

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Efeitos da Idade no Comportamento das Fêmeas de
Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*)

Vagner de Souza

Vitória, ES

Fevereiro, 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Efeitos da Idade no Comportamento das Fêmeas de
Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*)**

Vagner de Souza

Orientador(a): Karen Barbara Strier

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Ciências Biológicas (Biologia Animal) da Universidade
Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal**

Vitória, ES

Fevereiro, 2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

S729e Souza, Vagner de, 1976-
Efeitos da idade no comportamento das fêmeas de muriqui
(*Brachyteles Hypoxanthus*) / Vagner de Souza. – 2007.
34 f. : il.

Orientador: Karen Barbara Strier.
Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e
Naturais.

1. Envelhecimento. 2. Animais – Comportamento. 3. Macaco
– Comportamento. 4. Muriqui – Comportamento. 5. Muriqui –
Comportamento sexual. I. Strier, Karen B., 1959-. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências
Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 57

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Efeitos da idade no comportamento das fêmeas de muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*)"

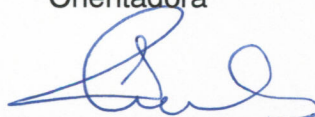
AUTOR: VAGNER DE SOUZA

ORIENTADORA: Profa. Dra. Karen Barbara Strier

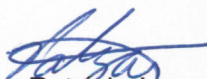
Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, pela comissão examinadora:



Dra. Karen Barbara Strier
Orientadora



Dr. Sérgio Lucena Mendes
Membro Interno



Dra. Patrícia Izar
Membro Externo

DATA DA REALIZAÇÃO: Vitória, 19 de março de 2007.

Presidente da Comissão Examinadora
Profa. Dra. Karen Barbara Strier

Agradecimentos

A Karen Barbara Strier pela oportunidade de trabalhar em seu projeto e pela orientação. Ao Sérgio Lucena Mendes, Patrícia Izar, Leonora Pires Costa e Maurício por aceitarem o convite de participação da banca examinadora. Ao Francisco Cândido Barreto e Paulo de Marco pelo auxílio nas análises dos dados. Ao Sérgio Lucena Mendes pelos conselhos sempre pertinentes e por disponibilizar o laboratório e material didático. Aos amigos da mata, Karina Tolentino, Carla B. Possamai, Fernanda P. Paim, Maria Fernanda F. F. Iurck, Danusa Guedes, Janaína Mendonça, Janaína F. de Oliveira, Marcos Tokuda, Ítalo M. Mourthé, Fabiana Couto, Luisa, Vera, Dona Lada, Jairo, Roberto, Carlinhos, Anderson, Caiene, Fabiano, Eduardo e Simone (in memoriam) pelo apoio técnico e emocional. A minha família, Juliana C. Bitencourt e Geane O. de Lanes pelo incentivo e por sempre acreditarem em mim. Aos amigos Ricardo Kawada, Cecília Waichert, Elizandra Redighieri, Rodrigo Rocha, Paulo W. Stein, João H. Borgo, Francisco Cândido Barreto, Karina Schmidt Furieri, Diego N. Barbosa, Ricardo Pedrosa, Bruno Coutinho e Daniele pelas discussões sobre este estudo e pelos momentos de descontração. A Giovana O. de Lanes pela revisão ortográfica do texto. Ao suporte financeiro fornecido pela Fundação “Liz Claiborne and Art Ortenberg”, ao Scott Neotropic Fund of the Lincoln Park Zoo e a Graduate School of the University of Wisconsin” – Madison, através da Dra Karen B. Strier, durante o período de coleta de dados e pela bolsa de mestrado fornecida pela CAPES.

SUMÁRIO

Resumo	05
Abstract	05
Introdução	06
Metodologia	09
Resultados	16
Discussão	18
Referências.....	23
Tabela I	26
Tabela II	27
Tabela III	28
Tabela IV	29
Tabela V	30
Tabela VI	31
Tabela VII	32
Figura 1	33
Figura 2	34

EFEITOS DA IDADE NO COMPORTAMENTO DAS FÊMEAS DE MURIQUI

(*Brachyteles hypoxanthus*)

Resumo

Fatores como a condição reprodutiva, a estrutura social e a idade podem influenciar o comportamento das fêmeas adultas nos primatas. O objetivo deste estudo foi avaliar se as diferenças comportamentais das fêmeas adultas de miqui (*Brachyteles hypoxanthus*) correspondem as suas diferenças de idade. Os dados comportamentais sistemáticos foram coletados durante 12 meses de um grupo de miquis na RPPN Feliciano Miguel Abdala, Caratinga, Minas Gerais, revelaram que jovens do sexo feminino passaram menos tempo descansando, alimentando e mais tempo bebendo água do que as fêmeas mais velhas. As relações espaciais também se diferenciaram por idade, com fêmeas mais velhas passando mais tempo em contato com os machos adultos e as fêmeas mais jovens passaram mais tempo dentro de um raio de cinco metros com machos imaturos. Pelo menos algumas diferenças encontradas entre as fêmeas estudadas, como o tempo gasto descansando e em proximidade com os machos adultos, podem ser reflexo da maior atividade reprodutiva das fêmeas mais velhas em comparação às mais jovens.

Palavras chave: envelhecimento; faixa etária; alterações comportamentais; interações sociais.

Abstract

Factors such as reproductive condition, social structure and age can influence the behavior of adult female primates. The aim of this study was to evaluate if behavioral differences in adult female northern miquis (*Brachyteles hypoxanthus*) correspond to differences in the females' ages. Systematic behavioral data collected over a 12 month study of one miqui group at the RPPN Feliciano Miguel Abdala, in Caratinga, Minas Gerais revealed that young females spent significantly less time resting, and more time feeding and drinking water than older females. Spatial relationships also differed by age, with older females spending more time in contact with adult males and younger females spending more time within a five meter radius of immature males. At least some of the differences, such as in time spent resting and in proximity to adult males, may reflect the greater reproductive activity of older females compared to the younger females during this study.

Keywords: aging, age group, behavioral changes, social interactions.

Introdução

Alguns fatores como a idade, o estágio reprodutivo e a estrutura social podem influenciar o comportamento das fêmeas adultas nos primatas. Fisiologicamente, a idade de fêmeas adultas pode ser um fator limitante principalmente para locomoção e reprodução, com conseqüentes alterações comportamentais. Com o envelhecimento, o corpo dos mamíferos pode perder agilidade devido ao enrijecimento dos músculos, reduzindo a velocidade e as distâncias percorridas e aumentando o período de descanso. Isto foi observado no macaco rhesus (*Macaca mulatta*), na qual as fêmeas mais velhas gastaram mais tempo descansando ou dormindo do que as fêmeas jovens (Corr, 2003). A maioria dos primatas, como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), o sagüi-comum (*Callithrix jacchus*), o chimpanzé (*Pan troglodytes*), o orangotango (*Pongo pygmaeus*) e humano (*Homo sapiens*) reduz o número de nascimentos por fêmea conforme a idade aumenta (Caro et al., 1995).

O estágio reprodutivo de uma fêmea pode modificar suas interações com machos adultos se ela estiver grávida ou lactante, diminuindo suas interações sociais com eles ou, como ocorre com as fêmeas mais velhas do macaco rhesus, diminuindo suas interações sociais com todos os indivíduos do grupo (Corr & Corr, 2000). As fêmeas do sagüi-cabeça-de-algodão (*Saguinus oedipus*) quando grávidas ou lactantes, sofrem menos agressões dos machos adultos devido a uma possível redução dos níveis de testosterona destes Ziegler & Snowdon (2000, as cited by Strier, 2007). Fêmeas lactantes e gestantes podem gastar mais tempo forrageando porque necessitam de alimentos mais energéticos que as fêmeas não reprodutivas (Portman, 1970). Os machos do macaco barrigudo (*Lagothrix lagotricha*) não expulsam as fêmeas com filhotes dos sítios alimentares, mas o fazem com as fêmeas sem filhotes, independente da idade (Stevenson, 1998).

Algumas características da estrutura social dos primatas, como hierarquia, grau de parentesco e dinâmicas de migração, também podem interferir no comportamento das fêmeas adultas, principalmente nas interações com o restante do grupo. Por exemplo, as fêmeas adultas do macaco japonês (*Macaca fuscata*) evitam agressões dos machos adultos de posição hierárquica superior, permanecendo longe destes durante o inverno e mais próximas aos outros indivíduos do grupo para se aquecerem (Kato, 1999). O grau de dominância das fêmeas desta espécie também pode interferir nas relações de proximidade com o restante do grupo, aquelas de posição hierárquica superior atraem com mais

frequência outras fêmeas do que as de posição inferior (Kato, 1999). As fêmeas de chimpanzé (*Pan troglodytes verus*) de posição hierárquica superior são beneficiadas em competições alimentares enquanto suas idades não favorecem o acesso aos sítios de alimentação (Wittig & Boesch, 2003).

O grau de parentesco entre os primatas parece exercer influência sobre as relações sociais e de proximidade entre os membros de um grupo. As fêmeas adultas do macaco rhesus, “macaca moor” (*Macaca maura*), lêmure-de-cauda-anelada (*Lemur catta*) e do barrigudo evitam interagir com os indivíduos do grupo, exceto quando se trata da prole (Corr, 2003; Matsumura & Okamoto, 1997; Nakamich & Koyama, 1997; Stevenson, 1998).

A dinâmica de migração também pode interferir no comportamento de alguns primatas de diferentes idades. Nas espécies em que existe emigração de fêmeas, espera-se uma baixa interação das fêmeas jovens com o grupo natal (Walters, 1987). Este é o caso do muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), no qual as fêmeas migram para um novo grupo na adolescência (Strier, 1993). Inicialmente estas fêmeas imigrantes permanecem mais tempo sem vizinhos até cinco metros de distância e quando comparadas com as residentes da mesma faixa etária, passam mais tempo descansando, socializam pouco e gastam menos tempo se alimentando (Printes & Strier, 1999). Quando uma fêmea muriqui se estabelece em um novo grupo tende a permanecer periférica por alguns meses, interagindo inicialmente com os machos imaturos e depois com os adultos (Strier, 1996). Em alguns casos as fêmeas imigrantes são expulsas dos sítios alimentares, principalmente pelas fêmeas adultas, mas na estação seguinte à sua migração apresentam uma relação mais estável, semelhante às fêmeas residentes (Printes & Strier, 1999). A situação da fêmea imigrante pode torna-se mais estável no grupo após o nascimento do seu primeiro descendente, podendo aumentar suas interações com o restante do grupo.

Nos muriquis, apesar de haver alguns casos de intolerância dos adultos em relação aos indivíduos imaturos, a estrutura social de um mesmo grupo é marcada pela ausência de hierarquia e de interações agonísticas, além de não haver disputas por sítios alimentares, reprodução ou território (Mendes, 1990; Strier, 1999). Assim, as fêmeas adultas desta espécie representam um bom modelo para avaliar os efeitos da idade no comportamento, porque não apresentam a interferência de outros fatores, como hierarquia, competição explícita e interações agonísticas, que poderiam alterar o comportamento das fêmeas adultas.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar o comportamento destas fêmeas adultas que apresentam variação na idade e no tempo de permanência no grupo, testando a hipótese de que o comportamento das fêmeas jovens difere do comportamento das mais velhas. As comparações foram realizadas quanto ao tempo gasto nas atividades e nas relações com os vizinhos. Até 2006 o muriqui foi considerado uma das 25 espécies de primatas mais ameaçadas de extinção no mundo (Konstant et al., 2002). Estudos como este pode fornecer informações para programas de translocações de espécimes isolados ou quaisquer outras formas de manejo da espécie.

Metodologia

Os dados foram coletados na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (RPPN-FMA; anteriormente denominada de Estação Biológica de Caratinga - EBC), Caratinga, Minas Gerais, Brasil (19°50'S, 41°50'W).

A RPPN-FMA possui a maior população de *Brachyteles hypoxanthus* conhecida, com mais de 230 indivíduos distribuídos em quatro grupos de sexos mistos e uma unidade de machos (Strier & Boubli, 2006). O grupo Matão é monitorado desde 1982, sendo registradas as datas de imigração e emigração, de nascimento e morte dos indivíduos (Strier, 1999; Strier & Boubli, 2006).

A constituição do grupo Matão variou durante o período deste estudo, inicialmente haviam 20 machos adultos, 5 machos imaturos, 26 fêmeas adultas, 9 fêmeas imaturas e 18 indivíduos dependentes. Mas com o nascimento de 3 infantes, 4 imigrações de fêmeas, 3 emigrações e o desaparecimento de uma fêmea adulta com filhote, ao final do período de estudo haviam 20 machos adultos, 5 imaturos, 25 fêmeas adultas, 10 imaturas e 20 indivíduos dependentes. Devido a estas variações não terem ocorrido simultaneamente, o total de indivíduos do grupo variou entre 78 e 81 indivíduos. Esta classificação foi proposta por Dias and Strier (2003), conforme a idade reprodutiva dos indivíduos, sendo denominado macho adulto o indivíduo que copula com ejaculação, macho imaturo o que não copula ou o faz sem ejaculação, fêmea adulta copula, fêmea imatura não copula, e indivíduos dependentes são os infantes que necessitam de auxílio das mães para se locomoverem.

A coleta de dados deste estudo ocorreu entre agosto de 2003 e julho de 2004, com 12 fêmeas adultas de miqui do grupo “Matão”, seis mais jovens e seis mais velhas. Para esta classificação de fêmea jovem e velha foi investigada a idade com a qual uma fêmea adulta teve o seu primeiro descendente e em pesquisas anteriores. Uma fêmea imigrante tem o primeiro descendente com aproximadamente 9,75 anos de idade (Strier, Boubli, Guimarães, & Mendes, 2002a; Strier, Boubli, Possamai, & Mendes, 2006). Existem três casos de fêmeas do grupo Matão que não migraram e duas tiveram seus descendentes no grupo natal, com 7,25 e 7,5 anos, respectivamente (Martins & Strier, 2004; Strier et al., 2006), sendo que uma delas foi observada neste estudo como fêmea jovem. A terceira fêmea que não migrou, teria seu primeiro descendente com aproximadamente 9 anos de idade em 2006 (Strier et al., 2006). Com base nestas informações e com o nascimento do

primeiro infante das fêmeas jovens, que ocorreu entre agosto de 1997 (Strier et al., 2006; Strier & Ziegler, 2000) e julho de 2003 e uma nascida no grupo Matão em maio de 1995 (Martins & Strier, 2004), foi estimado que as fêmeas denominadas jovens estavam com idades entre 8,25 e 15,75 anos no início deste estudo. Para as fêmeas denominadas velhas foram estimadas suas idades em pelo menos 29,25 anos, pois em 1982 apenas uma não estava com infante (Strier, 1986). No entanto, naquele momento esta fêmea foi considerada adulta porque copulava, porém, não existem registros de descendentes para ela, podendo ser estéril (Strier, 1999).

O estágio reprodutivo entre as categorias das fêmeas foi diferente e variou ao longo do período de estudo (Tabela I). Levando-se em consideração que o intervalo entre os nascimentos no miqui é de aproximadamente 36 meses (Strier, 1996), o período de gestação de aproximadamente 7,2 meses (Strier & Ziegler, 1997) e que o desmame do infante ocorre entre 18 e 24 meses (Rímoli, 1998; Strier, 1999), provavelmente nenhuma das fêmeas jovens analisadas permaneceram aptas à reprodução durante todo o período de estudo, enquanto 4 das 6 fêmeas mais velhas estavam aptas para a reprodução. O número de cópulas das fêmeas estudadas no período também dá suporte a esta afirmação. Das observações *ad libitum* do projeto de longo prazo, registramos 7 cópulas entre as jovens e 51 cópulas entre as fêmeas mais velhas.

O método utilizado para coleta de dados sistemáticos foi o animal focal, inicialmente descrito para animais que possibilitem intervalos de observações contínuas (Altmann, 1974). Este método foi adaptado por diversos pesquisadores e neste estudo, possibilitando as observações comportamentais de primatas arborícolas (Stevenson, 1998), incluindo os miquis deste grupo (Printes & Strier, 1999; Rímoli, 1998; Strier, 1986; Strier, Dib, & Figueira, 2002b). Foi seguido o método de Printes and Strier (1999), com algumas alterações. Cada amostra animal focal teve intervalo máximo de 10 minutos, dividido de minuto a minuto, com registros nos primeiros 10 segundos da atividade do animal em questão, distância e identidade dos vizinhos. Quando foi impossível visualizar ou identificar estes registros por mais de dois minutos, a amostra foi descartada, obtendo-se focais com 8, 9 ou 10 minutos. Como cada minuto foi considerado um registro ou instante de observação independente do outro, estas variações no tamanho das amostras não interferiram nos resultados, pois os cálculos foram proporcionais à quantidade de instantes observados. Para minimizar erros de amostragem por parte do pesquisador foi estabelecido algumas regras para o controle dos focais: a) um protocolo de amostragem

por indivíduo/hora/mês/total foi utilizado a fim de homogeneizar a quantidade de amostras, dando preferência aos indivíduos com menos focais para o mês, horário e total, nesta seqüência; b) o intervalo entre cada amostra foi de 10 minutos e o vizinho que participou da amostra anterior só pôde ser amostrado depois de um intervalo de 20 minutos; c) o mesmo indivíduo foi amostrado somente depois de um intervalo de 50 minutos.

As atividades dos focais e dos seus vizinhos foram agrupadas em quatro grandes categorias:

- Interações sociais, normalmente com uma vocalização característica: abraço, toque, catação, cópula, inspeção (tocar, cheirar, puxar e lambe a genitália de uma fêmea), brincadeira, agressão vocal e física (ameaçar com vocalização característica, balançar ou jogar galhos, morder, beliscar e bater).
- Alimentação, que é o momento em que o indivíduo leva o alimento até a boca: alimentando-se de folhas, brotos, frutos, flores, outros itens e bebendo água.
- Locomoção: deslocando-se entre uma árvore e outra ou entre os galhos de uma mesma árvore.
- Repouso: dormindo, amamentando ou parado nos primeiros 10 segundos.

Em todos os instantes de cada focal foram registradas as quantidades de vizinhos, suas identidades e respectivas distâncias em relação ao animal focado. As categorias de distâncias dos vizinhos são as seguintes:

R0: raio de zero – o indivíduo focado está em contato com outro (s) indivíduo (s);

R2: raio de dois metros – possui vizinho (s) até dois metros;

R5: raio de cinco metros – possui vizinho (s) entre dois e cinco metros de distância.

SV: Sem vizinhos – não existe nenhum vizinho até cinco metros de distância.

Ao final de cada focal foi somada a quantidade de diferentes vizinhos para cada amostra. Não houve registros de indivíduos dependentes nesta observação, pois, normalmente estão com suas mães.

Dinâmicas espaciais, que são as relações de aproximação e afastamento do focal com seus vizinhos e vice-versa, excluindo-se os vizinhos infantis dependentes, foi registrado durante todo intervalo de cada amostra, não se restringindo aos primeiros 10 segundos de cada minuto, podendo ser considerada uma amostragem não sistemática *ad libitum* (Altmann, 1974), que são registros oportunistas de campo. Foi considerada uma aproximação quando o animal focal ou seu vizinho se aproximou do outro para uma

distância igual ou menor que cinco metros ($<R5$) ou diminuiu a categoria do raio (por exemplo, R5 para R2; R2 para R0). O afastamento de um indivíduo ocorreu quando ele se afastou do outro para uma distância maior que cinco metros ($>R5$) ou aumentou a categoria do raio até o limite de cinco metros (por exemplo, R0 para R2; R2 para R5). Assim, foram utilizadas as seguintes categorias de dinâmica espacial:

APF: focal se aproximou do vizinho;

AFF: focal se afastou do vizinho;

APV: vizinho se aproximou do focal;

AFV: vizinho se afastou do focal;

IN: indeterminado. Não foi possível observar qual indivíduo foi responsável pela iniciativa de aproximação ou afastamento.

Análise dos dados

A tabela II demonstra a quantidade de amostras por mês para cada animal focal, juntamente com os respectivos minutos de observações que foram utilizadas nas análises de atividades e de proximidade dos vizinhos, totalizando 244,1 horas de observação, com média de $20,04 \pm 0,49$ horas por indivíduo para as seis fêmeas jovens, e $20,67 \pm 0,38$ para as seis mais velhas.

Para comparar as atividades das fêmeas, o tempo (minutos) gasto por cada animal focal na alimentação, locomoção, atividades sociais e repouso foi dividido pelo total de minutos de observação no mês, obtendo-se proporções mensais de tempo gasto em cada atividade de todos os indivíduos. Estas proporções foram agrupadas conforme as faixas etárias dos focais, calculando-se uma média e um erro padrão mensal para as fêmeas jovens e outra para as mais velhas, totalizando 12 médias para cada categoria. Estes valores foram utilizados para verificar se o acaso poderia explicar as diferenças encontradas entre as fêmeas jovens e velhas nas atividades analisadas.

Na categoria de alimentação o tempo gasto em cada item alimentar entre as fêmeas jovens e mais velhas também foi comparado. Os itens foram classificados em folhas maduras (AF), brotos de folhas ou flores (AB), frutos (AFR), flores (AFL), outros itens como cascas, bambu e samambaias (AO), e consumo de água (AA). Foi obtida uma proporção mensal do tempo gasto nestes itens alimentares, através da soma dos minutos destinados para cada item, dividido pela soma total do tempo destinado à alimentação no respectivo mês. Estas proporções mensais dos itens alimentares consumidos foram

utilizadas para avaliar se o acaso poderia explicar as diferenças observadas na alimentação de fêmeas jovens e mais velhas.

Para avaliar a variação da vizinhança de fêmeas jovens e velhas, foi analisada a proximidade, a identidade e a quantidade de vizinhos. Os dados coletados sobre a proximidade dos vizinhos em relação aos focais conforme a distância (raio) que estavam um do outro. Mas foi necessário fazer um rearranjo dos dados para que houvesse uma única categoria de proximidade por minuto, pois, num mesmo registro de observação poderia haver vizinhos em R0, R2, R5 e SV. Então os dados foram organizados por minuto de observação da seguinte forma: R0, o focal tem um ou mais vizinhos em raio de zero; R>0, o focal tem um ou mais vizinhos em raio de dois e / ou cinco metros; R0/R>0, o focal tem um ou mais vizinhos em raio de zero e um ou mais vizinhos em raio de dois e / ou cinco metros; CV, quantidade de minutos que o focal teve vizinho (s) em qualquer raio, trata-se da soma das três categorias anteriores; e SV, o focal não teve nenhum vizinho. Dividindo-se os minutos observados desta nova organização de proximidade pelo total de minutos do focal no mês, foram obtidas as proporções individuais, que foram agrupadas conforme as faixas etárias dos focais, constituindo média e erro padrão mensal para as fêmeas jovens e outra para as mais velhas. Como foram 12 meses de estudo, este mesmo número de médias foi utilizado para as duas categorias, avaliando se o acaso pode explicar as diferenças encontradas quanto à proximidade dos vizinhos de fêmeas jovens e velhas. Neste estudo, a identidade do vizinho foi determinada como a idade reprodutiva do indivíduo que estava até cinco metros de distância do focal, que foi o nível de comparação entre as fêmeas jovens e velhas. Para cada focal, foi somada a quantidade de vezes (minutos) que todos os 63 vizinhos possíveis, que são todos vizinhos capazes de locomoverem independentemente menos a fêmea amostrada, permaneceram em R0, R2 e R5, durante todo o período de estudo. Em cada uma destas categorias de raio, os vizinhos foram classificados por idade reprodutiva, em machos adultos (MA), machos imaturos (MI), fêmeas adultas (FA) e fêmeas imaturas (FI). Dividindo a soma de minutos para as quatro idades reprodutivas pelo total de vizinhos do focal dentro do mesmo raio, foi obtida uma proporção que indica a preferência de cada focal por vizinhos de diferentes idades reprodutivas. Estas proporções foram separadas conforme a categoria de proximidade, R0, R2 e R5, que foram utilizadas para avaliar se as preferências de fêmeas jovens e velhas por vizinhos de diferentes idades reprodutivas ocorreram ao acaso. Como a metade dos machos adultos do grupo são filhos das fêmeas mais velhas, também foi calculada as

proporções de tempo que filhos e não filhos permaneceram próximos das fêmeas mais velhas.

Também foi feita a comparação da quantidade de diferentes vizinhos entre as fêmeas velhas e jovens por mês, excluindo-se as amostras que não existiram vizinhos. Dividindo-se o total de vizinhos observados pelo total de focais do indivíduo durante o mês, foi obtido uma média e erro padrão mensal para as fêmeas jovens e outra para as fêmeas mais velhas. Estas médias foram utilizadas para avaliar se o acaso poderia explicar as diferenças encontradas entre as fêmeas jovens e velhas, quanto às quantidades de vizinhos.

Análises de correlação entre a atividade das fêmeas com a quantidade de vizinhos e a proporção de tempo com estes também foram realizadas. Para cada indivíduo foi calculada a média total de diferentes vizinhos, a proporção de tempo em proximidade com eles e proporções de tempo gasto nas atividades sociais, alimentação, locomoção e descanso. Estas proporções de tempo e total de vizinhos das 12 fêmeas amostradas foram utilizadas para avaliar se existe alguma correlação entre a atividade dos focais e a presença e quantidade de vizinhos.

Na análise de dinâmica espacial, cada focal foi relacionado individualmente com os outros animais do grupo, formando díades. Novamente os vizinhos foram classificados de acordo com suas idades reprodutivas em FA, FI, MA e MI, excluindo os vizinhos que não apresentaram relações de aproximação ou afastamento e os registros indeterminados de dinâmicas, formando 438 díades, com uma média de $47,49 \pm 3,55\%$ ($n=208$) para as fêmeas jovens e uma média de $52,51 \pm 3,55\%$ ($n=230$) para as fêmeas mais velhas. Para cada díade foi aplicado o índice de Hinde ou índice de proximidade (Hinde & Atkinson, 1970) através da equação $APF/(APF+APV)-AFF/(AFF+AFV)$, cujo resultado varia de -1 a +1, indicando quem é o responsável pela manutenção da proximidade na díade. Se o resultado for maior que zero, a responsabilidade pela manutenção da proximidade é do focal, menor que zero, a responsabilidade é do vizinho e se for igual à zero, não existe um responsável pela manutenção da proximidade na díade (Martin & Bateson, 1993). Sobre o conjunto de valores resultantes das equações do índice de proximidade foi aplicado o teste de Levene para avaliar a homogeneidade da variância dos dados (Brown & Forsythe, 1974; Levene, 1960), resultando significância para a heterogeneidade ($F=107,36$; $GL= 7$, 56112 , $p=0,000$). Assim, uma análise de variância calculada por uma medida geral linearizada foi utilizada para verificar se a idade reprodutiva poderia explicar as diferenças

encontradas entre as fêmeas jovens e velhas, quanto à responsabilidade pela manutenção da proximidade com os vizinhos de diferentes idades reprodutivas. Os vizinhos machos adultos foram classificados como filhos ou não e esta mesma análise foi realizada somente para as fêmeas mais velhas, avaliando se o parentesco entre estes indivíduos poderia influenciar na responsabilidade pela manutenção da proximidade.

Nas outras análises foram utilizadas testes não paramétricos porque os dados não estavam distribuídos conforme a curva normal de Kolmogorov-Smirnov, utilizando-se o teste de Kruskal Wallis para a identidade dos vizinhos e, quando a diferença foi significativa, o teste de Mann-Whitney para a mesma categoria de vizinho, o teste de Wilcoxon para as atividades dos focais, alimentação, quantidade e proximidade dos vizinhos e o coeficiente de correlação de Spearman para as correlações entre a atividade dos focais com seus vizinhos. As diferenças encontradas foram consideradas significativas nestas análises e na dinâmica espacial entre as fêmeas muriquis jovens e velhas, quando $p \leq 0,05$.

Resultados

Atividades e dieta

As fêmeas jovens alimentaram-se durante $38.4 \pm 3.5\%$ do seu tempo, significativamente mais que as fêmeas mais velhas ($29.5 \pm 2.5\%$; Wilcoxon=2.598, n=12, $p < 0,05$) e as fêmeas mais velhas permaneceram $56.9 \pm 2.4\%$ do seu tempo em repouso, significativamente mais que as jovens ($45.5 \pm 3.4\%$; Wilcoxon=2.598, n=12, $p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas no tempo dedicadas às outras atividades (Tabela III).

As fêmeas jovens gastaram mais tempo bebendo água ($0.75 \pm 0.26\%$) que as mais velhas (0%; Wilcoxon=2.475, n=12, $p < 0,05$). Este resultado pode ser devido à falta de registros das fêmeas mais velhas consumindo água. Não foram encontradas diferenças significativas quanto ao consumo dos outros itens alimentares (Tabela IV).

Medidas sociais

Não foram encontradas diferenças entre as categorias das proximidades comparadas. No entanto, ambas, fêmeas jovens e velhas permaneceram em média mais que 68% do tempo sem vizinhos dentro do raio de 5 metros (Tabela V). A presença de vizinhos foi correlacionada negativamente com a locomoção (Spearman=-0.790, n=12, $p \leq 0,05$). Não foram encontradas correlações significativas com as outras atividades dos focais (Tabela VII).

Apesar das diferenças não terem sido significativas quando estavam com vizinhos (CV), tanto fêmeas jovens quanto as mais velhas apresentaram certa preferência pela categoria do raio de dois metros, permanecendo em média percentual, $3,2 \pm 0,7$ no raio de zero, $62,6 \pm 1,3$ no raio de dois, e $34,2 \pm 1,5$ no raio de cinco metros (Tabela VI).

Nas análises de identidade dos vizinhos, as fêmeas mais velhas permaneceram $41.7 \pm 7.7\%$ em R0 aos machos adultos, significativamente mais do que as jovens ($14.7 \pm 6.7\%$; Mann-Whitney=2.242, n=6, $p < 0,05$). Quando os machos foram classificados como filhos e não filhos, as fêmeas mais velhas permanecem 82,1% do seu tempo com os machos sem parentesco. As fêmeas jovens permaneceram $9.5 \pm 1.6\%$ em R5 aos machos imaturos, significativamente mais do que as fêmeas mais velhas ($4.0 \pm 1.3\%$; Mann-Whitney=2.242, n=6, $p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas quanto às demais categorias de vizinhos e raios (Tabela VI).

A quantidade de vizinhos não variou significativamente entre as fêmeas estudadas quando consideradas apenas as observações CV. As fêmeas jovens tiveram uma média de $2,17 \pm 0,18$ (mínimo de 1 e máximo de 7) vizinhos por focal e as fêmeas velhas tiveram $2,14 \pm 0,14$ (mínimo de 1 e máximo de 10) vizinhos. Não foram encontradas correlações significativas entre a quantidade de vizinhos e as atividades das fêmeas (Tabela VII).

Na análise de dinâmica espacial, a responsabilidade pela manutenção da proximidade foi influenciada entre as fêmeas jovens e velhas pelas idades reprodutivas dos vizinhos ($F=275,12$; $GL=3$; $p=0,000$). Os resultados indicam como se distribui a maior parte dos valores do índice de Hinde para as diferentes identidades dos vizinhos (FA, FI, MA e MI). Os outros valores do índice não estão apresentados para melhor visualização dos resultados (Figura 1). A maior parte destes valores é menor que zero, indicando que a maioria dos vizinhos foram responsáveis pela manutenção da proximidade com as fêmeas estudadas. Com exceção das vizinhas fêmeas imaturas, os maiores valores negativos do índice de Hinde foram mais frequentes em fêmeas velhas, enquanto os índices das fêmeas jovens se concentraram mais próximos de zero, ou seja, a maior parte das categorias de vizinhos é mais responsável pela manutenção da proximidade com fêmeas velhas do que jovens. Também foram encontradas diferenças significativas na dinâmica espacial entre os vizinhos machos adultos (Figura 2): os machos filhos das fêmeas mais velhas são menos responsáveis pela manutenção da proximidade do que aqueles machos sem algum grau de parentesco ($F=96,999$; $GL=1$; $p=0,000$).

Discussão

Foram encontradas diferenças no tempo gasto nas atividades das fêmeas do miqui somente na alimentação e no repouso. Fêmeas jovens gastaram mais tempo se alimentando e as mais velhas permaneceram mais tempo em repouso. Possivelmente a diferença de estágio reprodutivo das fêmeas é a causa das diferenças que foram encontradas na alimentação. Fêmeas lactantes e grávidas necessitam de alimentos mais energéticos (Portman, 1970) e a maioria das fêmeas jovens estava lactante e grávida durante o período de estudo, enquanto as fêmeas mais velhas não. Assim, as jovens gastaram mais tempo se alimentando porque realmente precisavam de mais energia para se sustentar, como ocorre em outros primatas (Altmann, 1980; Dunbar & Dunbar, 1988). Apesar de gastarem mais tempo na alimentação, as jovens não tiveram uma dieta diferente das fêmeas mais velhas, com exceção do consumo de água, já que as jovens consumiram mais. Em um estudo anterior com fêmeas do mesmo grupo, Nogueira (1996) descobriu que as lactantes dedicavam mais tempo ao consumo de água do que as outras fêmeas. Mas, é difícil afirmar se a diferença encontrada no consumo de água foi devido ao estágio reprodutivo das fêmeas jovens, porque as mais velhas descansaram mais, diminuindo sua necessidade de água. Como não foram encontradas diferenças nos outros itens alimentares, é improvável que a diferença na ingestão de água seja devido às diferentes dietas de jovens e mais velhas. Assim, é mais provável que a diferença encontrada no consumo de água, seja devido aos diferentes estágios reprodutivos das fêmeas e não às suas idades.

O fato das fêmeas mais velhas permanecerem mais tempo descansando pode ser devido à diferença de idade e possivelmente trata-se de uma estratégia para economizar energia ou porque o corpo destes indivíduos tem mais limitações fisiológicas do que o corpo das fêmeas jovens. Isto também foi observado em outras fêmeas de primatas, como o macaco rhesus (Corr, 2003).

Fêmeas jovens e mais velhas demonstraram uma preferência por permanecerem a mais de cinco metros dos vizinhos ao longo deste estudo. As fêmeas de miquis permanecem em proximidade apenas com seus infantes dependentes (Rímoli, 1998), que não foram consideradas neste estudo. Este comportamento de proximidade somente com a prole é observado em primatas de estrutura social com hierarquia e agressividade, como o macaco rhesus (Corr, 2003), o macaco barrigudo (Stevenson, 1998) e o macaco japonês (Kato, 1999). Na sociedade do miqui, possivelmente a ausência de hierarquia e

dominância contribui para a falta de agressividade da espécie. Mas permanecerem distantes uns dos outros também favorece muito a ausência de comportamentos agressivos, que pode ser uma razão para não permanecerem próximos. A presença de vizinhos foi correlacionada apenas com a atividade locomoção das fêmeas, reduzindo a presença destes quando estão se deslocando, o que pode ser consequência dos movimentos de braquiação da espécie, que possivelmente facilita a movimentação.

Nos registros que existiram vizinhos, as fêmeas jovens e mais velhas tiveram uma média maior que dois vizinhos por focal dentro do raio de cinco metros de distância. Para um grupo de aproximadamente 80 indivíduos, as fêmeas tiveram poucos vizinhos, que pode ser em consequência da grande área de uso do grupo, árvores grandes e de forragearem distantes uns dos outros. Apesar de não haver correlação entre a atividade do focal e a quantidade de vizinhos, pesquisas anteriores demonstraram que o maior número de vizinhos ocorre quando estão descansando, podendo ser uma estratégia para se protegerem de possíveis predadores (Strier et al., 2002b).

As mais velhas permaneceram mais tempo em R0 com os machos adultos do que as jovens, provavelmente porque a maioria estava apta para reprodução, enquanto nenhuma jovem estava apta durante todo o período de estudo. Cinco das fêmeas mais velhas possuem entre um e quatro filhos machos adultos no grupo. Esta relação de parentesco poderia ser a causa desta proximidade, no entanto em mais de 80% dos casos, os machos com os quais se relacionaram não eram seus filhos. O número de cópulas também corrobora os interesses dos machos adultos no potencial reprodutivo das fêmeas mais velhas. Assim, provavelmente esta diferença entre as fêmeas jovens e mais velhas não foi devido às diferenças de suas idades, mas ao estágio reprodutivo.

O fato das fêmeas mais velhas permanecerem mais próximas dos machos adultos que não eram seus filhos pode ser um indício que a espécie possui algum tipo de mecanismo para evitar a endogamia, no entanto, este assunto deve ser melhor investigado futuramente.

A outra diferença que foi encontrada nas análises sobre a identidade dos vizinhos é que as fêmeas jovens permaneceram mais tempo em R5 aos machos imaturos. Estes indivíduos tendem a investir nas relações com o grupo natal (Strier, 1999), inclusive com as fêmeas adultas, que em um futuro próximo podem ser potenciais parceiras sexuais. Além disso, quando as fêmeas imigrantes chegam a um novo grupo, os machos imaturos são suas primeiras interações sociais (Printes & Strier, 1999). Possivelmente esta diferença

entre as fêmeas jovens e mais velhas é uma consequência indireta de suas idades, pois imigraram em períodos diferentes e estabeleceram diferentes relações sociais com o grupo, inclusive com os machos imaturos. Como nenhuma das fêmeas analisadas tinha descendentes machos imaturos durante o período de estudo, esta relação com as fêmeas jovens não ocorre devido aos laços familiares. As fêmeas mais velhas, com um histórico de vida maior no grupo, muitas vezes demonstram-se indiferentes e até intolerantes com os imaturos, mesmo sendo seus filhos. Desta forma, foi concluído que esta diferença entre as fêmeas jovens e mais velhas na relação com os machos imaturos, ocorre devido às suas diferenças de idades.

Os resultados sobre a aproximação e afastamento dos focais com seus vizinhos demonstram que na maioria dos casos, os vizinhos foram os responsáveis pela manutenção da proximidade, o que não significa uma atitude somente dos vizinhos, pois, muitas vezes as fêmeas têm um papel ativo nestas relações, se afastando ou não se aproximando dos mesmos. Devido à inexistência de hierarquia e agressão na sociedade igualitária do miqui, as fêmeas adultas não teriam necessidade ou responsabilidade de se relacionarem com a maioria dos indivíduos, restringindo suas interações apenas com a prole, como ocorre em diversos primatas, mesmo de sistemas sociais diferentes (Corr, 2003; Matsumura & Okamoto, 1997; Nakamich & Koyama, 1997; Stevenson, 1998). Por terem uma necessidade energética maior, as fêmeas de alguns primatas tendem a competir entre si, pois necessitam dos mesmos tipos de alimentos (Strier, 2007). Possivelmente por isto as fêmeas adultas evitam as outras fêmeas e também o restante do grupo para evitar a competição direta e assim, manter a harmonia. Por outro lado, os vizinhos de diferentes idades reprodutivas serem os responsáveis pela manutenção da proximidade com as fêmeas adultas indicam que pode ser vantajoso se relacionar com estas fêmeas. Fêmeas e machos imaturos se beneficiam com a proximidade com os adultos porque aprendem a reconhecer predadores e fontes alimentares (Strier, 2007). Além disso, as fêmeas imaturas procuram interagir com as adultas, categoria na qual futuramente farão parte, ou interagem com suas mães, já que quatro das fêmeas imaturas são filhas das fêmeas estudadas; os machos imaturos vêem as fêmeas adultas como potenciais futuras parceiras sexuais; os machos adultos têm a possibilidade de aumentar suas oportunidades para copular e passar seus genes; e as outras fêmeas adultas têm a oportunidade de conhecer melhor o local e o grupo onde vivem e de aprenderem a lidar com seus infantes principalmente com as fêmeas mais velhas.

Entre as fêmeas jovens e mais velhas, foram encontradas diferenças significativas para todas as categorias de identidade dos vizinhos analisadas. Os valores mais próximos de -1 foram observados para as fêmeas mais velhas quando os vizinhos são fêmeas adultas, machos imaturos e adultos, ou seja, estes vizinhos são mais responsáveis pela manutenção da proximidade com as fêmeas mais velhas do que com as jovens. A relação com os machos adultos poderia ser uma ligação familiar com as fêmeas mais velhas, no entanto, os machos permaneceram mais próximos a estas fêmeas porque tinham maiores chances de copular e transmitir seus genes. Corrobora esta afirmação, a identidade dos vizinhos em raio de zero, o número de cópulas e a maior responsabilidade pela proximidade dos machos adultos sem laços familiares com as fêmeas mais velhas. Os machos imaturos se favorecem ao se aproximar de todos os adultos, mas entre as fêmeas talvez seja mais benéfico investir nas relações com as mais velhas, que provavelmente têm mais experiência. As outras fêmeas adultas podem aprender a lidar com os infantes ou mesmo interagirem com as mais velhas. Assim, com exceção dos machos adultos que tinham mais chances de copular com as fêmeas mais velhas, a maior responsabilidade pela manutenção da proximidade dos outros vizinhos com as mais velhas foi devido às diferenças de idades dos focais.

Somente quando os vizinhos são fêmeas imaturas, estas foram mais responsáveis pela proximidade com as fêmeas jovens do que com as mais velhas. As fêmeas jovens possivelmente são mais tolerantes às fêmeas imaturas por estarem a menos tempo no grupo, três delas eram primíparas durante o período de estudo. Ao analisar as filhas das fêmeas estudadas, esperava-se que houvesse uma relação inversa, pois três fêmeas imaturas são filhas das mais velhas, e somente uma é filha de fêmea jovem, indicando que, neste caso, o grau de parentesco não interfere nas responsabilidades de proximidade, tratando-se novamente de uma diferença devido à variação de idade das fêmeas estudadas.

Enfim, as diferenças encontradas no tempo gasto na alimentação, no consumo de água e nas relações de proximidade com os machos adultos, possivelmente se justificam pelas diferenças de estágios reprodutivos entre as fêmeas jovens e mais velhas durante o período de estudo. Sendo que a diferença no consumo de água também pode ser devido à estratégia das fêmeas mais velhas permanecerem mais tempo descansando. Mas as diferenças que foram encontradas entre estas fêmeas no tempo de descanso, proximidade em raio de cinco metros com os machos imaturos e responsabilidade pela manutenção da proximidade com fêmeas adultas, machos e fêmeas imaturos se devem às diferenças de

idade entre as fêmeas estudadas. Assim, com base nestas diferenças, que não estão relacionadas ao estágio reprodutivo ou quaisquer outros fatores que poderiam alterar seu comportamento, como hierarquia e relações agonísticas, pode-se aceitar a hipótese de que o comportamento das fêmeas jovens difere do comportamento das fêmeas mais velhas. No entanto, estudos posteriores com fêmeas adultas de diferentes idades e de mesmo estágio reprodutivo devem ser realizados para avaliar outras diferenças comportamentais, sem a possível interferência destes outros fatores.

O miqui-do-norte é uma espécie ameaçada de extinção e atualmente algumas pequenas populações vivem em fragmentos isolados, diminuindo as chances de migração das fêmeas para outros grupos, conseqüentemente, impedindo o fluxo gênico. Estas pequenas populações podem estar condenadas à extinção e medidas de manejo, como a translocação, poderão determinar o futuro da espécie em alguns locais. Printes and Strier (1999) realizaram um estudo sobre a migração de fêmeas e indicaram que os melhores candidatos a serem translocados são as fêmeas imaturas. Os dados do projeto de longo prazo também demonstraram que apenas as fêmeas nulíparas migraram nesta população (Strier et al., 2006). Este estudo fornece novas informações sobre o comportamento das fêmeas que estão no grupo há algum tempo, sob a condição de fêmea reprodutora. Diferente das imigrantes que tentam se integrar (Printes & Strier, 1999), em geral, as fêmeas adultas se relacionam pouco com o grupo, exceto as fêmeas adultas mais jovens, que são mais tolerantes à presença de outros indivíduos. Assim, a translocação das fêmeas pode ter maior sucesso se evitar aquelas em plena idade reprodutiva, pois foi observado que o processo de adaptação é gradativo e as fêmeas adultas, possivelmente não se adaptariam em um novo grupo.

Referências

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-267.
- Altmann, J. (1980). *Baboon mothers and infants* (p. 242). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Brown, M. B. & Forsythe, A. B. (1974). Robust test for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69, 364-367.
- Caro, T. M., Sellen, D. W., Parish, A., Frank, R., Brown, D. M., Voland, E. & Mulder, M. B. (1995). Termination of reproduction in nonhuman and human female primates. *International Journal Of Primatology*, 16(2), 205-220
- Corr, J. & Corr, D. E. (2000). Aging rhesus macaques: Male and female social behaviors. *American Journal of Physical Anthropology*, (Suppl 30), 130-131.
- Corr, J. (2003). Social behavior in aged rhesus macaques. *Collegium Antropologicum*, 27(1), 87-94.
- Dias, L. G. & Strier, K. B. (2003). Effects of group size on ranging patterns in *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. *International Journal of Primatology*, 24(2), 209-221.
- Dunbar, R. I. M. & Dunbar, P. (1988). Maternal time budgets of gelada baboons. *Animal Behaviour*, 36(4), 970-980.
- Hinde, R. A. & Atkinson, S. (1970). Assessing the roles of social partners in maintaining mutual proximity, as exemplified by mother-infant relations in rhesus monkeys. *Animal Behaviour*, 18, 169-176.
- Kato, E. (1999). Effects of age, dominance, and seasonal changes on proximity relationships in female Japanese macaques (*Macaca fuscata*) in a free-ranging group at Katsuyama. *Primates*, 40(2), 291-300.
- Konstant, W. R., Mittermeier, R. A., Rylands, A. B., Butynski, T. M., Eudey, A. A., Ganzorn, J., & Kormos, R. (2002). The world's top 25 most endangered Primates - 2002. *Neotropical Primates*, 10(3), 128-131.
- Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. In Olkin, I. (Ed.), *Contributions to Probability and Statistics* (pp. 278-292). Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Martin, P. & Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (p. 222). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Martins, W. P. & Strier, K. B. (2004). Age at first reproduction in philopatric female muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *Primates*, 45, 63-67.

- Matsumura, S. & Okamoto, K. (1997). Factors affecting proximity among members of a wild group of moor macaques during feeding, moving, and resting. *International Journal of Primatology*, 18(6), 929-940.
- Mendes, F. D. C. (1990). *Afiliação e hierarquia no miqui: O grupo matão de Caratinga* (p. 112). São Paulo, SP: Masters Dissertation, Universidade de São Paulo.
- Nakamich, M. & Koyama, N. (1997). Social relationships among ring-tailed lemurs (*Lemur catta*) in two free-ranging troops at Berenty Reserve, Madagascar. *International Journal of Primatology*, 18(1), 73-93.
- Nogueira, C. P. (1996). "*Comparação entre as dietas de fêmeas de miqui (Brachyteles arachnoides, Primates, Cebidae) em diferentes estágios reprodutivos*" (p. 90). Guarulhos, SP: Masters Dissertation, Universidade de Guarulhos.
- Portman, O. W. (1970). Nutrient requirements (NRC) of nonhuman primates. Em Harris, R. S. (Ed.), *Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates* (pp. 87-115). New York, NY: Academic Press.
- Printes, R. C. & Strier, K. B. (1999). Behavioral correlates of dispersal in female miquis (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 20(6), 941-960.
- Rímoli, A. O. (1998). *Desenvolvimento comportamental do miqui (Brachyteles arachnoides) na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais* (p. 136). São Paulo, SP: PhD Thesis, Universidade de São Paulo.
- Stevenson, P. R. (1998). Proximal spacing between individuals in a group of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) in Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology*, 19(2), 299-311.
- Strier, K. B. (1986). *The behavior and ecology of the woolly spider monkey, or miqui (Brachyteles arachnoides E. Geoffroy 1806)* (p. 352). Cambridge, MA: PhD Thesis, Harvard University.
- Strier, K. B. (1990). New World primates, new frontiers: Insights from the woolly spider monkey, or miqui (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 11(1), 7-19.
- Strier, K. B. (1992). Causes and consequences of non-aggression in woolly spider monkey. Em Silberberg, J. & Gray, J. P. (Eds.), *Aggression and Peacefulness in Humans and Other Primates* (pp. 100-116). New York, NY: Oxford University Press.

- Strier, K. B. (1993). Growing up in patrifocal society: Sex differences in the spatial relations of immature muriquis. Em Pereira, M. E. & Fairbanks, L. A. (Eds.), *Juvenile Primates* (pp. 138-147). New York, NY: Oxford University Press.
- Strier, K. B. (1996). Reproductive ecology of female muriquis (*Brachyteles arachnoides*). Em Norconk, M. A., Rosenberger, A. L. & Garber, P. A. (Eds.), *Adaptive radiations of neotropical primates* (pp. 511-532). New York, NY: Plenum Press.
- Strier, K. B. (1999). *Faces in the Forest: The endangered miqui monkeys of Brazil* (p. 138). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Strier, K. B. (2007). *Primate Behavioral Ecology* (p. 452). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Strier, K. B. & Boubli, J. P. (2006). A History of Long-term Research and Conservation of Northern Muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/RPPN-FMA. *Primate Conservation*, 20, 53-63.
- Strier, K. B., Boubli, J. P., Guimarães, V. O., & Mendes, S. L. (2002a). The miqui population of the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brazil: Updates. *Neotropical Primates*, 10(3), 115-119.
- Strier, K. B., Boubli, J. P., Possamai, C. B., & Mendes, S. L. (2006). Population demography of northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) at the Estação Biológica de Caratinga/Reserva Particular do Patrimônio Natural-Feliciano Miguel Abdala, Minas Gerais, Brazil. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(227), 237.
- Strier, K. B., Dib, L. T., & Figueira, J. E. C. (2002b). Social dynamics of male muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *Behaviour*, 139(2-3), 315-342.
- Strier, K. B. & Ziegler, T. E. (1997). Behavioral and endocrine characteristics of the reproductive cycle in wild miqui monkeys, *Brachyteles arachnoides*. *American Journal of Primatology*, 42, 299-310.
- Strier, K. B. & Ziegler, T. E. (2000). Lack of pubertal influences on female dispersal in miqui monkeys, *Brachyteles arachnoides*. *Animal Behaviour*, 59, 849-860.
- Walters, J. R. (1987). Transition to adulthood. Em Smuts, B. B., Cheney, D. L., Seyfarth, R. M., Wrangham, R. W., & Struhsaker, T. (Eds.), *Primate Societies* (pp. 358-369). Chicago, IL: University of Chicago Press, Chicago.
- Wittig, R. M. & Boesch, C. (2003). Food competition and linear dominance hierarchy among female chimpanzees of the Tai National Park. *International Journal of Primatology*, 24(4), 847-867.

Tabela I. Situação reprodutiva das fêmeas analisadas durante o período de estudo.

Fêmea	Idade / data de nascimento do último descendente		Estágio ou potencial para a reprodução	
	01/08/2003	31/7/2004	01/08/2003	31/7/2004
GA*	1 ano	2 anos	Lactante	Reprodutivo
EL*	2 anos	51 dias / em 10/06/2004	Reprodutivo	Lactante
VD*	Zero a 6 meses	1 a 1.5 anos	Lactante	Lactante
BA*	1 ano	2 anos	Lactante	Reprodutivo
UR*	6 a 12 meses	1.5 a 2 anos	Lactante	?
SA*	Recém nascido / entre 17 e 30/07/03	1 ano	Lactante	Lactante
AR**	?	?	Reprodutivo	Reprodutivo
BS**	2 anos	10 meses e 21 dias / em 10/09/2003	Grávida	Lactante
DD**	2 anos	3 anos	Reprodutivo	Reprodutivo
NY**	6-12 meses	1.5 a 2 anos	Lactante	?
RO**	4 anos	5 anos	Reprodutivo	Reprodutivo
LS**	Sem registros	Sem registros	Reprodutivo	Reprodutivo

* Fêmeas Jovens

** Fêmeas velhas

Dados cedidos pelo projeto de longo prazo

Tabela II. Número de amostras e minutos de observação para cada indivíduo por mês

Focais	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Total
GA*	5/46	7/67	11/108	11/108	9/90	10/96	15/146	8/79	20/196	12/118	5/50	12/120	125/1224
EL*	3/30	5/44	10/96	12/110	10/98	11/109	15/142	14/138	13/128	10/94	8/80	12/116	123/1185
VD*	3/28	4/36	15/144	10/98	7/68	8/78	12/118	21/207	13/129	10/93	10/100	14/139	127/1238
BA*	2/20	9/82	7/66	12/113	11/110	10/98	13/130	15/149	15/146	9/86	9/85	17/169	129/1254
UR*	1/10	6/56	11/106	12/118	10/96	9/89	16/160	7/70	18/173	9/83	10/98	14/135	123/1194
SA*	0/0	6/60	11/108	9/88	9/88	7/68	17/168	12/115	15/148	9/87	4/40	15/150	114/1120
Total	14/134	37/345	65/628	66/635	56/550	55/538	88/864	77/758	94/920	59/561	46/453	84/829	741/7215
AR**	2/20	8/74	10/100	12/119	8/78	6/60	16/157	6/60	24/237	17/156	8/79	13/130	130/1270
BS**	1/10	5/50	10/99	17/167	9/88	10/97	13/128	4/39	16/158	22/213	6/59	14/140	127/1248
DD**	2/18	6/56	10/100	13/128	9/86	9/90	13/127	11/108	24/237	11/106	7/68	13/128	128/1252
NY**	0/0	7/68	10/93	11/110	8/80	9/88	12/114	14/135	15/141	17/163	9/87	13/128	125/1207
RO**	4/36	7/66	8/78	17/170	9/90	9/90	13/128	17/169	16/157	8/79	7/68	9/89	124/1220
LS**	1/8	7/68	11/104	12/120	11/108	10/100	14/136	8/80	23/229	10/98	7/67	13/126	127/1244
Total	10/92	40/382	59/574	82/814	54/530	53/525	81/790	60/591	118/1159	85/815	44/428	75/741	761/7441

* Fêmeas jovens

** Fêmeas velhas

Primeiro número representa as amostras por indivíduo / Segundo número representa a quantidade de instantes de observação por indivíduo

Tabela III. Média de tempo utilizado pelas fêmeas nas atividades (%)

Atividades	Jovens	Velhas	Wilcoxon (n=12)	Valor de p
Social	1.5±0.5	2.2±0.8	0.866	0.386
Alimentação	38.4±3.5	29.5±2.5	2.598	0.009*
Locomoção	14.6±1.3	11.4±0.9	1.443	0.149
Repouso	45.5±3.4	56.9±2.4	2.598	0.009*

* Valores significativos

As médias são apresentadas com o erro padrão (EP)

Tabela IV. Média dos itens alimentares consumidos (%)

Itens alimentares	Jovens	Velhas	Wilcoxon (n=12)	Valor de p
Folhas	60.8±5.5	54.5±4.6	0.866	0.386
Brotos	6.0±3.1	9.5±4.1	0.354	0.724
Frutos	24.1±5.1	26.0±5.3	0.866	0.386
Flores	7.7±4.9	9.4±4.3	0.354	0.724
Outros	0.6±0.3	0.6±0.4	-0.500	0.617
Água	0.8±0.3	0	2.475	0.013*

* Valor significativo

As médias são apresentadas com erro padrão (EP)

Tabela V. Médias da presença ou ausência de vizinhos (%)

	Jovens	Velhas
Sem vizinhos	68.6±3.6	68.1±3.2
Com vizinhos	31.4±3.6	31.9±3.2

As médias são apresentadas com o erro padrão (EP)

Tabela VI. Médias das identidades dos vizinhos em cada raio (%)

Distâncias / identidade	Jovens	Velhas	Mann-Whitney (n=6)	Valor de p
<i>Raio de zero (Total)</i>	3.2±0.8	3.2±1.2	0.923	0.337
Fêmeas adultas	73.9±12.1	51.2±7.3	1.441	0.150
Fêmeas imaturas	9.8±9.8	7.1±6.1	0.320	0.749
Machos adultos	14.7±6.7	41.7±7.7	2.242	0.025*
Machos imaturos	1.6±1.6	0.0	0.480	0.631
<i>Raio de 2 metros (Total)</i>	60.9±1.7	64.3±1.7	1.641	0.200
Fêmeas adultas	66.5±4.7	64.0±8.5	0.000	1.000
Fêmeas imaturas	10.8±1.9	15.7±4.0	0.641	0.522
Machos adultos	14.6±2.5	17.2±5.3	0.320	0.749
Machos imaturos	8.1±3.6	3.1±0.8	1.041	0.298
<i>Raio de 5 metros (Total)</i>	35.9±2.2	32.5±1.9	1.641	0.200
Fêmeas adultas	63.3±3.9	55.9±6.0	0.801	0.423
Fêmeas imaturas	12.0±3.0	19.1±5.5	0.961	0.337
Machos adultos	15.2±2.9	21.0±4.6	0.801	0.423
Machos imaturos	9.5±1.6	4.0±1.3	2.242	0.025*

* Valores significativos

As médias são apresentadas com o erro padrão (EP)

Tabela VII. Coeficiente de correlação de Spearman (R) entre as atividades dos focais e seus vizinhos

Atividades	<i>Presença de vizinhos (CV)</i>		<i>Quantidade de vizinhos</i>	
	Spearman (n=12)	Valor de p	Spearman (n=12)	Valor de p
Social	0.014	0.966	0.133	0.681
Alimentação	-0.252	0.430	-0.315	0.319
Locomoção	-0.790	0.002*	-0.224	0.484
Descanso	0.294	0.354	0.238	0.457

* Valor significativo

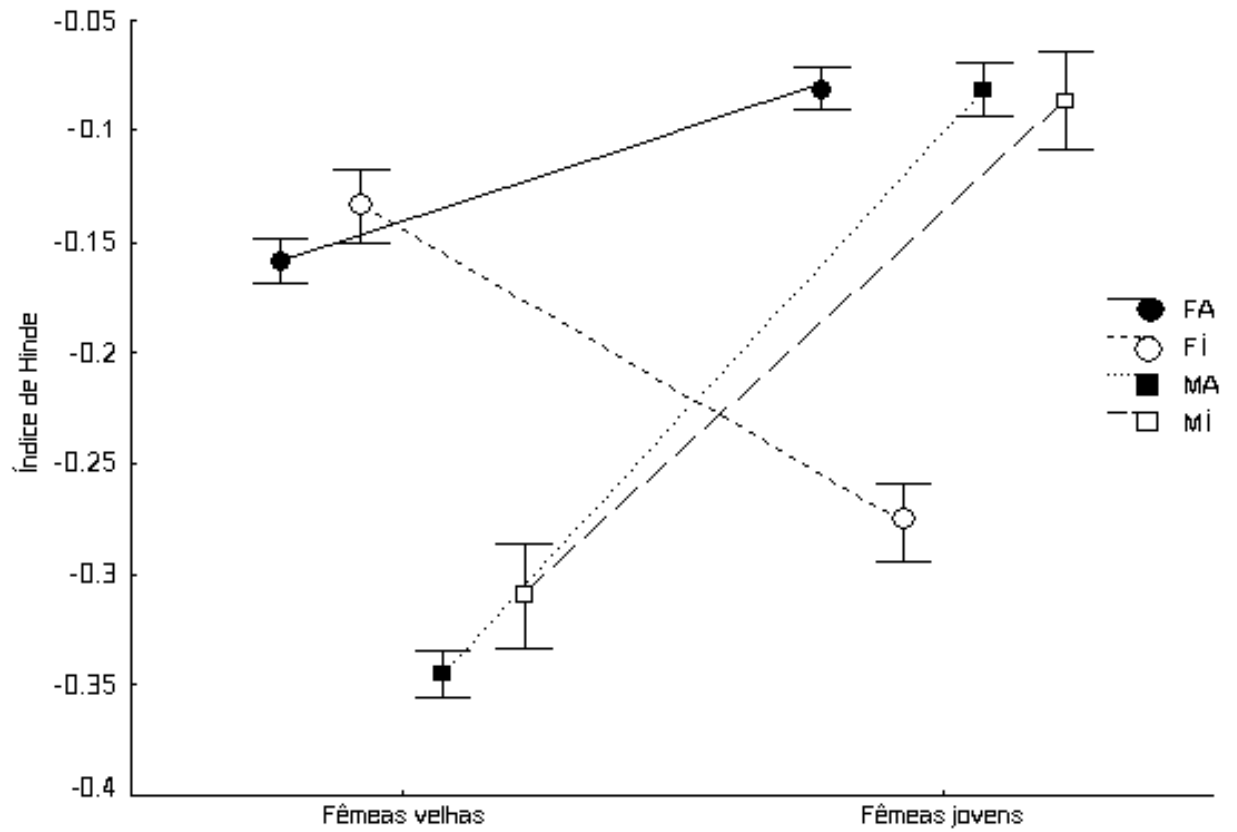


Figura 1. Distribuição dos valores do Índice de Hinde entre os vizinhos de diferentes idades reprodutivas. Os valores são apresentados com média e intervalo de confiança de 95%. Para cada intervalo de categoria dos vizinhos (FA: fêmea adulta; FI: fêmea imatura; MA: macho adulto; MI: macho imaturo) é indicado como ocorre a distribuição da maioria dos valores do índice para fêmeas jovens e velhas.

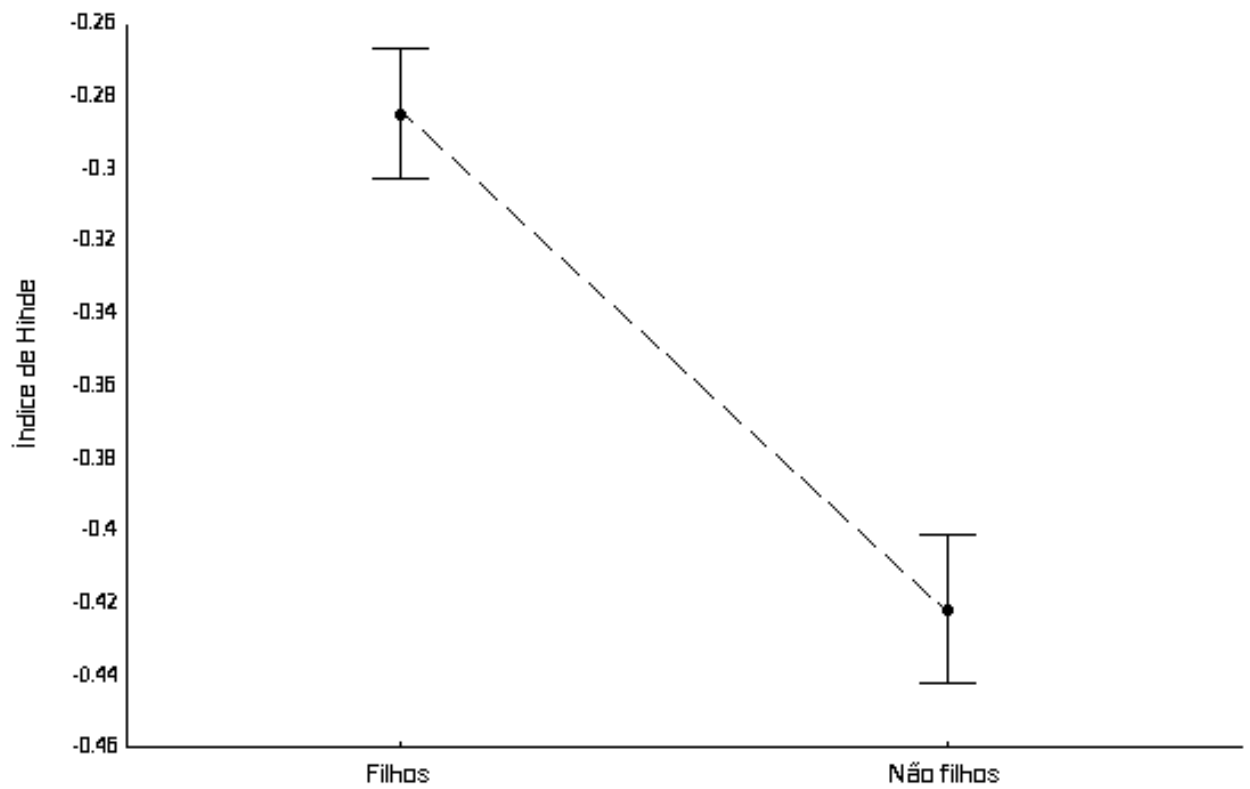


Figura 2. Distribuição dos valores do Índice de Hinde para os vizinhos machos adultos das fêmeas mais velhas. Os valores são apresentados com média e intervalo de confiança de 95%. Indica a distribuição de ocorrência da maioria dos valores do índice para os vizinhos filhos e não filhos das fêmeas mais velhas.