 e Olímpia. A catação é um dos comportamentos afiliativos mais comum entre os primatas e foi o comportamento afiliativo mais observado neste estudo sendo estatisticamente diferente entre grupos, idades e períodos. As altas taxas de catação são normais nestes grupos familiares onde sempre é vantajoso, em termos de fitness, ter relações afiliativas com os outros indivíduos. Segundo Wittenberger (1981), a catação também é um gesto de apaziguamento que permite um indivíduo subordinado ficar perto de um dominante sem sofrer agressão o que é importante principalmente quando há conflito dentro do grupo.

A catação é a maior forma de atividade social entre familiares de micos-leões-dourados tanto jovens quanto velhos com machos reprodutores catando mais frequentemente fêmeas reprodutoras e ocorrendo mais catação entre o casal do que entre os outros membros do grupo, exceto quando há infantes, onde jovens e subadultos podem extensivamente catar os infantes e a fêmea reprodutora. Assim, a catação varia com o ciclo reprodutivo (Kleiman *et al.* 1988). Procópio de Oliveira (2002) também observou machos catando fêmeas principalmente quando estavam grávidas.

Maestriperi (2000) estudando machos adultos e fêmeas lactantes de *Macaca nemestrina* em cativeiro observou que os machos mostram pouco interesse em iniciar interações afiliativas com fêmeas lactantes e seus filhotes. A maioria dos episódios de contato e catação neste contexto foi iniciado por fêmeas adultas. Esse aumento de afiliação entre fêmeas durante a lactação é significativamente afetado pela presença de infantes porque fêmeas não lactantes catando suas mães, acabam tendo acesso aos filhotes. Em contraste, ainda neste contexto, machos aproximam mais de fêmeas do que ao contrário e essas aproximações refletem curiosidade com seus filhotes.

Neste mesmo estudo o rank de dominância teve clara influência sobre o comportamento afiliativo entre fêmeas e machos adultos sendo essas interações normalmente iniciadas por fêmeas de alto rank e direcionadas ao macho reprodutor, mas não recíprocas. O macho reprodutor também recebeu mais aproximações, catação (em frequência e duração) e contato que todos os outros machos do grupo. O autor explica que as fêmeas vêem o macho como um parceiro social atrativo e apesar da não reciprocidade afiliativa por parte do macho, se beneficiam da associação com ele em termos de suporte agonístico ou proteção contra outros membros do grupo. Por outro lado, as interações agressivas entre fêmeas e machos não foram significativamente afetadas pelo rank de dominância.

Mason *et al.* (2004) discute o modelo de reciprocidade que prediz que parceiros de catação irão alternar entre dar e receber a catação, que cada parceiro irá dar tanto quanto recebe e que indivíduos de baixo rank de dominância irão catar aqueles de alto rank para serem tolerados. Em nosso estudo os reprodutores foram os indivíduos mais catados e a catação geralmente foi recíproca somente entre fêmeas.

O'Brien (1993) observou que a motivação para participação na catação difere entre fêmeas juvenis e adultas de macaco prego (*Cebus olivaceus*) com as

interações de catação sendo assimétricas. O alto investimento na catação por juvenis sugere tentativas de desenvolver relações sociais com o significado de integração dentro do grupo e eles preferem adultos como parceiros, mas não há reciprocidade. As relações de catação com adultos, especialmente aqueles de alto rank, dependem da habilidade dos juvenis em produzir serviços adicionais, tais como assistência em interações agressivas e cuidado parental. Os benefícios para os juvenis é o aumento de acesso a alguns recursos (alimento, proximidade e tolerância). A frequência e duração da catação foram significativamente correlacionadas com a frequência do cuidado parental dado pelos juvenis e as fêmeas conseguem reduzir seu cuidado parental pela metade sem reduzir o cuidado recebido pelos infantes.

Já entre adultos a catação parece ter duas funções principais: manutenção das relações afiliativas com fêmeas de alto rank e apaziguamento entre essas fêmeas com potencial para agressão. As taxas de reciprocidade entre adultos são maiores do que entre adultos e juvenis sugerindo que fêmeas adultas gastam mais tempo na manutenção de relações com outros adultos do que no desenvolvimento de novas relações.

Di Bitetti (1997) observando macacos prego (*Cebus apella*) também verificou que o rank de dominância é um importante determinante da reciprocidade na catação com reprodutores mais envolvidos na catação. Fêmeas mantêm fortes relações de catação com fêmeas e tendem a ser mais recíprocas que machos. No período do estro as fêmeas tendem a se envolver em catação mais com machos do que fora desse período e fêmeas com filhotes são parceiros atrativos para outros membros do grupo.

Lazaro-Perea *et al.* (2004) sugere que a assimetria na catação pode mudar com o sistema social e condições ecológicas. O autor observou *Callithrix jacchus*, uma espécie também cooperativa como os micos-leões-dourados, para verificar a relação entre estrutura social e catação entre fêmeas. O tempo em catação variou com o status e ocorreram diferenças entre catar e ser catado com o casal reprodutor gastando mais tempo em catação que o resto do grupo. Fêmeas reprodutoras catam mais fêmeas não reprodutoras do que o contrário e a catação entre fêmeas reprodutoras e subordinadas não teve relação com comportamento agonístico. Entretanto, a catação não foi recíproca simetricamente e segundo o autor essa

assimetria na catação tem função reguladora das interações sociais entre fêmeas subordinadas e reprodutoras de saguis.

Kutsukake & Clutton-Brock (2006) sugerem que a catação tem importantes funções sociais tais como manutenção dos vínculos sexuais entre indivíduos dominantes, cuidado parental, reflexo de conflitos reprodutivos e apaziguamento entre dominantes e subordinados. Neste trabalho a catação entre dominantes foi comum e simétrica, fêmea reprodutora recebe mais e oferece menos catação aos subordinados, e dentre os subordinados, os mais jovens são mais catados por ela sugerindo cuidado parental. Subordinados frequentemente atacados pela fêmea reprodutora catam mais que aqueles que não são e a duração do tempo catando a fêmea reprodutora aumenta com o nascimento de filhotes. A fêmea reprodutora também catou mais frequentemente e por mais tempo o macho reprodutor em relação aos subordinados. Quanto à reciprocidade, a fêmea reprodutora é mais recíproca ao macho reprodutor do que aos subordinados e dentre os subordinados, é mais recíproca aos machos do que às fêmeas.

Schino (2001) em uma análise da distribuição da catação dentro de 27 diferentes grupos sociais de primatas de 14 espécies diferentes confirmou que a catação está significativamente relacionada a três princípios organizacionais básicos: atração aos indivíduos de alto rank, atração à prole e competição por parceiros de catação. A atração à prole parece ter um maior efeito sobre as preferências da catação do que atração ao alto rank e as diferenças são significativas.

Outro comportamento afiliativo observado no presente estudo foi a brincadeira que sempre envolveu adulto e filhotes o que é normalmente observado para a espécie. Segundo Kleiman *et al.* (1988) micos-leões-dourados infantis brincam primeiro com seus irmãos gêmeos, mas também brincam com adultos e subadultos. Oliveira *et al.* (2003) ressalta a importância das brincadeiras para o desenvolvimento das habilidades sociais, motoras e cognitivas dos filhotes que por meio delas, adquirem experiência para a vida adulta.

O comportamento de carregar e transferir filhote foram registrados para os reprodutores, mas também para adultos, geralmente fêmeas como observado em Super e Olímpia. A exibição destes comportamentos de ajuda por adultos geralmente ocorrem em primatas com sistema social cooperativo e normalmente estão relacionados a grupos sociais onde indivíduos têm baixas oportunidades de

dispersar. A falta de territórios ou parceiros e os riscos em dispersar são fatores ecológicos que contribuem para a permanência de indivíduos no grupo natal como ajudantes (Krebs & Davies, 1996; Ferrari & Digby, 1996; Strier, 2003).

O comportamento de ajuda é uma etapa para que indivíduos se tornem futuros reprodutores, porém ele pode adiar a reprodução do ajudante, diminuir o tempo em forrageio e aumentar o risco de predação ou injúria devido à defesa da prole (Goldizen, 1987; Krebs & Davies, 1996).

Por outro lado, as relações entre os reprodutores e outros membros do grupo com os filhotes como, parceiros sociais, solicitação de alimento e transferência de alimentos, podem sofrer alterações durante o período infantil influenciando o desenvolvimento destes infantes já que são altamente dependentes dos pais e outros membros do grupo e do ponto de vista evolutivo e conservacionista, são os filhotes que representam as próximas gerações e, portanto a sobrevivência das populações nesses fragmentos.

Jack (2003) observou que as relações entre adultos de macaco prego são altamente variáveis dentro e entre grupos com machos preferencialmente se afiliando com fêmeas em alguns enquanto em outros gastam a maioria de seu tempo em companhia de machos residentes. As interações afiliativas não são diferentes estatisticamente e as interações agressivas raramente foram observadas.

Os comportamentos agonísticos observados neste estudo envolveram em sua grande maioria os subadultos e adultos como receptores e os reprodutores como iniciadores e estiveram relacionados aos contextos de alimentação, incluindo suplementação com bananas no jirau, e social incluindo interações entre adultos, cuidado parental e encontros intergrupais. Segundo Kleiman *et al.* (1988) as interações agonísticas são mais comuns mesmo dentro da mesma classe de idade e sexo.

Os comportamentos de competição por recursos, apesar de pouco observados, mostram associação com comportamentos agonísticos, pois os eventos de roubar alimento e marcação de território foram observados durante contextos que podem envolver agressão como alimentação, forrageio e encontros intergrupais. O comportamento reprodutivo de montar, também pouco observado, é um comportamento sexual que ocorre durante o estro das fêmeas, cuja motivação é a cópula e função é solicitar a cópula (Kleiman *et al.* 1988). Entretanto, nos grupos Super e AX2 este comportamento foi observado entre fêmeas, reprodutora e

subordinada, e especialmente nestes casos, podem estar evidenciando somente o estabelecimento de relações de dominância entre essas fêmeas.

Lazaro-Perea *et al.* (2004) raramente observou interações agonísticas em *Callithrix jacchus*, mas quando registradas estavam relacionadas à competição por recursos alimentares como comer goma e forragear por frutas e insetos, mas também esteve associado à manipulação dos infantes, catação e interações intergrupais. Machos foram mais agressivos com as fêmeas, mas essas interações nunca envolveram a fêmea reprodutora, entretanto, a fêmea reprodutora foi observada direcionando comportamento agressivo ao macho reprodutor. Além disso, as interações agonísticas foram consistentes com a hierarquia reprodutiva em todos os seis grupos estudados e somente o macho reprodutor não foi receptor de agressões.

Pruetz & Isbell (2000) observando duas espécies de primatas (vervets e pata monkeys) no Kenya registraram 208 interações agonísticas entre fêmeas e destas 48,4% estiveram relacionadas à alimentação e 51,6% a outros contextos (catação, localização espacial, descanso, acesso a machos, agonismo direto, proximidade e acesso a infantes). Além disso, essas interações agonísticas covariaram com a distribuição espacial do alimento e o tamanho da fonte alimentar sugerindo que a competição diminui com recursos mais dispersos e pequenos e aumenta quando recursos estão acumulados podendo suportar alguns, mas não todos os membros de um grupo.

Peres (1989) sugere que a agressão é também uma forma de regular o movimento intergrupo incluindo imigração de novos indivíduos para grupos de calitriquídeos. Assim, calitriquídeos adultos, quando confrontados com estranhos têm respostas diferentes em função da composição grupal, sendo as diferenças entre grupos grandes e pequenos, altamente significativas. Os reprodutores de pequenos grupos são tolerantes a estranhos podendo facilitar o recrutamento de membros adicionais ao grupo, enquanto reprodutores de grandes grupos, particularmente fêmeas, são intolerantes a intrusos e altamente agressivas mostrando altos níveis de comportamentos agonísticos os quais podem inibir a imigração.

Durante encontros em *Cercopithecus*, Ekernas & Cords (2007) não encontraram diferença significativa nas taxas ou tipos de interações agonísticas recebidas por juvenis machos e fêmeas embora as interações fossem mais variáveis

entre machos do que entre fêmeas. Além disso, machos dispersores e não dispersores também não diferiam em algum tipo de interação agonística com os outros membros do grupo.

No cenário dos grupos estudados, esperaria-se observar ausência de conflito em Super e conflito em AX2 e Olímpia devidos às mudanças na composição social destes grupos com maior conflito em Olímpia por causa das expulsões, mas logo após, muito comportamento afiliativo para formar novas relações dentro do grupo.

Em geral, as análises mostram que Super apresenta estabilidade social e é diferente de AX2 e Olímpia. As mudanças nos grupos AX2 e Olímpia estão relacionadas aos conflitos, mas há apaziguamento após as dispersões.

Em AX2 o comportamento social geral aumenta após a dispersão das duas fêmeas e a fêmea adulta subordinada que permaneceu no grupo foi quem mais interagiu, mais catou, mais recebeu respostas agonísticas e em todas as aproximações após a dispersão, foi ela a iniciadora. Depois da fase de saída das fêmeas, seria mesmo esperado ver a fêmea adulta gastando mais tempo em social como tentativa de manter suas relações dentro do grupo.

Para Olímpia o comportamento social geral diminuiu após a expulsão dos machos, mas diferenças nas classes de idade entre períodos para interações, rejeições e conflito mostram que as relações sociais mudaram dentro do grupo, especialmente para o macho adulto que não foi expulso. O macho adulto foi catado e se envolveu em interações agonísticas nos dois períodos, porém, catou mais e interagiu mais agonisticamente após as expulsões. Somente neste grupo foi observada interação agonística entre reprodutores.

Segundo Gouzoules & Gouzoules (1987) o parentesco está entre os mais importantes determinantes de comportamentos como catação e agressão em grupos sociais de primatas e influencia também o desenvolvimento do comportamento social em infantes tão bem como a aquisição e manutenção do rank de dominância e escolha de parceiros em subadultos e adultos.

CONCLUSÕES

Os grupos de micos-leões-dourados estudados gastam maior parte de seu tempo locomovendo, provavelmente à procura de alimento já que a disponibilidade de recursos é reduzida nos fragmentos pequenos. O tempo gasto em estacionário pode estar evidenciando altas taxas de vigilância dentro desses grupos e o tempo

gasto em descanso e principalmente em comportamentos sociais podem estar reduzindo a tensão, auxiliando na manutenção de indivíduos no grupo e reparando relações sociais prejudicadas por conflitos.

As classes de idade são diferentes em comportamento e para o padrão dos grupos AX2 e Olímpia nos períodos pré e pós dispersão observa-se que em geral, os indivíduos diferiram principalmente no tempo gasto em comportamentos sociais. Deste modo, a nova situação social pode ser responsável por mudanças no padrão social, principalmente dos adultos subordinados, que mostram medidas compensatórias dirigidas a reduzir o conflito social para se manter no grupo e atrasar a dispersão ou retardar uma possível expulsão.

Os reprodutores foram mais frequentemente receptores das aproximações, adultos subordinados iniciadores e filhotes iniciam e recebem com bastante frequência. Os micos-leões-dourados subordinados ou em idade de dispersar são os iniciadores e/ou estão envolvidos na maioria dos comportamentos apaziguadores, e também os receptores de comportamentos agonísticos.

Uma grande variedade de comportamentos afiliativos foi observada nos grupos estudados e a maioria deles ocorreu no período pós dispersão para os grupos AX2 e Olímpia. A catação foi o comportamento afiliativo mais observado neste estudo sendo estatisticamente diferente entre grupos, idades e períodos. Os comportamentos agonísticos observados envolveram em sua grande maioria os subadultos como receptores e os reprodutores como iniciadores e estiveram relacionados aos contextos de alimentação, incluindo suplementação, e social incluindo interações entre adultos, cuidado parental e encontros intergrupais.

Apesar da qualidade e tamanho dos fragmentos e tamanho dos grupos serem semelhantes sugerindo um padrão social semelhante, alterações ocorridas na composição grupal decorrentes de eventos de dispersão e a competição por recursos explorados nesses fragmentos, evidenciam diferenças nas dinâmicas sociais que levaram às mudanças em comportamentos sociais, com AX2 e Olímpia apresentando conflito dentro dos grupos e Super sem conflito aparente. Assim, a disponibilidade de recursos pode diretamente limitar ou alternativamente produzir oportunidades para diferentes relações afetando a estrutura social dos micos-leões-dourados estudados.

Nossos resultados sugerem uma adaptabilidade dos micos-leões-dourados reintroduzidos em áreas pequenas, mostrando que o comportamento social desta

espécie é bastante flexível podendo se acomodar às diferentes situações de disponibilidade de recursos ou oportunidades de reprodução e as diferenças intra-específicas no comportamento social dos indivíduos podem variar entre populações que se adaptam a condições locais.

Deste modo, o conhecimento dos fatores que produzem essa variabilidade e os conhecimentos obtidos com o estudo do comportamento animal geram informações essenciais para entender biologia populacional, para criação de corredores florestais, para manejo de pequenas populações, para reprodução em cativeiro e para reintrodução na natureza tendo grande aplicação na conservação de espécies ameaçadas.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ/UENF pela bolsa de Doutorado; ao LTBF (Lion Tamarins Brazilian Foundation), CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) e FNMA (Fundo Nacional do Meio Ambiente) pelo apoio financeiro, à Associação Mico-Leão-Dourado e ao Laboratório de Ciências Ambientais/UENF pelo apoio logístico. A todos que contribuíram com o trabalho de campo, especialmente a Áquila Fialho de Oliveira, companheira de campo, e aos técnicos da Equipe de Reintrodução que contribuíram cedendo informações importantes, auxiliaram no trabalho de campo e estiveram sempre dispostos a esclarecer dúvidas quando necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Mico-Leão-Dourado. 1998. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2003. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Associação Mico-Leão-Dourado. 2005. Relatório Anual. Silva Jardim, RJ.
- Aureli, F., de Waal, F.B.M. 2000. *Natural Conflict Resolution*. Berkeley, University of Califórnia Press.
- Aureli, F., Cords, M., Van Schaik, C.P. 2002. Conflict resolution following aggression in gregarious animals: a predictive framework. *Animal Behaviour*, 64: 325-343.
- Ayres, M., Ayres Jr, M., Ayres, D.L., Santos, A.S., 2005. *BioEstat 4.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 324 p.
- Baker, A.J., Bales, K., Dietz, J.M. 2002. Mating System and Group Dynamics in Lion Tamarins. In: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and*

- Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 8: 188-212.
- Björnsdotter, M., Larsson, L., Ljungberg, T. 2000. Post-conflict affiliation in two captive groups of black-and-white guereza *Colobus guereza*. *Ethology*, 106: 289-3000.
- Carthy, J.D, Howse, P.E. 1980. *Comportamento Animal*. São Paulo, SP: EPU, EDUSP.
- Chiarello, A.G. 1999. Effects of Fragmentation of the Atlantic Forest on Mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation*, 89: 71-82.
- Chiarello, A.G. 2003. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: The influence of forest fragmentation on survival. In: Marsh, L.K. (ed.) *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 99-121.
- Clutton-Brock, T.H. 1977. Some aspects of intraspecific variation in feeding and ranging behaviour in primates. In: Clutton-Brock, T.H. (ed.) *Primate Ecology: Studies of Feeding and Ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. London: Academic Press. p. 557-584.
- Deag, J.M. 1981. *O Comportamento Social dos Animais: Temas em Biologia*. São Paulo, SP: EPU, volume 26. 118p.
- Di Bitetti, M.S. 1997. Evidence for an important social role of allogrooming in a platyrrhine primate. *Animal Behaviour*, 54: 199-211.
- Dietz, J.M., Baker, A.J., Miglioretti, D. 1994. Seasonal variation in reproduction, juvenile growth, and adult body mass in golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 34: 115-132.
- 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.
- Ekernas, L.S. & Cords, M. 2007. Social and environmental factors influencing natal dispersal in blue monkeys, *Cercopithecus mitis stuhlmanni*. *Animal Behaviour*, 73: 1009-1020.
- Faria, G.V. 2005. Comportamento de forrageio, padrão de atividades de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*, LINNAEUS, 1766) e o tamanho do fragmento florestal. Dissertação de Mestrado. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 46p.

- Ferrari, S.F., Digby, L.J. 1996. Wild Callithrix groups: stable extended families? *American Journal of Primatology*, 38:19-27.
- Goldizen, W.A. 1987. Tamarins and Marmosets: Communal care of offspring. *In*: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 34-44.
- Gouzoules, S. & Gouzoules, H. 1987. Kinship. *In*: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. P. 299-305.
- Gravitol, A.D., Ballou, J.D., Fleischer, R.C. 2001. Microsatellite variation within and among recently fragmented populations of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). *Conser. Gen.* 2:1-9.
- Hinde, R.A. 1983. *Primate social relationships, an integrated approach*. Oxford London Edinburgh: Blackwell scientific publications. 384p.
- IUCN, 1996. Primate specialist list of endangered species. Gland Switzerland.
- Jack, K.M. 2003. Explaining variation in affiliative relationships among male white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). *Folia Primatologica*, 74: 1-16.
- Jolly, A. 1985. *The evolution of primate behavior*. New York: Macmillan publishing company. 526p.
- Judge, P.G. 1998. Coping with crowded conditions. *In*: *Natural conflict resolution*. p. 129-154.
- Kierulff, M.C.M. 2000. Ecology and Behaviour of translocated groups of golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). PhD Thesis, University of Cambridge.
- Kierulff, M.C.M., Oliveira, P.P.de. 1996. Re-Assesing the status and Conservation of the Golden Lion Tamarin, *Leontopithecus rosalia* in the wild. *Dodo J. Wildl. Preserv. Trusts* 32: 98-115.
- Kierulff, M.C.M., Raboy, B.E., Oliveira, P.P.de, Miller, K., Passos, F.C., Prado, F. 2002. Behavioral Ecology of Lion Tamarin. *In*: Kleiman, D.G., Rylands, A.B. (eds.) *Lion Tamarins: Biology and Conservation*. Washington e London: American Zoo, Aquarium Association. 7: 157-187.
- Kleiman, D.G., Hoage, R.J., Green, K.M. 1988. The Lion Tamarin, *Genus Leontopithecus*. *In*: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. (eds.) *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. New York: World Wildlife Fund. 2: 299-347.

- Komdeur, J., Deerenberg, C. 1997. The importance of social behavior studies for conservation. *In: Clemmons, J.R., Buchholz, R. (eds.) Behavioral approaches to conservation in the wild.* p. 262-276.
- Krebs, J.R., Davies, N.B. 1996. *Introdução à Ecologia Comportamental.* 3ª Edição, São Paulo: Atheneu Editora. 420p.
- Kutsukake, N. & Clutton-Brock, T.H. 2006. Social functions of allogrooming in cooperatively breeding meerkats. *Animal Behaviour*, 72: 1059-1068.
- Laurance, W.F. 2003. Foreword: Primates as icons for conservation. *In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. xi - xii.
- Lazaro-Perea, C., Arruda, M.F., Snowdon, C.T. 2004. Grooming as a reward? Social function of grooming between females in cooperatively breeding marmosets. *Animal Behaviour*, 67: 627-636.
- Lott, D.F. 1991. *Intraspecific variation in the social systems of wild vertebrates.* Cambridge University Press. 238p.
- Lovejoy T.E., Bierregaard, R.O., Jr. Rylands, A.B., Malcolm, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Jr. Power, G.V.N., Schubart, H.O.R., Hays, M.B. 1986. Edge and other effects on isolation on Amazon forest fragments. *In: Soulé, M.E. (ed.) Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity.* Sunderland, MA: Sinauer Assoc.
- Maestriperi, D. 2000. Determinants of affiliative interactions between adult males and lactating females in pigtail macaques (*Macaca nemestrina nemestrina*). *Ethology*, 106: 425-439.
- Marsh, L.K. 2003a. Nature of Fragmentation. *In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 1-10.
- Marsh, L.K. 2003b. Section I: Genetics and population dynamics. *In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 11-28.
- Marsh, L.K. 2003c. Section II: Behavioral Ecology. *In: Marsh, L. K. (ed.) Primates in Fragments: Ecology and Conservation.* New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. p. 159-162.
- Martin, P., Bateson, P. 1986. *Measuring Behavior: An Introductory Guide.* Cambridge: Cambridge University Press.

- Mason, W.A. 1993. The nature of social conflict: a psychoethological perspective. *In*: Mason, W.A. & Mendoza, S.P. (eds.) *Primate Social Conflict*. Albany, New York: State University of New York. p. 13-47.
- Mason, J.H., Navarrete, C.D., Silk, J.B., Perry, S. 2004. Time-matched grooming in females primates? New analyses from two species. *Animal Behaviour*, 67: 493-500.
- Mittermeier, R.A., Kinzey, W.G., Mast, R.B. 1989. Neotropical Primate Conservation. *Journal of Human Evolution*, 18: 597-610.
- Myers, N. 1991. Tropical Forests: present status and future outlook. *Climatic Change*, 19: 3-32.
- Oates, J.F. 1987. Food Distribution and foraging behavior. *In*: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primates Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 197-209.
- O'Brien, T.G. 1993. Asymmetries in grooming interactions between juvenile and adult female wedge-capped capuchin monkeys. *Animal Behaviour*, 46:929-938.
- Oliveira, C.R., Ruiz-Miranda, C.R., Kleiman, D.G., Beck, B.B. 2003. Play behavior in juvenile golden lion tamarins (*Callitrichidae*: Primates): Organization in Relation to costs. *Ethology*, 109: 593-612.
- Parker, P.G., Waite, T.A. 1997. *Mating* systems, effective population size, and conservation of natural populations. *In*: Clemmons, J. R., Buchholz, R. (eds.) *Behavioral approaches to conservation in the wild*. p. 243-261.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, 26: 98-112.
- Peres, C.A. 1989. Costs and benefits of territorial defense in wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 25: 227-233.
- Procópio de Oliveira, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de Micos-Leões-Dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 234p.
- Pruetz, J.D. & Isbell, L.A. 2000. Correlations of food distribution and patch size with agonistic interactions in female vervets (*Chlorocebus aethiops*) and pata monkeys (*Erythrocebus patas*) living in simple habitats. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 49: 38-47.

- Ruiz-Miranda, C.R., Grativol, A.D., Sabatini, V., Oliveira, C.R., Faria, G.V., Morais, M.M. 2003. Etologia e conservação. *In: Del-Claro, K., Prezoto, F. (eds.) As distintas faces do comportamento animal.* Jundiaí, SP: SBEt & Livraria Conceito. p. 199-210.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Rodriguez-Luna, E. 1995. A specialist list for the New World Primates (platyrrhini), Distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotropical Primates*, 3: 113-160.
- Rylands, A.B., da Fonseca, G.A.B., Leite, Y.L.R., Mittermeier, R.A. 1996. Primates of the Atlantic Forest, Origin, Distribution, Endemism, and Communities. *In: Norconk, M.A., Rosenberger, A.L., Garber, P.A. (eds.) Adaptive Radiations of Neotropical Primates.* New York: Plenum Press. p. 21-51.
- Rylands, A.B., Mittermeier, R.A., Luna-Rodriguez, E. 1997. Conservation of Neotropical Primates: Threatened Species and an Analysis of Primate Diversity by Country and Region. *Folia Primatologica*, 68: 134-160.
- Rylands, A.B., Bampi, M.I., Chiarello, A.G., da Fonseca, G.A.B., Mendes, S.L., Marcelino, M. 2003. *Leontopithecus rosalia*. *In: IUCN 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species.*
- Schino, G. 2001. Grooming, competition and social rank among female primates: a meta-analysis. *Animal Behaviour*, 62: 265–271.
- Silk, J.B., Cheney, D.L., & Seyfarth, R.M. 1996. The form and function of post-conflict interactions between female baboons. *Animal Behaviour*, 52: 259-268.
- Souto, A. 2003. *Etologia, Princípios e Reflexões.* 2ª Edição. Recife, PE: UFPE. 343 p.
- Sterck, E.H.M. 1999. Variation in langur social organization in relation to the socioecological model, human habitat alteration, and phylogenetic constraints. *Primates*, 40: 100-110.
- Strier, K.B. 2003. *Primate Behavioral Ecology.* University of Wisconsin-Madison. 422p.
- Sutherland, W.J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*, 56: 801-809.
- Terborgh, J., Lopez, L., Tello, J., Yu, D., Bruni, A.R. 1997. Transitory states in relaxing ecosystems of land bridge islands. *In: Laurance, W.F., Bierregarrd, O.*

- Tropical Forest remnants: Ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: IL. University of Chicago Press. p. 256-274.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*, 33: 200-209.
- Tutin, C.E.G. 1999. Fragmented living: behavioral ecology of primates in a forest fragment in the Lopé Reserve, Gabon. *Primates*, 40:249-265.
- Tutin, C.E.G., White, L. 1999. The recent evolutionary past of primate communities: likely environmental impacts during the past three millenia. *In*: Fleagle, J.G., Janson, C., Reed, K.E. (eds.) *Primate Communities*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. p. 220-236.
- Vieira, M.V. Faria, D.M., Fernandez, F.A.S., Ferrari, S.F., Freitas, S.R., Gaspar, D.A., Moura, R.T., Olifiers, N., Oliveira, P.P., Pardini, R., Pires, A.S., Ravetta, A., Mello, M.A.R., Ruiz, C.R., Setz, E.Z.F. 2003. Mamíferos. *In*: Fragmentação de Ecossistemas, Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. p. 125-151.
- Walters, J.R. & Seyfarth, R.M. 1987. Conflict and cooperation. *In*: Smuts, B.B., Cheney, D.L., Seyfarth, R.M., Wrangham, R.W., Struhsaker, T.T. (eds.) *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press. p. 306-317.
- Wittenberger, J.F. 1981. *Animal Social Behavior*. Boston: University of Washington, Duxbury Press. 722p.
- WRI, 1990. *World Resources 1990-1991*. Oxford: Oxford University Press.

DISCUSSÃO GERAL

Os grupos de micos-leões-dourados do Programa de Reintrodução apresentam uma alta taxa de sobrevivência e reprodução e conseqüentemente têm bom potencial para crescimento populacional. Os fragmentos pequenos tendo maior proximidade com outras pequenas áreas propiciam o deslocamento dos micos-leões-dourados que estão conseguindo sair e se movimentar entre esses pequenos fragmentos. Assim, os indivíduos dos pequenos fragmentos estão conseguindo reproduzir e criar seus filhotes e a poliginia é menor nestas áreas.

A Fazenda Rio Vermelho tem grupos com tamanho maior, tem mais ninhadas, produzem mais filhotes, há mais poligamia e há uma maior permanência no local devido ao isolamento deste fragmento que impossibilita o fluxo de indivíduos, fatores que tornam essa população mais vulnerável. A maior variância encontrada para os grupos da fazenda pode ser uma maior variação de recursos ou variação em suplementação, talvez em Rio Vermelho quando a ocasião favorece a reprodução eles reproduzem mais, e nos fragmentos pequenos sempre reproduzem a mesma quantidade. Em Rio Vermelho faltam oportunidades reprodutivas e fêmeas conseguem sobreviver muitos anos porque estão sendo suplementadas, entretanto, chegam numa idade em que não conseguem mais inibir a reprodução de suas filhas mais novas e por isso há tantos casos de poliginia, o que não resulta certamente em ganho genético porque essas fêmeas subordinadas podem estar acasalando com seus pais ou machos aparentados e gerando endocruzamentos.

Assim, quando se reintroduz animais, a idade da primeira fêmea pode influenciar a probabilidade de poliginia porque fêmeas velhas perdem o controle de suprimir a reprodução. Sabemos que os grupos de micos-leões-dourados estão vivendo em fragmentos pequenos e muitas vezes menores que o tamanho médio de área de uso ideal da espécie, mas, observamos que os grupos estudados estão conseguindo reproduzir, dispersar e sobreviver nestas matas secundárias.

A alta competição por recursos e, principalmente, por espaço para a formação de novos grupos são fatores que influenciam o comportamento desses grupos podendo retardar a idade de migrar de indivíduos e levando animais subordinados (potenciais dispersores) a apresentarem altas taxas de comportamentos apaziguadores e medidas compensatórias dirigidas a reduzir o conflito social para tentar se manter no grupo e retardar uma possível expulsão. Por outro lado, a

competição por recursos pode gerar processos desastrosos como conflitos, desestruturação e até perda de grupos sociais.

O tamanho dos fragmentos é um fator que provavelmente influenciou todos os comportamentos observados em 2005, pois nenhum deles tinha tamanho suficiente para manter um grupo social. Adicionalmente, outros fatores como a qualidade dos fragmentos, diretamente relacionada à disponibilidade de recursos podendo afetar área de uso e conseqüentemente comportamento e, os aspectos demográficos, como a idade e o grau de parentesco dos indivíduos, que têm uma grande influência nas relações sociais desses grupos, devem ser levados em consideração diante das decisões de manejo a serem tomadas.

Os grupos de micos-leões-dourados estudados gastam maior parte de seu tempo locomovendo, provavelmente à procura de alimento já que a disponibilidade de recursos é reduzida nesses fragmentos pequenos. O tempo gasto em estacionário pode estar evidenciando altas taxas de vigilância dentro desses grupos e o tempo gasto em descanso e principalmente em comportamentos sociais podem estar reduzindo a tensão, auxiliando na manutenção de indivíduos no grupo e reparando relações sociais prejudicadas por conflitos.

Apesar de a qualidade e tamanho dos fragmentos e tamanho dos grupos serem semelhantes sugerindo um padrão social semelhante, alterações ocorridas na composição grupal decorrentes de eventos de dispersão e a competição por recursos explorados nesses fragmentos, evidenciam diferenças nas dinâmicas sociais que levaram às mudanças em comportamentos sociais, com AX2 e Olímpia apresentando conflito dentro dos grupos e Super sem conflito aparente. Assim, a disponibilidade de recursos pode diretamente limitar ou alternativamente produzir oportunidades para diferentes relações afetando a estrutura social dos micos-leões-dourados.

Nossas observações sugerem uma adaptabilidade dos micos-leões-dourados reintroduzidos em áreas pequenas, mostrando que o comportamento social desta espécie é bastante flexível podendo se acomodar às diferentes situações de disponibilidade de recursos ou oportunidades de reprodução.

Nossos resultados mostram que unir fragmentos não resulta necessariamente em grupos bem estabelecidos e conseqüentemente, em reprodução, variabilidade genética e sobrevivência. Em ambos os cenários observados, além de emigração, houve períodos de instabilidade demográfica associados à formação de grupos

temporários de emigrantes e de indivíduos satélites, além de casos de retorno ao grupo natal. Este último pode ser um comportamento decorrente do isolamento dos fragmentos.

Deste modo, a preservação destes fragmentos remanescentes da Mata Atlântica na área de ocorrência dos micos-leões-dourados é fundamental porque mesmo pequenos eles são os únicos que poderão assegurar a conservação do mico-leão-dourado, a conservação de outras espécies e a manutenção dos processos ecológicos na bacia do rio São João. Contudo, é de extrema importância a restauração da conectividade entre eles para que o modelo de reintrodução em fazendas possa funcionar bem propiciando o crescimento e reprodução da população reintroduzida.

Assim, evidenciamos a importância de se considerar composição social e comportamento no delineamento de programas de corredores e outras formas de conectividade numa paisagem fragmentada, pois são essas relações que fornecerão oportunidades de dispersão, estabelecimento, reprodução e sobrevivência para indivíduos nesses habitats promovendo a manutenção de uma população bem estabelecida no futuro e, conseqüentemente, a conservação da espécie.

Os conhecimentos obtidos com o estudo do comportamento animal geram informações essenciais para entender biologia populacional, para criação de corredores florestais, para manejo de pequenas populações, para reprodução em cativeiro e para reintrodução na natureza tendo grande aplicação na conservação de espécies ameaçadas. Finalmente, vale ressaltar a importância de estudos a longo prazo porque somente um banco de dados longitudinais fornece subsídios para essas importantes pesquisas sobre espécies ameaçadas.

Anexo 1. Definição das siglas e descrição dos comportamentos observados no campo.

Siglas	Definição e Descrição
Comports. usados no scan	
LOC	Locomover/Deslocar por mais de um corpo de distância
DES	Descansar, deitar ou dormir: indivíduo deitado com todo corpo em contato com o substrato onde está.
EST	Estacionário, parado ou vigiando: indivíduo inativo em algum substrato, mas podendo estar atento à sua volta.
FOR	Forragear
COM	Comer
SOC	Comportamentos Sociais
Comports. de Alimentação	
FOF	Forragear/Procurar por fruto
FOP	Forragear/Procurar por presa ou inseto
FOG	Forragear/Procurar por goma
BEG	Solicitar/pedir comida
COP	Comer presa ou inseto
COF	Comer fruto
COG	Comer goma
COS	Comer suplemento: banana na plataforma ou em outro local quando colocado pela Equipe da Reintro.
MCM	Micro manipular: manipular com as “mãos” um particular micro habitat para extrair alimentos escondidos, como insetos e larvas.
Comports. Afiliativos	
MTL	Mostrar a língua: rápido estalido, sacudir da língua dentro e fora da boca.
OCM	Oferecer comida a outro indivíduo
CNT	Ficar em contato com outro animal
DTC	Deitar em contato com outro animal
DTP	Deitar próximo: quando um indivíduo está deitado a menos de um corpo de distância de outro, sem contato.
PRX	Ficar próximo: quando um indivíduo está a menos de um corpo de distância de outro, sem contato.
EBL	Embolar/Amontoar: vários indivíduos deitados uns por cima dos outros fazendo um “bolo”
BRC	Brincar: movimentos repetitivos, exagerados e rápidos executados por um único indivíduo ou com participação interativa entre dois ou mais indivíduos.
CAT	Catar: quando um indivíduo limpa a superfície do corpo do outro.
AUC	Auto catar: quando um indivíduo limpa a superfície do seu próprio corpo.
SCT	Ser catado por outro indivíduo
MAM	Mamar
CAR	Carregar filhotes no dorso ou ventre
SCR	Ser carregado
TRF	Transferir filhote de um indivíduo para outro
Comports. Agonísticos	
SEG	Seguir: movimento constante e persistente em direção a outro indivíduo por no mínimo 10 segundos
CRR	Correr atrás: seguir rapidamente outro indivíduo, espantando-o agonisticamente podendo envolver vocalização.
REJ	Rejeitar: reagir sem tocar e com vocalização, ao comportamento do outro indivíduo, podendo afastá-lo.
PLE	Piloereção: pêlos sobre a cabeça, corpo e cauda levantados.
ARC	Arquear: indivíduo arqueia as costas na posição sentada, durante locomoção quadrúpede ou quando suspenso quadrupelmente abaixo de um galho. Agitação da cauda e piloereção podem ocorrer simultaneamente.

BRG	Briga: luta corporal entre dois indivíduos, agarrar, puxar, rolar.
EMP	Empurrar outro indivíduo, podendo estar acompanhado de vocalização e/ou afastamento.
Comports. de Competição por Recursos	
MAR	Marcar território: esfregar ou arrastar a glândula esternal ou a região circumgenital na postura bipedal ou deitado sobre uma superfície horizontal (galhos e troncos de árvores).
FRJ	FORAGEAR JUNTO: quando um indivíduo forrageia junto de outro, a menos de um corpo de distância, num mesmo ramo ou galho.
COJ	Comer junto: quando um indivíduo come junto com outro, a menos de um corpo de distância, num mesmo ramo, galho ou no jirau.
DAL	Dividir, compartilhar alimento: quando um indivíduo entrega parte de seu alimento a outro (food share)
TAL	Transferir alimento: quando um indivíduo entrega todo o seu alimento a outro (food transfer)
RAL	Roubar alimento: quando um indivíduo toma comida de outro sem esta ter sido oferecida.
TRAL	Tentar roubar alimento: quando um indivíduo tenta tomar comida de outro.
Comports. Reprodutivos	
MNT	Montar: ato de um indivíduo subir nas costas de outro
TMN	Tentar ou forçar montar
CPL	Copular
TCP	Tentar copular
Outros Comports. Gerais	
NV	Não visível
AFF	Comportamentos de Contexto Afiliativo
AGO	Comportamentos de Contexto Agonístico
CP	Cuidado Parental (MAM+CAR+SCR+TRF)
VOC	Vocalizar
APP	Aproximar: movimento em direção a outro indivíduo chegando a menos de um corpo de distância
AFT	Afastar: movimento em direção oposta a outro indivíduo afastando a mais de um corpo de distância
Outras Siglas	
ENC	Encontro intergrupar
DFT	Defesa de território (=ARC+PLE+CHR)
PAR	Parar qualquer comportamento
SOL	Solicitar qualquer comportamento
ATR	Atravessar: ir para a área de uso de outro grupo ou de um grupo vizinho
RET	Retornar para sua própria área de uso
NAD	Nada: quando nenhum comportamento acontece após uma APP
MLD	Mico-leão-dourado
Estrato	
CHA	Chão
ABD	Abaixo do dossel
RAM	Nos ramos
DOS	Dossel
ACD	Acima do dossel
Habitat	
BAX	Baixada
BRE	Brejo
ENC	Encosta
CAP	Capoeira
MOR	Topo de morro

JIR	Jirau
Competidor	
A	Ausência de saguis (<i>Callithrix sp.</i>)
P	Presença de saguis (<i>Callithrix sp.</i>)

Fonte Comportamentos:

- Faria, G.V. 2005. Comportamento de forrageio, padrão de atividades de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*, LINNAEUS, 1766) e o tamanho do fragmento florestal. Dissertação de Mestrado. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 46p.
- Kierulff, M.C.M. 2000. Ecology and Behaviour of translocated groups of golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). PhD Thesis, University of Cambridge.
- Kleiman, D.G., Hoage, R.J., Green, K.M. 1988. The Lion Tamarin, *Genus Leontopithecus*. In: Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. Coimbra-Filho, A.F. da Fonseca, G.A.B. (eds.) *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. New York: World Wildlife Fund. 2: 299-347.
- Oliveira, C. R. 2005. Comportamento de brincadeira em micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia* Linnaeus, 1766): Ontogenia, aspectos sociais e interações interespecíficas. Tese de Doutorado, Botucatu, SP: Universidade de São Paulo, 121p.
- Procópio de Oliveira, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de Micos-Leões-Dourados (*Leontopithecus rosalia*) translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos alimentares na Reserva Biológica União, RJ. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 234p.