

---

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

Cristiane Cäsar Coelho Damas

**PADRÃO DE COMPORTAMENTO NA FORMAÇÃO DE SUB-GRUPOS EM  
MACHOS ADULTOS MURIQUIS (*BRACHYTELES HYPOXANTHUS*)**

Belo Horizonte

Mestrado em Zoologia de Vertebrados

PUC Minas

2003.

---

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muraquís (*Brachyteles hypoxanthus*)

Cristiane Cäsar Coelho Damas

**PADRÃO DE COMPORTAMENTO NA FORMAÇÃO DE SUB-GRUPOS EM  
MACHOS ADULTOS MURIQUIS (*BRACHYTELES HYPOXANTHUS*)**

Orientadores: Dr. Robert J. Young

Dra. Karen B. Strier

Dissertação apresentada à  
PUC Minas como um dos  
requisitos necessários à  
obtenção do grau de Mestre  
em Zoologia de Vertebrados.

Belo Horizonte

2003.

## APRESENTAÇÃO

Ao meu marido Belmiro A. Damas Filho, pela cumplicidade, amor, companheirismo e incentivo em todas as minhas decisões.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que, direta ou indiretamente, tornaram a realização deste trabalho possível.

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais e irmãos, que me apoiaram e incentivaram em todas as fases de minha vida, mesmo quando não entendiam os objetivos e a minha ausência.

À Dra. Karen Strier, primeiramente pela oportunidade de trabalhar com ela e também pela orientação, confiança e carinho durante todo o projeto.

Ao Dr. Robert Young pela orientação, amizade e confiança depositada em mim e pelo privilégio de ser sua primeira orientada brasileira à defender.

Ao Luiz Gustavo Dias, pela amizade, dedicação e companheirismo durante os treze meses de trabalho de campo, com quem eu compartilhava diariamente minhas experiências com os muriquis e com a natureza, e pela grande ajuda na tabulação e análise dos dados.

A Cláudio Pereira Nogueira (em memória).

Aos amigos primatólogos Laiena Dib, Rodrigo Printes, Vanessa Guimarães, Carla Possamai, Waldney Martins, André Hirsch e Regiane Oliveira, por todo apoio e amizade, durante diferentes etapas do projeto; e a José Rimoli, William e Cláudia Costa pela recepção e ensinamentos durante minha primeira visita à Estação; à Nilsemar Bejar e Denisson Carvalho.

Ao amigo e experiente Jairo Gomes por tudo que me ensinou sobre os muriquis e a Mata e pela proteção e ajuda nos momentos em que mais precisava.

Aos amigos de Caratinga Vera e D. Lada, que cuidam do laboratório de campo e fazem com que nos sintamos em casa; a Antônio Bragança, Verônica, Mônica, Fabiana, Suellen, Jaider, Roberto, Adalton Germano, Chico e Graça, pela amizade e carinho.

A Eduardo Veado e Simone pelo suporte no campo, por manterem a infraestrutura da RPPN e pela amizade.

À família Abdala, por permitir que os pesquisadores morem em sua fazenda para realizar suas pesquisas.

---

**Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)**

À amiga e colega Teresa Young pela amizade, confiança e ajuda na revisão do texto.

Aos amigos Patrícia Amaral Flach e Leonardo Flach e aos colegas de Mestrado Luciano, Luciana, Dimas, Camila, Cristiano, Ana Carolina, Letícia e Paula pelas experiências trocadas durante o curso.

Aos professores Hugo Godinho, Sônia Talamoni e Gilmar pela ajuda logística.

Ao professor José Eugênio Figueira pelas sugestões.

A Ângela Lutterbach e toda equipe do Zoológico pelo incentivo e torcida.

À toda a equipe do Museu de Ciências Naturais, pelo incentivo.

A todos meus familiares que de alguma forma estavam presentes em todas as fases, em especial a minha madrinha Cândida M. Cäsar.

Ao Bel, Juliana e Ana Carolina pela ajuda na tabulação dos dados.

Este estudo teve suporte financeiro de: The Liz Claiborne and Art Ortenberg Foundation, The Scott Neotropic Fund of the Lincoln Park Zoo e The Graduate School of the University of Wisconsin-Madison através de Karen Strier;

Gostaria também de agradecer a PUC Minas, especialmente a Prof<sup>a</sup> Tudy Câmara, ao Prof<sup>o</sup> Bonifácio José Teixeira e ao Prof<sup>o</sup> Pe Geraldo Magela, pela oportunidade de trabalho no Museu e pela bolsa concedida para o Mestrado.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	01
ABSTRACT .....	02
INTRODUÇÃO .....	03
Laços afiliativos entre os machos .....	04
MÉTODOS .....	07
Áreas de estudo .....	07
Grupo Sujeito .....	08
Coleta de dados .....	10
Distância do(s) vizinho(s) mais próximos, em relação ao indivíduo focado .....	10
Identidade do(s) vizinho(s) mais próximos, em relação ao indivíduo focado .....	11
Análise de dados .....	12
RESULTADOS.....	15
Padrão de comportamento .....	15
Dieta .....	17
Tipos de sub-grupos .....	18
Categorias comportamentais por tipo de sub-grupo .....	21
Número de vizinhos por tipo de sub-grupo .....	21
Correlação entre comportamento e número de vizinhos .....	24
Categorias comportamentais entre os sub-grupos.....	24
Diferenças individuais.....	26
DISCUSSÃO .....	28
Padrão de comportamento e dieta .....	28

---

<b>Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>)</b>	
Preferências pelos sub-grupos e sazonalidade .....	29
Preferência pelos sub-grupos durante as categorias comportamentais .....	32
Comportamento e número de indivíduos .....	34
Diferenças individuais .....	35
CONCLUSÃO .....	36
REFERÊNCIAS .....	37
ANEXOS .....	43
Protocolo de amostragem .....	43



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Brasil e o estado de Minas Gerais, mostrando a localização da RPPN-Feliciano Miguel Abdala .....	07
Figura 2. Dados climáticos do período de agosto/98 a julho/99 na RFMA. ....	08
Figura 3. Padrão de comportamento dos machos adultos muriquis de agosto/98 a julho/99. <b>A.</b> Porcentagem de tempo gasto em cada categoria comportamental ao longo do ano, utilizando-se a frequência dos dados absolutos. <b>B.</b> Categorias mais e menos frequentes além do esperado ao longo do período, utilizando-se os resíduos padronizados do teste $\chi^2$ (significativo para $P < 0,05$ ).....	16
Figura 4. Padrão de consumo dos itens alimentares por machos muriquis de agosto/98 a julho/99. N= 8335. <b>A.</b> Porcentagem de tempo gasto em cada item alimentar ao longo do período, utilizando-se a frequência dos dados absolutos. <b>B.</b> Itens mais e menos consumidos além do esperado ao longo do período, utilizando-se os resíduos padronizados do teste $\chi^2$ (significativo para $P < 0,05$ ).....	18
Figura 5. Sub-grupos mais e menos frequentes (“preferidos e evitados”) pelos machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ) no período de agosto/98 a julho/99. <b>A.</b> Sub-grupos mais e menos frequentes, utilizando-se a média da frequência dos dados absolutos. <b>B.</b> Sub-grupos mais e menos frequentes além do esperado, utilizando-se os resíduos padronizados do teste $\chi^2$ (significativo para $P < 0,05$ ).....	20
Figura 6. Análise de cluster dos padrões de associações individuais dos machos muriquis no período de agosto/98 a julho/99. <b>A</b> Cluster das frequências absolutas. <b>B</b> Cluster dos valores encontrados além do esperado, utilizando-se o rank dos resíduos padronizados do teste $\chi^2$ (significativo para $P < 0,05$ ).....	27

## INDICE DE TABELAS

Tabela 1. Tamanho e composição do grupo Matão .....	09
Tabela 2. Distribuição total de amostragens por indivíduo focado, referente aos machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ) do grupo “Matão” da RFMA, entre agosto de 1998 e julho de 1999.....	13
Tabela 3. Tabela de classificação dos tipos de sub-grupos em que o animal focal se encontra dentro do raio de 5 metros.....	14
Tabela 4. Dados das categorias comportamentais de machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ) por tipo de sub-grupo. ....	22
Tabela 5. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para cada dupla de categoria comportamental por tipo de sub-grupo.....	22
Tabela 6. Dados do número de vizinhos de machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ), por categoria comportamental por tipo de sub-grupo. ....	23
Tabela 7. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para o número de vizinhos em cada dupla de categoria comportamental. ....	23
Tabela 8. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para as categorias comportamentais entre os sub-grupos, em machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ). ....	25
ANEXO. Modelo de tabela mensal da distribuição de amostragens por indivíduo focado, por horário, usada para os machos adultos muriquis ( <i>Brachyteles hypoxanthus</i> ) do grupo “Matão” da EBC, entre agosto de 1998 e julho de 1999.....	43

## RESUMO

O muriqui ou mono carvoeiro (*Brachyteles hypoxanthus*) é o maior primata neotropical e o maior mamífero endêmico do Brasil. Como outras espécies, apresenta um padrão de flexibilidade na composição de grupos conhecida como fusão-fissão, cuja variação depende da distribuição espaço temporal de recursos, bem como dos efeitos da sazonalidade reprodutiva. Através do método animal focal com registro instantâneo (registros a cada minuto) foram coletados dados sistemáticos de comportamento e vizinhança de 15 machos adultos no período de agosto/98 a julho/99, na RPPN-Feliciano Miguel Abdala. Os tipos de vizinhos no raio de cinco metros foram agrupados de acordo com características sexo etárias e estado reprodutivo. Foram identificados oito tipos de formações de sub-grupos, que foram baseados na presença ou ausência de fêmeas e se as fêmeas estavam ou não potencialmente receptivas sexualmente. O padrão de vizinhança encontrado além do esperado mostrou uma variação sazonal na preferência dos tipos de sub-grupos, de acordo com a estação reprodutiva entre os indivíduos ( $\chi^2= 3366,957$ ; DF= 98; P< 0,001) e entre os meses ( $\chi^2= 1575,957$ ; DF= 77; P< 0,001), ou seja, durante o período reprodutivo os machos estiveram mais tempo que o esperado na vizinhança de fêmeas sexualmente receptivas (tanto na presença quanto na ausência de outro macho adulto) e menos que o esperado somente com machos adultos. Durante a expressão da maioria das categorias comportamentais o tipo de vizinho mais freqüente depois de “sozinho” (na alimentação e locomoção) e “outros machos adultos” (no descanso) foi “misto com fêmeas sexualmente receptivas” ou “somente fêmeas sexualmente receptivas” (que foram significativamente mais freqüentes que “fêmeas com filhote dependente” e “machos juvenis” em todas as categorias). Somente durante a socialização, os machos demonstraram pouca variação (não significativa) entre a vizinhança de outros machos e sub-grupos com fêmeas sexualmente receptivas. Isso mostra que, apesar dos machos serem mais coesos que as fêmeas e permanecerem juntos mesmo quando estão com todo o grupo, existe uma variação no tipo de vizinhança dentro e fora da estação reprodutiva e que as diferenças encontradas entre presença e ausência de outro macho adulto durante esse período podem indicar que talvez existam estratégias diferentes entre os machos.

**ABSTRACT**

The muriqui or woolly spider monkey (*Brachyteles hypoxanthus*) is the largest neotropical primate, and the largest endemic mammal species in Brazil. Muriquis live a society where fusion and fission of the population into subgroups is constantly occurring, and dependent upon the distribution of resources and effects of the reproductive season. Focal animal sampling with instantaneous recording (interval of 1 minute) was used to collect systematic data on the behaviour and the identity of 15 male muriquis living in the RPPN-Feliciano Miguel Abdala between August 1998 and July 1999. Data were also collected on the characteristics, such as the sex and sexual state, of neighbours within a five-metre radius of the focal male. Eight types of subgroup formations were identified, these were based on the presence or absence of females and whether or not the females were potentially sexually receptive. Across the study period the individual males expressed 'preferences' for different types of subgroups ( $\chi^2 = 3366,957$ ; DF = 98;  $P < 0,001$ ), which was linked to the reproductive season and therefore months of the year ( $\chi^2 = 1575,957$ ; DF = 77;  $P < 0,001$ ); that is, during the reproductive period the males were encountered more than expected in the presence of potentially sexually receptive females and less than expected in the company of other adult males. During the expression of the behaviours feeding and moving the statistically most frequent subgroup was 'solitary'; whereas for the behaviour resting the most common subgroups were groups of males or mixed groups containing females sexually receptive and not sexually receptive. For the behaviour socialisation the analyses showed that there was no preference for one particular type of subgroup. The results showed that males expressed 'preferences' for different types of subgroups in relation to the reproductive season, and that males could be grouped into different strategies: those that primarily were encountered with other males, and those that were primarily encountered with females during the reproductive season.

## INTRODUÇÃO

O muriqui (*Brachyteles hypoxanthus* Kuhl, 1820) é o maior primata neotropical e o maior mamífero endêmico do Brasil (Aguirre 1971), podendo chegar ao peso de 15 kg no estado adulto (Aguirre, 1971), embora Lemos de Sá et al. (1990) tenham encontrado valores inferiores (ver também Peres, 1996).

O tamanho do corpo, a dentição composta por pequenos incisivos, molares largos e mandíbula rígida, associada ao sistema digestivo caracterizado por um ceco grande têm sido associados a adaptações para uma dieta folívora (Milton, 1984; Strier 1991a). Também possuem adaptações à locomoção suspensória, característica associada à frugívoros especializados, como o macaco aranha (Cant, 1986) que lhes possibilitam deslocar-se por grandes distâncias mais rapidamente que a maioria dos outros primatas arborícolas, restando-lhes mais tempo para procurar seus alimentos prediletos e mais energéticos (Strier, 1992a; Dias 2003).

Muriquis exibem preferência por folhas novas, quando elas estão disponíveis, presumivelmente por possuírem menor quantidade de tanino e serem mais fáceis de digerir, (Strier, 1992a) e pelo baixo teor de carboidratos estruturais e alto teor de nutrientes (Strier, 1991a).

O padrão de agrupamento dos muriquis depende em grande parte da existência ou não de grandes “manchas” de alimento, capazes de suportar um número maior de indivíduos ao mesmo tempo (Strier 1986; 1989) e das diferenças sazonais na distribuição de itens preferidos, associadas aos efeitos da sazonalidade reprodutiva (Dias e Strier, 2003).

Originalmente, todos os membros do grupo da área de estudo (23-27 indivíduos), locomoviam-se juntos como uma unidade coesa (Strier, 1986), mas eles começaram a se dividir rotineiramente em sub-grupos menores de alimentação, quando a quantidade de indivíduos no grupo aumentou (Strier et al., 1993; Dias e Strier, 2003).

Dias e Strier (2003) encontraram que os sub-grupos foram maiores na estação chuvosa que na seca, o que mostra a influência tanto da estação reprodutiva, quanto da disponibilidade de itens preferidos.

### Laços afiliativos entre os machos

Entre as espécies que apresentam o padrão de fusão-fissão, os muriquis possuem várias semelhanças com os chimpanzés. A migração é realizada pelas fêmeas, sendo os machos filopátricos e mais coesos que as fêmeas, porém os chimpanzés em geral, dedicam muito mais tempo a socialização (Goodall, 1986), do que os muriquis. Um exemplo disso acontece em todas as comunidades de múltiplos machos de chimpanzés, onde o vínculo masculino é evidente nas associações e catações entre os machos adultos (Goodall, 1986). Entre os muriquis os machos adultos tipicamente mantêm maior proximidade entre si, até mesmo quando se deslocam junto às fêmeas (Strier et al., 2002a). As fêmeas muriquis se deslocam com seus filhotes, por, pelo menos, três anos após o parto, mas associações entre elas, filhos imaturos mais velhos de ambos os sexos, ou filhos adultos e outros machos adultos, é altamente variável (Nogueira, 2001). A tolerância que os machos demonstram diante das fêmeas e um ao outro é uma das características mais marcantes da sociedade muriqui (Strier, 1992b; Strier et al., 2002a; Dias, 2003), sendo tidos como exemplo de não-agressão e de afiliação (Strier, 1986, 1992b, 1993), o que não acontece com os chimpanzés, onde agressões físicas são comuns (Goodall, 1986).

Explicações sobre custo-benefício para os machos chimpanzés serem mais gregários que as fêmeas tendem a insinuar que, tanto os benefícios, como os custos de agrupamento, diferem entre os sexos (Wrangham, 2000). Pode haver uma diferença sexual no benefício de agrupamento se os machos recebem mais vantagens do investimento em vínculos que fêmeas. Um benefício masculino óbvio é o apoio social, que é importante tanto na defesa do território como na competição por rank de hierarquia (Goodall, 1986; Wrangham, 1986). Outro argumento para as diferenças nas agregações entre machos e fêmeas é o tempo gasto na locomoção entre fontes. Hunt (1989) encontrou que fêmeas sem estros de chimpanzés (ou seja, principalmente mães) locomovem-se mais devagar que os machos. Tempo é um importante recurso e tempo de locomoção pode também prever a energia total gasta (Dunbar, 1988). Em analogia com o argumento de Jason e Goldsmith (1995), no qual espécies com mais intensa “scramble competition” têm alto custo relativo de locomoção e que, por isso, vivem em

grupos menores para prevenir que os custos de locomoção aumentem, Wrangham (2000) espera que devido a isso as mães possam preferir sub-grupos menores que os machos puramente para evitar pagar o alto custo da locomoção.

No caso do muriqui, os laços afiliativos entre os machos podem ser explicados por três enfoques principais – não exclusivos mutuamente: Strier (1992b; Strier et al., 2002a) sugere que os machos se beneficiam da proximidade mútua porque esta lhes permite monitorar as atividades uns dos outros, especialmente as sexuais. O parentesco dos machos pode refletir uma condição filogenética na qual as fêmeas dispersam (Rosenberger e Strier, 1989; Strier, 1990), enquanto os machos maximizam seu valor adaptativo inclusive permanecendo no grupo natal, onde formas convencionais de competição, como agressão explícita, são proibitivas (Strier, 1992b). Na maioria das espécies de primatas onde os machos são filopátricos, o parentesco masculino tem sido atribuído à seleção por machos que cooperem em patrulhas dentro de sua área de uso (Pusey e Packer, 1987). Na Reserva Feliciano Miguel Abdalla, onde há mais de um grupo de muriquis (Strier et al., 2002b), as fêmeas representam um recurso a ser defendido, dada a ocorrência de cópulas com machos extra-grupais (Strier, 1997).

Os machos muriquis gastam mais tempo associando-se a outro macho quando eles estão descansando que quando estão se alimentando. Strier (1990) sugere que os machos evitam competição por alimento se evitando mutuamente. Porém, o fato deles não alterarem suas relações espaciais com fêmeas adultas quando estão se alimentando ou descansando, implica que outros fatores influenciam os padrões de associações dos machos (Strier et al., 2002a). Os mesmos autores encontraram uma falta de relacionamento entre a proximidade do macho com fêmea adulta e a frequência copulatória. Isso parece paradoxal, a menos que associações de machos com outros machos seja melhor prognóstico do seu sucesso de acasalamento que suas associações com fêmeas.

Independentemente do responsável pela iniciativa ser macho ou fêmea, Anderson (1983), cita que o padrão de agrupamento nos processos de fusão-fissão entre as espécies de primatas com vários níveis de organização social certamente inclui fatores ecológicos e sociais. Apesar da disponibilidade de alimento, a composição dos sub-grupos também varia de acordo com o estado reprodutivo das fêmeas.

Matsumoto-Oda (1999) encontrou que fêmeas sexualmente receptivas de chimpanzés estiveram em grandes sub-grupos mistos tanto quanto os machos, independentemente de seu estado de estrous. E que mais machos estiveram em sub-grupos que incluíam fêmeas sexualmente receptivas com inchamento genital máximo, que em sub grupos sem elas.

Estudos que avaliam as variações no padrão de formação de sub-grupo em espécies que apresentam fusão-fissão são amplamente realizados (Anderson, 1983, Chapman, 1990; Chapman et al, 1995), porém sobre os muriquis, algumas questões permanecem em aberto.

O objetivo do presente estudo é avaliar o padrão de comportamento de machos adultos muriquis em relação aos diferentes tipos de vizinhos, e avaliar se existe correlação com as estações do ano e estado reprodutivo.

Apesar das associações mais comuns serem entre os machos adultos, é esperado que, durante a estação reprodutiva, esse padrão se modifique com um aumento na vizinhança de fêmeas sexualmente receptivas, como acontece entre os chimpanzés (Matsumoto-Oda, 1999).

A hipótese de que os machos muriquis gastam mais tempo associando-se a outro quando eles estão descansando que alimentando-se (Strier et al, 2002), será estendida para os diferentes tipos de vizinhos e nas demais categorias comportamentais. A fim de verificar os custos e benefícios das associações entre cada tipo de vizinhança com a categoria comportamental, o número de vizinhos será avaliado como inferência no grau de competição.



## MÉTODOS

### Área de Estudo

Este estudo foi conduzido de agosto de 1998 a julho de 1999 na RPPN-Feliciano Miguel Abdala (RFMA), localizada em Minas Gerais, Brasil (19°50`S, 41°50`W) (Figura 1). O projeto fez parte de uma investigação da ecologia comportamental do muriqui iniciada em 1982 (Strier, 1999).

A altitude na área varia entre 400 e 680 metros (Hatton et al., 1984) e o tipo de vegetação pertence ao domínio morfoclimático atlântico tropical (Ab'Saber, 1977). A mata da RFMA é classificada como Floresta Pluvial Atlântica Baixo Montana, com características de Semi-Decídua (Rizzini, 1979). O fragmento de aproximadamente 950 hectares inclui uma alta proporção de vegetação secundária em vários estágios de regeneração (Mendonça Filho, 1996).

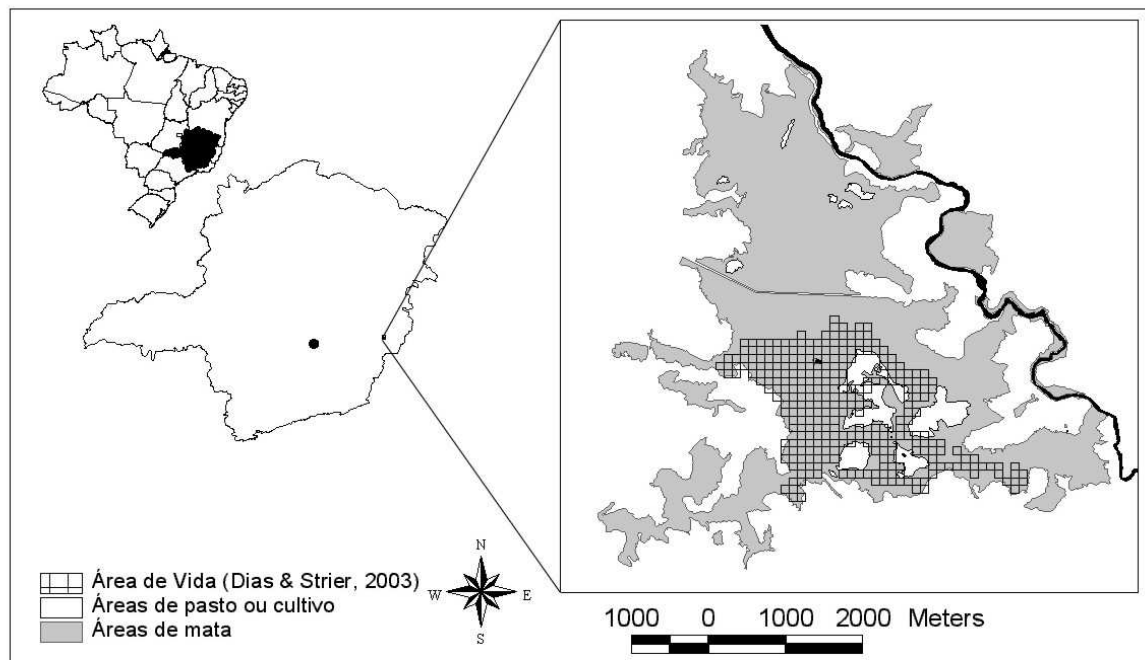


Figura 1. Mapa do Brasil e o estado de Minas Gerais, mostrando a localização da RPPN-Feliciano Miguel Abdala .

A altitude varia de 400 a 680 metros (Hatton et al, 1984). A pluviosidade no sítio é extremamente sazonal, com aproximadamente 80% da média anual de  $1.119,80 \pm 262,75$ mm (média  $\pm$  DP) de precipitação ocorrendo entre outubro e março (n=15 anos [1986-2001], atualizado de Strier, 1996).

A temperatura, que também varia sazonalmente, oscilou entre uma média baixa de  $11,14^{\circ}\text{C}$ , durante o inverno seco, e uma média alta de aproximadamente  $32,42^{\circ}\text{C}$ , durante a estação do verão chuvoso. O presente estudo foi realizado durante o ano mais seco já registrado desde o início do projeto e a produtividade do hábitat pode ter sido reduzida (Dias, 2003). A pluviosidade durante o estudo foi menor que a média, totalizando 912,30 mm (Figura 2).

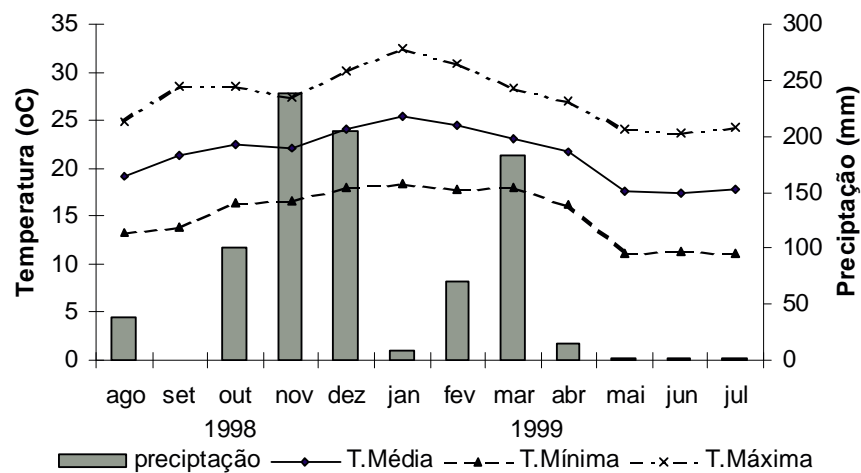


Figura 2. Dados climáticos do período de agosto/98 a julho/99 na RFMA.

T= Temperatura

## Grupo Sujeito

Atualmente, vivem na RFMA pelo menos 171 muriquis, divididos em três grupos (Matão, Matão II e Jaó), com certo grau de sobreposição de suas áreas de vida entre os dois principais vales que ocorrem na reserva (Strier et al., 2002b). Todos os membros do grupo foram habituados por observadores e podem ser identificados por suas marcas naturais, principalmente por padrões de despigmentação (Strier, 1986; 1992a).

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

O tamanho do grupo sujeito desse estudo variou de 57 a 63 indivíduos devido a sete nascimentos, três mortes, três emigrações de fêmeas e uma imigração de uma fêmea adolescente durante o período do presente estudo (Tabela 1).

Os machos são classificados como adultos assim que são observados copulando pela primeira vez, o que usualmente acontece entre cinco à nove anos de idade, média de sete anos (Strier, 1996). Neste estudo foi adotada a idade mínima de sete anos, sendo que, de três machos com essa idade apenas um não copulou durante o período de coleta (Jairo-JR), sendo assim mesmo considerado adulto, somente pela idade.

Dos machos mais velhos, quatro dos 15 machos adultos estiveram presentes e sexualmente ativos no grupo desde 1983, tendo sido estimado que eles tinham pelo menos 20 anos de idade durante o período do presente estudo. Um desses machos (Preto-PR) morreu durante o período de coleta.

Tabela 1. Tamanho e composição do grupo Matão.

	Agosto 1998 <sup>a</sup>	Julho 1999 <sup>a</sup>
Machos adultos <sup>b</sup>	13	15
Fêmeas adultas <sup>b</sup>	19	19
Machos imaturos <sup>c</sup>	9	7
Fêmeas imaturas <sup>c</sup>	9	10
Machos dependentes <sup>d</sup>	3	3
Fêmeas dependentes <sup>d</sup>	9	9
Total	62	63
Total de independentes	50	51

<sup>a</sup>Baseado na composição do grupo durante o presente estudo que, em alguns meses, declinou para 57 indivíduos (detalhes no texto).

<sup>b</sup>Machos e fêmeas foram considerados adultos após começarem a copular, com exceção para o macho JR. O aumento no número de machos adultos reflete o amadurecimento sexual dos machos imaturos. O aumento no número de fêmeas adultas reflete a maturação sexual das fêmeas imigrantes.

<sup>c</sup>Machos e fêmeas imaturos com mais de dois anos de idade, mas não sexualmente ativos. Fêmeas imaturas incluem fêmeas imigrantes que não estão sexualmente ativas (Strier & Ziegler, 2000)

<sup>d</sup>Infantes menores de dois anos, são em geral carregados pelas mães e são considerados dependentes (Odalía Rímoli, 1998) (Modificado de Dias & Strier, 2003)

## Coleta de Dados

Os 15 machos adultos foram amostrados segundo o método animal focal com registro instantâneo (Altmann, 1974), em sessões de dez minutos, com registro a cada minuto (Nogueira, 1996; Printes e Strier, 1999; Dib, 2000).

Com o auxílio de tabelas mensais, o animal focal era selecionado por uma seqüência predeterminada para balancear as observações ao longo dos dias e o período do dia em cada mês (vide anexo). Foram coletadas, no máximo, quatro amostras focais para cada indivíduo por dia e por horário durante cada mês. A ordem de prioridades para a escolha do próximo indivíduo a ser focado obedeceu aos seguintes critérios (Dib, 2000):

- animal com menos focais naquele mês;
- animal com menos focais naquela hora para aquele mês;
- animal com inicial mais baixa na ordem alfabética.

Os critérios metodológicos também foram desenvolvidos a partir de Strier (1986) e amplamente utilizados (Odalía Rimoli 1998; Nogueira, 1996 e 2001; Dib, 2000; Printes, 1999; Strier et al., 2002a) para o mesmo grupo sujeito, exceto pelo número de focais por dia e horário, que era de três e passou a ser de quatro no presente trabalho.

Durante cada amostra focal, foram registrados: o horário, a localização em relação às trilhas, a atividade do animal focal e a identidade dos vizinhos no raio de cinco metros. Apenas as identidades dos vizinhos presentes na categoria de proximidade igual ou inferior a cinco metros foram anotadas (mesmo se existissem outros indivíduos a mais de cinco metros), porque um único observador não poderia sempre detectar a presença de indivíduos a distâncias maiores que esta (Strier et al., 2002a). As categorias de atividades, previamente utilizadas (Odalía Rimoli 1998; Nogueira, 1996 e 2001; Dib, 2000; Printes, 1999; Strier et al., 2002a) para os muriquis foram: alimentando, descansando, locomovendo, socializando, outros (incluindo bebendo água) e não visível.

### **Distância do(s) vizinho(s) mais próximo(s), em relação ao indivíduo focado**

Para registrar a vizinhança do indivíduo focado foram definidas categorias de proximidade (ou distância) espacial, como as sugeridas por Strier (1993) e consagradas pelo uso em trabalhos posteriores ao seu (Nogueira, 1996 e 2001; Printes e Strier, 1999; Dib, 2000; Strier et al, 2002a). As categorias abrangem distâncias de 0m; 1m; 5m e sem vizinho. No presente trabalho, foram utilizadas apenas duas categorias de proximidade:

- Dentro de um raio de cinco metros (5m): pelo menos uma das extremidades do corpo do animal focal a uma distância menor que, ou igual a cinco metros, em relação à pelo menos uma das extremidades do corpo de um (ou mais) vizinho(s);
- Sem vizinhos (SV): qualquer extremidade do corpo do animal focal a uma distância maior que cinco metros em relação a qualquer extremidade do corpo de um, ou mais vizinho(s).

### **Identidade do(s) vizinho(s) mais próximo(s), em relação ao indivíduo focado**

Devido a todos os indivíduos do grupo poderem ser reconhecidos individualmente (denominados segundo Strier, 1986, 1992a), a identidade de cada vizinho era registrada por meio das iniciais que representam seu nome. As categorias sexo etárias utilizadas e seus respectivos representantes são as seguintes:

- Machos adultos: Aguirre (AG), Américo (AM), Bernardo (BE), Blake (BLK), Célio (CO), Cutlip (CL), Clyde (CY), Daniel (DA), Diego (DI), Irv (IV), Jairo (JR), Nelson (NE), Nilo (NI), Preto (PR), Roberto (RB);
- Fêmeas adultas sem filhote dependente\*: Arlene (AR), Louise (LS), Cher (CH), Diamond ou Didi (DD), Robin (RO), Júlia (JU), Priscila (PL), Nancy (NY), Bruna (BR), Fernanda (FE), Bandit (KA), Vida (VD) - esses indivíduos foram novamente classificados nos sub-grupos G3 ou G7 (vide tabela 3);
- Fêmeas adultas e seus filhotes dependentes: Bess (BS), Bela (BEL), Elba (EL), Elis (ES), Gaia (GA), Guga (GU), Helena (HE), Horácio (HR), Iza (IZ), Inês

(INS), Mona (MO), Morgana (MG), Tereza (TZ), Tupã (TU) - esses indivíduos foram novamente classificados nos sub-grupos G4 ou G8 (vide tabela 3);

- Machos juvenis com idade entre dois e sete anos: Noé (NO), Nero (NR), Tales (TL), Théo (TH), Índio (IN), Pedro (PE), Hércio (HO) – esses indivíduos foram novamente classificados nos sub-grupos G5 ou G6 (vide tabela 3);
- Fêmeas juvenis com idade entre dois e sete anos: Bárbara (BA), Brahma (BRA), Brasa (BRS), Chan (CN), Clara (CR), Denise (DE), Dib (DB), Flor (FL), Juma (JM), Marisa Monte (MRM), Princesa (PS), Ricota (RC) e Orion (OR)(responsável pela imigração) – esses indivíduos foram novamente classificados nos sub-grupos G4 ou G8 (vide tabela 3).
- Filhotes que nasceram até julho de 1999, das fêmeas que copularam, no período de estudo: Brenda (BRE) e Rafaela (RAF).

\* Todas as fêmeas sem filhote dependente, consideradas sexualmente receptivas, copularam durante o período de estudo.

### **Análise de Dados**

Foram utilizados os dados de  $22,5 \pm 3,9$  (média  $\pm$  DP) (mediana= 23,5) dias de coleta por mês.

A fim de se manter a acurácia mínima de 80% dos registros, foram eliminadas das análises as amostras em que o animal focal ficava fora do campo de visão do observador por mais de 2 minutos (Printes e Strier, 1999; Strier et al., 2002a).

As amostras focais analisadas possuem 8, 9 ou 10 minutos de duração. Um total de 3.516 amostras focais, representando aproximadamente 567,45 horas de observação, foi incluído nas análises (Tabela 2).

**Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)**

Tabela 2. Distribuição total de amostragens por indivíduo focado, referente aos machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) do grupo “Matão” da RFMA, entre agosto de 1998 e julho de 1999.

Indiv.	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Total
AG	7	7	12	9	13	12	11	22	13	15	14	18	<b>153</b>
AM	14	24	24	23	14	16	22	28	20	26	26	21	<b>258</b>
BE	13	23	24	24	17	17	21	28	25	25	25	21	<b>263</b>
BLK	14	22	25	22	14	17	19	27	21	23	6	20	<b>230</b>
CL	16	24	26	24	17	18	23	28	24	25	26	21	<b>272</b>
CO	11	18	27	24	17	19	19	26	18	26	13	23	<b>241</b>
CY	15	25	24	22	18	16	20	28	23	25	25	22	<b>263</b>
DA	16	24	26	27	18	17	22	27	24	22	26	21	<b>270</b>
DI	15	21	27	22	15	18	22	29	17	25	26	22	<b>259</b>
IV	16	23	26	23	16	17	22	29	20	22	25	22	<b>261</b>
JR	0	0	15	14	12	9	19	18	19	23	30	21	<b>180</b>
NE	14	21	28	24	8	19	21	26	19	21	25	22	<b>248</b>
NI	16	19	27	27	10	17	20	26	19	26	18	22	<b>247</b>
PR*	12	23	23	20	14	8	5	0	0	0	0	0	<b>105</b>
RB	16	24	29	22	18	19	11	32	22	25	25	23	<b>266</b>
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>298</b>	<b>363</b>	<b>327</b>	<b>221</b>	<b>239</b>	<b>277</b>	<b>374</b>	<b>284</b>	<b>329</b>	<b>310</b>	<b>299</b>	<b>3516</b>

Siglas: (AG) Aguirre; (AM) Américo; (BE) Bernardo; (BLK) Blake, (CO) Célio; (CL) Cutlip, (CY) Clyde; (DA)

Daniel; (DI) Diego; (IV) Irv; (JR) Jairo; (NE) Nelson; (NI) Nilo; (PR) Preto e (RB) Roberto.

\*PR - Morreu durante o período de estudo.

Cada registro focal foi tratado como um ponto de dado único (N= 34.047), sendo que o tempo gasto em cada tipo de sub-grupo e comportamento foi calculado com base na média de observações totais de cada mês para cada indivíduo. Por amostra focal, foram somados todos os minutos em cada tipo de sub-grupo e categoria comportamental, e divididos pelo tempo total de duração da amostra (oito, nove ou dez minutos). Posteriormente, foi feita a média das proporções entre todas as amostras de cada indivíduo e mês.

O período de estudo foi dividido em duas estações distintas, correspondendo à estação chuvosa, de outubro a março, onde existe a maior abundância de itens preferidos, como frutos, flores e folhas novas e quando as cópulas e concepções estão concentradas, e a estação seca, de abril a setembro, quando a maioria dos nascimentos ocorre (Dias e Strier, 2003). Os vizinhos do animal focal, identificados dentro do raio de cinco metros, foram agrupados por categorias sexo-etária em cada registro. Definiu-se sub-grupo como indivíduos que estavam dentro do raio de cinco metros do animal focado. Os sub-grupos e sua classificação estão descritos na Tabela 3.

---

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

Tabela 3. Tabela de classificação dos tipos de sub-grupos em que o animal focal se encontra dentro do raio de 5 metros.

---

Sub-grupo	Classificação
G1	Macho adulto SOZINHO - nenhum vizinho no raio de 5 metros.
G2	Sub-grupo composto somente por MACHOS ADULTOS (no mínimo, mais um indivíduo além do animal focal)
G3	Sub-grupo MISTO (machos e fêmeas) com a presença de pelo menos uma fêmea adulta sem filhote dependente (sexualmente receptivas).
G4	Sub-grupo MISTO (machos e fêmeas) sem a presença de fêmea adulta sexualmente receptiva. Presença somente de pelo menos uma fêmea adulta com filhote dependente (lactante) ou juvenis.
G5	Sub-grupo composto somente por MACHOS JUVENIS com idade entre dois e sete anos.
G6	Sub-grupo composto por MACHOS JUVENIS com idade entre dois e sete anos e pelo menos um MACHO ADULTO.
G7	Sub-grupo somente de FÊMEAS, com a presença de pelo menos uma fêmea sem filhote dependente (sexualmente receptiva). Ausência de macho adulto.
G8	Sub-grupo somente de FÊMEAS, sem a presença de fêmea sexualmente receptiva. Presença somente de pelo menos uma fêmea adulta com filhote dependente (lactante) ou juvenis. Ausência de macho adulto.

---

Devido à distribuição não normal dos dados, verificada através do Teste “Anderson-Darling”, foram realizados testes não paramétricos nas análises estatísticas. Foi utilizado o teste Kruskal-Wallis, para avaliar se as categorias comportamentais, ou número de vizinhos variavam em cada tipo de sub-grupo. Quando o resultado era significativo, foi aplicado o teste Mann-Whitney em cada dupla de categoria comportamental por tipo de sub-grupo, para avaliar onde estavam as diferenças. Para fazer a correlação entre comportamento e número de vizinhos foi utilizado o teste “Spearman Rank Correlation”. Consideramos os resultados estatisticamente significativos sempre que  $P < 0,05$ .

Durante os resultados foram utilizados os termos “preferidos” e “evitados”, significando mais e menos freqüente, respectivamente (não significando que os muriquis o fizessem conscientemente).



## RESULTADOS

### Padrão de comportamento

O padrão de comportamento variou significativamente ao longo do ano ( $\chi^2=1149,321$ ; DF = 44;  $P < 0,001$ ), sendo que o tempo gasto em cada atividade foi de (média  $\pm$  DP) 24,7%  $\pm$  5,7 alimentando, 55,7%  $\pm$  4,7 descansando, 17,1%  $\pm$  4,6 locomovendo e 2,3  $\pm$  1,5 socializando. De acordo com os resultados do padrão de comportamento ao longo do ano, a frequência de alimentação foi maior em junho, julho, agosto e outubro (Figura 3a e 3b).

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

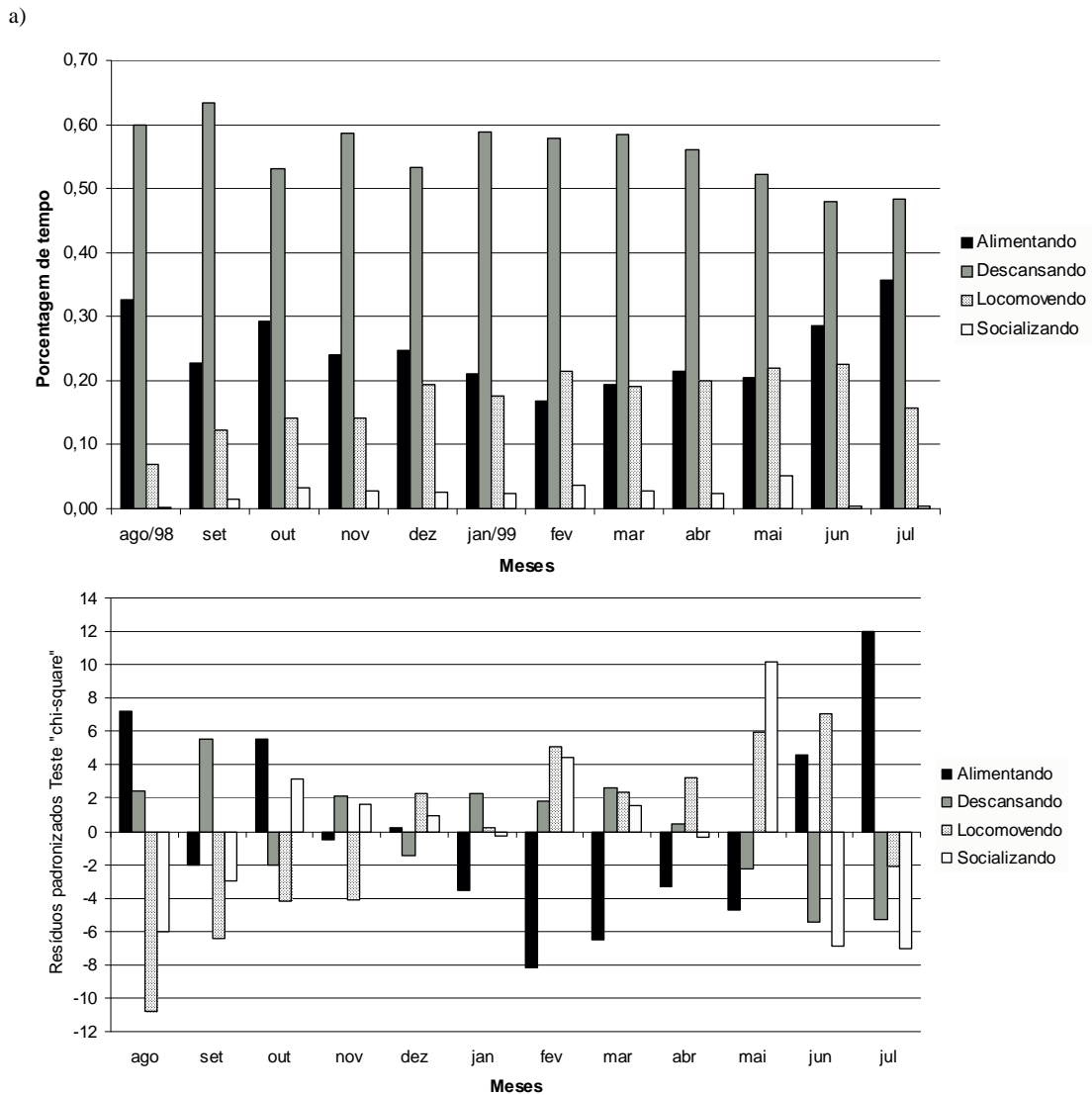


Figura 3. Padrão de comportamento dos machos adultos muriquis de agosto/98 a julho/99.

a) Porcentagem de tempo gasto em cada categoria comportamental ao longo do ano, utilizando-se a frequência dos dados absolutos.

b) Categorias mais e menos frequentes além do esperado ao longo do período, utilizando-se os resíduos padronizados do teste  $\chi^2$  (significativo sempre que  $P < 0,05$ , sendo que acima de +2 significa mais que o esperado e abaixo de -2 significa menos que o esperado).

## Dieta

Durante os períodos de alimentação os itens consumidos variaram sazonalmente, provavelmente devido a sua disponibilidade depender de condições ambientais, como pluviosidade e temperatura (Strier 1991; Rimoli e Ades, 1997).

Foi encontrada diferença estatística entre o consumo dos diferentes itens alimentares por mês ( $\chi^2 = 3796,731$ ; DF = 44; P < 0,001) sendo que os itens mais consumidos ao longo do ano foram folha nova (média  $\pm$  DP) (35%,  $\pm$  22,3), folha madura (31,7%  $\pm$  19,5), fruto (18,4%  $\pm$  6,2), flor (7,7  $\pm$  8,7) e outros itens (7,2  $\pm$  4,6). Durante a estação chuvosa, o item mais consumido foi folha nova, seguida de fruto e, durante a estação seca, houve uma maior diversidade no consumo de itens como folha madura, fruto, flor e outros. O item fruto também foi consumido nessa estação, porém a porcentagem dos demais itens foi maior durante a estação seca, provavelmente devido à falta de folha nova durante esse período (Figura 4a). Utilizando-se os resíduos padronizados do teste  $\chi^2$ , observamos na Figura 4b, os itens mais consumidos além do esperado ao longo do ano. Durante grande parte da estação chuvosa, os itens mais consumidos além do esperado foram folha nova e fruto e, durante a maior parte da estação seca, os itens mais consumidos foram folha madura, flor e outros itens.

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

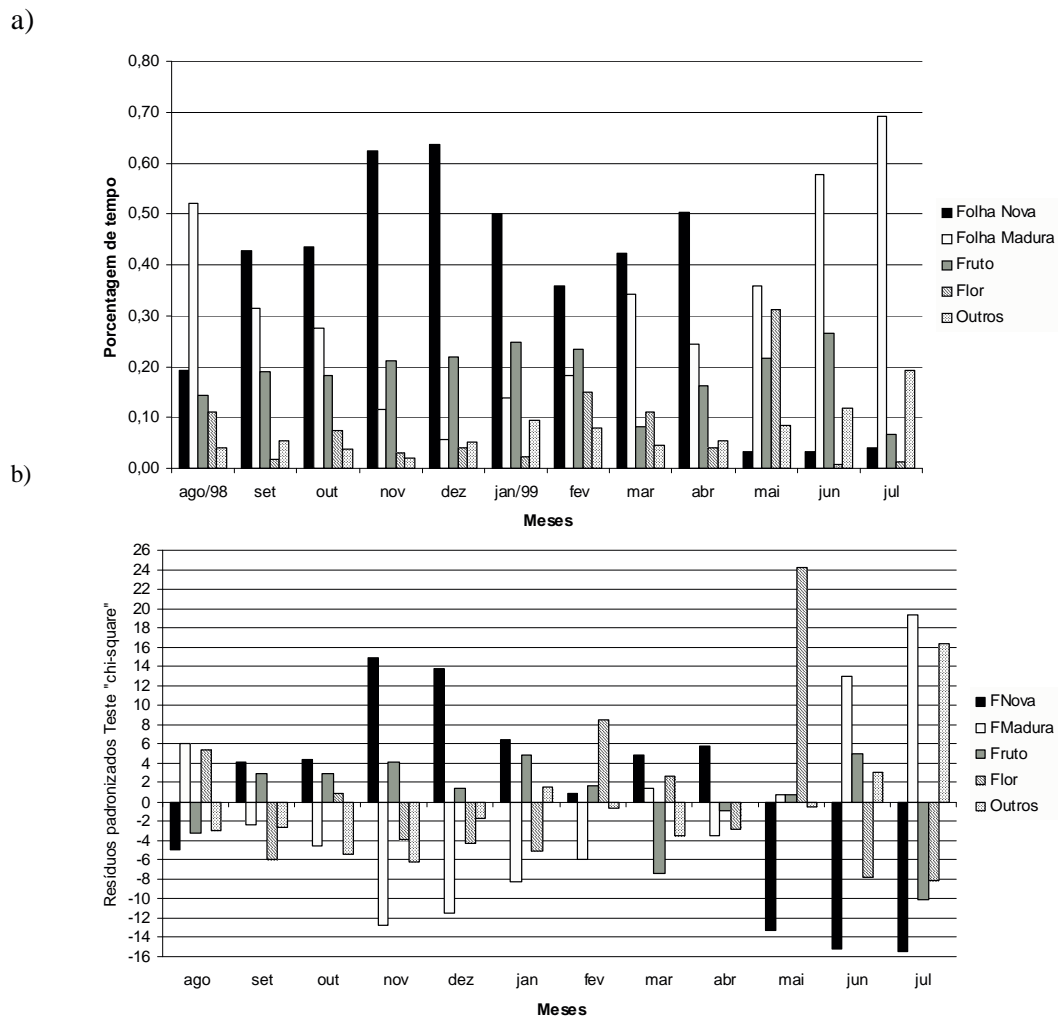


Figura 4. Padrão de consumo dos itens alimentares por machos muriquis de agosto/98 a julho/99. N= 8335.

a) Porcentagem de tempo gasto em cada item alimentar ao longo do período, utilizando-se a frequência dos dados absolutos.

b) Itens mais e menos consumidos além do esperado ao longo do período, utilizando-se os resíduos padronizados do teste  $\chi^2$  (significativo sempre que  $P < 0,05$ , sendo que acima de +2 significa mais que o esperado e abaixo de -2 significa menos que o esperado).

### Tipos de sub-grupos

O tempo gasto em cada tipo de sub-grupo variou significativamente entre os indivíduos ( $\chi^2 = 3366,957$ ;  $DF = 98$ ;  $P < 0,001$ ) e entre os meses ( $\chi^2 = 1575,957$ ;  $DF = 77$ ;  $P < 0,001$ ).

Utilizando-se os números absolutos, os sub-grupos mais freqüentes entre os indivíduos foram (média  $\pm$  DP) o G1 (40%  $\pm$  8,1), ou seja, indivíduo sozinho no raio de cinco metros, ou o G2 (40%,  $\pm$  10,9), na presença de pelo menos um macho adulto, e os menos freqüentes foram os sub-grupos G5 (0,8%,  $\pm$  0,8) somente machos juvenis, ou o G6 (1,8 %,  $\pm$  1,6), machos juvenis e adultos (Figura 5a). Podemos notar que, esses resultados mostram o esperado de que, as associações de sub-grupos mais comuns são entre os machos adultos (Strier et al., 2002a).

Porém, utilizando-se os dados dos resíduos padronizados do teste  $\chi^2$  [significativo ( $P < 0,05$ ) sempre que for maior que +2 ou -2], o padrão de vizinhos mudou bastante. A vizinhança mais freqüente além do esperado, variou ao longo do ano, mostrando uma freqüência maior por sub-grupos com fêmeas sexualmente receptivas durante a estação chuvosa, que coincide com a estação reprodutiva. De agosto/98 a fevereiro/99, os machos ficaram mais do que o esperado nos sub-grupos com fêmeas e menos do que o esperado nos sub-grupos somente com machos (Figura 5b). Em agosto e setembro, eles ficaram mais do que o esperado no sub-grupo misto com fêmeas com filhote dependente (G4) e menos do que o esperado com o sub-grupo misto com fêmeas sexualmente receptivas (G3) e o sub-grupo somente com fêmeas sexualmente receptivas (G7). Porém, durante os meses de outubro/98 a fevereiro/99 [estação reprodutiva - período quando ocorre a maioria das cópulas e concepções (Strier et al., in press)], os machos adultos ficaram mais do que o esperado nos sub-grupos misto com fêmeas sexualmente receptivas (G3), ou somente com fêmeas sexualmente receptivas (G7). Já a partir de março/99 até julho/99, eles ficaram mais do que o esperado nos sub-grupos G1, sozinho no raio de cinco metros, (G2), somente com outros machos ou no G6, machos adultos e juvenis (Figura 5b).

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

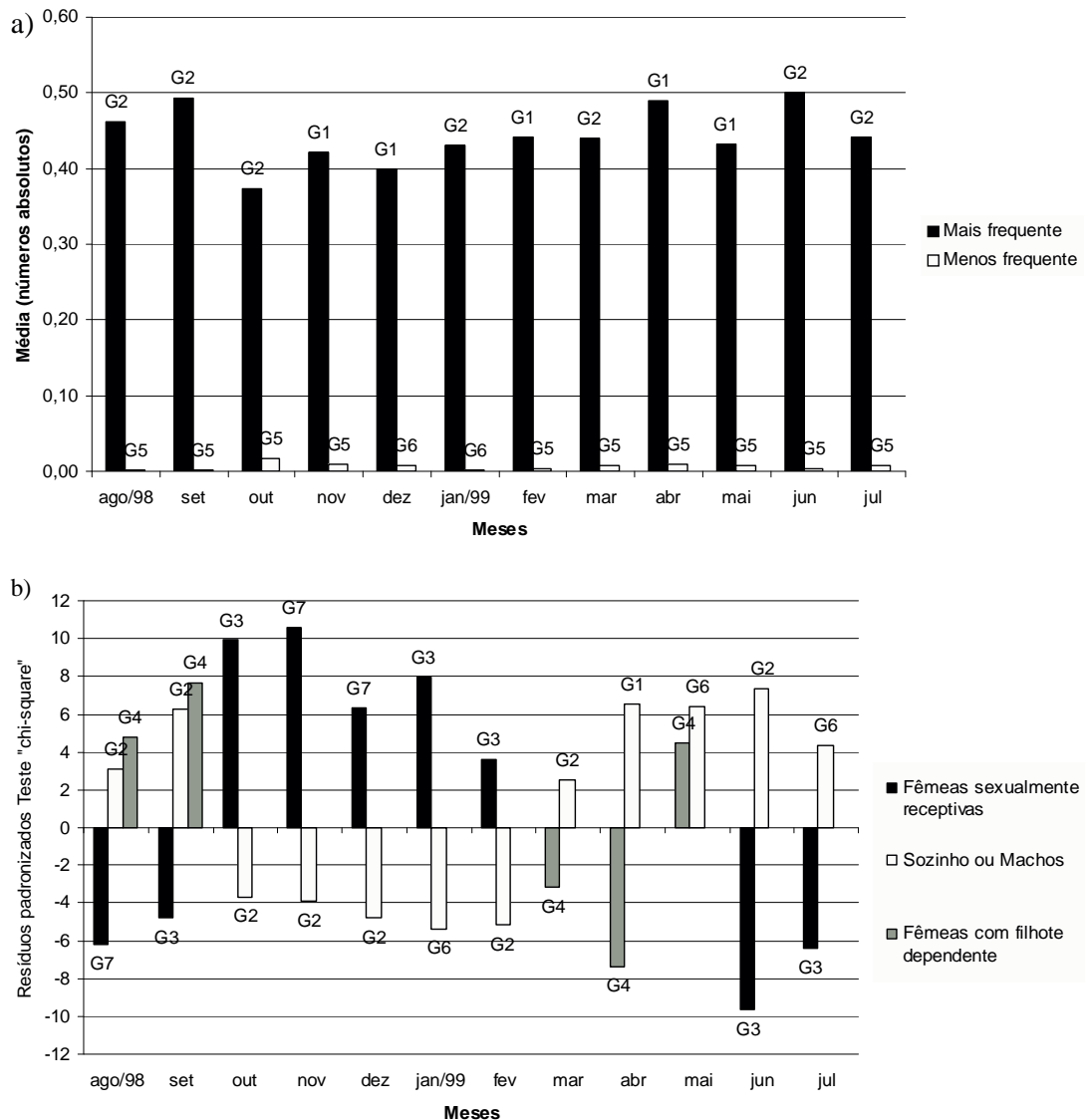


Figura 5. Sub-grupos mais e menos freqüentes (“preferidos e evitados”) pelos machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) no período de agosto/98 a julho/99.

- a) Sub-grupos mais e menos freqüentes, utilizando-se a média da freqüência dos dados absolutos.  
 b) Sub-grupos mais e menos freqüentes além do esperado, utilizando-se os resíduos padronizados do teste  $\chi^2$  (significativo sempre que  $P < 0,05$ , sendo que acima de +2 significa mais que o esperado e abaixo de -2 significa menos que o esperado). Nesse gráfico, acima do eixo x, sub-grupos “preferidos”, e abaixo do eixo x, sub-grupos “evitados”.

G1=sozinho; G2= machos adultos; G3= misto com fêmeas sexualmente receptivas; G4= misto com fêmeas com filhote dependente; G5= machos juvenis; G6= machos adultos e juvenis; G7= somente fêmeas sexualmente receptivas; G8= somente fêmeas com filhote dependente.

### **Categorias comportamentais por tipo de sub-grupo**

Os dados das categorias comportamentais (Tabela 4) variaram significativamente quando o indivíduo focal estava sozinho dentro do raio de cinco metros, grupo G1 (Kruskal-Wallis:  $H= 38,38$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ). A categoria mais freqüente, quando o indivíduo estava sozinho no raio de cinco metros, foi descanso, seguida de alimentação, porém, não houve diferença estatística entre elas (Tabelas 4 e 5).

Em todos os tipos de sub-grupos houve diferença significativa entre as categorias comportamentais: G2 ( $H= 49,68$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G3 ( $H= 42,78$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G4 ( $H= 40,97$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G5 ( $H= 18,13$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G6 ( $H= 31,69$ ;  $Df= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G7 ( $H= 22,70$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ) e G8 ( $H= 37,03$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), sendo que a categoria mais freqüente foi descanso, seguida de alimentação (tabela 4). Também houve diferença significativa entre várias categorias comportamentais dentro de cada tipo de sub-grupo (Tabela 5). Porém a diferença mais interessante foi no sub-grupo G7, pois esse foi o único sub-grupo em que a categoria de socialização ficou em terceiro lugar no “rank” do teste Kruskal-Wallis, sem diferença estatística entre alimentação e socialização. O sub-grupo G3, também teve essa tendência, porém houve diferença significativa entre alimentação e socialização.

### **Número de vizinhos por tipo de sub-grupo**

A tabela 6 apresenta os resultados para o número de vizinhos por categoria comportamental em cada tipo de sub-grupo.

Em todos os tipos de sub-grupos o número de vizinhos variou significativamente nas categorias comportamentais G2 (Kruskal-Wallis:  $H= 40,09$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G3 ( $H= 11,94$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,01$ ), G4 ( $H= 12,47$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,01$ ), G5 ( $H= 14,16$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,01$ ), G6 ( $H= 24,51$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,001$ ), G7 ( $H= 6,67$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,05$ ), G8 ( $H= 11,17$ ;  $DF= 3$ ;  $P< 0,05$ ). Também houve diferença significante entre o número de vizinhos na maioria das categorias comportamentais por sub-grupo (Tabela 7).

**Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)**

Tabela 4. Dados das categorias comportamentais de machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) por tipo de sub-grupo.

Grupos	Alimentando			Descansando			Locomovendo			Socializando		
	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão
G1	0,1340	0,1325	0,0047	0,1590	0,1603	0,0149	0,1108	0,1141	0,0057	0,0000	0,0000	0,0000
G2	0,0794	0,0765	0,0089	0,2738	0,2777	0,0190	0,0405	0,0424	0,0042	0,0024	0,0085	0,0030
G3	0,0093	0,0100	0,0009	0,0402	0,0472	0,0060	0,0043	0,0044	0,0004	0,0031	0,0053	0,0015
G4	0,0040	0,0052	0,0011	0,0222	0,0212	0,0017	0,0014	0,0020	0,0004	0,0004	0,0016	0,0008
G5	0,0019	0,0025	0,0008	0,0024	0,0036	0,0010	0,0004	0,0011	0,0004	0,0000	0,0009	0,0006
G6	0,0018	0,0024	0,0006	0,0096	0,0123	0,0025	0,0008	0,0011	0,0003	0,0000	0,0023	0,0012
G7	0,0083	0,0097	0,0014	0,0155	0,0234	0,0047	0,0042	0,0051	0,0008	0,0063	0,0080	0,0019
G8	0,0037	0,0050	0,0010	0,0074	0,0089	0,0017	0,0021	0,0027	0,0007	0,0000	0,0002	0,0001

Tabela 5. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para cada dupla de categoria comportamental por tipo de sub-grupo.

	Alim x Desc	Alim x Loc	Alim x Soc	Desc x Loc	Desc x Soc	Loc x Soc
G1	202	286* (A)	NA	291* (D)	NA	NA
G2	120***(D)	297** (A)	341***(A)	345***(D)	345***(D)	334*** (L)
G3	120***(D)	336***(A)	302** (A)	345***(D)	344***(D)	248
G4	125***(D)	299** (A)	307** (A)	345***(D)	345***(D)	293* (L)
G5	203,5	275,5	295,5**(A)	296** (D)	317***(D)	289* (L)
G6	126***(D)	286* (A)	282* (A)	345***(D)	323***(D)	261,5
G7	169** (D)	294* (A)	254	334***(D)	314***(D)	202
G8	191	279	340***(A)	310** (D)	345***(D)	331,5***(L)

N= 15. \* P<0,05 \*\* P<0,01 \*\*\* P<0,001 NA= não aplicável

Categorias comportamentais: Alim= Alimentando; Desc= Descansando; Loc= Locomovendo; Soc= Socializando.

Entre parênteses = Categoria comportamental mais freqüente entre as duas analisadas; (A)= Alimentando,

(D)= Descansando, (L)= Locomovendo, (S)= Socializando.



**Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)**

Tabela 6. Dados do número de vizinhos de machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*), por categoria comportamental por tipo de sub-grupo.

Grupos	Alimentando			Descansando			Locomovendo			Socializando		
	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão	Mediana	Média	Erro Padrão
G1*	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
G2	2,0849	2,0751	0,0653	3,2280	3,0810	0,1310	1,7396	1,7562	0,0340	3,9680	4,5020	0,5570
G3	5,4620	5,5830	0,3970	5,9140	5,8260	0,2280	4,2220	4,5010	0,2920	4,6670	4,6140	0,5840
G4	4,0770	3,9000	0,3480	5,2780	5,1630	0,3020	3,5560	3,6390	0,2370	2,0000	2,9170	0,8880
G5	1,0000	0,8590	0,1220	1,0000	1,1173	0,0520	1,0000	0,9600	0,1220	0,0000	0,3670	0,1720
G6	3,0000	2,7610	0,3680	5,4830	5,4230	0,4360	2,5000	2,4780	0,3720	0,0000	1,6290	0,6210
G7	2,0000	1,9920	0,2160	2,2270	2,2620	0,1870	1,7500	1,7770	0,1310	1,8100	1,5390	0,1810
G8	1,7730	1,7810	0,1150	1,7391	1,7932	0,0899	1,5000	1,4149	0,0886	0,0000	0,7330	0,2840

\* Em todas as categorias comportamentais os valores são (zero), porque o sub-grupo G1 significa macho adulto sozinho (sem vizinho no raio de cinco metros).

Tabela 7. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para o número de vizinhos em cada dupla de categoria comportamental.

	Alim x Desc	Alim x Loc	Alim x Soc	Desc x Loc	Desc x Soc	Loc x Soc
G1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G2	136*** (D)	315*** (A)	136***(S)	345*** (D)	178* (S)	135***(S)
G3	218	282* (A)	267	318*** (D)	286* (D)	230
G4	172,5* (D)	264	261	315,5***(D)	284* (D)	257,5
G5	196,5	230,5	284,5* (A)	266,5	307** (D)	290,5*(L)
G6	141,5***(D)	239,5	277,5	329,5***(D)	320***(D)	269,5
G7	203	249,5	260	281* (D)	290* (D)	240
G8	230	284,5* (A)	290* (A)	292,5* (D)	282* (D)	272

N= 15. \* P<0,05 \*\* P<0,01 \*\*\* P<0,001 NA= não aplicável

Categorias comportamentais: Alim= Alimentando; Desc= Descansando; Loc= Locomovendo; Soc= Socializando.

Entre parênteses = Categoria comportamental mais freqüente entre as duas analisadas; (A)= Alimentando,

(D)= Descansando, (L)= Locomovendo, (S)= Socializando.

### **Correlação entre comportamento e número de vizinhos**

Para cada indivíduo foi feita a média total do tempo gasto em cada comportamento por tipo de sub-grupo e também a média total do número de vizinhos nos comportamentos por sub-grupo.

Para verificar se havia correlação entre as categorias comportamentais em cada tipo de sub-grupo e o número de vizinhos (ver Tabelas 5 e 7), foi feito o teste “Spearman Rank Correlation”. Houve correlação positiva significativa em: alimentação e o número de vizinhos nos sub-grupos G5 ( $r_s = 0,565$ ;  $P < 0,05$ ) e G6 ( $r_s = 0,752$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,001$ ) e entre socialização e o número de vizinhos nos sub-grupos G3 ( $r_s = 0,650$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,01$ ), G4 ( $r_s = 0,853$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,000$ ), G5 ( $r_s = 0,963$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,001$ ), G6 ( $r_s = 0,973$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,001$ ), G8 ( $r_s = 0,974$ ;  $N = 15$ ;  $P < 0,001$ ) (Tabelas 5 e 7).

### **Categorias comportamentais entre os sub-grupos**

Para cada indivíduo foi feita a média total do tempo gasto em cada comportamento por tipo de sub-grupo (Tabela 4). Com os dados separados por comportamento com a seqüência de indivíduos e sub-grupos foi feito o teste Kruskal-Wallis para avaliar se havia diferença entre os tipos de sub-grupos durante cada categoria comportamental.

Todas as categorias comportamentais variaram significativamente entre os tipos de sub-grupos, alimentação (Kruskal-Wallis:  $H = 91,63$ ;  $DF = 7$ ;  $P < 0,001$ ), descanso ( $H = 101,19$ ;  $DF = 7$ ;  $P < 0,001$ ), locomoção ( $H = 92,60$ ;  $DF = 7$ ;  $P < 0,001$ ) e socialização ( $H = 60,71$ ;  $DF = 7$ ;  $P < 0,001$ ). Comparando-se cada categoria comportamental (através do teste Mann-Whitney) entre os tipos de sub-grupos, encontrou-se os resultados da Tabela 8.

**Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)**

Tabela 8. Matriz de coeficientes (W) de “Mann-Whitney Confidence Interval and Test” para as categorias comportamentais entre os sub-grupos, em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*).

Sub-grupos	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
<b>Alimentação</b>							
G1	327***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)
G2		345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)
G3			312** (G3)	333***(G3)	339***(G3)	250	310** (G3)
G4				292* (G4)	286* (G4)	168,5**(G7)	238
G5					228	136*** (G7)	180* (G8)
G6						135*** (G7)	181* (G8)
G7							294* (G7)
<b>Descanso</b>							
G1	143***(G2)	342***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)
G2		345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)
G3			327***(G3)	345***(G3)	336***(G3)	306** (G3)	344***(G3)
G4				341***(G4)	318***(G4)	251	320***(G4)
G5					136***(G6)	127***(G7)	169** (G8)
G6						181* (G7)	261
G7							298** (G7)
<b>Locomoção</b>							
G1	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)	345***(G1)
G2		345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)	345***(G2)
G3			320***(G3)	329***(G3)	333***(G3)	229	292* (G3)
G4				304** (G4)	293* (G4)	149***(G7)	226,5
G5					220,5	136***(G7)	168** (G8)
G6						135***(G7)	179* (G8)
G7							292* (G7)
<b>Socialização</b>							
G1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
G2		237,5	308** (G2)	325*** (G2)	304,5**(G2)	218	338***(G2)
G3			300,5**(G3)	317,5***(G3)	294* (G3)	201	332***(G3)
G4				259,5	239,5	158** (G7)	262
G5					214,5	148***(G7)	232
G6						165** (G7)	250
G7							325***(G7)

\* P<0,05 \*\* P<0,01 \*\*\* P<0,001 NA= não aplicável

Entre parênteses = Sub-grupo mais freqüente entre os dois analisados. G1=sozinho; G2= machos adultos; G3= misto com fêmeas sexualmente receptivas; G4= misto com fêmeas com filhote dependente; G5= machos juvenis; G6= machos adultos e juvenis; G7= somente fêmeas sexualmente receptivas; G8= somente fêmeas com filhote dependente.

### Diferenças individuais

A fim de avaliar as diferenças individuais encontradas na preferência por tipo de sub-grupo ( $\chi^2 = 3366,957$ ; DF = 98; P < 0,001), foi feita uma análise de Cluster para agrupar os indivíduos mais semelhantes.

Primeiramente foi usada a frequência total de registros em cada tipo de sub-grupo por indivíduo (Figura 6a). Posteriormente, os resíduos padronizados do teste  $\chi^2$  (significativo sempre que for maior que +2 ou -2) resultados além do esperado foram “rankeados”, ou seja, os valores dos resíduos padronizados encontrados por indivíduo em cada tipo de sub-grupo foram “rankeados” em seqüência, do maior para o menor. Por exemplo: 11,95 (1); 0,06 (2); -0,99 (3); -1,69 (4); -3,70 (5); -4,57 (6); -5,70 (7); -7,30 (8). Após todos os valores por indivíduo estarem “rankeados”, foi feito o Cluster, cujo agrupamento foi diferente do primeiro (Figura 6b). De acordo com a Figura 6b foram encontrados basicamente três grupos distintos:

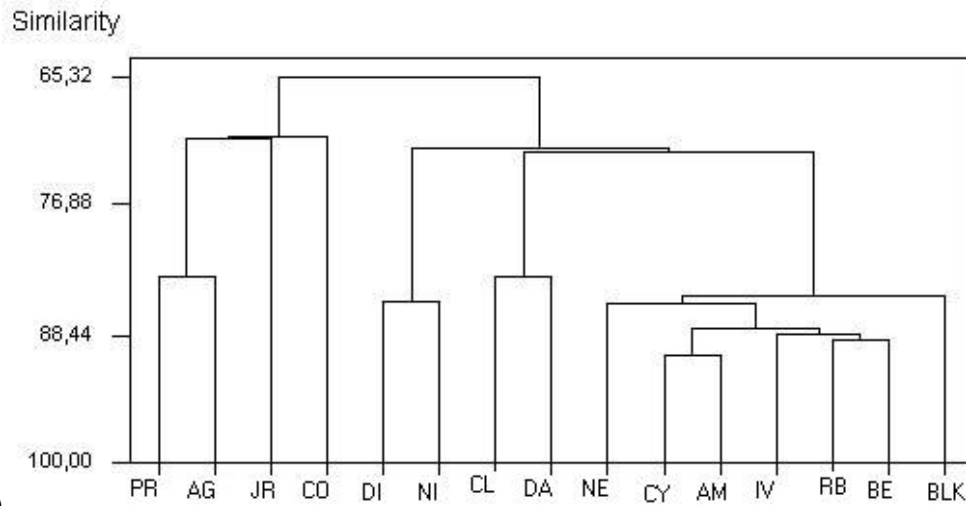
- A. Grupo de machos que ficam com machos além do esperado: BLK, BE, RB, CY, IV, AM, CL, NE.
- B. Grupo de machos que ficam com fêmeas além do esperado: PR, DI, NI, DA, CO.
- C. Grupo de machos que tentam se aproximar dos machos além do esperado: AG, JR.

Usando a média total de tempo gasto em cada categoria comportamental por indivíduo e com a classificação de acordo com os três grupos acima (N=8, N=5, N=2) foi feito o teste Kruskal-Wallis para avaliar se existiam diferenças significativas entre os agrupamentos de machos.

O resultado não foi significativo para nenhuma das categorias comportamentais, alimentação (H= 1,56; DF= 2; P> 0,05), descanso (H= 4,89; DF= 2; P> 0,05), locomoção (H= 2,94; DF= 2; P> 0,05) e socialização (H= 5,28; DF= 2; P> 0,05).

Padrão de comportamento na formação de sub-grupos em machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*)

a)



b)

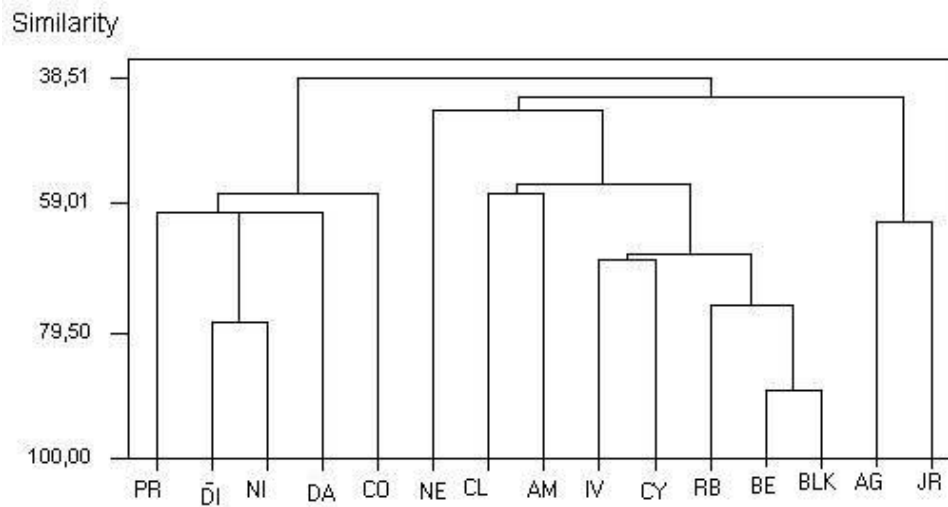


Figura 6. Análise de cluster dos padrões de associações individuais dos machos adultos muriquis no período de agosto/98 a julho/99.

a) Cluster das freqüências absolutas.

b) Cluster dos valores encontrados além do esperado, utilizando-se o rank dos resíduos padronizados do teste  $\chi^2$

As siglas representam as iniciais dos nomes de cada macho adulto.

## DISCUSSÃO

### Padrão de comportamento e dieta

O padrão de comportamento dos machos adultos ao longo do ano foi diferente do encontrado em Dias (2003), no que se refere à distribuição de tempo em cada atividade no mesmo grupo e durante quase o mesmo período, com exceção de um mês. No estudo realizado por Dias (2003), os muriquis passaram 41% do tempo descansando, 33,9% alimentando-se, 21,5% locomovendo-se e 3% socializando. No presente estudo, os machos adultos passaram menos tempo alimentando-se e locomovendo-se e mais tempo descansando (Figura 3a). Em algumas espécies, os machos gastam mais tempo descansando e menos tempo se alimentando que as fêmeas (Clutton-Brock, 1977). Essas diferenças podem refletir diferenças energéticas associadas ao dimorfismo sexual no tamanho do corpo, à habilidade dos machos dominantes de excluirmos fêmeas de sítios de alimento preferidos ou mais energéticos, ou da importância do alimento para as fêmeas (Strier, 1987). No caso dos muriquis, que são sexualmente monomórficos no tamanho do corpo e do dente canino (Hill, 1962; Milton, 1985a), associado ao fato dos machos não serem dominantes em relação às fêmeas (Strier, 1986), em geral, a influência que poderia ocorrer no orçamento das atividades é eliminada (Strier, 1987), a não ser quando as fêmeas estão grávidas ou lactantes (Strier, 1989). Devido a essas variações que não foram avaliadas no presente estudo, provavelmente as diferenças encontradas no orçamento de atividades, sejam devido a diferenças na metodologia utilizada.

No presente estudo, o orçamento na categoria alimentação foi maior nos meses de junho, julho, agosto e outubro, ou seja, em metade da estação seca, quando em grande parte do tempo o item mais consumido foi folha madura. Apesar da variação do clima e da disponibilidade de alimento (ver Strier, 1986) parecer não restringir as atividades dos primatas por si só, a menos que modifique a proporção de tempo dedicada às várias atividades, os muriquis respondem à pronunciada sazonalidade, mudando seu orçamento nas atividades (Strier, 1987), ou seja, esse aumento na proporção de tempo alimentando-se, pode ser inversamente relacionado ao conteúdo energético ou nutritivo dos alimentos (Strier, 1987).

O padrão de dieta encontrado para os machos adultos foi similar ao encontrado em Dias (2003) para praticamente o mesmo período de estudo, variando apenas nos itens folha nova e madura, o que também pode demonstrar diferenças no requerimento energético entre as categorias de sexo, estado reprodutivo e idade. Ao longo do ano, a dieta dos muriquis basicamente varia de acordo com a disponibilidade e abundância de cada item (Strier, 1986; Strier, 1991; Rimoli e Ades, 1997). Na estação chuvosa, o item mais consumido foi folha nova, seguido de fruto. Porém, durante a estação seca, devido à falta de itens preferidos ou mais energéticos, os animais se alimentam de folha madura, seguido de flor e outros itens. Nos meses de fevereiro e maio, o item mais consumido além do esperado foi flor, provavelmente devido à grande disponibilidade da flor de uma espécie de cipó, que cobria grande parte da mata, e da flor da *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae), respectivamente. Esse resultado no consumo de flor era esperado, pois, de acordo com Strier (1986; 1991), o consumo desse item varia conforme a disponibilidade e abundância.

Existem trabalhos que mostram a fenologia (Strier, 1991) e sua relação com o tamanho de grupo em fontes alimentares no local de estudo (Rimoli e Ades, 1997), porém conforme os mesmos autores afirmaram, existem mudanças do orçamento de atividades, de ano para ano, provavelmente ligadas às flutuações dos recursos e às alterações na composição do grupo.

Uma análise detalhada do consumo e disponibilidade de recursos e sua relação com os tipos de sub-grupos não pôde ser feita, devido à necessidade de especialistas para avaliar a fenologia e a composição energética e nutritiva de cada item. Para avaliar o orçamento das atividades e sua relação com a disponibilidade de alimento e o tipo de vizinhança seriam necessários trabalhos conjuntos sobre o comportamento e a fenologia no mesmo período, pois a disponibilidade de recursos pode variar de ano para ano, interferindo no comportamento de forrageamento dos animais.

### **Preferência pelos sub-grupos e sazonalidade**

Se avaliarmos o tipo de sub-grupo mais freqüente ao longo do ano, utilizando-se os dados absolutos, notamos que durante todo o período, os machos ficaram mais com outros machos, o que corrobora o argumento de que os machos são mais coesos que as fêmeas (Wrangham, 2000; Strier et al., 2002a) e que permanecem juntos, mesmo

quando estão com o restante do grupo (Strier et al., 2002a). Da mesma forma, os sub-grupos menos freqüentes na vizinhança dos machos adultos, durante todo o período foram sempre os sub-grupos G5 e G6, ou seja, sub-grupo composto somente de machos juvenis (dois a sete anos) ou machos juvenis com pelo menos um macho adulto. Realmente estes foram os sub-grupos menos freqüentes em todas as categorias comportamentais, mostrando que os machos adultos ficam mais tempo na companhia de fêmeas com filhote dependente (lactantes) que com machos juvenis. Esse padrão condiz com o esperado, de que são os machos mais jovens que procuram os adultos e que a iniciativa é maior nos jovens (Strier et al., 2002a). Apesar de existirem machos mais sociáveis também entre os mais velhos, Strier et al (2002a) encontraram que a iniciativa nesse caso não é própria e sim, dos mais jovens.

No entanto, quando analisamos os dados da freqüência de sub-grupos, utilizando-se os resultados encontrados além do esperado (resíduos padronizados do teste  $\chi^2$ ), observamos um padrão totalmente diferente do anterior. Os tipos de sub-grupos mais e menos freqüentes além do esperado, variam de acordo com as estações do ano, conseqüentemente de acordo com a estação reprodutiva, ou seja, analisando a freqüência de dados absolutos, o padrão de vizinhança é sempre o mesmo ao longo do ano, porém quando analisamos os resultados encontrados além do esperado, o padrão de vizinhança varia acompanhando a sazonalidade (Figura 5a e 5b).

Durante a estação reprodutiva, período em que ocorrem a maioria das cópulas e concepções, os sub-grupos “preferidos” foram o G3 e o G7 (figura 5b). No primeiro mês, outubro, o sub-grupo mais freqüente foi o misto com fêmeas sexualmente receptivas (fêmeas que copularam durante o período de estudo). Isso mostra que, devido à presença de outros machos no raio de cinco metros, possivelmente estava ocorrendo competição entre os machos pelo acesso às fêmeas em estros, e que, a monitoria das atividades uns dos outros pode ser um facilitador para alguns machos pelo acesso às fêmeas (Strier et al., 2002a).

Já nos meses de novembro e dezembro, os machos ficaram mais tempo somente com fêmeas sexualmente receptivas, sem a presença de outro macho adulto, pelo menos no raio de cinco metros.

Devido à metodologia utilizada não foi possível saber se o macho estava “consortship”, ou seja, se o macho estava monopolizando a fêmea do restante do grupo



por algum período (talvez o dia da concepção), ou se outros machos estavam por perto, a mais de cinco metros de distância. No entanto, durante o período de estudo, foi observado “consortship” ou monopolização da fêmea em estrous por vários machos, que se mantinham longe do restante do grupo, por um ou dois dias. Esse comportamento demonstra a ocorrência de competição entre os machos, pois vários machos copulavam em seqüência com a mesma fêmea, e talvez a proteção da fêmea contra machos extra-grupais. Em uma ocasião, foi observado um evento interessante para essa discussão: os machos estavam copulando com uma fêmea em estrous (NY), quando ocorreu um encontro extra-grupal e os machos do outro grupo (Matão II) “seqüestraram-lhe” e a estavam separando do seu grupo. Inesperadamente, os machos do grupo de estudo (Matão) foram atrás dela, sendo que alguns tomaram a iniciativa, interagindo e ameaçando os machos extra-grupo, afastando a fêmea deles e a trazendo de volta ao seu grupo. Após o ocorrido, alguns machos do grupo Matão continuaram a copular com essa fêmea. Diante do observado, é possível que ocorra o comportamento de “consortship” ou monopolização de fêmeas nos muriquis da RFMA, pelo menos por vários machos. Esse evento que acontece entre os chimpanzés e “olive baboons” (Tutin, 1979; Smuts, 1985) e que também ocorreu com um macho de um grupo menor de muriquis em outro sítio (Milton, 1985) não pôde ser confirmado dentro do grupo de estudo, devido à metodologia utilizada e de não ser esse o objetivo principal desse estudo. O padrão de vizinhança encontrado para os machos adultos foi semelhante ao encontrado por Milton (1985) para um grupo pequeno de muriquis em outro sítio, onde os machos adultos e sub-adultos associavam-se a fêmeas somente por um curto período de tempo, quando as fêmeas estavam sexualmente receptivas. Porém, na RFMA, o grupo que originalmente era coeso (Strier, 1986) e que passou a se dividir quando a quantidade de indivíduos aumentou (Strier et al., 1993), esse padrão de associação dos machos ainda não está esclarecido.

As datas estimadas para a concepção de algumas fêmeas durante o período de estudo foram: uma fêmea em outubro e três fêmeas em dezembro (Strier et al., in press). Apesar dos dados da concepção de todas as fêmeas e do sucesso reprodutivo dos machos (através da paternidade) não estarem disponíveis, acredito ser possível a existência de estratégias diferentes entre os machos pelo acesso às fêmeas. Talvez os machos mais velhos consigam identificar o período de concepção das fêmeas (Possamai

et al., no prelo), como também existem outras possibilidades. Será que um macho que copula muito mais que outros (Strier, 1997) tem mais sucesso na concepção, ou será que o sucesso depende da ordem em que ocorrem a cópula e a ejaculação? Será que os machos que permanecem mais tempo com as fêmeas possuem vantagens sobre os demais, ou a monitoria das atividades uns dos outros é o melhor prognóstico do sucesso deles (Strier et al., 2002a).

Estudos que avaliem a paternidade, bem como a dieta, seriam essenciais para responder a questões como estas e para verificar se as diferenças encontradas entre os indivíduos na frequência pelos tipos de sub-grupos são prognósticos de seu sucesso reprodutivo.

Por outro lado, a maior frequência além do esperado por sub-grupos com fêmeas com filhote dependente (lactante), durante os meses de agosto, setembro e maio, pode indicar que eles mantenham a proximidade durante o período de nascimentos como uma forma de proteção dos filhotes contra predadores (apesar dessas fêmeas terem a desvantagem da competição por alimento, esse balanço pode mudar dependendo das circunstâncias ecológicas; Shimooka, 2003), ou de um menor nível de agressão por parte dos machos, que ocorre, por exemplo, em macaco barrigudo, pelas fêmeas com filhote que pelas fêmeas sem filhote, durante a alimentação (Stevenson, 1998).

Além da possível correlação com a vantagem de prevenir predação, essa vizinhança também pode estar relacionada com os itens alimentares mais abundantes e ou mais consumidos na época. Por exemplo, em maio os machos socializaram, locomoveram e também comeram muito mais flor, além do esperado. Devido à abundância de *Mabea fistulifera* nesse mês, que era distribuída principalmente nas bordas da mata, os animais locomoveram mais do esperado, para consumir esse recurso.

### **Preferência pelos sub-grupos durante as categorias comportamentais**

Durante os períodos de alimentação, os machos estiveram mais tempo sozinhos no raio de cinco metros que em qualquer tipo de sub-grupo. Isso mostra o esperado, que durante a alimentação eles ficam mais distantes uns dos outros, provavelmente prevenindo competição por alimento (Strier, 1990). Essa competição também pode ocorrer em chimpanzés quando um vizinho sobrepõe a área de alimentação de outro (White e Chapman, 1994), ou seja, alimentar muito perto pode ser desvantajoso.

Quando não estão sozinhos, os machos adultos muriquis ficam mais tempo com os outros machos adultos, reforçando os laços afiliativos entre eles e a coesão que existe mesmo quando estão com todo o grupo. Em relação aos sub-grupos mistos, os machos permaneceram mais tempo na vizinhança de sub-grupos com fêmeas sexualmente receptivas que com machos juvenis ou fêmeas com filhote dependente. Isso não significa que sejam os machos que evitem essas fêmeas. Talvez sejam as fêmeas que, quando estão lactantes, evitem os machos e outros indivíduos, pois, como seu requerimento energético é maior (Strier, 1987), provavelmente elas previnam competição por alimento isolando-se do grupo ou formando sub-grupos menores, como acontece em chimpanzés e macaco aranha (Chapman, 1990; Wrangham, 2000).

Durante os períodos de descanso, os machos estiveram mais tempo em companhia de outros machos adultos que de qualquer outro tipo de sub-grupo. Como aparentemente nos muriquis não existe competição nesse período (como existe em alimentação), os machos mantêm a proximidade com os outros machos adultos, reforçando seus laços afiliativos. Em algumas espécies de primatas, os maiores níveis de coesão grupal (ou interindividual) durante o descanso têm sido atribuídos à defesa contra predadores (Fairbanks e Bird, 1978), uma vez que os indivíduos são mais susceptíveis à predação durante o descanso que durante a alimentação (o sono se contrapõe ao estado de vigília). Entretanto, é pouco provável que este fator seja preponderante em machos adultos da RFMA, onde predadores naturais de muriquis adultos, como a onça pintada (*Panthera onca*) (Galetti, 1996), estão localmente extintos (Ferrari, 1988) e onde felídeos de menor porte como jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), juntamente com iraras (*Eira barbara*) e gaviões (*Leptodon cayanensis*), são considerados predadores potenciais apenas de infantes (Printes et al., 1996).

Durante os períodos de socialização, os machos estiveram mais tempo na vizinhança de fêmeas sexualmente receptivas, seguido de machos e sub-grupo misto com fêmeas sexualmente receptivas. Como não houve diferença significativa entre esses três tipos de sub-grupos, acredito que os machos não tenham preferência entre eles, ou seja, voltamos ao paradigma de que, se existem estratégias diferentes, qual seria a mais eficiente: a monitoria das atividades uns dos outros em relação às fêmeas sexualmente

receptivas, ou a preferência pela vizinhança dessas fêmeas sem a presença de outro macho adulto?

Em todas as categorias comportamentais, os sub-grupos mais frequentes, depois dos machos ou sozinho no raio de cinco metros, foram o sub-grupo misto com fêmeas sexualmente receptivas ou somente fêmeas sexualmente receptivas, ou seja, esse padrão mostra que os machos adultos estão primeiramente “pensando” em transmitir seus genes (Dawkins, 1975), seja monitorando a atividade de outros machos, ou monitorando a atividade somente das fêmeas sem filhote dependente.

### **Comportamento e número de indivíduos**

Houve correlação entre a categoria de alimentação e o número de vizinhos, somente nos sub-grupos G5 e G6, devido à presença dos machos juvenis, ou seja, em nenhum outro tipo de sub-grupo houve essa relação, pois provavelmente os indivíduos previnam competição por alimento se “evitando” mutuamente e quanto menor for o número de vizinhos durante a alimentação, melhor para todos. Esse resultado mostra que os machos juvenis procuram os machos adultos também durante os períodos de alimentação e talvez, durante essa aproximação, os juvenis gastem menos tempo se alimentando do que se estivessem sozinhos, como acontece com chimpanzés (Wrangham e Smuts, 1980). Essa hipótese não pôde ser testada, pois os machos juvenis não foram amostrados nesse estudo (de Oliveira, em preparação).

No entanto, durante os períodos de socialização houve correlação entre o número de vizinhos e o comportamento na maioria dos sub-grupos, exceto em G2 e G7. No caso do sub-grupo G2, talvez devido aos machos adultos permanecerem coesos a maior parte do tempo, a socialização entre eles independa do número de vizinhos e sim, somente da iniciativa.

Já no sub-grupo G7, a correlação não existe, provavelmente porque quando o macho adulto está em companhia da fêmea sexualmente receptiva, o número de vizinhos não precisa aumentar, ainda mais se existir o comportamento de “consortship” ou monopólio da fêmea nos muriquis.

### **Diferenças individuais**

Apesar de terem sido encontradas diferenças individuais na preferência pelos tipos de sub-grupos, não houve diferença entre o tempo gasto nas categorias comportamentais entre os três grupos com os indivíduos mais semelhantes, possivelmente por que entre os machos não há diferenças no requerimento energético, como acontece entre as fêmeas em diferentes estados reprodutivos (Strier, 1989; Nogueira, 1996 e 2001). No entanto, é possível que existam diferenças entre os eventos agrupados nas principais categorias, itens alimentares, tipo de sub-grupo e a frequência de cópulas, que correlacionadas poderiam expressar diferenças mais elaboradas no comportamento dos machos muriquis. Estudos mais detalhados que avaliem essa possibilidade, juntamente com uma análise de categorias comportamentais mais finas, seriam de grande importância para entendermos as variações individuais no tipo de vizinhança entre os machos ao longo do ano.

## CONCLUSÃO

- Os machos adultos muriquis apresentam um padrão de vizinhança dependente do estado reprodutivo das fêmeas, ou seja, durante a estação reprodutiva os machos adultos permanecem mais tempo além do esperado na companhia de fêmeas sexualmente receptivas, tanto na presença quanto na ausência de outro macho adulto, e menos tempo do que o esperado em companhia somente de machos
- A variação nos tipos de vizinhos durante a estação reprodutiva, ou seja, presença ou ausência de outro macho adulto, pode ser indicativa de estratégias diferentes entre os machos, no entanto, isso não pôde ser confirmado ainda, devido à falta de informações sobre a paternidade e sobre a dieta em cada tipo de vizinhança, e à metodologia utilizada
- Apesar de existirem diferenças significativas na preferência pelos tipos de sub-grupos entre os machos adultos, não foi encontrada diferença entre as categorias comportamentais para os diferentes padrões de agrupamento. No entanto sugiro que estudos mais detalhados, com categorias comportamentais mais finas e a análise energética e nutricional dos itens alimentares, sejam realizados para que seja confirmada a existência ou não estratégias diferentes e seus custos e benefícios

## REFERÊNCIAS

- Ab'Saber, A. N. (1977). Os domínios morfoclimáticos dea América do Sul. *Geomorfologia* 52: 1-23.
- Aguirre, A.C. (1971). O mono *Brachyteles arachnoides*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behavior* 49: 227-265.
- Anderson, C.M. (1983). Levels of social organization and male-female bonding in the genus *Papio*. *American Journal of Physical Anthropology*, 60: 15-22.
- Chapman, C.A. (1990). Association patterns of spider monkeys: The influence of ecology and sex on social organization. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 26: 409-414.
- Chapman, C.A., Wrangham, R. W. and Chapman, L. J. (1995). Ecological constraints on group size: An analysisi of spider monkey and chimpanzee subgroups. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 36: 59-70.
- Clutton-Brock, T.H. (1977). Some aspects of intraspecific variation in feeding and ranging behavior in primates. In Clutton-Brock, T.H. (ed), *Primate Ecology*. Academic Press, New York, pp. 539-556.
- Clutton-Brock, T.H. and Harvey, P.H. (1977). Species differences in feeding and ranging behavior in primates. In Clutton-Brock, T.H. (ed), *Primate Ecology*. Academic Press, New York, pp. 557-579.
- Dawkins, R. (1975). *The Selfish Gene*. Oxford University Press, Oxford.
- Dias, L. G. (2003). Efeitos do tamanho de agrupamento nos padrões de deslocamento e de atividades de *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. Dissertação de Mestrado, ECMVS-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Dias, L. G. and Strier, K. B. (2003). Effects of group size on ranging patterns in *Brachyteles arachnoides hypoxanthus*. *International Journal of Primatology*, 24: 209-221.
- Dib, L. R.T. (2000). Distâncias interindividuais e dinâmicas sociais em machos adultos muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus* Primates, Cebidae) do grupo

- “Matão” da Estação Biológica de Caratinga (Minas Gerais, Brasil). Dissertação de Mestrado, ECMVS-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Dunbar, R.I.M. (1988). *Primate Social Systems*. Cornell University Press, Ithaca.
- Fairbanks, L. A. and Bird, J. (1978). Ecological correlates of interindividual distance in the St. Kitts Vervet (*Cercopithecus aethiops sabaues*). *Primates* 19: 605-614.
- Ferrari, S. F. (1988). The behavior and ecology of the buffey-head marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903). PhD. Thesis. University College, London, England.
- Galetti, M. (1996). Comportamentos antipredatórios de quatro espécies de primates no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*. 56: 203-209.
- Goodall, J. (1986). *The chimpanzees of Gombe: Patterns of behavior*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hatton, J., Smart. N., and Thomson, K. (1984). In urgent need of protection-habitat for the woolly spider monkey. *Oryx* 18:24-29.
- Hill, W. C. O. (1962). *Primates: Comparative anatomy*. Vol 5, Cebidae part b. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Hunt, K.D.(1989). Positional behavior in *Pan troglodytes* at the Mahale mountains and the Gombe Stream National Parks, Tanzania. PhD thesis, University of Michigan, USA.
- Janson, C. H., Goldsmith, M.L. (1995). Predicting group size in primates: foraging costs and predation risks. *Behavioral Ecology*, 6:326-336.
- Lemos de Sá, R., Pope, T.R., Glander, K.E., Struhsaker, T.T. and Fonseca, G. A. B. (1990). A pilot study of genetic and morphological variation in the muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *Primate Conservation*, 11: 26-30.
- Matsumoto-Oda, A. (1999). Mahale chimpanzees: Grouping patterns and cycling females. *American Journal of Primatology*, 47:197-207.
- Milton, K. (1984). Habitat, diet and activity patterns of free-ranging wooly spider monkeys (*Brachyteles arachnoids* E. Geoffroy 1806). *International Journal of Primatology* 5:491-514.
- Milton, K. (1985a). Multimale mating and absence of canine tooth dimorphism in wooly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Physical Anthropology* 68: 519-523.



- Milton, K. (1985b). Mating patterns of wooly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*: Implications for female choice. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 17: 53-59.
- Nogueira, C. P. (1996). Comparação entre as dietas de fêmeas de muriqui (*Brachyteles arachnoides*, Primates, Cebidae) em diferentes estágios reprodutivos. Dissertação de Mestrado, Universidade de Guarulhos, São Paulo, Brasil.
- Nogueira, C. P. (2001). Ecologia e comportamento das fêmeas de muriqui (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*, Primates, Cebidae) em diferentes estados reprodutivos, na Estação biológica de Caratinga-MG. Ph.D. thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Odalia Rímoli, A. (1998). Desenvolvimento comportamental do muriqui (*Brachyteles arachnoides*) na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Ph.D. thesis, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Peres, C. (1994). Which are the largest new world monkey? *Journal of Human Evolution* 26: 245-249.
- Possamai, C., Young, R.J.; de Oliveira, R. C. R.; Mendes, S. L. and Strier, K.B. (no prelo). Age-related variation in copulations of male northern muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*). *Folia Primatologica*.
- Printes, R.C., Costa, C. G. and Strier, K.B. (1996). Possible predation on two infant muriquis, *Brachyteles arachnoides*, at the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. *Neotropical Primates* 4: 85-86.
- Printes, R.C. (1999). Dispersão de fêmeas adolescentes muriquis (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy, 1806) dos grupos de nascimento na Estação Biológica de Caratinga, MG, Brasil: Implicações para a conservação. Dissertação de Mestrado, ECMVS-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Printes, R. C. and Strier, K.B. (1999). Behavioral correlates of dispersal in female muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology* 20: 941-960.
- Pusey, A.E. and 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*, University of Chicago Press. Chicago, pp. 250-266.

- Rimoli, J. e Ades, C. (1997). Estratégias de forrageamento de um grupo de muriquis (*Brachyteles arachnoides*, Primates, Cebidae) da Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. *A Primatologia do Brasil* 7, pp. 39-57.
- Rizzini, C. T. (1979). Tratado de fitogeografia do Brasil – Aspectos Sociológicos e Florísticos. Ed. Universitária de São Paulo.
- Rosenberger, A.L. and Strier, K.B. (1989). Adaptive radiation in the atelinae primates. *Journal of Human Evolution* 18: 717-750.
- Shimooka, Y. (2003). Seasonal variation in association patterns of wild spider monkeys (*Ateles belzebuth belzebuth*) at La Macarena, Colombia. *Primates* 44: 83-90.
- Smuts, B. (1985). Sex and friendship in baboons. Aldine, New York, USA.
- 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: 299-337.
- Strier, K.B. (1986). The behavior and ecology of the woolly spider monkey, or muriqui (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy, 1806). Ph.D. Thesis. Harvard University, Cambridge, USA.
- Strier, K.B. (1987). Activity budgets of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology*, 13:385-395.
- Strier, K.B. (1989). Effects of patch size on feeding associations in muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *Folia Primatologica* 52:70-77.
- Strier, K.B. (1990). New world primates, new frontiers: Insights from the woolly spider monkey, or muriqui (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology*, 11: 7-19.
- Strier, K.B. (1991). Diet in one group of woolly spider monkeys, or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Primatology* 23: 113-126.
- Strier, K.B. (1992a). *Faces in the forest: The endangered muriqui monkeys of Brazil*. Oxford University Press, New York.
- Strier, K.B. (1992b). Causes and consequences of nonaggression in the woolly spider monkey, or muriqui (*Brachyteles arachnoides*). In Silverberg, J. and Gray, P. (eds.), *Aggression and Peacefulness in Humans and Other Primates*, Oxford University Press, New York, pp. 100-116.

- Strier, K.B. (1993). Growing up in a patrifocal society: Sex differences in the spatial relations of immature muriquis. In Pereira, M.E. and Fairbanks, L. A. (eds). *Juvenile Primates*, Oxford University Press, Oxford, pp. 138-147.
- Strier, K.B. (1994). Brotherhoods among atelins: Kinship, affiliation, and competition. *Behaviour* 130 (3-4): 151-167.
- Strier, K.B. (1996). Reproductive ecology of females muriquis (*Brachyteles arachnoides*). In Norconk, M.A., Garber, P.A., and Rosenberger, A. L. (eds), *Adaptative Radiations of Neotropical Primates*, Plenum Press, New York, pp. 511-532.
- Strier, K.B. (1997). Mate preferences of wild muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*): Reproductive and social correlates. *Folia Primatologica* 68: 120-133.
- Strier, K.B., Mendes, F.D.C., Rímoli, J. and Rímoli, A. O. (1993). Demography and social structure of one group of muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *International Journal of Primatology* 14: 513-523.
- Strier, K. B. and Ziegler, T. E. (2000). Lack of pubertal influences on female dispersal in muriquis monkeys, *Brachyteles arachnoides* . *Animal Behaviour* 59: 849-860.
- Strier, K.B., Dib, L.R.T. and Figueira, J.E.C. (2002a). Social dynamics of males muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*). *Behavior*, 139: 315-333.
- Strier, K. B., Boubli, J. F., Guimarães, V. O. and Mendes, S. L. (2002b). The muriqui population of the Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais, Brazil: Updates. *Neotropical Primates* 10: 115-119.
- Strier, K. B., Lynch, J. W. and Ziegler, T. E. (in press). Hormonal changes during the mating and conception seasons of wild northern muriquis (*Brachyteles arachnoides hypoxanthus*).
- Tutin. C. E. G.(1979). Mating patterns and reproductive strategies in a community wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 6:29-38.
- White, F. J., and Chapman, C.A. (1994). Contrasting chimpanzees and bonobos: nearest neighbor distances and choices. *Folia Primatologica*, 63: 181-191.
- Wrangham, R. H. and Smuts, B. B. (1980). Sex differences in the behavioural ecology of chimpanzees in the Gombe National Park, Tanzania. *Journals of Reproduction and Fertility. Suppl.* 28: 13-31.

Wrangham, R. W. (1986). Ecology and social relationships in two species of chimpanzee. In Rubenstein, D. L. and Wrangham, R. W. (eds), *Ecological Aspects of Social Evolution: Birds and Mammals*. Princeton University Press, Princeton, pp. 352-378.

Wrangham, R. W. (2000). Why are male chimpanzees more gregarious than mothers? A scramble competition hypothesis. In Kappeler, P. M. (ed), *Primate Males – Causes and consequences of variation in group composition*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 248-258.

## ANEXOS

### Protocolo de Amostragem

Modelo de tabela mensal da distribuição de amostragens por indivíduo focado, por horário, usada para os machos adultos muriquis (*Brachyteles hypoxanthus*) do grupo “Matão” da EBC, entre agosto de 1998 e julho de 1999.

	AG	AM	BE	BLK	CL	CO	CY	DA	DI	IV	JR	NE	NI	PR	RB	Total
6:00																
7:00																
8:00																
9:00																
10:00																
11:00																
12:00																
13:00																
14:00																
15:00																
16:00																
17:00																
Total																