



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

**Área de vida, alimentação e comportamento social de uma  
população de *Alouatta caraya* em fragmento de Cerrado**

Vanessa Katherine Stavis

Orientador: Dr. Marcelo Oscar Bordignon  
Co-orientador: Dr. José Rímoli

Campo Grande - MS  
Julho/2013

## BANCA EXAMINADORA

Res. nº 33, DE 16 DE JULHO DE 2013 do PPGBA

Dr. Antonio Pancrácio de Souza (Presidente) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Dr<sup>a</sup> Zelinda Maria Braga Hirano – FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU/SC – CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Dr<sup>a</sup> Maria Adélia Borstelmann de Oliveira - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISILOGIA ANIMAL, ÁREA DE FISILOGIA.

Dr. Sérgio Roberto Posso - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – CAMPUS DE TRÊS LAGOAS

Dr. José Sabino – UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL – PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO.



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

**Área de vida, alimentação e comportamento social de uma  
população de *Alouatta caraya* em fragmento de Cerrado**

Dissertação apresentada à Fundação  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul, como requisito à obtenção do título  
de Mestre em Biologia Animal.  
Área de concentração: zoologia

Orientador: Dr. Marcelo Oscar Bordignon  
Co-orientador: Dr. José Rímoli

Campo Grande - MS

Julho/2013

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus queridos pais e irmã, e a toda minha família meu marido Kleber e especialmente a minha filha Yasmin, por terem me incentivado da melhor maneira possível com todo apoio: emocional, financeiro, logístico e pela paciência, contribuindo assim, para realização deste trabalho.

Agradeço a minha grande amiga Wanly pela contribuição neste trabalho, pelo carinho e dedicação.

Aos técnicos de laboratório e professores da UFMS – Campus de Aquidauana, pelo apoio e carinho.

Ao meu professor orientador Dr. Marcelo Oscar Bordignon.

Ao meu grande professor co-orientador e amigo Dr. José Rímoli, pelos conselhos, dedicação, compreensão, orientação preciosa e oportunidade de trabalho.

A minha amiga Nara, pelos trabalhos juntos realizados.

A todos os professores e a Liliane (secretária) do programa de pós-graduação em Biologia Animal da UFMS pela minha formação e credibilidade.

A CAPES pelo apoio financeiro.

## SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
1.1 <i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812).....	5
1.2 Objetivos.....	6
Referências Bibliográficas.....	7
<b>Dieta de <i>Alouatta caraya</i> em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil.....</b>	<b>9</b>
Resumo.....	9
Abstract.....	9
Introdução.....	10
Materiais e Métodos.....	10
Resultados.....	15
Discussão.....	19
Referências Bibliográficas.....	23
Anexo.....	27
<b>Comportamento social de <i>Alouatta caraya</i> em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil.....</b>	<b>30</b>
Resumo.....	30
Abstract.....	30
Introdução.....	31
Materiais e Métodos.....	32
Resultados.....	36
Discussão.....	40
Referências Bibliográficas.....	41
Anexo.....	45
<b>Área de vida e uso do espaço de <i>Alouatta caraya</i> em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil.....</b>	<b>47</b>
Resumo.....	47
Abstract.....	47
Introdução.....	48
Resultados.....	53
Discussão.....	57
Referências Bibliográficas.....	60
Anexo.....	63

## RESUMO GERAL

O comportamento de um grupo de *Alouatta caraya* quanto ao padrão de atividades diárias (alimentação, descanso e deslocamento, e atividades ligadas às interações sociais) foram monitorados em um fragmento de Cerrado de 83 hectares, composto por mata de galeria, mata seca e cerradão, localizado em um segmento da Serra de Maracaju no município de Dois Irmãos do Buriti – MS durante o período de junho/2012 a março/2013. O grupo era composto por 3 machos adultos, 2 fêmeas adultas, 2 infantes, 1 fêmea subadulta, 2 jovens machos e 1 jovem fêmea. Utilizaram-se os métodos de varredura de 5 minutos com intervalos de 15 minutos na coleta de registros e animal focal de 10 minutos com intervalo de 20 nos registros comportamentais dos animais do grupo. Na busca de possíveis diferenças significativas entre períodos de seca e chuva, as estações foram comparadas através do teste Z binomial, considerando um nível de significância de 0,05. Os comportamentos foram calculados para o grupo como um todo e também separadamente para membros do grupo, adultos e imaturos, para a avaliação de possíveis diferenças no padrão de comportamento relacionadas com a idade do sujeito. A composição da dieta foi calculada da mesma forma, dividindo-se o número de registros de cada item pelo número total de registros de alimentação coletados durante o período em questão. Comparações foram realizadas entre o orçamento geral de atividades, dieta, e diferenças sexo-etário nas atividades entre estações climáticas. O orçamento geral das atividades do grupo de *A. caraya*, foi típico do gênero com o predomínio de períodos longos de descanso e baixos níveis de interação social. Dentre os itens alimentares mais utilizados pelo grupo as folhas tiveram destaque (46.5%, n=794), seguido por frutos (34.8%, n=594) e flores (18.7%, n=319). Os frutos foram mais consumidos na estação chuvosa (outubro à março), e as folhas e botões florais foram ingeridos com maior frequência na estação seca (junho à setembro). As atividades de descanso (41%, n=1767) e alimentação (27.6%, n=1189) foram maiores na estação chuvosa. O deslocamento (31%, n=793) e a interação social (7.4%, n=189) foram mais frequentes na estação seca. Na análise do comportamento social, entre as estações seca e chuvosa e entre as categorias classe sexo-etário, constatou-se que os bugios dedicaram maior parte das interações sociais às atividades afiliativas (98.8%, n=839) com predominância de catações e brincadeiras. Fêmeas adultas mostraram diferença com relação aos machos adultos nas interações sociais de catação enquanto machos adultos apresentaram maior frequência nas atividades de aproximação, solicitação de catação e sentar próximo. Os imaturos tiveram mais interações sociais ligadas às brincadeiras de luta (60.2%, n=369) e pega-pega (10.1%, n=62). O comportamento sexual foi raro durante o período de estudo, sendo observada apenas uma cópula no mês de fevereiro de 2013. Com relação a área de vida constatou-se que dos 83 hectares disponíveis, os animais percorreram 80 hectares, apresentando preferências por alguns locais. O menor percurso diário realizado pelo grupo aconteceu no mês de março de 2013 (267.51 m) e o maior no mês de janeiro de 2013 (2720.62 m). A área nuclear da área de vida (7.48 ha) correspondente a 9.4% do total da área percorrida posicionou-se no centro do fragmento. A faixa de altura do estrato arbóreo entre 11 e 15 m (51.5%, n=3539) foi a mais utilizada pelos integrantes do grupo com relação ao uso vertical do espaço, estando de acordo com outros estudos do gênero *Alouatta*.

Palavras-chave: Bugio preto, ecologia, formações abertas.

## ABSTRACT

The behavior of a group of *Alouatta caraya* the pattern of daily activities (feeding, resting and movement, and activities related to social interactions) were monitored in a Cerrado fragment of 83 hectares, comprising the gallery forest, dry forest and cerrado, located in a segment of the Serra de Maracaju in the municipality of Dois Irmãos do Buriti - MS during the June/2012 to March/2013. The group consisted of 3 adult males, 2 adult females, 2 infants, subadult 1 female, 2 males and 1 young female young. Used the scanning methods 5 minutes with 15-minute intervals to collect records and focal animal 10 minutes with an interval of 20 records in behavioral animal group. In the search for possible significant differences between periods of drought and rain, the seasons were compared using the binomial Z test, considering a significance level of 0.05. The behaviors were calculated for the entire group and also separately for the group members, adults and immatures to evaluate possible differences in the behavior pattern related to the age of the subject. Diet composition was calculated in the same way, by dividing the number of records for each item by the total number of feeding records collected during the period in question. Comparisons were made between the general budget of activities, diet, and age-sex differences in activity between seasons. The general budget of the activities of the group *A. caraya*, was typical of the genre with the predominance of long periods of rest and low levels of social interaction. Among the food items most commonly used by the group leaves were stressed (46.5%, n = 794), followed by fruits (34.8%, n = 594) and flowers (18.7%, n = 319). The fruits were consumed more in the rainy season (October to March), and the leaves and buds were eaten more frequently in the dry season (June to September). The activities of rest (41%, n = 1767) and food (27.6%, n = 1189) were higher in the rainy season. The displacement (31%, n = 793) and social interaction (7.4%, n = 189) were more frequent in the dry season. In the analysis of social behavior between dry and rainy seasons and between sex-age class categories, it was found that the howlers devoted most activities affiliative social interactions (98.8%, n = 839) with a predominance of pranks and catações. Adult females showed differences with respect to adult males in the social interactions of grooming while adult males had a higher frequency in outreach activities, request grooming and sit close. The immature had more social interactions related to fighting games (60.2%, n = 369) and catch-up (10.1%, n = 62). Sexual behavior was rare during the study period was observed only a copula in February 2013. Regarding the living area it was found that the 83 acres available, the animals walked 80 hectares, with preferences for some locations. The lowest daily course conducted by the group took place in March 2013 (267.51 m) and the highest in the month of January 2013 (2720.62 m). The core area of the living area (ha 7:48) corresponding to 9.4% of the total area covered positioned in the center of the fragment. The height of the tree stratum between 11 and 15 m (51.5%, n = 3539) was the most used by members of the group with respect to the use of vertical space, which is consistent with other studies of genus *Alouatta*.

Keywords: Black Howler Monkey, ecology, open formations.

## INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento é fundamental para o entendimento da vida animal, tem importante papel nas adaptações das funções biológicas além de ter contribuído para outras disciplinas com aplicações para o estudo do comportamento humano, para as neurociências, para o manejo do meio ambiente e de recursos naturais, para o estudo do bem-estar animal e para a educação (Snowdon, 1999).

Os macacos do Novo Mundo dividem-se em quatro famílias: Cebidae, Atelidae, Aotidae e Pitheciidae (Wilson e Reeder, 2005).

A família Atelidae atualmente é formada por cinco gêneros: *Alouatta*, *Lagothrix*, *Ateles*, *Oreonax* e *Brachyteles*. São os maiores primatas neotropicais (Strier, 1992) e os únicos que apresentam cauda preênsil (Garber e Rehg, 1999).

Os primatas apresentam uma grande vantagem com relação a outros vertebrados nos estudos etológicos pela capacidade que eles têm de se habituarem à presença de observadores humanos (Del-Claro, 2004).

Para a consolidação de um contexto de conservação e manejo das espécies, a realização de estudos em diferentes habitats é a única forma de se compreender e delimitar a amplitude da variabilidade adaptativa de uma espécie (Estrada, 1984).

Os estudos que abordarem relações das espécies de primatas com o ambiente fornece subsídios para o entendimento da estrutura e do funcionamento das comunidades de primatas como um todo. Desta forma, o estudo de *Alouatta caraya* dos biomas Cerrado e Pantanal tornam-se especialmente importante frente à devastação dos ecossistemas que habitam e à necessidade de formular estratégias eficazes de conservação e manejo.

O gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 dentre os primatas neotropicais, é o que apresenta a mais ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o Estado de Vera Cruz, no México, até o sul da América do Sul, no Uruguai e Argentina, além de ocorrer também na ilha de Trinidad e na porção voltada para o Oceano Pacífico do Andes, no Equador e Colômbia (Hill, 1962; Gregorin, 2006). Esta vasta distribuição demonstra a grande capacidade de adaptação dos *Alouatta*. Em muitos casos as espécies de *Alouatta* são as primeiras a colonizar o habitat onde vivem (Kowalewski e Zunino, 1999).

Há vários vernáculos para as espécies de *Alouatta*, sendo os mais amplamente empregados “bugios”, “guariba” e “barbado”, e de uso mais restrito regionalmente, “carajá”, “congo” e “macaco roncador”. Esses primatas são bem conhecidos das populações locais pela vocalização que emitem, por serem animais relativamente lentos e grandes, e por servirem de alimento (Murphey, 1976).

Os bugios são primatas robustos, com peso corporal médio entre 5 e 12 kg, sendo considerados um dos maiores primatas das Américas. Apresentam um corpo diferenciado, com braços proporcionalmente mais curtos, cabeça grande, e cauda preênsil. Todas as

espécies de *Alouatta* apresentam dimorfismo sexual, sendo os machos adultos maiores que as fêmeas em todas as dimensões (morfologia craniana, dentária, externa e do osso hióide) (Crockett e Eisenberg, 1987).

O dicromatismo sexual na coloração da pelagem está presente em algumas espécies (*A.clamitans*, *A.caraya*, *A. puruensis* e *A.ululata*), sendo que os jovens de ambos os sexos apresentam a mesma coloração e os machos se diferenciam quando atingem a maturidade sexual. Os machos adultos apresentam caninos bem maiores e o crânio tem a forma distinta sendo achatado dorsalmente e com cristas parasagittais paralelas proeminentes (Crockett e Eisenberg, 1987).

Dentre as características morfológicas que diferenciam os *Alouatta* dos demais primatas neotropicais está a presença do osso hióide bastante desenvolvida o qual age como ressonador para o ronco ou rugido. Característica marcante no gênero (Crockett e Eisenberg, 1987), que permite o desenvolvimento de um complexo sistema de comunicação, importante para o tipo de organização social dos “bugios” (Oliveira, 2002). A posição mais posterior do forame magno, em vez de ventral, permite uma maior angulação entre a coluna e a cabeça (Hershkovitz, 1949; Ford, 1986; Gregorin, 2006).

São animais arborícolas e utilizam todos os estratos superiores emergentes e a obtenção de água ocorre principalmente de reservatórios arbóreos (Neville et al. 1988).

*Alouatta* possui uma dieta diversificada com variações sazonais, composta por folhas, frutos e outras partes de plantas (Di Fiori e Campbell, 2007) o que dificulta encontrar uma classificação deste gênero em uma única classe relacionada a padrões alimentares. Portanto a dieta deste gênero é considerada folívora-frugívora, composta de grande quantidade de folhas (jovens e maduras), mas também frutos (maduros e imaturos) (Neville et al. 1988). Também podem incluir flores, sementes e brotos (Rodriguez e Marinho-Filho, 1995).

A anatomia do cólon e do ceco desses animais permite uma estase suficientemente prolongada dos materiais fecais, o que fornece condições para uma fermentação bacteriológica significativa. Por isso são classificados como folívoros-comportamentais, com um frágil equilíbrio entre a energia obtida com a alimentação pouco calórica e a energia gasta procurando alimento (Milton, 1980, 1984). Uma vez que passam 66%-80% de seu tempo diário em descanso (Di Fiori e Campbell, 2007).

Os “bugios” são importantes dispersores de sementes devido aos seus hábitos alimentares, pois exercem efeito fundamental na distribuição de espécies de plantas e regeneração de florestas tropicais (Bravo e Zunino, 2000). São diurnos e apresentam picos de movimentação no meio da manhã e no meio da tarde, podendo ocorrer variações nestes padrões, e são considerados pouco ativos (Santini, 1985). Devido a uma variação intra e

inter espécies, torna-se difícil estabelecer um padrão de área de uso para cada espécie ou para o gênero (Di Fiori e Campbell, 2007).

### **1.1 *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812)**

A espécie *Alouatta caraya* encontra-se distribuída, nos “domínios do cerrado”, matas ciliares e matas semi-decíduas (Santini, 1985). A distribuição da espécie no Brasil coincide com o bioma Cerrado, sendo encontrado desde o Estado do Rio Grande do Sul até o sul do Piauí, Maranhão, Pará e Mato Grosso.

Ocorre, portanto nos Estados brasileiros do RS, PR, SP, MG, MS, MT, GO, TO, MA, BA e PA. Na região Sul, *A. caraya* ocorre em uma estreita faixa à esquerda do rio Paraná e, em São Paulo, ocorre nas áreas ao norte do rio Tietê (Gregorin, 2006). Também há registros dessa espécie na Argentina, Paraguai, leste da Bolívia e norte do Uruguai (Villalba et al. 1995).

Esta espécie apresenta dicromatismo sexual na pelagem, com macho adulto negro e fêmea castanho-amarelado claro, com uma faixa médio-dorsal, desde a cabeça até a região lombar, de coloração castanho escuro a acinzentado. Os jovens de ambos os sexos mostram coloração da pelagem semelhante à das fêmeas adultas. Quando atingem a maturidade sexual, entre quatro e cinco anos de idade, o jovem macho muda da cor castanho-acinzentada da pelagem para a cor negra (Thorington Jr. et al., 1984).

Características como o tamanho corpóreo, e do crânio (nos machos adultos maiores e mais achatados que nas fêmeas), além dos caninos mais desenvolvidos nos machos refletem um dimorfismo sexual acentuado. Os ossos hióides de *A. caraya* são menores que de outras espécies brasileiras de *Alouatta* (Hershkovitz, 1949; Gregorin, 2006).

Com relação à dieta, *A. caraya* possui grande capacidade de adaptação alimentar (Lindberg e Santini, 1984; Milton, 1980) e são considerados folívoros-frugívoros (Crockett e Eisenberg, 1987). A ingestão de flores aumenta na época em que há menor disponibilidade de frutos. Podem ingerir proteína animal indiretamente quando se alimentam de folhas novas, flores e frutos infestados por artrópodes (Bravo e Sallenave, 2003).

Milton (1980) descreveu a dieta desse gênero como folívora-frugívora, sendo as folhas consideradas relativamente pobres como item energético, contendo baixa quantidade de proteínas e pouca ou nenhuma estrutura de carboidrato, além de demandar um extenso processo de digestão, levando o animal a grandes períodos de inatividade, devido a ausência de um sistema digestivo especializado. As limitações impostas ao gasto de energia geralmente restringem a expressão da agressão a formas ritualizadas, minimizando as possibilidades de conflito (Jones, 1983).

A maturidade sexual em *A. caraya* é atingida entre os 24 e os 37 meses de idade para os machos entre os 35 e os 42 meses de idade para as fêmeas (Crockett e Eisenberg,

1987). A gestação de um único filhote dura cerca de seis meses e o desmame ocorre entre nove e doze meses de idade, o que resulta em um intervalo entre partos de aproximadamente 18 meses para animais de vida livre. As cópulas podem acontecer durante a gestação e após seis meses de lactação (Kowalewsky e Zunino, 2004).

Vivem em grupos de dois a oito indivíduos, em uma relação fêmea macho de 0,88 a 2,02 e densidade que pode variar de 0,8 a 130 indivíduos por km<sup>2</sup> (Chapman e Balcomb, 1998), podendo formar grupos de até 21 indivíduos (Bravo e Sallenave, 2003). Os grupos sociais são formados por um macho líder, várias fêmeas e suas crias de diferentes idades e sexos, mas outros machos adultos podem ser encontrados no grupo (Crockett & Eisenberg, 1987).

Machos e fêmeas abandonam seu grupo de origem antes da primeira reprodução para formarem novos grupos (Di Fiori e Campbell, 2007; Rumiz, 1990). Pode ocorrer infanticídio, ocasionado pela ascendência de um novo macho dominante proveniente de outro grupo social (Calegaro-Marques e Bicca-Marques, 1996; Zunino et al. 1986). Este comportamento provavelmente está relacionado ao fato de que fêmeas que perdem suas crias precocemente tendem a retornar mais rapidamente ao estro (Neville et al. 1988).

## 1.2 Objetivos

O presente estudo teve como objetivo avaliar o padrão de atividade diária de *Alouatta caraya*, tais como: alimentação, descanso e deslocamento, e atividades ligadas às interações sociais da espécie em um fragmento de Cerrado localizado em um segmento da Serra de Maracajú no município de Dois Irmãos do Buriti - MS. Além disso, buscou-se verificar o uso do espaço e itens alimentares utilizados pela espécie.

O primeiro manuscrito analisou o orçamento geral das atividades dando ênfase à dieta do grupo de *Alouatta caraya*. Nesse contexto comparou-se a dieta entre as estações climáticas, seca e chuvosa, e entre as classes sexo-etárias.

O segundo manuscrito tratou do comportamento dando ênfase às atividades sociais, comparando-as entre as estações climáticas, seca e chuvosa e entre as classes sexo-etárias. Nesse quadro, procurou-se corroborar/refutar a hipótese que durante a estação chuvosa os animais dedicariam mais tempo às interações sociais que nos meses da estação seca e que os imaturos do grupo de estudo despendessem mais tempo engajados em interações sociais que os adultos.

O terceiro manuscrito descreveu a área de vida, os percursos diários, o uso do espaço horizontal e vertical do grupo de bugios. Nesta parte o intuito foi de verificar se haveria diferenças no uso do habitat entre os meses das duas estações climáticas. Procurou-se contribuir para o entendimento dos comprimentos dos percursos diários

realizados pelo grupo de estudo e o conhecimento de quais porções do fragmento de Cerrado foram mais utilizadas.

### Referências Bibliográficas

Bravo SP, Sallenave A. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern Argentinean flooded forest. *International Journal of Primatology* 24(4): 825-846.

Bravo SP, Zunino GA. 2000. Germination of seeds from three species dispersed by black howler monkeys (*Alouatta caraya*). *Folia Primatologica* 71: 342-345.

Calegari-Marques C, Bicca-Marques JC. 1996. Emigration in a black howling monkey group. *International Journal of Primatology*, 17(2): 229-237.

Chapman CA; Balcomb SR. 1998. Population characteristics of howlers: ecological conditions or group history. *International Journal of Primatology*, 19(3), 385-403

Crockett CM; Eisenberg JF. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. In: B. B. Smuts; D. L. Cheney; R. M. Seyfarth; R. W. Wrangham; T. T. Struhsaker (eds.), University of Chicago Press, Chicago. *Primate Societies*, pp.54-68.

Del-Claro K. 2004. Comportamento Animal – Uma introdução à ecologia comportamental; Distribuidora/Editora – Livraria Conceito – Jundiaí – SP.

Di Fiore A; Campbell CJ. 2007. The Atelines: variation in ecology, behavior, and social organization. Pp. 155-185. In: C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger & S.K. Bearder (eds.). *Primates in Perspective*. Oxford University Press, New York, NY. 736p.

Estrada A. 1984. Resource use by howler monkey (*Alouatta palliata*) in the rain Forest of Los Tuxtlas, Vera Cruz, México. *International Journal of Primatology*, Chicago, 5(2):105-131.

Ford SM. 1986. Systematics of the New World monkeys. In: Swindler D, editor. *Comparative primate biology*, vol. 1: systematics, evolution, and anatomy. New York: Alan R. Liss. p 73–135.

Garber PA, Rehg JA, 1999. The ecological role of the prehensile tail in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). *Am J Phys Anthropol* 110:325–339.

Gregorin R. 2006. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 23(1): 64-144.

Herskovitz P. 1949. Mammals of Northern Colombia preliminary report no. 4: monkeys (Primates), with taxonomic revisions of some forms. *Proc. U.S. Natn. Mus.*, v. 3232, n.98, p. 323-427.

Hill WCO. 1962. *Primates; comparative anatomy and taxonomy; Cebidae*. Edinburgh, University Press, v.5., part B.

Jones CB. 1983. Do howler monkeys feed upon legume flowers preferentially at flower opening time? *Brenesia*, 21: 41-46.

- Kowalewski MM, Zunino GE. 1999. Impact of deforestation on a population of *Alouatta caraya* in northern Argentina. *Folia Primatologica* 70: 163-166.
- Kowalewski M, Zunino GE. 2004. Birth seasonality in *Alouatta caraya* in northern Argentina. *International Journal of Primatology*, 25 (2): 383-400.
- Lindberg, S M.; Santini, M E L. 1984. A reintrodução de bugio preto (*Alouatta caraya*, Humboldt, 1812 – Cebidae), no Parque Nacional de Brasília. *Brasil Florestal* 57: 35-53.
- Milton K.1980. The foraging Strategy of Howler Monkeys, a study in primate economics. Columbia University Press, New York, 165pp.
- Milton K.1984. Habitat, diet and activity patterns of free-ranging woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy 1806). *International Journal of Primatology* 5:491-514.
- Murphey RM. 1976. *Mammalia Americae Australe: a table of taxonomic and vernacular names*. *Ciencia Interamericana*, Washington, 17 (1/4): 1-40.
- Neville MK, Glander KE, Braza F, Rylands AB. 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. In *Ecology and Behavior of Neotropical Primate*. Vol. 2. Mittermeier, R. A.; Rynads, A. B.; Coimbra-Filho, A. F. & Fonseca, G. A. B. (editors). Littera Maciel Ltda, Brasil. 349-453.
- Oliveira DAG. 2002. *Vocalizações de longo alcance de Alouatta fusca clamitans e Alouatta belzebul belzebul: Estrutura e contextos*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Rodrigues FHG; Marinho-Filho J. 1995. Feeding on a marsh-living herbaceous plant by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) in Central Brazil. *Folia Primatol.* 65: 115-117.
- Rumiz D I. 1990. *Alouatta caraya: Population density and demography in northern Argentina*. *American Journal Primatology*, 21: 279-294.
- Santini MEL. 1985. *Alimentação e padrões de atividade de Alouatta caraya (Primates, Cebidae), reintroduzido no Parque Nacional de Brasília – DF*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 133pp.
- Snowdon CT. 1999. *O significado da pesquisa em comportamento animal*. Universidade de Wisconsin. *Estudos de Psicologia* 365-373
- Strier KB. 1992. *Atelinae adaptations: Behavioral strategies and ecological constrains*. *American Journal of Physical Anthropology*, Columbus, 88: 515-524.
- Thorington RW, Ruiz JC, Eisenberg JF. 1984. A study of black howling monkey (*Alouatta caraya*) population in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 6: 357-366.
- Villalba JS, Prigioni C M, Sappa AC. 1995. *Sobre la posible presencia de Alouatta caraya em Uruguay*. *Neotropical Primates*, Washington, 3: 173-174.
- Wilson Done, Reeder DeeAnn M(editors). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed)*, Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.
- Zunino GE, Chalukian SC, Rumiz DI. 1986. Infanticide and infant disappearance related to male takeover in groups of *Alouatta caraya*. *A Primatologia no Brasil* 2: 185-190.

## **Dieta de *Alouatta caraya* em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil**

Vanessa Katherinne Stavis, Marcelo Oscar Bordignon, José Rímoli

(Periódico: American Journal of Primatology)

### **Resumo**

A influência da sazonalidade na oferta de alimentos ainda é pouco conhecida para *Alouatta caraya* no Cerrado, portanto objetivou-se analisar os vários aspectos do hábito alimentar de um grupo de *Alouatta caraya* em um ambiente natural. O estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado de 83 hectares localizado em Mato Grosso do Sul, no período de junho/2012 a março/2013. Utilizou-se o método de varredura instantânea para a coleta dos dados comportamentais e sempre que observado o comportamento de alimentação foi registrado o item consumido (folha, fruto e flor) sempre que possível, em nível específico. Utilizou-se o teste Z binomial considerando um nível de significância de 0.05. O grupo gastou 39.9% (n=2739) de suas atividades diárias descansando, 26.4% (1815) deslocando, 24.8% (1707) se alimentando. O grupo consumiu itens de 73 espécies vegetais classificadas em 39 famílias. O item folha foi o mais consumido na estação seca (58.7%, n=304) seguido pelos botões florais (10.6%, n=55) e os frutos foram mais consumidos na estação chuvosa (41.5%, n=494). O consumo de flores pelos animais adultos foi significativamente maior (15.5%, n=116) em comparação aos imaturos (11.8%, n=113). Entre machos e fêmeas adultas houve diferença na ingestão de botões florais por fêmeas adultas (7.3%, n=26), machos adultos (4.0%, n=15). Os resultados foram similares a outros estudos realizados na região de Mato Grosso do Sul, onde predominou períodos longos de inatividade e utilização de folhas com maior frequência na dieta, estando de acordo com o padrão de atividades do gênero *Alouatta*.

Palavras-chave: Bugio, comportamento, alimentação.

### **Abstract**

The influence of seasonality in food supply is still little known to *Alouatta caraya* in Cerrado therefore aimed to analyze the various aspects of the eating habits of a group of *Alouatta caraya* in a natural environment. The study was conducted in a Cerrado fragment of 83 hectares located in Mato Grosso do Sul, from June/2012 to March/2013. We used the method of scan sampling to collect behavioral data and whenever observed feeding behavior was recorded item consumed (leaf, fruit and flower) whenever possible, be specific. We used the binomial Z test considering a significance level of 0.05. The group spent 39.9% (n = 2739) of their daily resting, 26.4% (1815) moving, 24.8% (1707) feeding. The group consumed items of 73 plant species classified into 39 families. The item leaf was used more in the dry season (58.7%, n = 304) followed by buds (10.6%, n = 55) and fruits were consumed more in the rainy season (41.5%, n = 494). The consumption of flowers by adult animals was significantly higher (15.5%, n = 116) compared to immature (11.8%, n = 113). Between males and females was no difference in intake buds by adult females (7.3%, n = 26), adult males (4.0%, n = 15). The results were similar to other studies in the region of Mato Grosso do Sul, where he dominated long periods of inactivity and use of sheets more frequently in the diet, which is consistent with the pattern of activities of the genus *Alouatta*.

Keywords: Howler, behavior, food.

## **Introdução**

O comportamento alimentar dos bugios é o mais bem documentado e são considerados os mais folívoros entre os primatas neotropicais (Neville et al.,1988; Rosemberg e Strier,1989). São animais considerados colonizadores por apresentarem alta capacidade de adaptação a diferentes tipos de floresta (Eisenberg,1979; Neville et al., 1988; Johns e Skorupa,1987).

O bugio, além da capacidade de incluir grande quantidade de folhas na dieta tem facilidade em adaptar sua alimentação à oferta de espécies de plantas existente em cada ambiente (Milton,1980; Bicca-Marques e Calegari-Marques,1994; Rodriguez-Luna et al., 2003; Silver e Marsh, 2003).

Os bugios podem apresentar preferência por algumas espécies de plantas em detrimento de outras devido à qualidade nutricional dos diferentes itens ingeridos como folhas, flores, frutos e sementes (Milton,1980).

Dentre as características que têm sido propostas como determinantes da grande capacidade de adaptação das espécies do gênero *Alouatta*, ressalta-se à adoção de uma estratégia comportamental de economia de energia, em que o tempo dedicado às atividades diárias pode variar de acordo com alterações na oferta de recursos, além da seletividade na composição da dieta (Milton, 1978, 1980).

Entretanto, a influência da variação na oferta de alimentos sazonais ainda é pouco entendida. Com o intuito de contribuir para uma melhor compreensão da adaptabilidade do gênero *Alouatta*, o presente estudo analisou o hábito alimentar do *Alouatta caraya* em um ambiente natural.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

Esta pesquisa foi realizada em uma área de Cerrado existente no município de Dois Irmãos do Buriti, Mato Grosso do Sul, na Fazenda Estância Crioula, localizada na BR 262 km 461 a 30 km da cidade de Aquidauana, junto a rodovia que leva a Campo Grande, nas seguintes coordenadas UTM: 652.755,78E 7.730.239,95N.

Esta área está inserida em um segmento da Serra de Maracajú, que separa o estado de norte a sul, delimitando a planície do pantanal (oeste) das terras altas do planalto (leste). A fazenda possui uma área de 1.260 hectares divididos em 900 ha de pastagem e 360 ha de reserva legal (RL) e de área de preservação permanente (APP). Destes 360 hectares, 306 ha estão dentro da Reserva Legal e APP que estão situados de forma contínua no perímetro norte, margeando o alto da Serra de Maracajú (figura1).

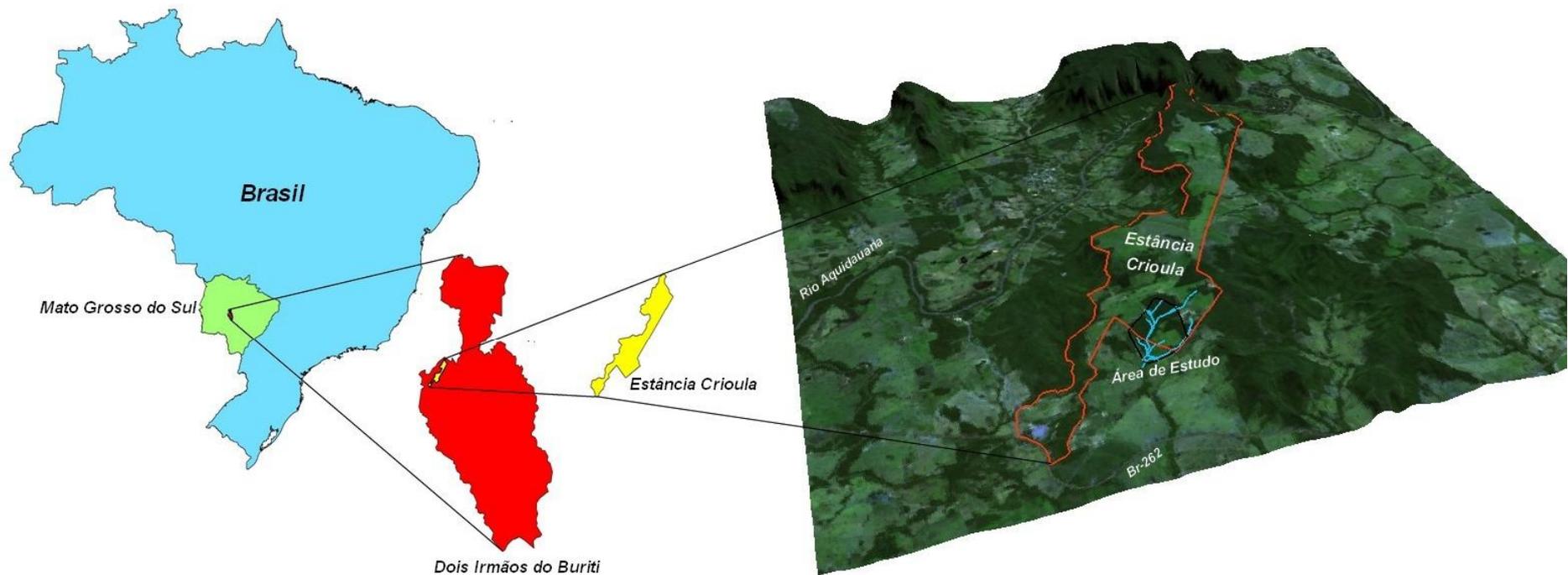


Fig. 1 Localização da Estância Crioula – Município de Dois Irmãos do Buriti – MS – Brasil. Imagem em 3D do perímetro da fazenda onde se localiza a área de estudo de 83 hectares. (Linha vermelha: perímetro da Fazenda Estância Crioula; Linha preta: fragmento de 83 hectares, Linha azul: hidrografia).

A geografia da área de estudo é formada por ravinas e penhascos totalmente preenchidos por mata sempre verde com dossel de até 50 metros ao longo dos cursos d'água. A vegetação arbórea é composta por espécies vegetais de importância como jequitibás (*Cariniana estrellensis*), angicos (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeiras (*Lithraea molleoides*), jatobás (*Hymenaea courbaril*), cumbarus (*Dipteryx alata*), figueiras (*Ficus insipida*), perobas (*Aspidosperma subincanum*), ipês (*Tabebuia* spp), buritis (*Mauritia flexuosa*), bacuris (*Scheelea phalerata*), jacarandás (*Cybistax antisyphilitica*) entre outras. O tamanho do fragmento é de 83 hectares, rodeado por pastagens de criação de gado. As vegetações que fazem parte deste fragmento (Tabela I) foram classificadas de acordo com Ribeiro e Walter (2008).

Tabela I Tipos de vegetação do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula.

Vegetação	% da área do fragmento	Descrição
Mata de galeria	22.9%	Mata que acompanha cursos de água de pequeno porte, formando galeria sobre eles. Apresenta árvores eretas, com altura média de 20 m a 30 m e com cobertura arbórea de 70% a 95%.
Mata seca	37.5%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta árvores predominantemente eretas, com altura média de 15 m a 25 m e com cobertura arbórea de menos de 50% a 95%. Possui diversos graus de caducifolia, quando as árvores perdem as folhas na estação seca, e podem estar associadas a áreas com afloramentos rochosos.
Cerradão	5.2%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta tanto árvores tortuosas e eretas, com altura média de 8 m a 15 m e com cobertura arbórea de 50% a 90%. Possui poucos indivíduos com caducifolia na estação seca e mistura espécies tipicamente de Cerrado sentido restrito e de Mata.
Campo	34.4%	Área de pastagem.

### Grupo de estudo

O tamanho do grupo variou de 11 a 13 animais como mostra a tabela II. A distinção entre as classes sexo-etárias foi realizada pelos parâmetros tamanhos corporal, coloração, genitália e comportamento, de acordo com Bicca-Marques (1991).

## Coleta de dados

A coleta de dados comportamentais compreendeu o período de junho de 2012 a março de 2013, as coletas foram realizadas durante cinco dias por mês, do amanhecer ao por do sol, totalizando no mínimo, dez horas por dia. Devido à grande variação fotoperiódica, o número de horas de um dia de coleta variou de 10,5 horas a 13,5 horas. Foram feitas amostragens do tipo varredura instantânea (Altmann, 1974; Martin e Bateson, 1993).

Tabela II. Composição do grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula no município de Dois Irmãos do Buriti, Mato Grosso do Sul, durante o período de estudo (2012/2013).

Classes	2012	2013
Machos Adultos ( $\geq 4$ anos)	3	3
Fêmeas Adultas ( $\geq 4$ anos)	3*	2
Machos subadultos (3-4 anos)	0	0
Fêmeas subadultas (3-4 anos)	1	1
Machos jovens (1-3 anos)	3*	3
Fêmeas jovens (1-3 anos)	0	1
Infantes machos ( $\leq 1$ ano)	1	1
Infantes fêmeas ( $\leq 1$ ano)	1	1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>12</b>

\* Em Novembro de 2012, ocorreu uma imigração de uma fêmea adulta e um macho jovem. No mês de Janeiro de 2013, a fêmea adulta que havia imigrado não estava mais no grupo.

O esforço de amostragem mensal foi àqueles de acordo com Glander (1980); Milton (1980); Mendes (1985, 1989) e Bicca-Marques (1991), dedicando-se 5 dias mensais, com período de 10 horas diárias para observação e coleta de dados comportamentais dos membros do grupo em estudo.

Para o registro dos comportamentos e atividades foi aplicado um protocolo similar a outros estudos com *A. caraya* (Santini, 1985; Bicca-Marques, 1991; Odalia-Rímoli *et al.*, 2008) e outras espécies de *Alouatta* (Glander, 1980; Milton, 1980; Mendes, 1985, 1989).

Na amostragem por varredura instantânea, com varreduras de 5 minutos com intervalos de 15 minutos, para cada membro do grupo visível durante a amostragem, em um prazo máximo de um minuto, foram registrados: sua identidade; sua atividade; o membro do grupo dentro de um raio de 10 m do sujeito; sua altura em relação ao solo de acordo com as

seguintes categorias (no solo, 2-5 m, 5-10 m, 10-15 m, 15-20 m, > 20 m), estas medidas foram estimadas utilizando-se um podão de 1.70 m; o diâmetro do suporte utilizado de acordo com três categorias (0-10 cm, 10-30 cm, >30 cm); sua postura (sentado, deitado, agarrado, suspenso pela cauda e membros anteriores, suspenso pela cauda e membros posteriores, quadrupedalismo ou bipedismo). As categorias comportamentais que foram utilizadas neste estudo, baseadas naquelas utilizadas de acordo com Glander (1980); Milton (1980); Mendes (1985); Bica-Marques (1991), foram:

**Deslocamento** - quando os animais movimentarem-se no momento do registro.

**Descanso** - sujeito parado, sentado ou deitado, sem outra atividade aparente.

**Alimentação** - sujeito ingerindo ou mastigando itens alimentares.

**Interação social** - qualquer atividade que envolvesse interações pacíficas como: catação de parasitas, abraços, toques e brincadeiras. Ou em alguns casos o comportamento caracterizado ou pela agressão física, empurrões, mordidas, agarrões ou pelo desalojamento (displacement) de outro indivíduo devido a simples chegada no local de um indivíduo dominante.

**Outros comportamentos** - atividades que não se ajustam a qualquer das categorias acima mencionadas: brincadeira solitária, auto-grooming, coçando-se, beber água.

Em cada momento de registro dos comportamentos dos animais, sempre que foi observado o comportamento de alimentação, foi registrado qual o item consumido (folha, flores, fruto) sempre que possível, ao nível de espécie vegetal. Quando não foi possível, a árvore que esteve servindo de ponto de alimentação foi marcada com uma identificação permanente e identificada a nível específico posteriormente.

#### **Análise dos dados**

Os dados foram tabulados em planilha e organizados por dia, mês e estação (seca e chuvosa). Para as comparações entre o comportamento dos animais, os dados foram agrupados por estação. Foram utilizados nas análises, testes estatísticos do pacote estatístico BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

As variáveis comportamentais dos membros do grupo de estudo foram quantificadas utilizando-se o número de registros nas varreduras e foram calculadas pelo método de frequência (Altmann,1974). Contudo, para a confrontação entre estações, os registros obtidos em dias com observações muito fragmentadas foram excluídos do número total de registros nas varreduras.

Os itens consumidos foram classificados em folhas, frutos (maduros e imaturos) e flores (botões e abertas). Além da quantificação total, o orçamento geral de atividades também foi comparado entre estações seca e chuvosa. Os meses de junho a setembro

compreenderam a estação seca com média pluviométrica de 69.75mm±75.14 e os meses de outubro a março a estação chuvosa com média pluviométrica de 123.83mm±41.57. Na busca de possíveis diferenças significativas entre períodos de seca e chuva, as estações foram comparadas através do teste Z binomial (Pina, 1999), considerando um nível de significância de 0,05 (Martin e Bateson, 1993).

Os comportamentos foram calculados para o grupo como um todo e também separadamente para membros do grupo, adultos e imaturos, para a avaliação de possíveis diferenças no padrão de comportamento relacionadas com a idade do sujeito. A composição da dieta foi calculada da mesma forma, dividindo-se o número de registros de cada item pelo número total de registros de alimentação coletados durante o período em questão.

Comparações foram realizadas entre o orçamento geral de atividades, dieta, e diferenças sexo-etário nas atividades entre estações seca e chuvosa.

## Resultados

Durante o período de junho/2012 a março/2013, foram obtidas 510 horas de observação direta do grupo de estudo, sendo 200 horas na estação seca e 310 na estação chuvosa. Foram detectados 6873 registros de comportamento, sendo 39.9% (n=2739) os registros de descanso, 26.4% (n=1815) deslocamento, 24.8% (n=1707) alimentação, 6.3% (n=432) interações sociais e 2.6% (n=180) em atividades que não se ajustam a qualquer das categorias acima mencionadas. Com predomínio de períodos de descanso longos e baixos níveis de interação social (figura 2).

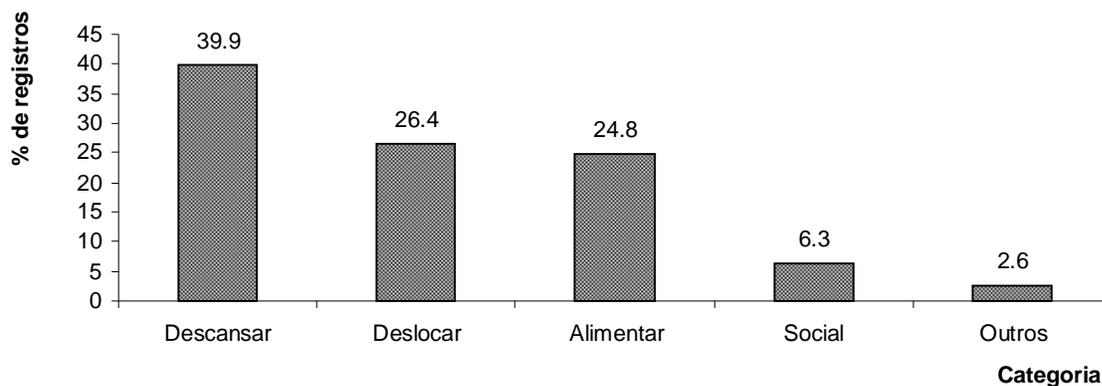


Fig. 2 Padrão de atividades do grupo de *Alouatta caraya* ao longo do período de junho/2012 a março/2013 (n=6873) em fragmento de Cerrado.

Entre as estações houve diferença nas categorias comportamentais onde se observou na estação seca uma maior frequência nos comportamentos de deslocar ( $Z=5.65$ ;

P<0.05), interação social (Z=2.78; P<0.05) e outros comportamentos (Z=3.53; P<0.05) e para as categorias comportamentais descansar (Z=-1.93; P<0.05) e alimentação (Z=-5.92; P<0.05) foram mais frequentes durante a estação chuvosa (tabela III).

Tabela III. Distribuição das categorias comportamentais *A. caraya* entre as estações (seca e chuvosa) no fragmento de Cerrado no período de junho de 2012 e março de 2013.

<i>Categoria</i>	<i>Seca</i>	<i>Chuvosa</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Descansar	972 (37.9%)	1767 (41.0%)	-1.93	P<0.05
Deslocar	793 (31.0%)	1022 (23.7%)	5.65	P<0.05
Alimentação	518 (20.2%)	1189 (27.6%)	-5.92	P<0.05
Social	189 (7.4%)	243 (5.6%)	2.78	P<0.05
Outros	90 (3.5%)	90 (2.1%)	3.53	P<0.05
<b>Total</b>	2562 (100.0%)	4311 (100.0%)		

O grupo de *A. caraya* deste estudo utilizou itens alimentares (folhas, frutos e flores) de 73 espécies vegetais classificadas em 39 famílias. As famílias com maior número de espécies utilizadas pelos bugios foram: Fabaceae (9 espécies), Leguminosae (8 espécies), Rubiaceae e Bignoniaceae (6 espécies) (tabela IV).

Tabela IV- Espécies vegetais utilizadas pelo grupo de *Alouatta caraya* no período de junho/2012 à março/2013 no fragmento de Cerrado.

<i>Família</i>	<i>Espécie</i>	<i>Folha</i>	<i>Fruto</i>	<i>Flor</i>
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	X		X
	<i>Tapirira guianensis</i>	X	X	X
Annonaceae	<i>Xylopiá aromática</i>	X		X
	<i>Unonopsis lindmanii</i>	X		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	X		
	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	X		X
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>		X	
	<i>Syagrus romanzoffianum</i>		X	
Asteraceae	<i>Eremanthus glomeratus</i>	X		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>			X
	<i>Tabebuia alba</i>			X
	<i>Tabebuia ochracea</i>			X
	<i>Tabebuia roseoalba</i>			X
	<i>Handroanthus impetiginosus</i>			X
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	X	X	
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i>			X
Burseraceae	<i>Protium ovatum</i>	X	X	
Calophyllaceae	<i>Calophyllun brasiliense</i>		X	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>	X	X	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	X	X	

Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i>	X	X	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>			X
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	X	X	
	<i>Hymenaea courbaril</i>	X	X	
	<i>Inga laurina</i>	X	X	
	<i>Andira anthelmia</i>	X		
	<i>Anadenanthera falcata</i>	X		
	<i>Dalbergia miscolobium</i>	X	X	X
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	X		
	<i>Platypodium elegans</i>	X		
Flacurtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	X		
Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	X	X	
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	X	X	
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	X		
Leguminosae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	X		X
	<i>Dypterix alata</i>		X	
	<i>Inga marginata</i>		X	
	<i>Machaerium opacum</i>	X		X
	<i>Ormosia arborea</i>	X		
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	X	X	
	<i>Tachigali aurea</i>	X		X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	X	X	
Marcgraviaceae	<i>Norantea guianensis</i>			X
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i>	X	X	
	<i>Miconia cuspidata</i>		X	
	<i>Miconia fallax</i>		X	
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>		X	
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i>	X	X	
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>		X	
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>		X	X
	<i>Eugenia bimarginata</i>	X	X	
	<i>Psidium</i>	X	X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>		X	
Palmae	<i>Mauritia flexuosa</i>		X	
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	X	X	
Rubiaceae	<i>Randia itatiaiae</i>		X	
	<i>Coussarea racemosa</i>	X	X	
	<i>Genipa americana</i>	X	X	
	<i>Alibertia macrophylla</i>		X	
	<i>Psychotria carthagenensis</i>		X	
	<i>Guettarda viburnoides</i>	X	X	
Rutaceae	<i>Zanthoxylon rhoifolium</i>	X		
	<i>Hortia oreadica</i>	X	X	
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>		X	
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>		X	X
	<i>Pouteria ramiflora</i>	X	X	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X	
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	X		
Verbenaceae	<i>Vitex polygama</i>	X		X
Vochysiaceae	<i>Salvertia convalleriodora</i>	X		X
	<i>Callisthene fasciculata</i>	X		
	<i>Vochysia cinnamomea</i>		X	X
	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	X	X	

A dieta do grupo foi composta por folhas, frutos (maduros e imaturos) e flores (botões florais e abertas) (figura 3). Folha foi o item alimentar mais consumido (46.5%, n=794) em todo o estudo, seguido pelos frutos (34.8%, n=594) e flores (17.8%, n=319).

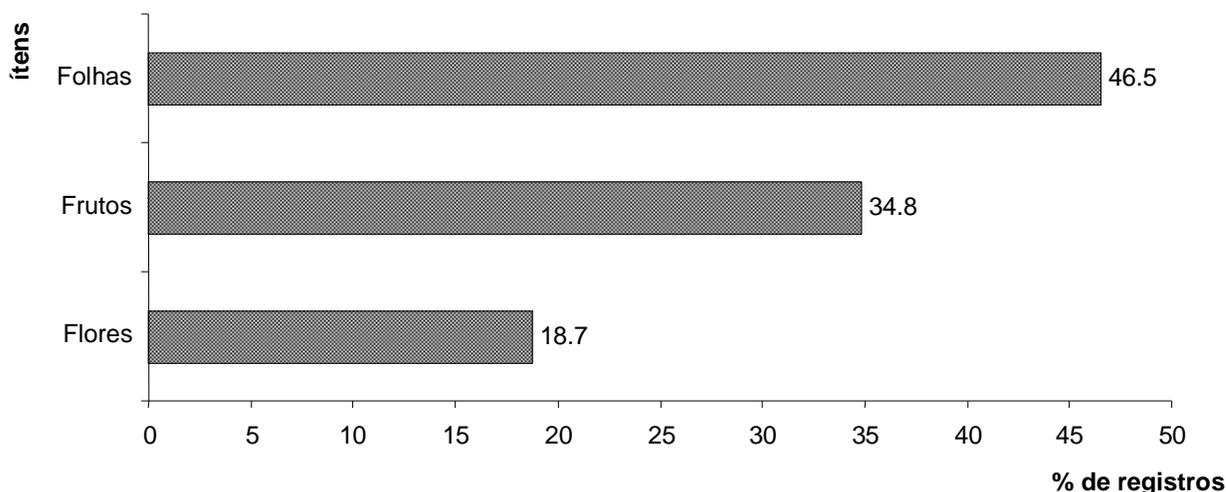


Fig. 3 Dieta do grupo de *Alouatta caraya* no fragmento de Cerrado ao longo de junho/2012 a março/ 2013 (N= 1707).

Não houve diferença no consumo de frutos imaturos e flores entre as estações, porém houve uma utilização maior de frutos maduros na estação chuvosa (tabela V).

Na estação seca (junho a setembro), apesar de um menor tempo dedicado à alimentação, houve maior consumo de botões florais e folhas e mais tempo dedicado às interações sociais e deslocamentos (tabela V).

Tabela V. Frequência no consumo de itens alimentares do grupo de *A. caraya* no fragmento de Cerrado durante as estações climáticas (seca e chuvosa) no período de junho de 2012 a Março de 2013.

Item	Seca	Chuvosa	Z	P
Folha	304 (58.7%)	490 (41.2%)	4.86	P<0.05
Fruto maduro	76 (14.7%)	494 (41.5%)	-8.83	P<0.05
Fruto imaturo	08 (1.5%)	16 (1.3%)	0.31	P>0.05
Flor	75 (14.5%)	154 (13.0%)	0.79	P>0.05
Botão floral	55 (10.6%)	35 (3.0%)	6.34	P<0.05
Total	518 (100.0%)	1189 (100.0%)		

Entre as classes sexo-etárias (tabela VI) apenas o item flores apresentou diferença de consumo entre adultos e imaturos onde os adultos ingeriram mais flores que os imaturos,

os outros itens alimentares não apresentaram diferenças significativas entre as classes sexo-etário.

Tabela VI. Distribuição dos itens alimentares do grupo de *A. caraya* entre as classes sexo-etárias no fragmento de Cerrado entre junho/2012 a março/2013.

<i>Item</i>	<i>Adulto</i>	<i>Imaturo</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Fruto maduro	251 (33,6%)	319 (33,2%)	0.16	P>0.05
Fruto imaturo	07 (0,9%)	17 (1,8%)	-1.43	P>0.05
Flor	116 (15,5%)	113 (11,8%)	2.12	P<0.05
Botão floral	41 (5,5%)	49 (5,1%)	0.35	P>0.05
Folha	331 (44,4%)	463 (48,2%)	-1.14	P>0.05
Total	746 (100,0%)	961 (100,0%)		

Fêmeas adultas de *A. caraya* utilizaram mais botões florais que machos adultos ( $Z=2.01$ ;  $P<0.05$ ). Os demais itens não apresentaram diferença na frequência de consumo entre as estações (tabela VII).

Tabela VII. Distribuição dos itens alimentares do grupo de *A. caraya* entre fêmeas e machos adultos no fragmento de Cerrado entre junho de 2012 e março de 2013.

<i>Item</i>	<i>Fêmeas adultas</i>	<i>Machos adultos</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Fruto maduro	115 (32.3%)	136 (34.8%)	-0.60	P>0.05
Fruto imaturo	03 (0.9%)	04 (1.0%)	-0.25	P>0.05
Flor	47 (13.2%)	69 (17.7%)	-1.55	P>0.05
Botão floral	26 (7.3%)	15 (4.0%)	2.01	P<0.05
Folha	165 (46.3%)	166 (42.5%)	0.77	P>0.05
Total	356 (100.0%)	390 (100.0%)		

## Discussão

O número de 73 espécies vegetais classificadas em 39 famílias utilizadas pelo grupo de *A. caraya* deste estudo é maior que o encontrado em outros trabalhos como Chiarello (1994) que reporta 68 espécies consumidas em Floresta Estacional Semidecidual em Santa Genebra, Campinas, SP e Aguiar et al. (2003) observaram 49 espécies na dieta de bugios no Norte do Paraná, bioma de Floresta Estacional Semidecidual.

Provavelmente o número encontrado neste estudo seja maior porque além de possuir espécies vegetais características de floresta estacional semidecidual, conhecida também como mata seca, possui espécies vegetais típicas de ambiente de floresta ombrófila

densa, ou seja, mais úmido, com árvores de porte em torno de 30 m e baixa perda de folhas no período seco que tem seus itens utilizados como alimento pelos bugios.

O grupo de *Alouatta caraya* deste estudo possui uma dieta folívora-frugívora com a predominância de folhas que se destacam entre os outros itens, como frutos e flores, uma característica do gênero *Alouatta* conforme citado por Milton, (1980). Esse comportamento alimentar foi muito similar em outras espécies de bugios (tabela VIII).

A folivoria é fortemente associada ao tamanho do corpo do animal, que, em conjunto, influencia nos tamanhos de grupos e na área de vida desses primatas (Milton e May, 1976; Clutton-Brock e Harvey, 1977; Milton, 1980; Chapman, 1987; Neville et al., 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Strier, 1992; Chiarello, 1994; Bicca-Marques e Calegare-Marques, 1994b; Valle et al. 2001; Fuentes et al., 2003; Aguiar et al. 2003).

Parece que a folivoria é mais expressada nas populações que vivem em altas latitudes (tabela VIII), especialmente *A. caraya* e *A. guariba*, quando comparadas às populações localizadas mais próximas da linha do Equador como *A. belzebul* e *A. seniculus* que parecem ser mais frugívoras. Isso pode refletir tanto os níveis de produtividade e, principalmente, uma sazonalidade menos acentuada dos ecossistemas mais equatoriais (Odalía Rímoli et al., 2008).

Tabela VIII. Comparação da frequência de ocorrência dos principais itens da dieta do grupo de *A. caraya* durante os comportamentos de alimentação no fragmento de Cerrado no período de junho/2012 a março/2013.

<b>Espécie</b>	<b>Folhas</b>	<b>Frutos</b>	<b>Flores</b>	<b>Fonte</b>
<b><i>A. caraya</i></b>	46,5	34,8	18,7	Este estudo
	72,8	8,2	14,9	Rímoli et al. (2012)
	47,5	35,5	12,9	Odalía-Rímoli et al. (2008)
	74,2	23,6	2,2	Zunino (1986)
	60,9	28,9	2,7	Bicca-Marques (1991)
	68,0	19,0	12,0	Bravo & Sallenave (2003)
<b><i>A. belzebul</i></b>	13,3	59,0	27,6	Bonvicino (1989)
	61,5	31,8	0,3	Pina (1999)
	24,8	55,6	5,7	Pinto (2002)
<b><i>A. guariba</i></b>	76,0	15,6	8,4	Mendes (1985)
	76,0	19,0	3,0	Martins (1997)
	73,0	5,2	11,7	Chiarello (1993)
<b><i>A. palliata</i></b>	48,2	42,1	9,6	Milton (1980)
	54,4	40,6	0,7	Estrada et al. (1999)

	55,8	34,8	7,9	Williams-Guillén (2003)
<b>A. pigra</b>	45,1	40,8	10,6	Silver et al. (1998)
<b>A. seniculus</b>	52,1	42,3	5,4	Gaulin & Gaulin (1982)

Fonte: (Modificado de Odalia Rímoli et al. 2008; Rímoli et al. 2012)

As porcentagens semelhantes no consumo dos variados itens alimentares da dieta de *A. caraya* da região centro-oeste do Brasil (Odalia-Rímoli et al. 2008) parece estar associado à sazonalidade climática, ao ambiente de Cerrado, refletindo na frutificação de muitas espécies na estação chuvosa e poucas na seca. Em vários trabalhos realizados com diferentes espécies de *Alouatta* a dieta variou muito em relação à proporção dos itens. O trabalho de Zunino (1986) realizado na Argentina, por exemplo, difere nas porcentagens dos três itens analisados nesse estudo, o que confirma que a variação e a quantidade de itens alimentares consumidos por bugios variam de acordo com o ambiente e sazonalidade de cada região (tabela VIII).

O maior consumo de partes reprodutivas vegetais, como flores e, em parte, frutos, e a reduzida folivoria registradas para o grupo de estudo em comparação com outras populações de *A. caraya*, localizadas no extremo sul do Brasil e no norte da Argentina, poderia ser coerente com essa hipótese (Odalia Rímoli *et al.*, 2008). Frequências menores de descanso também seriam consistentes com uma dieta mais frugívora (McNab, 1978, 1980), como observado em outras atelídeos, como os macacos aranha *Ateles* sp. (Chapman, 1988; Di Fiore e Campbell, 2007).

Entre as categorias classe sexo-etário o resultado demonstrou que a utilização das flores como item alimentar pelos indivíduos adultos foi maior que o utilizado pelos indivíduos imaturos e entre os adultos as fêmeas consumiram mais botões florais que machos adultos. Tal variação pode ocorrer devido às necessidades nutricionais das diferentes classes sexo-etária, sendo necessários mais estudos para correlacionar estas duas variáveis.

Conforme referido por outros autores (Milton, 1980; Mendes, 1989; Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995) aparentemente os bugios tendem a preferir por itens sazonais (frutos, flores) quando estes se encontram disponíveis, em detrimento às folhas.

Embora os bugios sejam considerados folívoros, é válido destacar a importância dos frutos e flores em sua dieta que pode ter variações de acordo com a espécie de *Alouatta* analisada em diferentes ambientes e sazonalmente com os frutos podendo, assumir uma maior importância em determinados períodos do ano (Chapman, 1987; Mendes, 1989; Strier, 1992; Chiarello, 1994; Queiroz, 1995).

Os resultados do presente estudo revelaram padrões de atividade e comportamento alimentar típico do gênero *Alouatta*, entretanto aponta para possíveis diferenças intra e

interespecíficas, estimulando a idéia de serem realizadas mais pesquisas sistemáticas com a espécie em ambiente de Cerrado.

Com relação ao padrão geral de atividades dos bugios ao longo de junho/2012 a março/2013, o resultado se manteve dentro do que foi observado em trabalhos anteriores com o gênero *Alouatta* (Bicca-Marques 2003; Crockett e Eisenberg 1987), nos quais o descanso foi o comportamento mais representativo (tabela IX).

Tabela IX. Comparação da frequência de ocorrência das principais atividades dentro do orçamento de atividades diárias observadas para algumas espécies do gênero *Alouatta*.

<b>Comportamento (% dos registros)</b>				
<b>Espécie</b>	<b>Descanso</b>	<b>Alimentação</b>	<b>Deslocamento</b>	<b>Fonte</b>
<b><i>A. caraya</i></b>	39,9	24,8	26,4	Este estudo
	64,7	10,13	18,54	Rímoli et al (2012)
	50,9	14,7	29,9	Odalia Rímoli <i>et al.</i> (2008)
	77,4	15,2	2,4	Zunino (1986)
	63,0	14,9	17,1	Bicca-Marques (1991)
	57,0	19,0	16,0	Bravo & Sallenave (2003)
<b><i>A. belzebul</i></b>	58,7	13,7	23,1	Pina (1999)
	58,7	20,0	14,2	Pinto (2002)
	55,9	7,5	19,3	Bonvicino (1989)
<b><i>A. guariba</i></b>	71,8	17,3	11,0	Mendes (1985)
	67,0	10,0	12,0	Martins (1997)
	57,6	19,0	18,8	Marques (1996)
	63,7	18,7	13,2	Chiarello (1993)
<b><i>A. palliata</i></b>	65,5	16,2	13,4	Milton (1980)
	79,7	17,3	2,2	Estrada <i>et al.</i> (1999)
	57,0	13,6	27,4	Williams-Guillén (2003)
<b><i>A. pigra</i></b>	61,9	24,4	9,8	Silver <i>et al.</i> (1998)
<b><i>A. seniculus</i></b>	78,5	12,7	6,2	Gaulin & Gaulin (1982)
	76,3	6,0	16,0	Queiroz (1995)

Fonte: (Modificado de Odalia Rímoli et al. 2008; Rímoli et al. 2012)

O alto índice de descanso costuma estar associado ao alto consumo de folhas (Milton, 1978). Porém, no presente estudo, o consumo desse item não foi um bom preditor do tempo dedicado ao descanso, visto que esse comportamento manteve-se predominante mesmo nos períodos em que a dieta dos bugios foi composta, principalmente, por frutos (estação chuvosa).

Dessa forma, os bugios demonstraram o uso de uma estratégia de minimizar o gasto energético, independente do item alimentar que predominou na sua dieta. Este fato contradiz com a folivoria comportamental sugerida por Milton (1978), na qual os bugios dedicariam grandes quantidades de tempo ao descanso, a fim de alocar energia para a melhor extração de nutrientes de um alimento de difícil digestão como as folhas.

Os resultados deste estudo também mostram que o comportamento de descanso do grupo de *A. caraya* predominou, porém ficou abaixo das frequências encontradas para a mesma espécie em outros trabalhos e que as atividades de alimentação e deslocamento tiveram a porcentagem muito próximas e diferentes das demais encontradas para *A. caraya* com exceção do trabalho de Odalia Rímoli et al. (2008) em que a porcentagem no comportamento de deslocamento foi semelhante a este estudo. Desta forma conclui-se que a adaptabilidade e utilização de áreas fragmentadas pelos bugios está relacionada a qualidade e disponibilidade de recursos no ambiente sendo fatores limitantes no orçamento geral de atividades.

Obviamente, existe uma clara necessidade de serem realizados outros estudos complementares de *A. caraya* na região centro-oeste do Brasil, proporcionando novas informações a respeito dos padrões de atividades e contribuindo para o desenvolvimento de estratégias para a conservação das espécies e seus habitats.

### Referências Bibliográficas

Aguiar LM.; Reis NR; Ludwig G.; Rocha VJ. 2003. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, Washington, 11(2), 78-86.

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

Ayres M.; Ayres JRM; Ayres DL e Santos AS. 2007. Bio Estat 5.0. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. CNPq, Brasília. 290p.

Bicca-Marques JC. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de Bugios-Pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, 200pp.

Bicca-Marques JC. 2003. How do howler monkey cope with habitat fragmentation? In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. Kluwer/Plenum Press, New York, pp.283-303.

Bicca-Marques JC.; Calegari-Marques C. 1994. A case of geophagy in the black howling monkey *Alouatta caraya*. *Neotrop. Primates* 2(1): 7-8.

Bicca-Marques JC.; Calegari-Marques C. 1994b. Feeding behavior of the Black Howler Monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural forest. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 1 (2): 64-84.

- Bicca-Marques JC.; Calegario-Marques C. 1995. Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. *Folia Primatol.* 64: 55-61.
- Bonvicino CR. 1989. Ecología e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na mata atlântica. *Revista Nordestina de Biologia, João Pessoa*, 6 (2): 149-179.
- Bravo S.; Sallenave A. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern Argentinean flooded forest. *Int. J. Primatol.* 24(4): 825-846.
- Chapman CA. 1987. Flexibility in diets of three species of Costa Rican Primates. *Folia Primatologica*, Basel (Switzerland), 49: 90-105.
- Chapman C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. *Primates* 29: 177–194.
- Chiarello AG. 1993. Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. *Folia Primatologica* 60:173-5.
- Chiarello AG. 1994. Diet of the Brown Howler Monkey *Alouatta fusca* in a semi-deciduous Forest fragment of Southeastern Brazil. *Primates*, Tokyo, 35 (1): 25-34.
- Clutton-Brock TH.; Harvey P. 1977. Primate ecology and social organization. *Journal of Zoology*, London, 138:1-39.
- Crockett CM; Eisenberg JF. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. In: B. B. Smuts; D. L. Cheney; R. M. Seyfarth; R. W. Wrangham; T. T. Struhsaker (eds.), *Primate Societies*. University of Chicago Press, Chicago, pp.54-68
- Di Fiore A.; Campbell CJ. 2007. The atelines: Variation in ecology, behavior, and social organization. In: *Primates in Perspective* (C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger & S.K. Bearder, Eds.) Oxford University Press, New York. pp. 155-185
- Eisenberg JF. 1979. Habitat, economy, and society: some correlations and hypothesis for the neotropical primates. In Bernstein, I.S., & Smith, E.O. (eds.), *Primate ecology and human origins*. Garland Press, New York.
- Estrada, A., Juan Solano, S., Ortiz Martines, T. y Coates-Estrada, R. 1999. Feeding and general activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 48:167–183.
- Fuentes E.; Estrada A.; Franco B.; Magaña M.; Decena Y.; Muñoz D.; García Y. 2003. Reporte preliminar sobre el uso de recursos alimenticios por una tropa de monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque La Venta, Tabasco, México. *Neotropical Primates*, Washington, 11 (1):24-29.
- Gaulin SJC; Gaulin CK. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. *International Journal of Primatology* 3: 1-32
- Glander KE. 1980. Reproduction and population growth in free-ranging howling monkeys. *American Journal of Primatology*, 53: 25-36.
- Johns AD e Skorupa JP. 1987. Responses of rain-forest primates to habitat disturbance: a review. *International Journal of Primatology* 8: 157-191.

Marques AAB. 1996. O bugio-ruivo *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Cebidae) na Estação Ecológica de Aracuri, RS: Variações sazonais de forrageamento. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre.

McNab BK. 1978. Energetics of arboreal folivores: Physiological problems and ecological consequences of feeding on an ubiquitous food supply. In *The Ecology of Arboreal Folivores*. G. G. Montgomery (ed.). Smithsonian Press: Washington.

McNab BK. 1980. Foods habitats, energetics and the population biology of mammals. *American Naturalist*, 116: 106-124.

Martins CS. 1997. Uso de habitat pelo bugio, *Alouatta fusca clamitans*, em um fragmento florestal em lençóis Paulista- SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP.

Martin P; Bateson R. 1993. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press.

Mendes SL. 1985. Ecologia e Comportamento do barbado (*Alouatta fusca*) da Estação Biológica de Caratinga (MG). Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília.

Mendes SL. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. *Revista Nordestina de Biologia*, 6 (2): 71-104.

Milton K. 1978. Behavioral adaptations to leaf-eating by the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*). In Montgomery, G. G. (ed.), *The Ecology of Arboreal Folivores*. Smithsonian Press, Washington, DC, pp. 535-550.

Milton K. 1980. *The foraging Strategy of Howler Monkeys, a study in primate economics*. Columbia University Press, New York, 165pp.

Milton K; May ML. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. *Nature*, Lond. 259: 459-462.

Neville MK; Glander KE; Braza F. e Rylands AB. 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. In *Ecology and Behavior of Neotropical Primate*. Vol. 2. Mittermeier, R. A.; Rynads, A. B.; Coimbra-Filho, A. F. & Fonseca, G. A. B. (editors). Littera Maciel Ltda, Brasil. 349-453.

Odalia-Rímoli AO; Valdivino EM; Rímoli J. e Ferrari SF. 2008. Padrão geral comportamental de um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*, Humboldt, 1812) em um fragmento de floresta em Terenos (MS): uma análise sazonal pp. 179-191 in S.F. Ferrari & J. Rímoli (eds.) *A Primatologia no Brasil – 9*; Sociedade Brasileira de Primatologia, Aracaju (Biologia Geral e Experimental – UFS).

Pina ALCB. 1999. Dinâmica socio-ecológica em uma população de Guaribas-das-mãos-vermelhas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna, PA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, PA..

Pinto LP. 2002. Dieta, padrão de atividades e área de vida de *Alouatta belzebul discolor* (Primates, Atelidae) em Paranaita, norte de Mato Grosso. Dissertação de Mestrado. 2002.. Campinas: Universidade de Campinas, 128p

Pina ALCB. 1999. Dinâmica socio-ecológica em uma população de Guaribas-das-mãos-vermelhas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna, PA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, PA.

Queiroz HL. 1995. Preguiças e guaribas. Os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá. Rio de Janeiro, Sociedade Civil Mamirauá, MCT, CNPq, XII+161p..

Ribeiro JF; Walter BMT. 2008. As Principais Fitofisionomias de Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. DE; Ribeiro, J.F. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. Vol.1

Rímoli J; Nantes RS; Lázaro Jr AE. 2012. Diet and activity patterns of black howler monkeys *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812, Primates, Atelidae) in ecotone Cerrado-Pantanal in the left bank of Aquidauana river, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Oecologia Australis* 16(4): 933-948

Rodriguez-Luna E; Dominguez-Dominguez LE; Morales-Mavil JE; e Martinez-Morales M. 2003. Foraging strategy changes in an *Alouatta palliata* mexicana troop released on an island. In Marsh, L.K. (ed.), *Primates in fragments: ecology and conservation*. Kluwer Academic/Plenum Press, New York, pp 229–247.

Rosenberg AL; Strier K. 1989. Adaptive radiation of the ateline primates. *J. Hum. Evol.* 18: 717-750.

Santini MEL. 1985. Alimentação e padrões de atividade de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae), reintroduzido no Parque Nacional de Brasília – DF. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 133pp.

Silver SC; Ostro LET; Yeager CP e Horwich R. 1998. Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Northern Belize. *American Journal of Primatology* 45: 263-279.

Silver SC; Marsh LK. 2003. Dietary flexibility, behavioral plasticity and survival in fragments: lessons from translocated howlers. In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. Kluwer / Plenum Press, New York, pp.251-265

Strier KB. 1992. Atelinae adaptations: Behavioral strategies and ecological constrains. *American Journal of Physical Anthropology*, Columbus, 88: 515-524.

Valle YG; Munoz D.; Magaña-Alejandro M.; Estrada A.; Franco B. 2001. Uso de plantas como alimento por monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotropical Primates*, Washington, 9 (3): 112-118.

Williams-Guillén K. 2003. The behavioral Ecology of mantled howling Monkeys (*Alouatta palliata*) living in a Nicaraguan shade Coffee Plantation. PhD thesis, New York University, New York.

Zunino GE. 1986. Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en habitat fragmentados. Doctoral thesis, Universidad de Buenos Aires, 152pp.

## Anexo

### Normas periódico American Journal of Primatology

**Manuscript Preparation.** Manuscripts should be divided into the major divisions given below in the order indicated.

**Title page.** The first page of the manuscript should include the complete title of the paper; the names of authors and their affiliations; a short title (not more than 40 characters including spaces); and name, postal address, E-mail address, and phone number of person to whom editorial correspondence, page proofs, and reprint requests should be sent.

**Abstract.** The abstract must be a factual condensation of the entire work, including a statement of its purpose, a succinct statement of research design, a clear description of the most important results, and a concise presentation of the conclusions. Abstracts should not exceed 300 words. Three to six key words for use in indexing should be listed immediately below the abstract.

**Text.** The body of Research Articles must be organized into the following sections: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion and Acknowledgments. The Methods section must include the dates and location of the study. The Methods section must also include a statement that the research complied with protocols approved by the appropriate institutional animal care committee (provide the name of the committee) and adhered to the legal requirements of the country in which the research was conducted. The Results section must include the essential values from all statistical tests cited to support statements regarding findings, in addition to summarizing key data using tables and figures where possible. Acknowledgments should include: funding sources; names of those who contributed but are not authors, further statements of recognition appropriate to the study; and brief confirmation of compliance with animal care regulations and applicable national laws. If photos or identifiable data on human subjects are in any manuscript, they must be accompanied by a notarized copy of the consent form. Footnotes are not to be used except for tables and figures. Nonstandard abbreviations should be kept to a minimum and defined in the text. Measurements should be given in metric units and abbreviated according to the American Institute for Biological Sciences' Style Manual for Biological Journals. Review Articles and Commentaries may deviate from this style of organization, but must include an Abstract, Introduction, Discussion, and Acknowledgements.

**References.** In the text, references should be cited consecutively with the author's surname and year of publication in brackets. The reference list should be arranged alphabetically by first author's surname. List all authors if there are five or fewer; when there are six or more authors, list the first three followed by et al. Examples follow.

#### **Journal Articles:**

King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. 1998. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *Journal of Comparative Neurology* 390:537-551.

Lynch Alfaro JW, Boubli JP, Olson LE, et al. 2011. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *J Biogeogr* 39:272-288.

#### **Books and Monographs:**

Voet D, Voet JG. 1990. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons. 1223 p.

**Dissertations:**

Ritzmann RE. 1974. The snapping mechanism of *Alpheid* shrimp [dissertation]. Charlottesville (VA): University of Virginia. 59 p. Available from: University Microfilms, Ann Arbor, MI; AAD74-23.

**Book Chapters:**

Gilmor ML, Rouse ST, Heilman CJ, Nash NR, Levey AI. 1998. Receptor fusion proteins and analysis. In: Ariano MA, editor. Receptor localization. New York: Wiley-Liss. p 75-90.

**Format for Presenting Statistical Information.** Overall it is recommended that authors provide the details of their statistical analyses in the Methods, Tables, and Figures as appropriate. Linear statistics: means and standard deviation/standard errors should be written in the format  $X \pm SD/SE$  unit (i.e., mean body weight =  $6.38 \pm SD 1.29$  kg or mean head-trunk length =  $425 \pm SE 3.26$  mm). Circular statistics: mean and angular dispersion should be written in the format  $X \pm AD$  unit (i.e., phase relationship between head linear and angular displacement =  $104 \pm AD 14$  deg). Ranges should be written as range: 15-29; sample sizes should be written as  $N=731$ ; numbers less than 1 should be written as 0.54 not as .54. P values that are deemed significant can be presented as less than a threshold value (i.e.,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ ). Nonsignificant test outcomes should be reported using an exact probability value whenever possible. The P value (P) and sample size (N) should be capitalized, and degrees of freedom, if required, should be written in lower case (e.g.  $df=4$ ). For example:  $X^2 = 1.84$ ,  $df=8$ ,  $P = 0.91$  Unless a test statistic unambiguously refers to a particular statistical test (i.e.,  $X^2$  is understood to refer to a Chi-squared test), results should include the name of the statistical test which should be followed by a colon, the test statistic and its value, degrees of freedom or sample size (depending on which is most appropriate for that test), and the P value, with indication if it is one- or two-tailed (unless that issue has been addressed for the manuscript as a whole before any statistical results are given). These entries should be separated by commas. Wilcoxon signed-ranks test:  $Z=3.82$ ,  $P<0.001$ ,  $N=20$  ANOVA:  $F=2.26$ ,  $df=1$ ,  $P=0.17$

**Tables.** Tables should be titled and numbered in accordance with the order of their appearance; each table should be placed on a separate page. All tables must be cited in the text with approximate placement clearly defined. Table titles should be concise descriptions of the data in the table. Table footnotes should provide more detail relating to the interpretation of data presented in the table (i.e., notes on sample sizes, tests performed, etc.). Samples are shown below:

Table title: Leadership of Group Movements by Males and Females within Each Group  
Table footnote: Chi-square results for adult female- versus adult male-led group progressions overall (A), when feeding occurred within 5 min of group movement (B), and when feeding did not occur within 5 min of group movement (C). N refers to the number of progressions led by each sex. Females in each group, except C3, led group movements significantly more than males overall and in all contexts.

Table title: Food Species and Plant Parts in the Diet of *Rhinopithecus brelichi* at Yangaoping, Guizhou During the Study Period  
Table footnote: Season: Sp, spring (February, March, April); Su, summer (May, June, July); A, autumn (August, September, October); W, winter (November, December, January); Y, four seasons. E, evergreen; D, deciduous

**Figure Legends.** A descriptive legend must be provided for each figure and must define all abbreviations used therein.

**Figures/Illustrations.** Each figure should be high-contrast on a separate page with the figure number clearly indicated. All color figures will be reproduced in full color in the online

edition of the journal at no cost to authors. Authors are requested to pay the cost of reproducing color figures in print. Authors are encouraged to submit color illustrations that highlight the text and convey essential scientific information. For best reproduction, bright, clear colors should be used. Dark colors against a dark background do not reproduce well; please place your color images against a white background wherever possible. Please contact AJP Production at [ajpprod@wiley.com](mailto:ajpprod@wiley.com) for further information.

## **Comportamento social de *Alouatta caraya* em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil**

Vanessa Katherinne Stavis, Dr. Marcelo Oscar Bordignon, Dr. José Rímoli

(Periódico: Journal of Ethology)

### **Resumo**

Este estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado de 83 hectares localizado em Dois Irmãos do Buriti - MS, no período de junho/2012 a março/2013. Objetivou-se analisar as atividades de interação social de um grupo de *Alouatta caraya* durante as estações seca e chuvosa e entre adultos e imaturos para avaliação de possíveis diferenças. Utilizou-se o método animal-focal na coleta dos dados comportamentais. As interações sociais foram agrupadas em afiliativas (98.8%, n=839) e agonísticas (1.2%, n=10) nas quais foi possível observar que os bugios dedicaram mais tempo às atividades sociais afiliativas de aproximação (39%,  $Z=2.54$ ,  $P<0.05$ ) e sentar próximo (3.2%,  $Z=3.17$ ,  $P<0.05$ ) durante a estação seca. Durante a estação chuvosa as atividades de catação (18.4%,  $Z=-2.05$ ,  $P<0.05$ ) e solicitação de catação (13.8%,  $Z=-2.30$ ,  $P<0.05$ ) foram mais frequentes. Os indivíduos imaturos do grupo apresentaram maior frequência nas interações afiliativas na atividade de brincadeiras (70.3%, n=431). Entre fêmeas e machos adultos as fêmeas demonstraram uma maior frequência nas atividades de catação (47.6%,  $Z=4.74$ ,  $P<0.05$ ) e brincadeira de luta (4.7%,  $Z=4.74$ ,  $P<0.05$ ). Os machos adultos obtiveram mais interações relacionadas às atividades de solicitação de catação (31.9%,  $Z=-2.74$ ,  $P<0.05$ ), sentar próximo (28.5%,  $Z=-1.99$ ,  $P<0.05$ ) e aproximação (24.2%,  $Z=-2.60$ ,  $P<0.05$ ). A frequência dos comportamentos sociais foi marcadamente maior pelo período da manhã durante todo o estudo. O comportamento sexual foi observado apenas uma vez durante o mês de fevereiro/2013.

Palavras-chave: Bugio, interação, catação, brincadeiras, formações abertas.

### **Abstract**

This study was conducted in a Cerrado fragment of 83 hectares located in Dois Irmãos do Buriti - MS, from June/2012 to March/2013. This study aimed to analyze the activities of social interaction of a group of *Alouatta caraya* during dry and rainy seasons and between adults and immature to evaluate possible differences. We used the method-focal animals in the collection of behavioral data. Social interactions were grouped into affiliative (98.8%, n = 839) and agonistic (1.2%, n = 10) in which it was observed that the howlers devoted more time to social activities affiliative approach (39%,  $Z = 2.54$ ,  $P < 0.05$ ), and sit next (3.2%,  $Z = 3.17$ ,  $P < 0.05$ ) during the dry season. During the rainy season scavenging activities (18.4%,  $Z = -2.05$ ,  $P < 0.05$ ) and request grooming (13.8%,  $Z = -2.30$ ,  $P < 0.05$ ) were more frequent. Individuals immature group had a higher frequency in affiliative interactions in the activity of play (70.3%, n = 431). Between adult females and males females showed a higher frequency of grooming activities (47.6%,  $Z = 4.74$ ,  $P < 0.05$ ) and play-fighting (4.7%,  $Z = 4.74$ ,  $P < 0.05$ ). Adult males had more interactions related to the activities of scavenging request (31.9%,  $Z = -2.74$ ,  $P < 0.05$ ), sit next (28.5%,  $Z = -1.99$ ,  $P < 0.05$ ) and approach (24.2%,  $Z = -2.60$ ,  $P < 0.05$ ). The frequency of social behavior was markedly higher by the morning throughout the study. Sexual behavior was observed only once during the month of February/2013.

Keywords: Howler monkey, interactive, grooming, play, open formations.

## Introdução

O conhecimento do comportamento social é uma importante ferramenta a ser utilizada para acessar a estrutura social, bem como para criar hipóteses a respeito de como funciona essa estrutura e sua dinâmica entre os indivíduos (Decanini e Macedo, 2008).

As relações sociais entre machos e fêmeas de primatas do Novo Mundo, em geral, são decorrentes de fatores como conflito e seleção sexual, tempo de residência do macho no grupo, posição hierárquica sexo-etária do indivíduo, grau de certeza de paternidade e risco de infanticídio (Kappeler e van Schaik 2002). Em relação aos bugios (*Alouatta* spp.) é possível observar que as relações sociais nos bugios apresentam grandes variações e diferentes possibilidades de interpretação, sendo importante o estudo do sistema social destes animais, a fim de se entender a real causa de certos comportamentos intra e intergrupos.

Devido a dieta folívora das espécies do gênero *Alouatta* (Neville *et al.*, 1988; Strier, 1992), esses animais utilizam-se de uma estratégia minimizadora de gastos energéticos onde a maior parte do tempo é alocada em inatividade (Milton, 1980, 1998; Strier, 1992). Desta forma os comportamentos sociais em *Alouatta* são pouco freqüentes, geralmente não ultrapassando 5% de seu orçamento diário (Santini, 1985; Neville *et al.*, 1988; Bonvicino, 1989; Chiarello, 1993; Defler, 2003).

Dentre os comportamentos sociais mais frequentes em *Alouatta* estão as alocações e as agressões (Neville *et al.* 1988; Zuker e Clarke, 1998; Wang e Milton, 2003; Defler, 2003). Quando existem imaturos no grupo as brincadeiras sociais podem ser bastante freqüentes (Clarke, 1990). As cópulas e comportamentos pré-copulatórios são mais raros (Calegari-Marques e Bicca-Marques, 1993).

A dominância intragrupo parece estar relacionada ao tamanho do corpo e provavelmente à idade do animal, visto que quanto mais velho o animal, mais atrativas são as características sexuais secundárias durante o período fértil do indivíduo (Crockett & Eisenberg, 1987).

Segundo Bernstein (1964) o comportamento agressivo de primatas, em geral, surge como resposta à limitação de recursos e a tentativa de aumentar o sucesso reprodutivo individual. Estas relações parecem ser muito variáveis, resultantes da distribuição de fêmeas e também da natureza da seleção intra-sexual e são caracterizadas por competição, intolerância e pela clara relação de dominância. No caso do bugio, os machos são muito menos tolerantes uns com os outros do que as fêmeas por causa do sucesso reprodutivo ser limitado a um recurso não muito fácil: fêmeas receptivas para a reprodução (Trivers, 1972). Por isso existe monopolização de fêmeas por um macho (macho dominante ou alfa), tornando o recurso limitado e muito disputado.

Apesar da plasticidade comportamental (Hansen e Thoisy, 2000) e da limitação energética (Jones, 1983) esta monopolização torna a vida em grupo altamente competitiva para os bugios.

Nesse estudo objetivou-se comparar as atividades sociais do grupo de *Alouatta caraya* entre as estações seca e chuvosa e entre as classes sexo-etárias, destacando os comportamentos sociais realizados com maior frequência pelo grupo.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

Esta pesquisa foi realizada em uma área de Cerrado existente no município de Dois Irmãos do Buriti, Mato Grosso do Sul, na Fazenda Estância Crioula, localizada na BR 262 km 461 a 30 km da cidade de Aquidauana, junto a rodovia que leva a Campo Grande, nas seguintes coordenadas UTM: 652.755,78E 7.730.239,95N. Esta área está inserida em um segmento da Serra de Maracajú, que separa o estado de norte a sul, delimitando a planície do pantanal (oeste) das terras altas do planalto (leste). A fazenda possui uma área de 1.260 hectares divididos em 900 ha de pastagem e 360 ha de reserva legal (RL) e de área de preservação permanente (APP). Destes 360 hectares, 306 ha estão dentro da Reserva Legal e APP que estão situados de forma contínua no perímetro norte, margeando o alto da Serra de Maracajú (Figura 1).

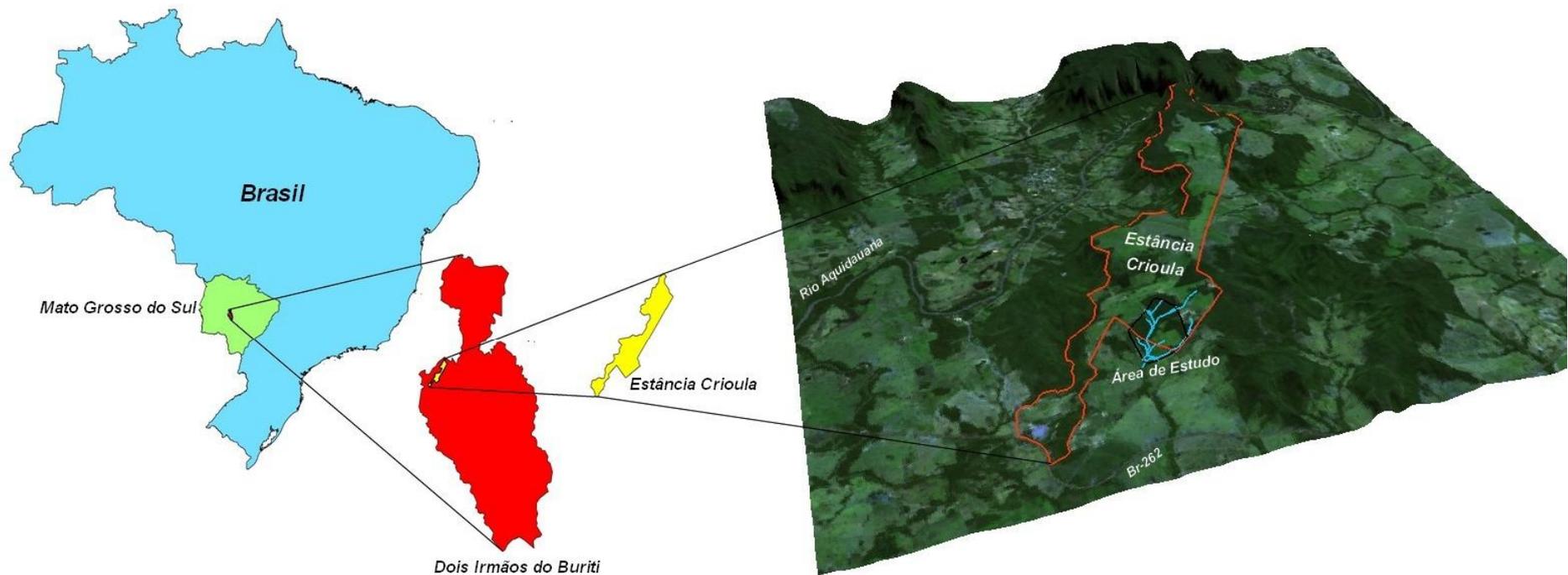


Fig. 1 Localização da Estância Crioula – Município de Dois Irmãos do Buriti – MS – Brasil. Imagem em 3D do perímetro da fazenda onde se localiza a área de estudo de 83 hectares. (Linha vermelha: perímetro da Fazenda Estância Crioula; Linha preta: fragmento de 83 hectares; Linha azul: hidrografia).

A geografia da área de estudo é formada por ravinas e penhascos totalmente preenchidos por mata sempre verde com dossel de até 50 metros ao longo dos cursos d'água. A vegetação arbórea é composta por espécies vegetais de importância como jequitibás (*Cariniana estrellensis*), angicos (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeiras (*Lithraea molleoides*), jatobás (*Hymenaea courbaril*), cumbarus (*Dipteryx alata*), figueiras (*Ficus insipida*), perobas (*Aspidosperma subincanum*), ipês (*Tabebuia* spp), buritis (*Mauritia flexuosa*), bacuris (*Scheelea phalerata*), jacarandás (*Cybistax antisyphilitica*) entre outras. O tamanho do fragmento é de 83 hectares, rodeado por pastagens de criação de gado. As vegetações que fazem parte deste fragmento foram classificadas de acordo com Ribeiro e Walter (2008) (tabela I).

Tabela I Tipos de vegetação do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula.

Vegetação	% da área do fragmento	Descrição
Mata de galeria	22.9%	Mata que acompanha cursos de água de pequeno porte, formando galeria sobre eles. Apresenta árvores eretas, com altura média de 20 m a 30 m e com cobertura arbórea de 70% a 95%.
Mata seca	37.5%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta árvores predominantemente eretas, com altura média de 15 m a 25 m e com cobertura arbórea de menos de 50% a 95%. Possui diversos graus de caducifolia, quando as árvores perdem as folhas na estação seca, e podem estar associadas a áreas com afloramentos rochosos.
Cerradão	5.2%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta tanto árvores tortuosas e eretas, com altura média de 8 m a 15 m e com cobertura arbórea de 50% a 90%. Possui poucos indivíduos com caducifolia na estação seca e mistura espécies tipicamente de Cerrado sentido restrito e de Mata.
Campo	34.4%	Área de pastagem.

### Grupo de estudo

O tamanho do grupo variou de 11 a 13 animais (tabela II). A distinção entre as classes sexo-etárias foi realizada pelos parâmetros tamanhos corporal, coloração, genitália e comportamento de acordo com Bicca-Marques (1991).

Tabela II. Composição do grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula no município de Dois Irmãos do Buriti durante o período de estudo (2012/2013).

<i>Classes</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
Machos Adultos ( $\geq 4$ anos)	3	3
Fêmeas Adultas ( $\geq 4$ anos)	3*	2
Machos subadultos (3-4 anos)	0	0
Fêmeas subadultas (3-4 anos)	1	1
Machos jovens (1-3 anos)	3*	3
Fêmeas jovens (1-3 anos)	0	1
Infantes machos ( $\leq 1$ ano)	1	1
Infantes fêmeas ( $\leq 1$ ano)	1	1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>12</b>

\* Em Novembro de 2012, ocorreu uma imigração de uma fêmea adulta e um macho jovem. No mês de Janeiro de 2013, a fêmea adulta que havia imigrado não estava mais no grupo.

### **Coleta de dados**

O esforço de amostragem mensal foi àqueles de acordo com Glander (1980); Milton (1980); Mendes (1985,1989) e Bicca-Marques (1991), as coletas foram realizadas durante cinco dias por mês, do amanhecer ao por do sol, totalizando no mínimo, dez horas por dia. Devido a grande variação fotoperiódica, o numero de horas de um dia de coleta variou de 10,5 horas a 13,5 horas. A coleta de dados comportamentais compreendeu o período de junho de 2012 a março de 2013,

Foram feitas amostragens do tipo animal-focal, cada visualização teve a duração de dez (10) minutos com intervalo de 20 minutos, onde foi registrado o comportamento do indivíduo observado e horário de cada observação (início, término e os minutos intermediários do focal) (Altmann, 1974). Os registros foram feitos a cada 60 segundos, sendo que os primeiros quarenta segundos foram utilizados para a observação e os 20 segundos restantes para a anotação das informações, para o pesquisador se posicionar melhor no local ou procurar o animal focado, caso ele saia do campo de visão.

Para evitar um viés de observação, foram respeitadas as seguintes regras de controle dos focais coletados: 1. o intervalo entre os focais de um mesmo indivíduo foi de, no mínimo, 15 minutos; 2. não foram realizados mais de dois focais no mesmo horário para o mesmo indivíduo, no mesmo mês; 3. para a escolha do indivíduo a ser amostrado, foi levado em conta a sua quantidade de focais no mês, no período do dia em que foi feita a observação e o horário do último focal realizado com ele.

## **Análise dos dados**

Os dados foram tabulados em planilhas e organizados por dia, mês e estação (seca e chuvosa). Para as comparações entre o comportamento dos animais, os dados foram agrupados por estação climática (seca e chuvosa). Os meses de junho a setembro compreenderam a estação seca com média pluviométrica de  $69.75\text{mm} \pm 75.14$  e os meses de outubro a março a estação chuvosa com média pluviométrica de  $123.83\text{mm} \pm 41.57$ . Foram utilizados nas análises, testes estatísticos do pacote estatístico BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

As variáveis comportamentais dos membros do grupo de estudo foram quantificadas utilizando-se o número de registros focais e foram calculadas pelo método de frequência (Altmann, 1974). Contudo, para a confrontação entre estações, os registros obtidos em dias com observações muito fragmentadas foram excluídos do número total de registros nas varreduras.

Na busca de possíveis diferenças entre períodos de seca e chuva, as estações foram comparadas através do teste Z binomial (Pina, 1999), considerando um nível de significância de 0,05 (Martin e Bateson, 1993). As atividades relacionadas à interação social foram comparadas para o grupo como um todo e também separadamente para membros do grupo, adultos e imaturos, para a avaliação de possíveis diferenças no padrão de comportamento relacionadas com a idade do sujeito.

## **Resultados**

Durante os 10 meses de coleta de dados o grupo foi acompanhado sistematicamente por 510 horas, sendo 200 horas na estação seca (junho/2012 a setembro/2012) e 310 horas na estação chuvosa (outubro/2012 a março/2013) resultando em 13846 registros individuais de padrões comportamentais. Do total de registros, os animais estiveram 41.8% ( $n=5782$ ) descansando; 25.1% ( $n=3477$ ) alimentando-se; 24.7% ( $n=3420$ ) se deslocando; 6.1% ( $n=849$ ) realizando interações sociais e 2.3% ( $n=318$ ) em outros comportamentos que não se enquadram nas categorias anteriores.

Agrupando-se as interações sociais em afiliativas (comportamentos não agressivos tais como: aproximar-se, catação, ser catado, solicitar catação, sentar junto sem contato corporal, sentando em contato e brincadeiras) e agonísticas (comportamentos agressivos tais como: ameaçar, atacar, morder, perseguir e bater), foi possível observar que os bugios tiveram uma frequência maior nas atividades afiliativas (98.8%,  $n=839$ ) do que nas atividades agonísticas (1.2%,  $n=10$ ).

As interações sociais ocorreram com mais frequência entre os indivíduos imaturos do grupo de *Alouatta caraya* (figura 2). As interações sociais amistosas foram comuns entre machos imaturos (47%, N=394), fêmeas imaturas (26,6%, N=219) e fêmeas adultas (17%, N=143), e envolviam os comportamentos de catação e brincadeiras.

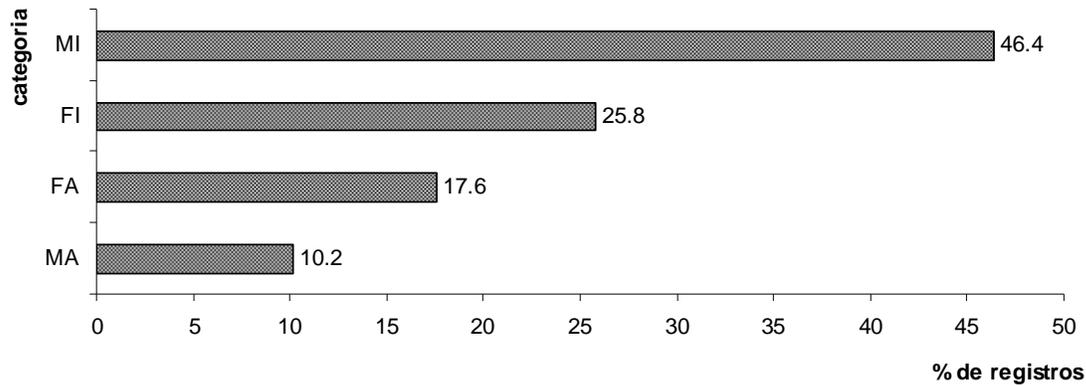


Fig. 2 Distribuição das interações sociais entre as categorias classe sexo-etário (MI - machos imaturos; FI – fêmeas imaturas; FA – fêmeas adultas; MA- machos adultos) do grupo de *Alouatta caraya* observadas no período de junho/2012 a março/2013 no fragmento de Cerrado.

As interações sociais ligadas aos comportamentos de brincadeira (54.4%, n=462) e catação (15.9%, n=135) foram os comportamentos sociais realizados com maior frequência pelo grupo (figura 3).

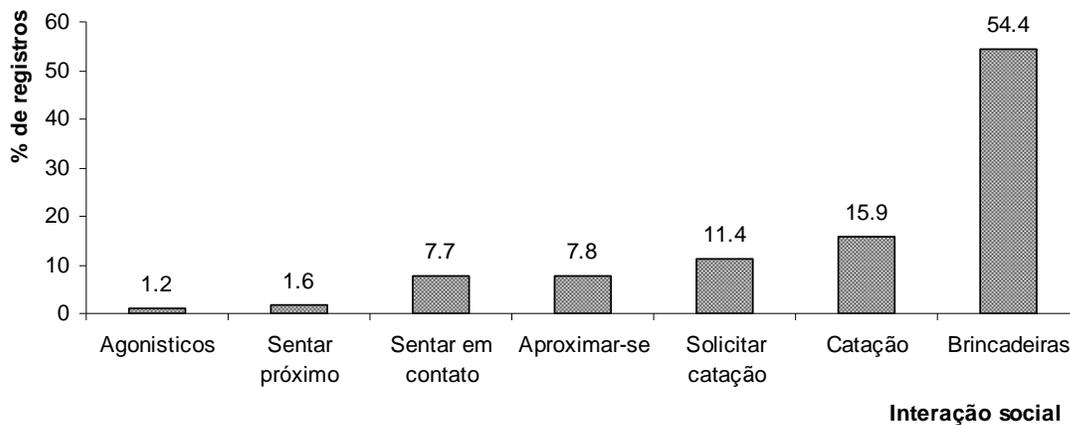


Fig. 3 Distribuição das interações sociais do grupo de *Alouatta caraya* durante o período de junho/2012 a março/2013 em fragmento de Cerrado.

Entre os indivíduos adultos as interações sociais afiliativas predominaram. Os machos adultos apresentaram uma frequência maior na execução dos seguintes

comportamentos: aproximação (18.4%,  $Z=-2.60$ ,  $P<0.05$ ), solicitação de catação (35.6%,  $Z=-2.74$ ,  $P<0.05$ ) e sentar próximo (4.6%,  $Z=-1.99$ ,  $P<0.05$ ), por outro lado as fêmeas adultas mostraram diferenças com relação aos machos adultos nas interações sociais de catação (47.7%,  $Z=4.74$ ,  $P<0.05$ ) e brincadeira de luta (10.7%,  $Z=1.90$ ;  $P<0.05$ ) (tabela III).

Tabela III. Distribuição das interações sociais afiliativas e agonísticas observadas entre fêmeas adultas e machos adultos do grupo de *A. caraya* no período de junho/2012 a março/2013 no fragmento de Cerrado.

<i>Interação social</i>	<i>Fêmeas Adultas</i>	<i>Machos Adultos</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Agonísticos	06(4.0%)	04(4.6%)	1.51	$P>0.05$
Aproximar	10(6.7%)	16(18.4%)	-2.60	$P<0.05$
Catação	71(47.7%)	09(10.3%)	4.74	$P<0.05$
Solicitar catação	26(17.4%)	31(35.6%)	-2.74	$P<0.05$
Sentar próximo	01(0.7%)	04(4.6%)	-1.99	$P<0.05$
Sentar em contato	13(8.7%)	14(16.1%)	-1.61	$P>0.05$
Pega-pega	06(4.0%)	06(6.9%)	-0.94	$P>0.05$
Luta	16(10.7%)	03(3.4%)	1.90	$P<0.05$
Total	149(100.0%)	87 (100.0%)		

Os comportamentos sociais de forma geral foram marcadamente mais frequentes pela manhã do que à tarde (figura 4).

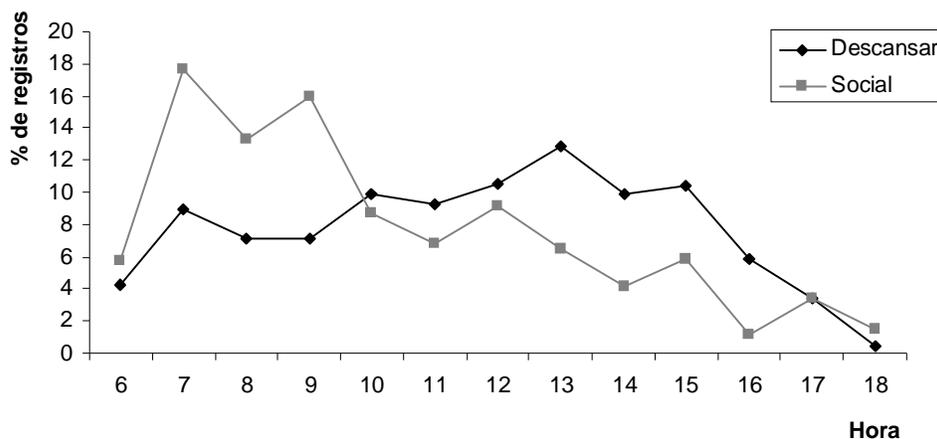


Fig. 4 Distribuição das interações sociais ao longo do dia com relação à atividade de descanso do grupo de *A. caraya* durante o período de junho/2012 a março/2013 no fragmento de Cerrado.

Entre as estações houve diferença na estação seca nas atividades sociais afiliativas de aproximação ( $Z=2.54$ ;  $P<0.05$ ) e sentar próximo ( $Z=3.17$ ;  $P<0.05$ ) já na estação chuvosa

as diferenças ocorreram nas atividades de catação ( $Z=-2.05$ ;  $P<0.05$ ) e solicitação de catação ( $Z=-2.30$ ;  $P<0.05$ ) (tabela IV).

Tabela IV. Distribuição das interações sociais entre as estações (seca e chuvosa) observadas no grupo de *A. caraya* no período de junho/2012 a março/2013 em fragmento de Cerrado.

<i>Interação social</i>	<i>Seca</i>	<i>Chuvosa</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Agonísticos	05(1.3%)	05(1.0%)	0.40	$p>0.05$
Aproximar	39(10.5%)	27(5.6%)	2.54	$P<0.05$
Catação	47(12.7%)	88(18.4%)	-2.05	$P<0.05$
Solicitar catação	31(8.4%)	66(13.8%)	-2.30	$P<0.05$
Sentar próximo	12(3.2%)	02(0.4%)	3.17	$P<0.05$
Sentar em contato	28(7.6%)	37(7.7%)	-0.08	$p>0.05$
Pega-pegas	27(7.3%)	47(9.8%)	-1.23	$p>0.05$
Luta	181(48.9%)	207(43.2%)	1.21	$p>0.05$
Total	370 (100.0%)	479(100.0%)		

Quando comparados adultos e imaturos com relação às interações sociais afiliativas os imaturos mostraram diferença nos comportamentos de brincadeira e os adultos apresentaram diferença nas atividades de aproximação, catação, solicitação de catação e sentar em contato. As interações agonísticas foram observadas em dez ocasiões. Estas agressões aconteceram entre fêmeas e jovens, e entre machos e jovens, com perseguições, agitação de galhos e vocalizações (tabela V).

Tabela V. Distribuição das interações sociais entre adultos e imaturos do grupo de *A. caraya* no período de junho/2012 a março/2013 em fragmento de Cerrado.

<i>Interação social</i>	<i>Adultos</i>	<i>Imaturos</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Agonísticos	10(4.2%)	0(0.0%)	5.09	$P<0.05$
Aproximar	26(11.0%)	40(6.5%)	2.1	$P<0.05$
Catação	80(33.9%)	55(9.0%)	8.15	$P<0.05$
Solicitar catação	57(24.2%)	40(6.5%)	6.8	$P<0.05$
Sentar próximo	05(2.1%)	09(1.5%)	0.66	$p>0.05$
Sentar em contato	27(11.4%)	38(6.2%)	2.47	$P<0.05$
Pega-pegas	12(5.1%)	62(10.1%)	-2.23	$P<0.05$
Luta	19(8.1%)	369(60.2%)	-10.06	$P<0.05$
Total	236(100.0%)	613(100.0%)		

## Discussão

O comportamento sexual foi raro durante todo o estudo. Observou-se apenas uma cópula no mês de fevereiro de 2013. Nesta ocasião, o macho aparentou agitação, como também observado por Bonvicino (1989) e a fêmea também estava agitada, afastando o filhote para longe dela.

O orçamento temporal das atividades comportamentais encontradas neste estudo está de acordo com as já encontradas para as espécies do gênero, onde a maior parte do tempo é investida em inatividade, sendo seguido por deslocamento e alimentação, com os comportamentos sociais sendo pouco frequentes (Altmann, 1959; Santini, 1985; Neville et al. 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Chiarello, 1993; Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1994; Bicca-Marques, 2003; Defler, 2003).

Os comportamentos sociais realizados por *A. caraya* são aparentemente pouco dispendiosos, o que mais uma vez está de acordo com a estratégia minimizadora de gastos imposta por sua dieta (Strier, 1992).

As interações sociais tiveram uma tendência de serem realizados nas horas da manhã, não apresentando variação entre as estações seca e chuvosa isto provavelmente tenha ocorrido por causa da temperatura mais amena da manhã. Não houve uma relação significativa entre os comportamentos sociais e os períodos de inatividade como já foi apontado para *A. palliata* (Muñoz et al., 2001).

A catação foi uma das interações sociais mais frequentes, resultado semelhante a outros estudos com *Alouatta* (Altmann, 1959; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Chiarello, 1995). Esse pode ser um quadro típico das estratégias minimizadoras de gastos energéticos comum às espécies do gênero, uma vez que esse não é um comportamento com altos gastos energético (Milton, 1980; Strier, 1992).

As fêmeas adultas foram as principais responsáveis por emitir catações enquanto os machos adultos foram os maiores receptores delas, assim como em outros estudos com várias espécies do gênero (Mendes, 1989; Bonvicino, 1989; Chiarello, 1995; Oliveira e Ades, 1993, 1998; Zuker e Clarke, 1998; Steinmetz, 2000).

As catações têm um importante papel na manutenção da estrutura do grupo. Sendo executadas primordialmente pelas fêmeas adultas, pode dar a essas o papel nuclear na estrutura social do grupo (Hill e van Hooff, 1994). Isso reforça a idéia de que as fêmeas adultas que mais catam são as de hierarquia mais alta, bem como aqueles machos adultos que mais recebem catações são os de hierarquia mais alta (Jones, 1979).

Por outro lado, alguns autores propõem que as catações possuem uma forte relação com o cuidado parental, principalmente quando ligadas à higiene do filhote (Dunbar, 1991; Chiarello, 1995; Oliveira e Ades, 1998).

Acredita-se que as brincadeiras são importantes para todos os primatas jovens no desenvolvimento das relações sociais, capacidade motora e comunicação (Sackett e Ruppenthal, 1973; Mendl, 1988; Cabrera, 1997).

Foi observado no presente estudo uma associação forte entre os bugios imaturos (60.2%,  $Z=-10.06$ ,  $P<0.05$ ) na atividade de brincadeira de luta, com relação aos bugios adultos (8.1%). Estas brincadeiras ocorreram principalmente entre os infantes e entre jovens machos do grupo de *Alouatta caraya*. Estudos realizados por Carpenter (1964) e Cabrera (1997) com *A. seniculus* e Baldwin e Baldwin (1973) com *A. palliata*, descrevem brincadeiras entre os infantes, concluindo-se que existe uma evolução das brincadeiras realizadas pelos imaturos, do jogo solitário ao jogo social.

Dentre os comportamentos agonísticos, os mais frequentes foram as ameaças, investidas e agressões, em detrimento das perseguições, que seriam as mais custosas dentre os comportamentos agonísticos. Esse quadro é compatível com a estratégia minimizadora de gastos energéticos adotada pelas espécies do gênero *Alouatta* sugerida por Strier (1992).

### Referências Bibliográficas

- Altmann SA. (1959). Field observations on a howling monkey society. *Journal of Mammalogy*, Lawrence, 40(3):317-330.
- Altmann J. 1974. Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour*, 49: 227-267.
- Ayres M.; Ayres JRM; Ayres DL e Santos AS . 2007. Bio Estat 5.0. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas. Sociedade Civil Mamirauá, Belém. CNPq, Brasília. 290p.
- Baldwin JD; Baldwin JI. (1973). Interactions between adult females and infant howling monkeys (*Alouatta palliata*). *Folia Primatol.* 20: 27-71.
- Bernstein IS. (1964). A Field study of the activities of howler monkeys. *Animal Behavior*, 12 (1) :92-97.
- Bicca-Marques JC. (1991). Ecologia e comportamento de um grupo de Bugios-Preto *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, 200pp.
- Bicca-Marques JC. (2003). How do howler monkey cope with habitat fragmentation? In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, pp.283-303. Kluwer/Plenum Press, New York.
- Bicca-Marques JC.; Calegario-Marques C. (1994). A case of geophagy in the black howling monkey *Alouatta caraya*. *Neotrop. Primates* 2(1): 7–8.

- Bonvicino CR. (1989). Ecología e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. *Rev. Nordestina Biol.* 6(2): 149-179
- Cabrera JA. (1997). Cambios en la actividad de juegos en infantes y jóvenes de mono aullador (*Alouatta seniculus*). *Neotrop. Primates* 5: 108–111.
- Calegario-Marques C.; Bicca-Marques JC. (1993). Allomaternal care in the black howler monkey (*Alouatta caraya*). *Folia Primatol.* 61: 104-109.
- Carpenter CR. (1964). A Field study of the behaviour and social relations of howling monkeys (*Alouatta palliata*). In: *Naturalistic Behavior of Nonhuman Primates*. CR Carpenter (ed.), Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania, pp 3-92.
- Clarke MR. (1990). Behavioral development and socialization of infants in a free-ranging group of howling monkeys (*Alouatta palliate*). *Folia Primatologica* 54:1-15.
- Chiarello AG. (1993). Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. *Folia Primatologica*, Basel, 60: 173-175.
- Chiarello AG. (1995). Role of loud calls in brown howlers, *Alouatta fusca*. *American Journal of Primatology* 36: 213-222.
- Crockett CM; Eisenberg JF. (1987). Howlers: Variations in group size and demography. In: B. B. Smuts; D. L. Cheney; R. M. Seyfarth; R. W. Wrangham; T. T. Struhsaker (eds.), *Primate Societies*. University of Chicago Press, Chicago, , pp.54-68.
- Decanini DP; Macedo RH. (2008). Sociality in *Callithrix penicillata*: I. Intragroup male profile. *International Journal Primatology*, vol 29, p. 433-447.
- Defler TR. (2003). *Primates de Colombia*. Bogotá, Conservación Internacional. Colômbia e Ministério de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, Bogotá, Colômbia.
- Dunbar R. (1991). Functional significance of social grooming in primates. *Folia Primatologica* 57 (1): 121-131.
- Glander KE. (1980). Reproduction and population growth in free-ranging howling monkeys. *American Journal of Primatology*, 53: 25-36.
- Hansen CR.; Thoisy B. (2000). Translocation of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. *Biological Conservation* 97: 247-253.
- Hill DA.; Van Hooff JARAM. (1994). Affiliative relationship between males in groups of nonhuman primates: a summary. *Behaviour* 130: 145-149.
- Jones CB. (1979). Grooming in the mantled howler monkey, *Alouatta palliata* Gray. *Primates* 20: 289-292.
- Jones CB. (1983). Do howler monkeys feed upon legume flowers preferentially at flower opening time? *Brenesia*, 21: 41-46.
- Kappeler PM.; van Schaik CP. (2002). Evolution of primate social systems. *International Journal of Primatology*, 23(4): 707-740.
- Martin P e Bateson R. (1993). *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press.

- Mendes SL. (1985). Ecologia e Comportamento do barbado (*Alouatta fusca*) da Estação Biológica de Caratinga (MG). Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília.
- Mendes SL. (1989). Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. Revista Nordestina de Biologia, 6 (2): 71-104.
- Mendl M. (1988). The effects of litter-size variation on the development of play behaviour in the development of play behaviour in the domestic cat: litters of one and two. Animal Behaviour 36: 20-34.
- Milton K. (1980). The foraging Strategy of Howler Monkeys, a study in primate economics. Columbia University Press, New York, 165pp.
- Milton K. (1998). Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): Energetic and digestive considerations and comparison with the Colobinae. International Journal of Primatology 19(3): 513-548.
- Muñoz D; Dell Valle YG; Franco B.; Estrada A.; Magaña M. (2001). Presupuestos de tiempo en una tropa de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en el Parque Nacional de Yumká, Tabasco, México. Universidad Y Ciencia 17: 113-123.
- Neville MK; Glander KE; Braza F. e Rylands AB. (1988). The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. In Ecology and Behavior of Neotropical Primate. Vol. 2. Mittermeier, R. A.; Rynads, A. B.; Coimbra-Filho, A. F. & Fonseca, G. A. B. (editors). Littera Maciel Ltda, Brasil. 349-453.
- Oliveira DAG; Ades C. (1993). Aspectos do comportamento do bugio *Alouatta fusca* (PRIMATES, CEBIDAE) no Parque Estadual da Cantareira (São Paulo). Revista do Instituto Florestal 5: 163-174.
- Oliveira DAG; Ades C. (1998). Proximity and grooming interactions as indicators of the social organization of brown howling monkeys (*Alouatta fusca clamitans*). Neotropical Primates 6: 115-117.
- Pina ALCB. (1999). Dinâmica socio-ecológica em uma população de Guaribas-das-mãos-vermelhas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna, PA. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, PA.
- Ribeiro JF; Walter BMT. (2008). As Principais Fitofisionomias de Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. DE; Ribeiro, J.F. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. Vol.1
- Sackett GP.; Ruppenthal GC. (1973). Developmente of monkeys after varied experience during infancy. En: Ethology and Development, J.Barnett (ed.), pp 52-87. Spastics International Medical Publications, London.
- Santini MEL. (1985). Alimentação e padrões de atividade de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae), reintroduzido no Parque Nacional de Brasília – DF. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 133pp.
- Steinmetz S. (2000). Ecologia e comportamento do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Atelidae – Miranda e Passos. Comportamento social de *Alouatta caraya*. 175 Primates) no Parque Estadual Intervales – SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Strier KB. (1992). Atelinae adaptations: Behavioral strategies and ecological constraints. *American Journal of Physical Anthropology*, Columbus, 88: 515-524.

Trivers, R. (1972) Parental investment and sexual selection. Journal Article. Biological Laboratories, Harvard University.

Wang E.; Milton K. (2003). Intragroup social relationships of male *Alouatta palliata* on Barro Colorado Island, Republic of Panama. *International Journal of Primatology*, Chicago, 24 (6): 1227-1243.

Zucker EL.; Clarke MR(1998). Agonistic and affiliative relationships among adult female howling monkeys (*Alouatta palliata*) in Costa Rica over a four-year period. *International Journal of Primatology* 19: 433-450.

## **Anexo**

### **Normas periódico Journal of Ethology**

#### Instructions for authors

#### General information

The Journal of Ethology is an official publication of the Japan Ethological Society. Publication in the journal is open to any person, regardless of membership status. However, members of the society enjoy various advantages.

#### Manuscript submission

Authors should submit their manuscripts online. Electronic submission substantially reduces the editorial processing and reviewing times and shortens overall publication times. Please connect directly to the site and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

<http://www.editorialmanager.com/jeth>

Authors who are submitting a manuscript online for the first time should read the Author Tutorial on the Editorial Manager site.

Together with the manuscript, authors should submit a cover letter. A cover letter should provide the following information.

(1) Explanation of any overlap with other articles published or in press in journals, books or conference proceedings, or in preparation. The Journal of Ethology will not consider submissions that have been published elsewhere.

(2) A statement that all coauthors know that this manuscript has been submitted for publication.

#### Manuscript preparation

Manuscripts must be written in English. In MS-Word files the text should be double-spaced with 3-cm margins and set in A4 size. Pages should be numbered consecutively and arranged in the following order:

Title page (including title of paper; the names and affiliations of all authors; total text pages; numbers of tables and figures; address to which reviewed manuscripts and proofs should be sent, including e-mail address, telephone, and fax number)

Abstract (no more than 100 words for short communications and 200 words for other papers)

Five to eight Key words

Text, divided into the following sections, Introduction, Study area (if necessary), Materials and methods, Results, Discussion, Acknowledgments, References, tables, and figure legends. Figures should be prepared in separate files, not pasted into text pages.

Authors should consult recent issues for details of style and presentation. Genus and species names should be in italics.

#### References

References should be cited in the text by the author and year. The reference list at the end of the paper should include only works cited in the text and should be arranged alphabetically by the name of the first author. Citations of "unpublished results" or papers "in preparation" should be included in the text but not in the reference list.

References should be cited as follows: journal papers — names and initials of all authors, year in parentheses, full title, journal as abbreviated in accordance with international practice,

volume number, first and last page numbers; books — names and initials of all authors, year, chapter title, names and initials of all editors, full title, edition, publisher, place of publication.

Example of a journal paper in the reference list:

Tanaka T, Hashimoto H, Tanida H, Yoshimoto T (1995) Studies on the visual acuity of sheep using shape discrimination learning. *J Ethol* 13:69-75

When citing articles that have been published only online, the Digital Object Identifier (DOI) of the cited literature should be added at the end of the reference in question.

Randler C (2007) Risk assessment by crow phenotypes in a hybrid zone. *J Ethol*. doi: 10.1007/s10164-007-0062-z

Example of a book:

Hölldobler B, Wilson EO (1990) *The ants*. Springer, Berlin

Example of a chapter in a book:

Noirot C (1992) Sexual castes and reproductive strategies in termites. In: Engels W (ed) *Social insects*. Springer, Berlin, pp 5-35

Responsibility for the accuracy of bibliographic data rests entirely with the author.

Tables and figures

Tables must be numbered consecutively with arabic numerals and should have a title explaining any abbreviation used in that table. Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters.

Illustrations must be restricted to the minimum needed to clarify the text. All figures (photographs, graphs or diagrams) should be cited in the text, and numbered consecutively throughout.

Figure parts should be identified by lower-case roman letters (a, b, etc.). If illustrations are supplied with uppercase labeling, lower-case letters will still be used in the figure legends and citations.

Figure legends must be brief, self-sufficient explanations of the illustrations. The legends should be placed at the end of the text.

Size of figures

The figures, including legends, should either match the column width (84 mm) or the print area of 174 × 234 mm. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.

Line drawings

Inscriptions should be legible, with initial capital letters and appropriately scaled to the size of the drawing. Vector graphics stored in EPS, with a preview in TIFF, is the preferred format.

Fonts used in the vector graphics must be included. Please do not draw with hairlines. The minimum line width is 0.2 mm (i.e., 0.567 pt) relative to the final size. Scanned line drawings should be digitized with a resolution of 800 dpi relative to the final figure size.

Halftone illustrations (black and white and color)

Magnification should be indicated by scale bars. For scanned halftone illustrations, a resolution of 300 dpi is usually sufficient. TIFF is the preferred file format.

## **Área de vida e uso do espaço de *Alouatta caraya* em um fragmento de Cerrado no centro-oeste do Brasil**

Vanessa Katherinne Stavis, Dr. Marcelo Oscar Bordignon, Dr. José Rímoli  
(Periódico: American Journal of Primatology)

### **Resumo**

Fatores ecológicos e comportamentais influenciam o tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço entre os primatas. Descrições e análises de tais parâmetros tem sido de fundamental importância para a conservação destes animais na natureza. Diante disto objetivou-se descrever a área de vida, os percursos diários e o uso do espaço horizontal e vertical de um grupo de *Alouatta caraya* em fragmento de Cerrado de 83 hectares localizado na Serra de Maracajú no período de agosto/2012 a março/2013. Para o estudo dos percursos diários, os grupos foram acompanhados com o auxílio do GPS, e as rotas transferidas para mapas. A área de vida foi determinada através do método do Mínimo Polígono Convexo. Foram realizadas marcações (localizações) a cada movimento de deslocamento da maior parte do grupo, e nos locais onde eles paravam para descansar, alimentar, e locais de dormida. Através de tais localizações foi possível analisar o uso diferencial do espaço horizontal pela frequência de utilização de cada quadrado. O uso vertical do espaço foi verificado com o método de varredura instantânea com intervalos de 15 minutos. O grupo utilizou 80 hectares como área de vida. A menor média de percurso diário ocorreu no mês de fevereiro de 2013 (748.28m) e o maior em dezembro de 2012 (1508.43m). Através da análise da frequência de utilização dos quadrados no uso horizontal do espaço foi possível determinar a área nuclear dentro da área de vida do grupo, de 7.48 ha, localizada centralmente. O uso vertical do espaço mostrou que a faixa de altura mais utilizada pelo grupo ficou entre 11 e 15 m, com mais da metade da porcentagem de registros (51.5%). Diante destes resultados foi possível concluir que o grupo de *Alouatta caraya* deste estudo obteve média de percursos e área de vida acima dos resultados já observados para esta espécie, porém a área núcleo foi semelhante a de outros trabalhos e apresentou maior frequência na utilização de estrato arbóreo em torno de 6 a 20 m de altura.

Palavras-chave: Dinâmica espacial, percurso, bugio.

### **Abstract**

Ecological and behavioral factors influencing the size of the living area and the mode of use of space among primates. Overview and analysis of such parameters has been of fundamental importance for the conservation of these animals in nature. Before this study aimed to describe the area of life, the daily routes and the use of horizontal and vertical space of a group of *Alouatta caraya* Cerrado fragment of 83 hectares located in the Serra de Maracaju between August/2012 to March/2013. To study the daily routes, groups were monitored with the aid of GPS and transferred to route maps. The living area was determined by the method of Minimum Convex Polygon. Markings were made (locations) with each movement displacement of most of the group, and in places where they stopped to rest, food, and sleeping places. Through such locations parse differential use of space by the horizontal frequency of use of each square. The use of vertical space was checked with the method of instantaneous scanning intervals of 15 minutes. The group used 80 hectares as a living area. The lowest average commute occurred in February 2013 (748.28m) and the highest in December 2012 (1508.43m). Through the analysis of the frequency of use of the square in the use of horizontal space was possible to determine the nuclear area within the home range of the group, 7.48 ha, located centrally. The use of vertical space showed that the height range most used by the group was between 11 and 15 m, with more than half of the percentage of records (51.5%). Given these results it was concluded that the group of *Alouatta caraya* this study had an average of pathways and living area above the results already observed for this species, but the core area was similar to other studies and had a higher frequency in the use of tree layer around 6-20 m in height.

Keywords: Spatial dynamics, route, howler monkey

## Introdução

Trabalhos de campo contribuem com o estudo do uso do espaço por diferentes espécies de primatas esclarecendo sua ecologia básica (Gomez, 1999). O modo de uso do espaço por primatas pode estar relacionado aos padrões de movimentos do grupo (Robinson, 1986). Essa movimentação em geral está condicionada à distribuição de recursos que são utilizados pelos indivíduos, evitando áreas onde o risco de predação ou a probabilidade de infecção parasitária seja alta (Altmann, 1974; Pianka, 1982).

O tamanho da área de uso é dependente do tamanho do grupo, é também determinado pelo tipo de habitat e, em consequência, pela distribuição dos recursos essenciais nele contidos (Altmann, 1974) tais como: água, alimento e locais para repouso e abrigo (Strier, 1986).

Tanto o uso do espaço como o tamanho da área de vida podem depender de aspectos sociais e de estratégias alimentares e comportamentais, que podem sofrer alterações de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares em diferentes áreas ao longo do tempo (Altmann, 1974; Spironello, 2001).

Existe uma relação positiva entre o tamanho corporal e tamanho da área de vida nos primatas. Em geral, espécies maiores requerem áreas mais extensas para sobreviverem, e indivíduos de primatas que vivem solitários possuem menores áreas do que aqueles que vivem em grupos sociais. Também se observou que a altura da copa das árvores exerce um efeito importante na determinação da dimensão da área de espécies de dieta folívora (Milton e May, 1976).

Fatores como a sazonalidade e a qualidade do solo determina a distribuição espaço-temporal de recursos alimentares. Esses fatores variam de área para área, fazendo com que a área de vida seja associada com características ecológicas específicas ligadas a tais fatores (Palácios e Rodriguez, 2001).

De forma geral estudos com primatas do gênero *Alouatta* demonstram pequenas áreas de vida em relação ao seu tamanho corpóreo (Crockett e Eisenberg, 1987). A baixa atividade e pequena porcentagem de tempo gasto em movimento fazem com que os animais deste gênero percorram diariamente pequenas distâncias. Esta característica deve-se principalmente a função da estratégia energética econômica dos indivíduos (dieta folívora), onde existe uma tendência em reduzir o gasto energético pela redução do tempo dedicado ao deslocamento durante o forrageamento (Bicca-Marques, 2003; Jones, 1995).

As dimensões da área de uso, os percursos diários e o tamanho grupal do gênero, estão relacionados à qualidade do habitat e são adaptações ligadas diretamente com a dieta folívora desses primatas (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995).

No presente estudo, buscou-se estudar o uso do espaço vertical e área de vida de um grupo de bugios em um fragmento de cerrado no centro-oeste do Brasil.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

Esta pesquisa foi realizada em uma área de Cerrado existente no município de Dois Irmãos do Buriti, Mato Grosso do Sul, na Fazenda Estância Crioula, localizada na BR 262 km 461 a 30 km da cidade de Aquidauana, junto a rodovia que leva a Campo Grande, nas seguintes coordenadas UTM: 652.755,78E 7.730.239,95N. Esta área está inserida em um segmento da Serra de Maracajú, que separa o estado de norte a sul, delimitando a planície do pantanal (oeste) das terras altas do planalto (leste). A fazenda possui uma área de 1.260 hectares divididos em 900 ha de pastagem e 360 ha de reserva legal (RL) e de área de preservação permanente (APP). Destes 360 hectares, 306 ha estão dentro da Reserva Legal e APP que estão situados de forma contínua no perímetro norte, margeando o alto da Serra de Maracajú (figura 1).

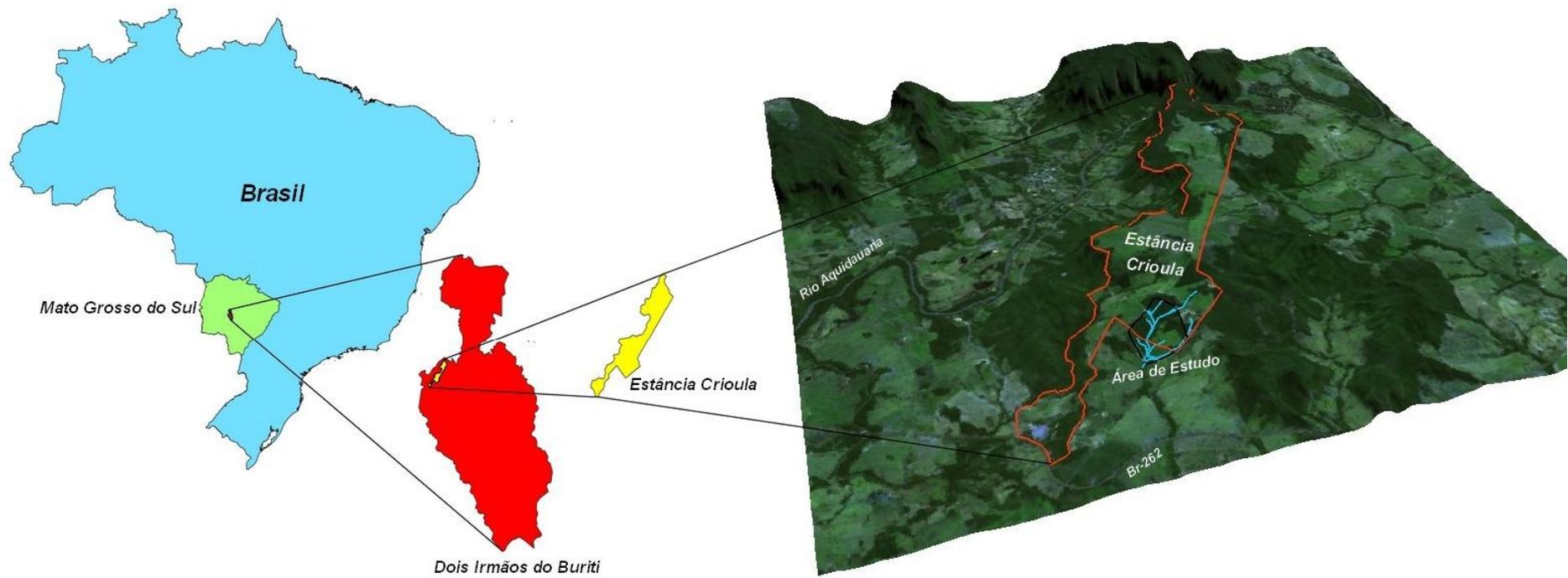


Fig. 1 Localização da Fazenda Estância Crioula – Município de Dois Irmãos do Buriti – MS – Brasil. Imagem em 3D do perímetro da fazenda onde se localiza a área de estudo de 83 hectares (Linha vermelha: perímetro da Fazenda Estância Crioula; Linha preta: fragmento de 83 hectares; Linha azul: hidrografia).

A geografia da área de estudo é formada por ravinas e penhascos totalmente preenchidos por mata sempre verde com dossel de até 50 metros ao longo dos cursos d'água. A vegetação arbórea é composta por espécies vegetais de importância como jequitibá (*Cariniana estrellensis*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Lithraea molleoides*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), cumbaru (*Dipteryx alata*), figueira (*Ficus insipida*), peroba (*Aspidosperma subincanum*), ipê (*Tabebuia* spp), buriti (*Mauritia flexuosa*), bacuri (*Scheelea phalerata*), jacarandá (*Cybistax antisyphilitica*) entre outras. O tamanho do fragmento é de 83 hectares, rodeado por pastagens de criação de gado. As vegetações que fazem parte deste fragmento foram classificadas de acordo com Ribeiro e Walter (2008) (tabela I).

Tabela I Tipos de vegetação do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula.

Vegetação	% da área do fragmento	Descrição
Mata de galeria	22.9%	Mata que acompanha cursos de água de pequeno porte, formando galeria sobre eles. Apresenta árvores eretas, com altura média de 20 m a 30 m e com cobertura arbórea de 70% a 95%.
Mata seca	37.5%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta árvores predominantemente eretas, com altura média de 15 m a 25 m e com cobertura arbórea de menos de 50% a 95%. Possui diversos graus de caducifolia, quando as árvores perdem as folhas na estação seca, e podem estar associadas a áreas com afloramentos rochosos.
Cerradão	5.2%	Mata não associada com cursos de água. Apresenta tanto árvores tortuosas e eretas, com altura média de 8 m a 15 m e com cobertura arbórea de 50% a 90%. Possui poucos indivíduos com caducifolia na estação seca e mistura espécies tipicamente de Cerrado sentido restrito e de Mata.
Campo	34.4%	Área de pastagem.

### Grupo de estudo

O tamanho do grupo variou de 11 a 13 animais (tabela II). A distinção entre as classes sexo-etárias foi realizada pelos parâmetros tamanhos corporal, coloração, genitália e comportamento de acordo com Bicca-Marques (1991).

Tabela II. Composição do grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) do fragmento de 83 hectares localizado na Estância Crioula no município de Dois Irmãos do Buriti durante o período de estudo (2012/2013).

<i>Classes</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
Machos Adultos ( $\geq 4$ anos)	3	3
Fêmeas Adultas ( $\geq 4$ anos)	3*	2
Machos subadultos (3-4 anos)	0	0
Fêmeas subadultas (3-4 anos)	1	1
Machos jovens (1-3 anos)	3*	3
Fêmeas jovens (1-3 anos)	0	1
Infantes machos ( $\leq 1$ ano)	1	1
Infantes fêmeas ( $\leq 1$ ano)	1	1
<b>Total</b>	13	12

\* Em Novembro de 2012, ocorreu uma imigração de uma fêmea adulta e um macho jovem. No mês de Janeiro de 2013, a fêmea adulta que havia imigrado não estava mais no grupo.

### **Coleta de dados**

A coleta de dados comportamentais compreendeu o período de junho de 2012 a março de 2013, as coletas foram realizadas durante cinco dias por mês, do amanhecer ao por do sol, totalizando no mínimo, dez horas por dia. Devido a grande variação fotoperiódica, o número de horas de um dia de coleta variou de 10,5 horas a 13,5 horas. Foram feitas amostragens do tipo varredura instantânea (Altmann, 1974; Martin e Bateson, 1993).

Para estudar os percursos diários, entretanto, utilizaram-se os dados dos meses de agosto/2012 a março/2013. O grupo foi acompanhado com auxílio de GPS, a cada movimento de deslocamento do grupo eram marcados pontos acompanhando os mesmos e as rotas percorridas pelos animais foram transferidas para mapas proporcionalmente nas escalas. Tais mapas também foram utilizados para os estudos de área de vida e uso do espaço do grupo.

Para medir a área de vida foram tomados pontos no GPS. Estes pontos foram demarcados quando o observador se encontrava no local com o maior número de animais possíveis e quando os mesmos permaneciam mais de 30 minutos parados naquele local. Para análise e mensuração da área de vida do grupo foi utilizado o esquadramento e com auxílio do GPS.

A plotagem dos pontos em mapas através de medidas de marcações com GPS possibilitaram o cálculo da área utilizada pelos animais através do mínimo polígono

convexo (MPC). Os pontos obtidos via GPS foram interligados através do programa ArcView GIS versão 10.0 para obtenção das áreas dos polígonos.

No uso horizontal do espaço, por meio dos pontos marcados com GPS foi possível verificar e comparar as frequências de utilização de cada quadrante obtido na mensuração da área de vida. Para comparação das frequências de uso dos quadrados foram utilizados diferentes sombreamentos nas figuras, nas quais os quadrados mais escuros foram os que apresentaram maior frequência de utilização sendo caracterizados como a área central ou nuclear do grupo de *Alouatta caraya*. Esta área foi detectada pelo uso exclusivo diferencial (mais frequente) de quadrados com  $\geq 6\%$  de utilização, e incluiu as maiores frequências verificadas para o grupo.

Para caracterizar o uso do espaço vertical foi anotada em cada amostragem instantânea (5 minutos), a posição de cada indivíduo nos estratos arbóreos. Foram utilizados dados provenientes de dias completos de acompanhamento dos animais. A altura foi determinada por estimativa utilizando-se como medida o podão de 1.70 m.

Para facilitar as análises, as alturas foram categorizadas nas seguintes classes: 0 a 5 m; 6 a 10 m; 11 a 15 m; 16 a 20 m; 21 a 25 m e  $>26$  m de acordo com vários autores (Mendes, 1989; Urbani, 2003; Miranda, 2004).

## Resultados

Dos 83 hectares disponíveis, o grupo observado utilizou como área de vida 80 ha, apresentando preferências por alguns locais para certas atividades como se alimentar e dormir. A área nuclear do grupo estudado encontrou-se inserida em mata de galeria. Nestas áreas havia espécies vegetais exploradas em várias épocas do ano como alimento (principalmente os frutos).

Os animais do grupo de estudo foram acompanhados durante 39 dias inteiros, distribuídos no período de agosto/2012 a março/2013. O menor percurso encontrado foi de 267.51 m no mês de março, e o maior percurso foi registrado no mês de janeiro 2720.62 m. A menor média ocorreu no mês de fevereiro ( $748.28 \pm 285.21$  m) e a maior em dezembro ( $1508.43 \pm 536.55$  m) (tabela III).

Tabela III. Percursos diários do grupo de *A. caraya* no fragmento de Cerrado durante o período de agosto/2012 a março/2013.

Mês	Mínimo	Máximo	Média	DP $\pm$	velocidade	Dias
Agosto	670.26	1692.31	1142.612	433.9793	114.2613	4
Setembro	618.39	1500.9	1127.894	421.2126	112.79	5
Outubro	477.17	1903.15	1318.534	596.9262	131.85	5
Novembro	836.6	1930.57	1260.016	534.6862	126	5

Dezembro	714.47	2051.91	1508.434	536.5566	150.84	5
Janeiro	322.87	2720.62	1478.865	932.7811	147.89	5
Fevereiro	335.88	1050.06	748.28	285.2139	74.83	5
Março	267.51	1242.56	844.02	355.8882	84.4	5
<b>Total</b>	<b>4243.16</b>	<b>14092.08</b>	<b>1179.50</b>	<b>560.4702</b>	<b>942.8613</b>	<b>39</b>

Através da análise da frequência de utilização dos quadrantes foi possível verificar os diferentes setores utilizados com maiores ou menores frequências conforme a distribuição dos recursos (figura 2).

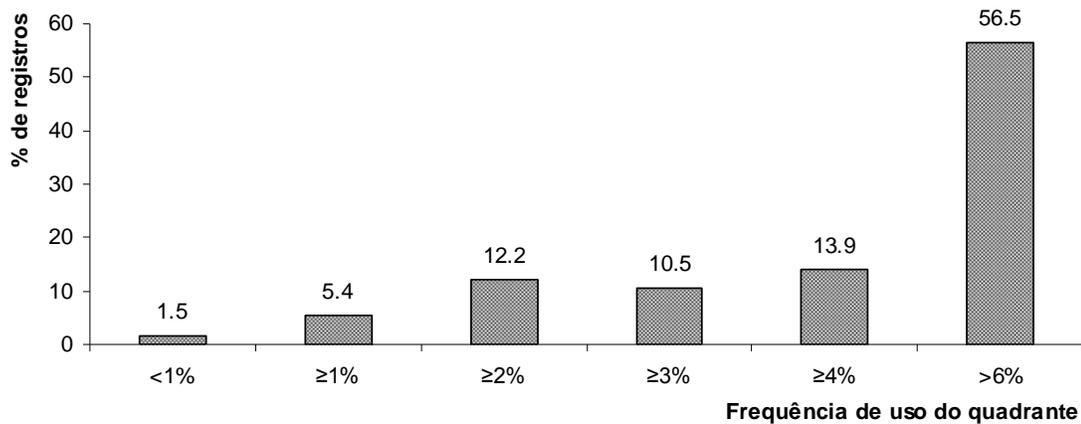


Fig. 2 Distribuição da frequência de uso dos quadrantes de 1 ha utilizado pelo grupo de *Alouatta caraya* no período de agosto/2012 a março/2013 no fragmento de Cerrado.

Foi possível determinar uma área central dentro da área de vida do grupo (frequência de uso do quadrante  $\geq 6\%$ ). Um total de 7 quadrados (1ha) fizeram parte da área central do grupo de bugios totalizando 7.48 ha. Esta área correspondeu a 9.4% do total da área de vida obtida e localizava-se centralmente (figuras 3 e 4).

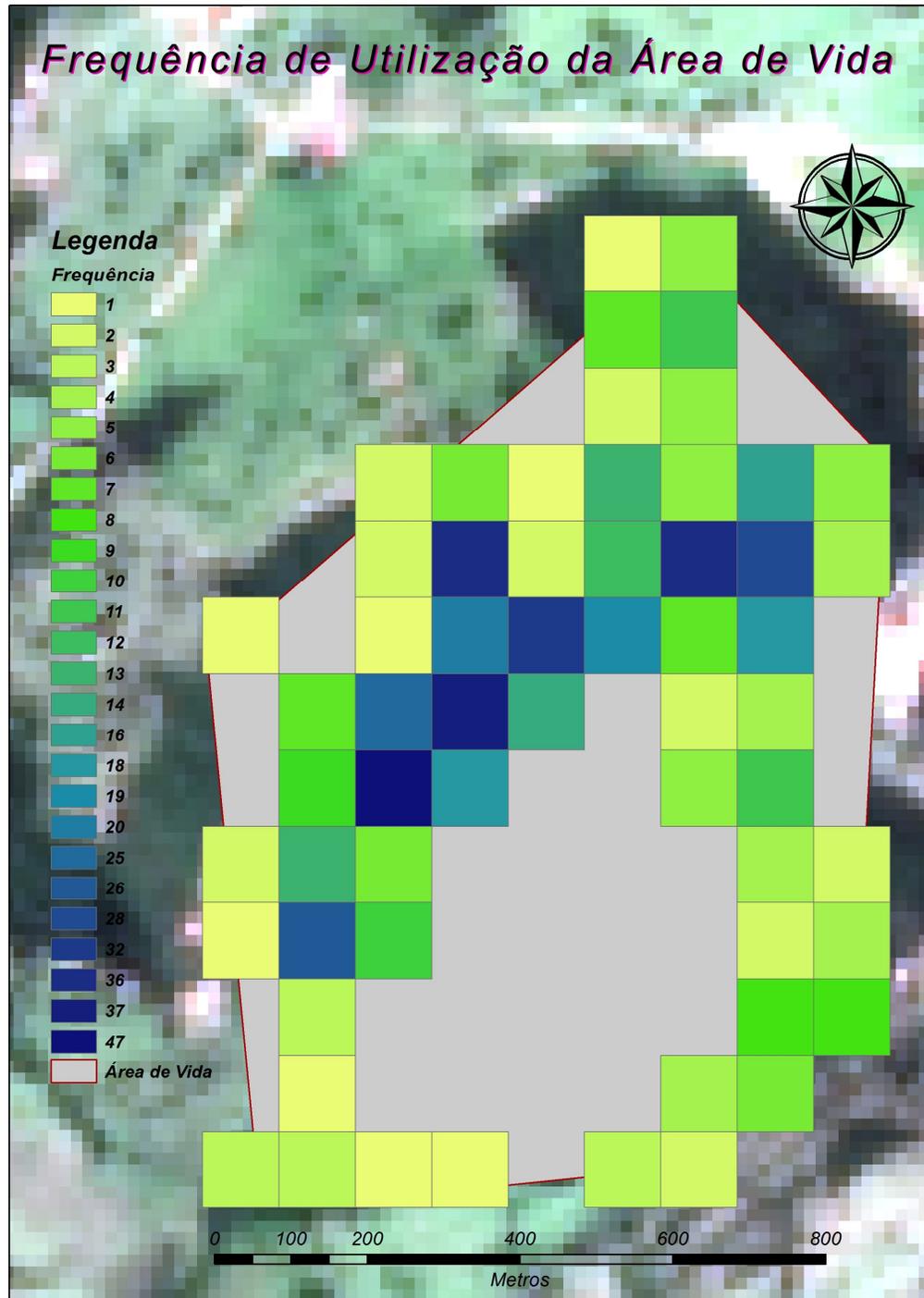


Fig. 3 Frequência de utilização dos quadrantes pelo grupo de bugios dentro da área de vida. Cada quadrante representa uma área de 1 ha. As cores dos quadrantes representam a frequência de registros dos animais no fragmento de Cerrado de 83 hectares durante o período de junho/2012 a março/2013.

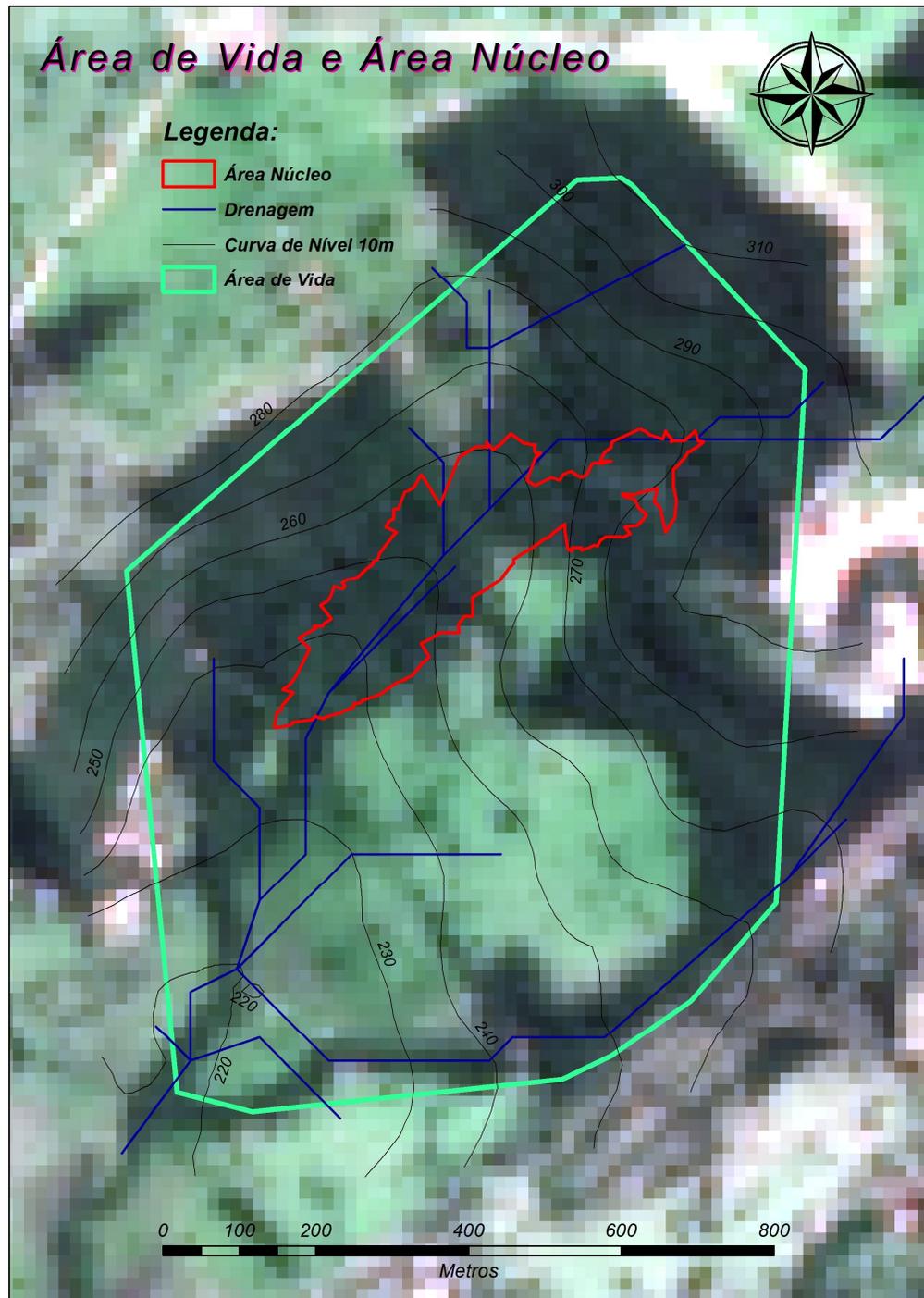


Fig. 4 Área de vida e área núcleo (uso com maior frequência) do grupo de bugios no fragmento de Cerrado de 83 hectares durante o período de junho/2012 a março/2013 (Linha verde: área de vida de 80 hectares; Linha vermelha: área núcleo (7.48 hectares) dentro da área de vida; Linha azul: hidrografia).

Em relação ao uso vertical foi possível verificar (figura 5) que, dentro das classes citadas, as alturas entre 11 e 15 m foram as mais utilizadas pelos animais, com mais da metade da porcentagem de registros (51.5%; n=3539).

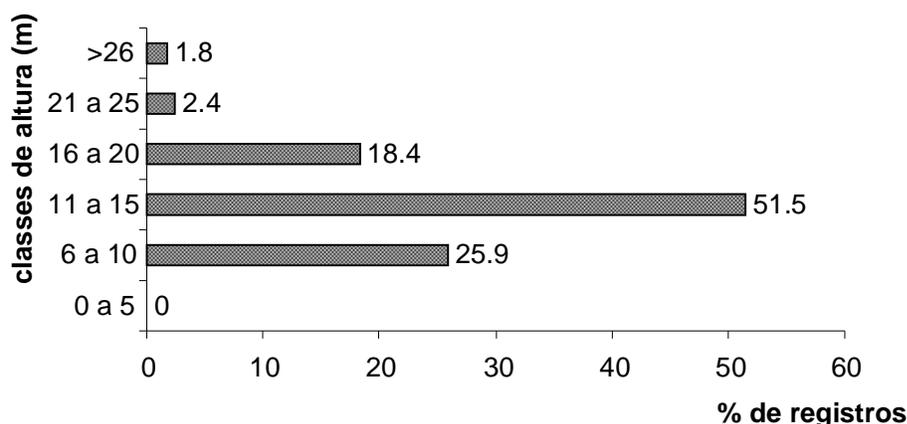


Fig. 5 Porcentagem de registros de utilização das diferentes classes de altura pelo grupo de *Alouatta caraya* estudado no fragmento de Cerrado durante o período de junho/2012 a março/2013 (N=6873).

Na distribuição do orçamento geral de atividades do grupo, foi possível verificar a frequência das categorias comportamentais e o uso das classes de altura (tabela IV).

Tabela IV. Distribuição das categorias comportamentais do grupo de *Alouatta caraya* no uso das diferentes classes de altura durante o período de junho/2012 a março/2013 no fragmento de Cerrado (N=6873).

Categoria	Classes de altura					
	0 a 5m	6 a 10m	11 a 15m	16 a 20m	21 a 25m	>26m
Deslocamento	01(0.5%)	651(36.6%)	937(26.5%)	207(16.4%)	13(7.9%)	06(4.8%)
Alimentação	0(0.0%)	652(36.7%)	879(24.8%)	138(10.9%)	12(7.3%)	26(20.6%)
Interação social	0(0.0%)	99(5.6%)	204(5.8%)	115(9.1%)	10(6.1%)	04(3.2%)
Descanso	0(0.0%)	333(18.7%)	1430(40.4%)	767(60.6%)	123(74.5%)	86(68.3%)
Outros	0(0.0%)	42(2.4%)	89(2.5%)	38(3.0%)	07(4.2%)	04(3.2%)

## Discussão

Os percursos diários para o gênero *Alouatta* estão relacionados à qualidade do habitat e são também adaptações relacionadas à dieta folívora utilizada (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995), porém não tem relação com o tamanho do fragmento habitado (Bicca-Marques, 2003). O item “folha” é distribuído amplamente, de difícil metabolização e pouco energético, fazendo com que os animais tenham longos períodos de inatividade (Chiarello, 1994; Sussman, 2000), porém os animais

deste estudo apresentaram períodos de descanso mais frequentes na estação chuvosa onde houve utilização significativa de frutos na dieta.

Como o deslocamento é uma atividade que gasta muita energia, supõe-se que os animais percorram maiores trajetórias nas épocas do ano em que os recursos alimentares são mais pobre em energia, desta forma, longas distâncias percorridas são recompensadas com uma alimentação rica em energia, o que está de acordo com a estratégia do forrageamento ótimo e com o resultado deste estudo, já que na estação seca a frequência de deslocamentos e a utilização dos itens folhas e botões florais na alimentação foi significativo com relação à estação chuvosa.

Glander (1975) cita a inatividade como uma forma de os bugios manterem seu sistema de desintoxicação, por comerem apenas determinadas espécies provedoras de suas necessidades nutricionais.

Enquanto Milton (1980) classifica os bugios como conservadores de energia, Zunino (1986) apresenta duas estratégias empregadas na maximização do ganho de energia.

A primeira, chamada de baixo custo-baixa recompensa, prevê que quando a qualidade do alimento é baixa, existe a tendência de reduzir o gasto energético pela redução do tempo dedicado ao deslocamento. A segunda, chamada de alto custo-alta recompensa, prediz que os animais devem aumentar o tempo dedicado ao deslocamento na busca de alimentos ricos em energia.

Segundo Mendes (1989), o aumento de áreas utilizadas na estação seca é vantajoso para os animais se isto significar um aumento na oferta de alimento relativamente maior que o aumento dos custos para a exploração dessa área. Chapman (1988) cita que uma única árvore em frutificação pode fortemente influenciar o modo de uso do espaço por qualquer espécie de primata.

Neste estudo, durante o mês de fevereiro quando foi observada a menor média de percurso ( $748.28 \pm 285.21$ m), o grupo ficou acampado em uma área onde se encontrava uma árvore da espécie *Tabebuia impetiginosa*, que estava com flores consumidas pelos primatas. Os animais neste estudo utilizaram-se de algumas rotas repetidamente. O mesmo foi verificado por Bicca-Marques (1994) em seu estudo com *A. caraya*. Milton (1980) também relatou tal comportamento para *A. palliata*, Bonvicino (1989) para *A. belzebul* e Aguiar *et al.* (2003) para *A. guariba*.

As diferenças de tamanho nas áreas de vida estão mais associadas às diferenças ambientais do que às diferenças entre as espécies. De forma geral, os primatas do gênero *Alouatta* são relatados como defensores de pequenas áreas de vida em relação ao seu tamanho corpóreo (Crockett e Eisenberg, 1987).

Os resultados obtidos no presente estudo para a área de vida do grupo de *A. caraya* mostraram-se dentro dos limites de variação esperados para algumas espécies do gênero *Alouatta*: *A. guariba* (Mendes, 1989; Chiarello, 1993; Aguiar et al., 2003; Miranda, 2004; Jardim, 2005); *A. belzebul* (Bonvicino, 1989); *A. palliata* (Neville et al., 1988); *A. pigra* (Pavón, 1994).

Porém, para a espécie alvo do estudo, o valor total de área de vida aqui obtido apresenta-se acima dos valores até então registrados, que foram: Bicca-Marques (1994) de dois hectares correspondentes ao total da área disponível; Bravo e Sallenave, (2003) de 1,7 a 2,2 ha, e Zunino (1986) de 5 e 6 ha para dois grupos de estudo.

De forma geral, os primatas do gênero *Alouatta* são relatados apresentando pequenas áreas de vida em relação ao seu tamanho corpóreo (Crockett e Eisenberg, 1987). Provavelmente, isso ocorre devido ao reflexo do comportamento altamente folívoro visto em todo o gênero (Francerchinelli et al., 2005), já que primatas frugívoros e onívoros têm áreas de uso maiores que os folívoros (Milton e May, 1976).

Os animais utilizaram suas áreas em diferentes setores conforme a distribuição espaço-temporal de frutos e folhas e, ainda, de árvores preferidas para descanso. Pontos extremos de suas áreas são locais onde ocorrem ambos ou um desses fatores (recurso alimentar e/ou árvore de descanso).

A área de vida dos bugios é relatada por vários autores como uma forte relação com a disposição de alguns recursos alimentares (Chapman, 1988; Neville et al., 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989; Bicca-Marques, 1994; Aguiar et al., 2003; Jardim, 2005). Os primatas forrageiam em itens e em áreas que forneçam a eles o melhor retorno energético imediato (Robinson, 1986).

A área central na área de vida do grupo deste estudo é o equivalente a 10% do total da área de vida. Essas áreas envolvem árvores de dormida e de descanso. Tal fato pode ser explicado, provavelmente pelo fato de os animais conhecerem melhor esta área e esta ser a região onde passam a maior parte do seu tempo. Por meio da familiaridade com uma pequena área, o animal pode aprender: 1- quando e onde é possível encontrar alimento; 2- os lugares nos quais podem se encontrar a salvo de predadores e onde e quando estes predadores podem ser encontrados (Pianka, 1982).

Com relação ao uso do espaço vertical por primatas do gênero *Alouatta*, Mendes (1989), cita que o uso preferencial do estrato superior da floresta está relacionado com o conforto oferecido por árvores maiores e de ramos mais grossos; com a ampliação do campo visual do grupo; com a possibilidade de reunião do grupo na mesma árvore; e como uma proteção contra predadores. Este autor enfatiza que a

preferência por um dado estrato arbóreo está de acordo com determinada atividade executada.

O grupo de *Alouatta caraya* deste estudo apresentou porcentagens mais altas na utilização das árvores com altura entre 16 a >26 m para a atividade de descanso, estando de acordo com o que Mendes (1989) cita com relação ao estrato superior para certas atividades dos bugios. Os estratos com altura entre 6 e 15 m foram utilizados com maior frequência para as atividades de alimentação e deslocamento do grupo no fragmento de Cerrado de 83 hectares.

De acordo com vários autores (Braza et al., 1981; Neville et al., 1988; Urbani, 2003; Miranda, 2004) os bugios apresentam preferência por estratos superiores e árvores emergentes, contudo, dependendo da fisionomia da vegetação podem utilizar estratos mais baixos (Oliveira e Ades, 1993; Steinmetz, 2000).

O grupo observado no presente estudo apresentou uma maior frequência de uso das classes baixas a intermediárias (6 a 20 m). A quantidade de árvores emergentes no ambiente pode ter refletido sua utilização. Mendes (1989), cita que alturas de 11 a 20m mantém os animais fora do alcance dos carnívoros semi-arborícolas, tais como *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, muitos deles em geral de hábitos noturnos. Além disso, a utilização das classes intermediárias pode ser uma maneira de evitar não só predadores terrestres, mas também predadores aéreos, como as grandes aves de rapina: *Harpia harpyja*, *Caracara plancus*, *Spizaetus tyrannus* (Miranda et al. 2005; Moraes, 2012).

## Referências Bibliográficas

Aguiar LM; Reis NR, Ludwig G e Rocha VJ. 2003. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, Washington, 11(2), 78-86.

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

Bicca-Marques JC. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de Bugios-Pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, 200pp.

Bicca-Marques JC. 1994. Padrão de utilização de uma ilha de mata por *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae). *Rev. Brasil. Biol.* 54 (1): 161-171.

Bicca-Marques, JC. 2003. How do howler monkey cope with habitat fragmentation? In: L. K. Marsh (ed.), *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, pp.283-303. Kluwer/Plenum Press, New York.

Bicca-Marques JC; Calegari-Marques C. 1995. Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. *Folia Primatol.* 64: 55-61.

- Bonvicino CR. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. Rev. Nordestina Biol. 6(2): 149-179
- Bravo, SP; Sallenave, A. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern argentinean flooded Forest. International Journal of Primatology, Chicago, 24(4): 825-846.
- Braza, F; Alvarez F; Azcarate T. 1981. Behavior of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. Primates, Tóquio, 22(4): 459-473.
- Chapman C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. Primates, 29(2): 177-194.
- Chiarello AG. 1993. Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. Folia Primatologica, Basel, 60: 173-175.
- Chiarello AG. 1994. Diet of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in a semi-deciduous forest fragment of Southeastern Brazil. Primates 35 (1): 25-34.
- Crockett CM; Eisenberg JF. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. In: B. B. Smuts; D. L. Cheney; R. M. Seyfarth; R. W. Wrangham; T. T. Struhsaker (eds.), Primate Societies. University of Chicago Press, Chicago, , pp.54-68.
- Francerchinelli ED; Almeida EA.B; Antonini Y.; Cabral BC; Do Carmo RM,; Damasceno A.; Fontenelle JCR; Garcia VLA; Guilherme M S; Laps RR; Leitão SG; Mikich SB; Moreira DL; Nascimento MT; Nemesio A; Ribon R.; Silveira FA; Vidigal THDA. 2005. Interações entre animais e plantas. P. 276-295. In: Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF. p.508.
- Glander KE. 1975. Habitat description and resource utilization: An ecological view of social organization in mantled howler monkeys. En: *Socioecology and Psychology of Primates*, R. H. Tuttle (ed.), pp. 37–57. The Hague, Mouton.
- Gomez AMS. 1999. Ecologia e comportamento de *Alouatta seniculus* em uma mata de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Jardim MMA. 2005. Ecologia populacional de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamao, RS, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Jones CB. 1995. Howler monkeys appear to be preadapted to cope with habitat fragmentation. Endangered Species. UPDATES, 12: 9-10.
- Martin P e Bateson R. 1993. Measuring Behaviour. Cambridge University Press.
- Mendes SL. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. Revista Nordestina de Biologia, 6 (2): 71-104.
- Milton K; May ML. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. Nature, Lond. 259: 459-462.

- Milton K. 1980. The foraging Strategy of Howler Monkeys, a study in primate economics. Columbia University Press, New York, 165pp.
- Milton K; May ML. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. Nature, Lond. 259: 459-462.
- Miranda JMD. 2004. Ecologia, densidade e conservação de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 em Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Miranda J.; Bernardi IP; Abreu KC; Passos FC. 2005. Predation on *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (Primates, Atelidae) by *Leopardus pardalis* (Linnaeus)(Carnivora, Felidae) Revista Brasileira de Zoologia V 22 N 3 P 793-795.
- Moraes PZPMR de 2012. Detecção de predadores por dicromatas e tricromatas humanos e a sua implicação na evolução da visão de cores em primatas. Natal, RN, 96 f.; il. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa de pós-graduação em psicobiologia.
- Neville MK; Glander KE; Braza F e Rylands AB. 1988. The Howling Monkeys, Genus *Alouatta*. In Ecology and Behavior of Neotropical Primate. Vol. 2. Mittermeier, R. A.; Rynads, A. B.; Coimbra-Filho, A. F. & Fonseca, G. A. B. (editors). Littera Maciel Ltda, Brasil. 349-453.
- Oliveira DAG; Ades C. (1993). Aspectos do comportamento do bugio *Alouatta fusca* (PRIMATES, CEBIDAE) no Parque Estadual da Cantareira (São Paulo). Revista do Instituto Florestal 5: 163-174.
- Palacios E e Rodriguez A. 2001. Ranging Pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Southeastern Colombia Rainforest. American Journal of Primatology, 55: 233-251.
- Pavón DG. 1994. A black howling monkey study in Belize. Neotropical Primates, Washington, 2(4): 11-12.
- Pianka ER. 1982. Ecologia evolutiva. Austin: Omega, University of Texas, 365p.
- Ribeiro JF; Walter BMT. 2008. As Principais Fitofisionomias de Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. DE; Ribeiro, J.F. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. Vol.1
- Robinson JG. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. Smithsonian Contribution to Zoology. 431: 1-60.
- Spironello WR. 2001. The Brown Capuchin Monkey (*Cebus apella*): Ecology and Home Range Requirements in Central Amazonia. In: BIERREGAARD, R. O. JR., C. GASCON, T. E. LOVEJOY & R. MESQUITA (eds.). Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest. New Haven and London: University Press, 478p.
- Steinmetz, S. 2000. Ecologia e comportamento do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Atelidae - Primates) no Parque Estadual de Intervales – SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP

Strier KB. (1986). The Behavior and Ecology of Woolly Spider Monkeys, or Muriquis (*Brachyteles arachnoides*). Doctoral dissertation, Harvard University. 352pp.

Sussman RW. 2000. Primate Ecology and Social Structure: New World Monkeys. v.2. Washington: Pearson Custom Publishing, 207p.

Urbani, B. 2003. Utilización del estrato vertical por el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) en isla Colón, Panamá. *Antropo*, 4:29-33.

Zunino GE. 1986. Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en habitat fragmentados. Tese de Doutorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

## **Anexo**

### **Normas periódico American Journal of Primatology**

**Manuscript Preparation.** Manuscripts should be divided into the major divisions given below in the order indicated.

**Title page.** The first page of the manuscript should include the complete title of the paper; the names of authors and their affiliations; a short title (not more than 40 characters including spaces); and name, postal address, E-mail address, and phone number of person to whom editorial correspondence, page proofs, and reprint requests should be sent.

**Abstract.** The abstract must be a factual condensation of the entire work, including a statement of its purpose, a succinct statement of research design, a clear description of the most important results, and a concise presentation of the conclusions. Abstracts should not exceed 300 words. Three to six key words for use in indexing should be listed immediately below the abstract.

**Text.** The body of Research Articles must be organized into the following sections: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion and Acknowledgments. The Methods section must include the dates and location of the study. The Methods section must also include a statement that the research complied with protocols approved by the appropriate institutional animal care committee (provide the name of the committee) and adhered to the legal requirements of the country in which the research was conducted. The Results section must include the essential values from all statistical tests cited to support statements regarding findings, in addition to summarizing key data using tables and figures where possible. Acknowledgments should include: funding sources; names of those who contributed but are not authors, further statements of recognition appropriate to the study; and brief confirmation of compliance with animal care regulations and applicable national laws. If photos or identifiable data on human subjects are in any manuscript, they must be accompanied by a notarized copy of the consent form. Footnotes are not to be used except for tables and figures. Nonstandard abbreviations should be kept to a minimum and defined in the text. Measurements should be given in metric units and abbreviated according to the American Institute for Biological Sciences' Style Manual for Biological Journals. Review Articles and Commentaries may deviate from this style of organization, but must include an Abstract, Introduction, Discussion, and Acknowledgements.

**References.** In the text, references should be cited consecutively with the author's surname and year of publication in brackets. The reference list should be arranged

alphabetically by first author's surname. List all authors if there are five or fewer; when there are six or more authors, list the first three followed by et al. Examples follow.

**Journal Articles:**

King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. 1998. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *Journal of Comparative Neurology* 390:537-551.

Lynch Alfaro JW, Boubli JP, Olson LE, et al. 2011. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *J Biogeogr* 39:272–288.

**Books and Monographs:**

Voet D, Voet JG. 1990. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons. 1223 p.

**Dissertations:**

Ritzmann RE. 1974. The snapping mechanism of *Alpheid* shrimp [dissertation]. Charlottesville (VA): University of Virginia. 59 p. Available from: University Microfilms, Ann Arbor, MI; AAD74–23.

**Book Chapters:**

Gilmore ML, Rouse ST, Heilman CJ, Nash NR, Levey AI. 1998. Receptor fusion proteins and analysis. In: Ariano MA, editor. *Receptor localization*. New York: Wiley-Liss. p 75-90.

**Format for Presenting Statistical Information.** Overall is it recommended that authors provide the details of their statistical analyses in the Methods, Tables, and Figures as appropriate. Linear statistics: means and standard deviation/standard errors should be written in the format  $X \pm SD/SE$  unit (i.e., mean body weight =  $6.38 \pm SD 1.29$  kg or mean head-trunk length =  $425 \pm SE 3.26$  mm). Circular statistics: mean and angular dispersion should be written in the format  $X \pm AD$  unit (i.e., phase relationship between head linear and angular displacement =  $104 \pm AD 14$  deg). Ranges should be written as range: 15-29; sample sizes should be written as  $N=731$ ; numbers less than 1 should be written as 0.54 not as .54. P values that are deemed significant can be presented as less than a threshold value (i.e.,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ ). Nonsignificant test outcomes should be reported using an exact probability value whenever possible. The P value (P) and sample size (N) should be capitalized, and degrees of freedom, if required, should be written in lower case (e.g.  $df=4$ ). For example:  $X^2 = 1.84$ ,  $df=8$ ,  $P = 0.91$  Unless a test statistic unambiguously refers to a particular statistical test (i.e.,  $X^2$  is understood to refer to a Chi-squared test), results should include the name of the statistical test which should be followed by a colon, the test statistic and its value, degrees of freedom or sample size (depending on which is most appropriate for that test), and the P value, with indication if it is one- or two-tailed (unless that issue has been addressed for the manuscript as a whole before any statistical results are given). These entries should be separated by commas. Wilcoxon signed-ranks test:  $Z=3.82$ ,  $P<0.001$ ,  $N=20$  ANOVA:  $F=2.26$ ,  $df=1$ ,  $P=0.17$

**Tables.** Tables should be titled and numbered in accordance with the order of their appearance; each table should be placed on a separate page. All tables must be cited in the text with approximate placement clearly defined. Table titles should be concise descriptions of the data in the table. Table footnotes should provide more detail relating to the interpretation of data presented in the table (i.e., notes on sample sizes, tests performed, etc.). Samples are shown below:

Table title: Leadership of Group Movements by Males and Females within Each Group  
Table footnote: Chi-square results for adult female- versus adult male-led group progressions overall (A), when feeding occurred within 5 min of group movement (B), and when feeding did not occur within 5 min of group movement (C). N refers to the number of progressions led by each sex. Females in each group, except C3, led group movements significantly more than males overall and in all contexts.

Table title: Food Species and Plant Parts in the Diet of *Rhinopithecus brelichi* at Yangaoping, Guizhou During the Study Period  
Table footnote: Season: Sp, spring (February, March, April); Su, summer (May, June, July); A, autumn (August, September, October); W, winter (November, December, January); Y, four seasons. E, evergreen; D, deciduous

**Figure Legends.** A descriptive legend must be provided for each figure and must define all abbreviations used therein.

**Figures/Illustrations.** Each figure should be high-contrast on a separate page with the figure number clearly indicated. All color figures will be reproduced in full color in the online edition of the journal at no cost to authors. Authors are requested to pay the cost of reproducing color figures in print. Authors are encouraged to submit color illustrations that highlight the text and convey essential scientific information. For best reproduction, bright, clear colors should be used. Dark colors against a dark background do not reproduce well; please place your color images against a white background wherever possible. Please contact AJP Production at [ajpprod@wiley.com](mailto:ajpprod@wiley.com) for further information.