

**ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS DE UM GRUPO
DE BUGIOS-PRETOS, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812),
EM UM BOSQUE DOMINADO POR EUCALIPTOS**

Carina Barboza Muhle

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS DE UM GRUPO
DE BUGIOS-PRETOS, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812),
EM UM BOSQUE DOMINADO POR EUCALIPTOS**

Carina Barboza Muhle

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PORTO ALEGRE – RS – BRASIL
2008**

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUÇÃO	01
MATERIAL E MÉTODOS	09
Área de estudo	09
Grupo de estudo	09
Metodologia	11
RESULTADOS	19
Orçamento de atividades	19
Comportamento alimentar	22
Comportamento de descanso e termorregulação	31
Comportamento de locomoção e padrão de uso do espaço	31
DISCUSSÃO	35
BIBLIOGRAFIA	40



**Aos meus pequenos que muito me
fizeram refletir sobre a existência,
a vida e a subjetividade.**

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Júlio César Bicca-Marques pela orientação, parceria, paciência, persistência, insistência e credibilidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de incentivo à pesquisa concedida a mim, a qual tornou realizável meu projeto de mestrado.

A família Neuhaus, que mesmo atravessando adversidades impostas pela vida, disponibilizaram o uso da área, permitindo que as observações fossem realizadas ao longo de toda a pesquisa. Ao Seu Sérgio pela confiança e crédito, a Dona Sueli pelo carinho, mais que tudo pelo abraço e também pelas dicas de costura e crochê, pelas delícias culinárias e verdadeiras orgias alimentares. Ao Maurício, pelos papos de finais de semana. Ao Marquinhos, só posso dizer que tua família é sensacional. Eles me mostraram como ser forte sem perder o carinho.

A família Plautz pelo “poso” e pelos mates no final do dia. Ao Seu Osvaldo que, mesmo atrás daquela cara séria, escondia um grande brincalhão, pelas piadas e estórias que só ele sabe contar e que só ele acredita. A Dona Sirlei pelo cuidado, pelo café da manhã caseiro e outras tantas maravilhas, pelos momentos de críticas à teledramaturgia, pelas conversas, conselhos, risadas e, principalmente, pelo aconchego.

A essas duas famílias que agora fazem parte da minha grande família, com meus novos pais, mães e irmãos, com os remédios caseiros e os chás quentes ao longo dos dias frios. Eu nunca esquecerei a amizade, o carinho, o tratamento e o amor de vocês, saibam que é recíproco, obrigada.

A colega e Mestre Valeska Martins da Silva pela dica da área de estudo, que foi fundamental e um grande presente.

A Mestre Helissandra Mattjie Prates, pela força durante as madrugadas, que não foram poucas, pela amizade, pela compreensão e pelos momentos de desabafo.

Aos meus colegas de laboratório, que sempre foram mais que colegas, foram amigos incondicionais, na alegria, na tristeza, na saúde, na doença, na riqueza e principalmente na pobreza. Flávia Koch “vai lá maluca” quantas mensagens foram? Thiago Pereira “acorda” sempre parceiro, Daniela Gomes “ai negrinha”, Renata Azevedo “tri bem”, Aline Moser “pensamento positivo e muita bruxaria”. A Sabine Garcia de Oliveira pelo trabalho sujo de observação das fezes dos bugios atrás de parasitas e qualquer coisa que aparecesse.

As minhas amigas B.O.T.'S, Fernanda Coelho, Kelly Nothen, Pétala Pinto e Valéria Colossi, pelos momentos de descontração, pela amizade recente mais intensa e pelos papos ultra-rápidos pelo telefone nos momentos de desespero...Pê, tu sabe a importância que tu tens na minha vida.

A minha família de sangue, de espírito, meu porto seguro, pelo apoio psicológico, logístico, pelo incentivo, pela força, pelo entendimento da minha ausência em muitos momentos importantes, por entender minhas fases de mau-humor e estresse. Ao meu pai pela ajuda em campo e pelo leva e traz. A minha mãe, uma apaixonada pela vida e pela natureza além de meu maior apoio e incentivo. As minhas irmãs Angela e Paula obrigada pela compreensão em todos os momentos, por entenderem minhas faltas e pela força, carinho e amizade de vocês. Família, eu amo vocês.

Aos meus companheiros de campo que muitas vezes me ouviram resmungar sozinha, rir do nada e chorar tipo bicho, apenas me olhavam sem nunca reclamar, Bilu, Fred, Guri, Xiru, Pitchula, Bebel e especialmente o Bob, meu protetor, que fez muita falta nos últimos meses de coleta. Valeu.

E agradeço aos meus macacos, Anjo, Frô, Medonho, Pico e Bebê, esses sim foram guerreiros, primeiro por resistirem ao ambiente onde vivem e segundo por aturarem uma doida cheia de tralhas seguindo-os em todos os cantos a toda hora anotando absolutamente tudo, acredito que eu não teria paciência!

Amei muito tudo isso! Obrigada a Deus por permitir que eu conhecesse cada um, e que todos tivessem participação na minha vida.

RESUMO

Este estudo visou identificar as estratégias adaptativas utilizadas por um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) residente em um bosque com 0,3 há, dominado por eucaliptos em Tupanciretã, RS, Brasil. O grupo de estudo, composto por cinco indivíduos (um macho adulto, uma fêmea adulta, um macho subadulto, um macho juvenil e um macho infante), foi observado durante 830 horas entre setembro de 2006 e agosto de 2007 (cinco dias/mês). Um total de 9968 registros comportamentais foi obtido pelo método de varredura instantânea. A disponibilidade de alimento foi estimada através de levantamento fenológico mensal de todas as árvores do bosque (367 indivíduos distribuídos em 10 espécies). O descanso foi o comportamento mais freqüente (65% dos registros), seguido pela alimentação (19%), locomoção (12%) e comportamento social (3%). A dieta foi composta basicamente por folhas (85% dos registros de alimentação) e complementada por flores (11%), frutos e cascas (2% cada) e ovos de galinha (<1%). Dezesete espécies vegetais (arbóreas, arbustivas, epífitas e parasitas) foram utilizadas como fonte de alimento. *Parapiptadenia rigida*, *Melia azedarach* e *Eucalyptus* sp. foram responsáveis por >90% da dieta. O principal modo de locomoção empregado foi a caminhada (32% dos registros de locomoção), seguida pela escalada (23%), descida e ponte (17% cada). Os animais utilizaram todo o pomar além de áreas arborizadas e pomares próximos, totalizando uma área de vida com 1,3 ha. O percurso diário variou de 113 a 540 m (média \pm d.p.=272 \pm 99 m, N=52). As principais evidências da adaptabilidade de *A. caraya* ao bosque relacionam-se à composição de sua dieta. O grupo de estudo utilizou uma dieta altamente folívora composta por um pequeno número de espécies, incluindo exóticas, e consumiu ovos de galinha, item desconhecido para a dieta de bugios. Apesar de sua capacidade de adaptação às condições do bosque, a sobrevivência a longo prazo desta população é pouco provável.

Palavras-chave: Ecologia. Padrão de atividades. Dieta. Uso do espaço. Termorregulação.

ABSTRACT

This study aimed at identifying the adaptive strategies employed by a group of black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) inhabiting a 0.3 ha woodland dominated by eucalyptus trees in Tupanciretã, State of Rio Grande do Sul, Brazil. The study group, composed of five individuals (an adult male, an adult female, a subadult male, a juvenile male and an infant male), was observed for 830 hours between September 2006 and August 2007 (five days/month). A total of 9968 behavioral records were obtained by the instantaneous scan sampling method. Food availability was estimated by a monthly phenological survey of all trees of the woodland (367 individuals distributed into 10 species). Resting was the most frequent behavior (65% of records), followed by feeding (19%), moving (12%) and social behavior (3%). The diet was composed basically of leaves (85% of feeding records) and complemented with flowers (11%), fruits and bark (2% each) and chicken eggs (<1%). Seventeen plant species (trees, shrubs, epiphytes and parasites) were used as food sources. *Parapiptadenia rigida*, *Melia azedarach* and *Eucalyptus* sp. were responsible for >90% of the diet. Walking was the major locomotor mode (32%), followed by climbing (23%), descending and bridging (17% each). The monkeys used the entire woodland in addition to nearby woods and orchards, totalizing a home range of 1.3 ha. Day range varied from 113 to 540 m (mean \pm sd=272 \pm 99 m, N=52). The main evidence of *A. caraya* adaptability to the woodland relate to the composition of its diet. The study group fed on a highly folivorous diet composed of a few species, including exotic ones, and ate chicken eggs, a previously unknown food for howlers. Despite its adaptability to the woodland's environmental conditions, the long-term survival of this population is hardly probable.

Keywords: Ecology. Activity budget. Diet. Use of space. Thermoregulation.

INTRODUÇÃO

A fragmentação e a perda de habitats são duas importantes ameaças à sobrevivência das espécies animais e vegetais e se dá quando um ecossistema é transformado e reduzido a manchas menores isoladas por uma matriz de ecossistemas diferentes do original (Primack & Rodrigues, 2001). O processo de fragmentação provoca modificações na qualidade e disponibilidade de recursos, promovendo o declínio de muitas populações e aumentando o seu risco de extinção (Anzures-Dadda & Manson, 2007). A diversidade e a sobrevivência da fauna e flora têm sido comprometidas diretamente pela interferência humana nos ecossistemas, uma vez que as ações antrópicas são responsáveis por grande parte dos processos de degradação ambiental (Viana & Pinheiro, 1998). Segundo Marsh et al. (2003) e Silver & Marsh (2003), o conhecimento acerca da formação dos fragmentos juntamente com informações sobre a densidade, a viabilidade, o comportamento e a persistência das populações são importantes para permitir a conservação e o manejo de primatas em habitats fragmentados.

Existem muitos eventos que podem causar mudanças na disponibilidade dos alimentos em áreas fragmentadas, entre eles: aumento da exposição a rajadas de vento, aumento de difusão da luz penetrante na área, aumento de clima desfavorável, estocasticidade demográfica, aumento da distância entre o fragmento e a mata principal, além da extinção de importantes dispersores de sementes (Cordeiro & Howe, 2001).

Devido à fragmentação promover a perda de habitats, pode haver redução na riqueza de espécies (tanto vegetais como animais) e extinção de microhabitats, além de aumentar a vulnerabilidade ao estabelecimento de espécies exóticas. Quando as espécies introduzidas têm alto sucesso de persistência, apresentando alta frequência e

abundância, podem ser capazes de causar grandes impactos ecológicos, competindo com as espécies nativas da região (Cully et al., 2003) especialmente quando se tornam invasoras. Um exemplo de espécies introduzidas não-invasora com grande sucesso, são os vegetais do gênero *Eucalyptus*. O gênero *Eucalyptus* é originalmente nativo do continente australiano e suas espécies apresentam alta capacidade adaptativa a uma grande variedade de condições ambientais, sendo encontradas distribuídas por todo o mundo (Mattos, 1989).

As plantações, mesmo de espécies introduzidas não-invasoras, podem desempenhar um importante papel no re-estabelecimento da vegetação nativa ao influenciarem as condições ambientais (microclima), possibilitando o retorno de espécies pioneiras (Chapman & Chapman, 1996). Em estudo realizado na Etiópia, Lemenih & Teketay (2005) discutem a capacidade de recolonização de espécies nativas sob plantações de espécies exóticas. Como exemplo, as plantações de *Eucalyptus saligna*, capazes de oferecer condições adequadas para a recuperação da flora. Muñoz et al. (2006) descrevem a integração das áreas de agricultura, arbóreas ou manipuladas pelo homem como fazendo parte de um agroecossistema, promovendo uma descontinuidade na estrutura do hábitat utilizado por *Alouatta palliata* no México. Ao mesmo tempo em que se afirma que as matrizes apresentam potencial para manter os bugios, elas acabam por aumentar os riscos de exposição dos animais a cães, parasitas, doenças e ao próprio homem.

Com relação à heterogenidade do ambiente, Stokes et al. (2004) descrevem que os comportamentos de locomoção e forrageio de pequenos mamíferos apresentam forte relação com o uso seletivo de microhábitats estruturalmente mais complexos, que podem ser afetados mais facilmente pela fragmentação e pela introdução de espécies. Tais dependências de características ambientais específicas resultam em alterações na

capacidade de sobrevivência e no sucesso reprodutivo destas espécies. A disposição das árvores, a composição vegetal, as categorias de altura e a conectividade existente dentro de áreas florestadas podem oferecer aos animais arborícolas alternativas ou restrições para a realização de suas atividades diárias, algumas vezes facilitando, outras restringindo e alterando o grau de dificuldade na execução destas atividades (Garber & Pruetz, 1995). Estas características da vegetação definem a variedade estrutural do ambiente, também expressa na distribuição dos recursos alimentares que apresentam oferta sazonal e distribuição espacial diversificada.

No estudo de Garber & Pruetz (1995) foi avaliada a influência da arquitetura vegetal nas posturas utilizadas por *Saguinus mystax*, em duas áreas estruturalmente distintas no Peru. Eles discutem que não parece haver diferença na utilização de posturas de locomoção entre as áreas, porém existem diferentes preferências quanto à utilização do substrato disponível do ambiente. Em áreas descontinuas os animais utilizaram deslocamentos verticais com maior frequência do que em áreas com copa continua e mais densa, onde os pulos apareceram com maior representatividade. Outros trabalhos enfocaram as posturas de alimentação e tipos de locomoção utilizadas por *Alouatta caraya*, em ambientes alterados pelo homem (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1993; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994b; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994d; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995a; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995b; Bravo & Sallenave, 2003; Prates & Bicca-Marques, 2008). Prates & Bicca-Marques (2008), por exemplo, observaram que a estrutura e o grau de descontinuidade do hábitat alteraram alguns comportamentos, diminuíram o tempo dedicado a caminhada, porém houve aumento do tempo dedicado a escaladas, descidas e pulos em resposta a um dossel descontínuo e aberto, além da necessidade de usar o chão para atravessar as matrizes ou em busca de água.

Além da dimensão do fragmento interferir nas estratégias locomotoras e posturas comportamentais utilizadas por *S. mystax* (Garber e Pruetz, 1995) e por bugios (*Alouatta* spp.; Bicca-Marques, 2003; Rodríguez-Luna et al., 2003), a densidade populacional é um fator relevante na sobrevivência das populações em áreas pequenas, com o aumento da densidade há maior competição por recursos, os animais acabam dispendendo mais tempo em locomoção e consumindo maior quantidade de folhas, parreiras e lianas, conseqüentemente, diminuindo os recursos alimentares, o que pode provocar a dispersão dos animais (Rodríguez-Luna et al., 2003).

É difícil determinar a interferência do hábitat no desempenho das atividades diárias dos animais, distinções comportamentais, como as adaptações tróficas, tamanho corporal e flexibilidade ecológica fazem com que cada táxon responda de uma maneira específica à degradação ambiental e a outras atividades impactantes como a caça (González-Solís et al., 2001).

Os animais do gênero *Alouatta* fazem parte do grupo de primatas mais bem adaptados a ambientes fragmentados (Bicca-Marques, 2003). Diversos estudos vêm sendo realizados com as populações ao longo de sua distribuição em áreas conservadas e áreas alteradas, como fragmentos pequenos e com reduzida oferta de recursos alimentares (Albuquerque & Codenotti, 2006), desvendando a ecologia e o comportamento dos bugios e as relações entre a disponibilidade e o uso dos recursos, informações importantes para a elaboração de planos de conservação das espécies deste gênero.

Em relação aos hábitos alimentares, o gênero *Alouatta* é classificado como folívoro-frugívoro, devido à sua dieta estar baseada em folhas e frutos (Crockett & Eisenberg, 1987). Muitos trabalhos têm abordado a composição da dieta de *Alouatta* spp. (Milton, 1978, 1998; Crockett, 1987; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1993,

1994a, 1994b, 1994c, 1994d; Silver et al., 1998; Estrada et al. 1999; González-Picazo et al., 2001; Bravo & Sallenave, 2003; Rodríguez-Luna et al., 2003; Silver & Marsh, 2003; Pavelka & Knopff, 2004; Cristóbal-Azkarate & Arroyo-Rodríguez, 2007; Koch & Bicca-Marques, 2007; Prates, 2007). Seus resultados têm demonstrado que estes animais têm uma grande capacidade de se adaptarem a variações na composição das matas onde vivem e mesmo diante de baixa diversidade vegetal, folhas e frutos representam os principais itens da dieta dos bugios, principalmente as folhas. Vários dos trabalhos acima também relatam uma preferência por vegetais do gênero *Ficus* (Família Moraceae), recurso que compõe grande proporção da dieta dos bugios, quando disponível (Hladik, 1978; Horwich, 1998; veja revisão em Bicca-Marques, 2003).

Bicca-Marques (2003), em uma meta-análise da literatura sobre *Alouatta* spp., discute a influência do tamanho da área de hábitat disponível sobre a ecologia e o comportamento dos bugios. Ele sugere que a área de hábitat tem influência direta sobre o tamanho da área de uso, a riqueza de espécies vegetais presentes na dieta e a riqueza de frutos e folhas consumidos pelos bugios, mas afirma que muitas características comportamentais não são afetadas. Entre essas características destacam-se o orçamento de atividades diárias, o percurso diário, a contribuição de itens alimentares, o número de espécies vegetais consumidas diariamente, entre outras.

Cristóbal-Azkarate & Arroyo-Rodríguez (2007) também realizaram uma meta-análise das pesquisas com *Alouatta palliata* em Los Tuxtlas, México. Eles demonstram que a sobrevivência destes bugios em fragmentos deve-se a sua capacidade de se alimentarem de uma gama de espécies vegetais, incluindo espécies exóticas e espécies associadas à vegetação secundária, adaptando-se à disponibilidade no ambiente, aumentarem o consumo de folhas, usarem pequenas áreas de vida e minimizarem gastos energéticos. Portanto a disponibilidade de recursos alimentares e a estrutura do hábitat

influenciam as estratégias adaptativas adotadas pelos animais para sobreviver em habitats alterados.

O presente trabalho visou avaliar as estratégias utilizadas por um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) habitante de um bosque de aproximadamente 0,3 ha dominado por eucaliptos no Município de Tupanciretã, RS, Brasil, com a finalidade de testar os padrões observados por Bicca-Marques (2003) e Cristóbal-Azkarate & Arroyo-Rodríguez (2007) sobre a flexibilidade de adaptação dos bugios. Especificadamente, são analisados o orçamento de atividades, a composição da dieta e sua relação com a disponibilidade dos itens alimentares ao longo do ano, o padrão de uso do espaço e o comportamento postural durante o descanso.

O bugio-preto vive em uma variedade de habitats florestais, tais como matas semidecíduas e matas ciliares, florestas de inundação, ambientes fragmentados pela ação antrópica e ambientes antropogênicos, tais como pomares (Hirsch et al., 1991; Zunino et al., 1996; Giudice & Ascunce, 1998; Cruz et al., 2000; Albuquerque & Codenotti, 2006; Prates, 2007). Um levantamento sobre a ocorrência de bugios na região de Tupanciretã, RS, mostrou a presença de 29 grupos em áreas com diversos níveis de fragmentação e isolamento, avaliando a densidade populacional e a caracterização dos ambientes habitados (Silva & Codenotti, 2007).

O bugio-preto apresenta dicromatismo sexual, característica rara entre as espécies do gênero *Alouatta*, no qual os machos adultos têm pelagem completamente negra enquanto as fêmeas adultas, juvenis (machos e fêmeas) e infantes (machos e fêmeas) apresentam coloração amarelo-palha (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1998; Figura 1). Os grupos de *A. caraya* podem conter de 1 a 2 machos adultos e 1 a 3 fêmeas adultas, mais sub-adultos, juvenis e infantes, totalizando 2 a 10 indivíduos por grupo (Rumiz, 1990).



Figura 1. Fêmea jovem (esquerda, fotografada por J.C. Bicca-Marques) e macho adulto (direita, fotografado por C.B. Muhle) de *Alouatta caraya* mostrando o dicromatismo sexual.

Apesar da ampla plasticidade adaptativa dos bugios-pretos (Bicca-Marques, 2003; Zunino et al., 2006; Prates, 2007), a espécie é considerada “Vulnerável” no Estado Rio Grande do Sul (Marques, 2003). Entre os fatores que contribuem para sua vulnerabilidade estão a destruição e a fragmentação do hábitat e a caça (Marques, 2003), que promovem a redução das populações e seu isolamento físico e genético e aumentam o potencial de exposição dos animais à caça, à predação e à infestação por ecto- e endo-parasitos (Zunino et al., 1996; Cruz et al., 2000; Bicca-Marques, 2003).

Informações sobre a adaptabilidade dos bugios a ambientes com diferentes graus de fragmentação são importantes para entender a plasticidade ecológica das espécies e subsidiar a elaboração de programas de conservação em nível metapopulacional (Estrada & Coates-Estrada, 1996; Estrada et al., 1999; Bicca-Marques, 2003). A conservação das populações em hábitat natural é de grande importância para a sobrevivência das espécies de bugios, pois estes macacos apresentam grandes problemas de adaptação ao cativeiro (Giudice & Ascunce, 1998) e baixas taxas de sucesso reprodutivo quando confinados (Crockett, 1998), o que dificulta a elaboração de programas de reintrodução. No entanto, devido a sua adaptação a hábitats degradados e áreas com pequenas dimensões, Bicca-Marques (2003) sugere que os fragmentos florestais poderiam ser utilizados como criadouros naturais para as espécies do gênero, mas para isso são necessários estudos mais detalhados sobre a adaptabilidade dos bugios, as estratégias utilizadas em diferentes ambientes e de que maneira isso afeta sua ecologia comportamental.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo (29°02'39.4"S, 53°40'25.5"O; aproximadamente 465 m a.n.m.m.) está localizada na zona rural do município de Tupanciretã, RS, Brasil. O relevo da região é representado por colinas suaves e arredondadas formando coxilhas e a vegetação original era do tipo Floresta Estacional Decidual, a qual se encontra altamente degradada e fragmentada por atividades agrícolas. As temperaturas médias anuais variam de 14°C a 20°C, enquanto a precipitação anual média varia entre 1600mm a 1800 mm (Alberti & Silva, 2005).

O bosque possui 0,3 ha, sendo composto por espécies arbóreas exóticas (principalmente eucaliptos) e nativas (principalmente angicos vermelhos) (Figura 2). Ele não é um remanescente florestal, pois os eucaliptos foram plantados por antigos moradores para barrar os ventos, o que proporcionou condições para o estabelecimento de outras espécies. A altura máxima de copa é de aproximadamente 25 m. A cerca de 60 m do bosque encontra-se a residência dos proprietários da área.

Os fragmentos de mata nativa mais próximos localizam-se a mais de 4 km do bosque. No entorno, da área de estudo, há extensas áreas destinadas à plantação de soja (principal produto agrícola da região), azevém, milho e mandioca, além de pastagens destinadas à criação de bovinos e caprinos. Entre as áreas de plantio existem cerca de 10 pequenos pomares com arvoretas e arbustos frutíferos. Na extremidade sul do bosque existe um galinheiro, onde vivem cerca de 40 galinhas.

Grupo de estudo

O grupo variou de 4 a 5 indivíduos durante o período de coleta de dados, devido ao nascimento de um filhote no final do mês de maio de 2007. Nenhuma imigração ou



Figura 2. Vista sul da área de estudo (fotografado por C.B. Muhle).

emigração foi observada. O grupo era composto por um macho adulto (Anjo), uma fêmea adulta (Frô), um macho sub-adulto (Medonho), um macho juvenil (Pico) e um macho infante (Bebê) (Figura 3). A classificação sexo-etária dos animais baseou-se nas características propostas por Rumiz (1990), tais como coloração do pêlo e tamanho corporal.

Segundo os moradores, o grupo de bugios-pretos está presente na área a cerca de sete anos. Quando o atual proprietário chegou ao local em 1999, o grupo era composto por três indivíduos (sexos não determinados). Desde então, foram registrados pelo menos três nascimentos (todos machos) e uma emigração de um dos machos.

Metodologia

A habituação do grupo de estudo foi realizada em cerca de dez dias entre os meses de julho e agosto de 2006. A facilidade de habituação deveu-se ao fato do grupo estar acostumado com a presença de pessoas no entorno e interior do bosque.

No mês de agosto de 2006 também foi realizado o levantamento florístico da área através da identificação e marcação de todas as árvores com CAP (circunferência à altura do peito) ≥ 31 cm (= DAP ≥ 10 cm, diâmetro à altura do peito). Um total de 367 árvores pertencentes a 10 espécies distribuídas em nove famílias compõem o bosque (Tabela 1). As famílias mais expressivas foram Myrtaceae (*Eucalyptus* sp., n=211 e *Eugenia uniflora*, n=5) Mimosaceae (*Parapiptadenia rígida*, n=111) e a família Euphorbiaceae (*Sebastiania commersoniana*, n=27).

A disponibilidade mensal de alimento foi estimada através de levantamento fenológico de todos os espécimes presentes no inventário florestal. O levantamento mensal durava de um a dois dias e era realizado no meio ou no final do período de coleta de dados comportamentais. O levantamento foi qualitativo, verificando-se a presença ou ausência das seguintes categorias de recursos potenciais: broto de folha



Figura 3. Indivíduos do grupo de estudo: (A) macho adulto (Anjo), (B) fêmea adulta e macho infante (Fro e Bebê), (C) macho subadulto (Medonho) e (D) macho juvenil (Pico) (fotografados por C.B. Muhle).

Tabela 1. Espécies vegetais com CAP (circunferência à altura do peito) ≥ 31 cm presentes na área de estudo, sua densidade relativa e sua origem.

Família	Espécie	n	DR	Origem
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp. (eucalipto)	211	57,5	E
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (angico-vermelho)	111	30,2	N
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (branquilha)	27	7,4	N
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> (pitangueira)	5	1,4	N
Verbenaceae	<i>Cytharexylum montevidensis</i> (tarumã-de-espinho)	4	1,1	N
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> (cinamomo)	3	0,8	E
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> (chá-de-bugre)	2	0,5	N
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> (cocão)	2	0,5	N
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (chal-chal)	1	0,3	N
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (araucária)	1	0,3	N
TOTAL		367	100	

n= número de exemplares; DR= densidade relativa; E= espécie exótica; N= espécie nativa.

(BRF), folha nova (FN), folha madura (FM), botão floral (BFL), flor aberta (FL), fruto verde (FRV) e fruto maduro (FRM). A presença de indivíduos desfolhados (SF) de espécies caducifólias também foi registrada.

Os dados comportamentais foram coletados durante cinco dias por mês, do nascer ao pôr-do-sol, no período de setembro de 2006 a agosto de 2007. Em dias de chuva não eram realizadas observações e dias com menos de oito horas de registro foram descartados. As coletas foram realizadas, geralmente, no início de cada mês a fim de manter um intervalo semelhante entre os períodos de amostragem.

Foi utilizado o método de amostragem de varredura com registro instantâneo (Martin & Bateson, 1993). Cada unidade amostral de varredura tinha duração máxima de cinco minutos e era composta por, no máximo, cinco registros (um para cada membro do grupo). O intervalo entre unidades amostrais consecutivas foi de dez minutos (= quatro unidades amostrais por hora de observação). Em cada unidade amostral de varredura era registrada a identidade do indivíduo avistado e seu comportamento no instante do avistamento. Os dados do macho infante (Bebê) não foram computados para o cálculo do padrão de atividades, pois este indivíduo permaneceu dependente da mãe até o final da coleta de dados. Tampouco as interações sociais de cuidado materno foram adicionadas aos registros.

O padrão de atividades e a contribuição de cada item e espécie vegetal para a dieta foram determinados pelo método da frequência (Oates, 1977) pois, em geral, todos os indivíduos do grupo eram avistados em cada unidade amostral de varredura.

Além da amostragem de varredura, dados referentes a comportamentos sociais (catação, interações sexuais, agressão e brincadeira, por exemplo) e comportamentos raros foram registrados pelo método comportamento-focal ou todas as ocorrências. O método *ad libitum* foi utilizado para o registro de comportamentos de interesse

observados fora do período de amostragem de varredura, tais como o consumo de novos itens alimentares (Martin & Bateson, 1993).

O comportamento dos animais foi classificado segundo Bicca-Marques (1993) em:

- Alimentação (A): ato de morder, mastigar e engolir qualquer tipo de alimento;
- Descanso (D): quando o animal está inativo (acordado ou dormindo), deitado ou sentado. Bicca-Marques (1993) inclui os registros de eliminação nesta categoria, mas neste trabalho eles são tratados separadamente;
- Locomoção (L): qualquer deslocamento curto ou longo, individual ou em grupo, em uma mesma árvore ou entre árvores;
- Interação social (S): interações entre dois ou mais indivíduos, tais como brincadeira, catação, agressão, comportamento sexual, vocalizações e marcação de cheiro;
- Outros (O): nesta categoria foram incluídos os comportamentos de beber água, eliminação e exploração do ambiente.

Durante a alimentação também foi registrada a postura adotada pelo indivíduo segundo Bicca-Marques & Calegari-Marques (1993) (sentado, reclinado, em pé [bipedal ou quadrúpede], ponte e suspenso ou pendurado) e o item alimentar segundo Bicca-Marques & Calegari-Marques (1994d) (broto de folha, folha nova ou madura, botão floral ou flor aberta, fruto verde ou maduro, casca e líquen). O consumo do pecíolo exclusivamente não foi observado, foi agrupado junto com o item consumido (por exemplo, folhas).

A fim de determinar se os bugios adotaram estratégias de termorregulação comportamental, as posturas de descanso foram classificadas segundo Paterson (1981) em bola, sentado, deitado, relaxado e esparramado (Figura 4). A postura de descanso

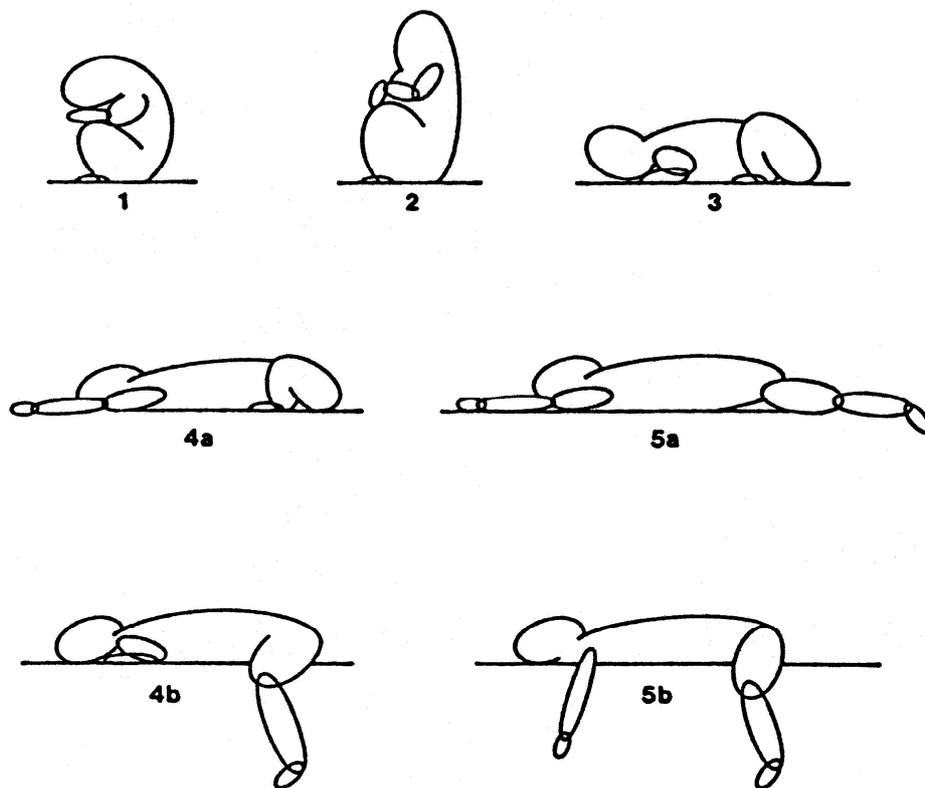


Figura 4. Posturas de descanso descritas por Paterson (1981): 1- bola, 2 - sentado, 3- deitado, 4a e 4b - relaxado, 5a e 5b - esparramado.

influencia na razão área/volume corporal e, dessa forma, altera a capacidade do animal de conservar ou dissipar calor do corpo. As posturas bola e sentado, com menor área do corpo em contato com o meio, tendem a conservar mais a temperatura do corpo, enquanto posturas com maior área de contato com o ambiente (relaxado e esparramado) facilitam a troca de calor com o meio. A postura média utilizada pelos animais foi calculada para cada classe de temperatura ambiente (-2,1°C a 0,0°C, 0,1°C a 2,0°C; 2,1°C a 4,0°C; ...; 32,1°C a 34,0°C), levando-se em consideração a frequência de ocorrência de cada postura, à qual foi atribuído um peso: bola=1, sentado=2, deitado=3, relaxado=4 e esparramado=5. A existência de relação entre a temperatura ambiente e a postura média foi avaliada pelo teste de regressão (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1998; Azevedo & Bicca-Marques, 2003). A temperatura ambiente à sombra foi registrada a 1,20 m do chão com auxílio de um termo-anemômetro digital Kestrel[®] 2000 após cada unidade amostral. A temperatura média diurna foi de 21,4°C durante a coleta de dados, variando de -0,3°C em 12 de julho de 2007 a 35°C em 9 de fevereiro de 2007.

O tipo de locomoção foi classificado em quadrupedalismo (subdividido em caminhada e corrida, independente se o percurso foi realizado nos galhos ou no solo), bipedalismo, escalada (subdividida em ascendente e descendente), pulo e ponte (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995b).

Para avaliação da área de vida foi calculada a área total utilizada pelo grupo ao longo de estudo. O percurso diário foi estimado com base no deslocamento de cada animal pelas árvores (ou chão) em cada unidade amostral. Tendo em vista que os animais não se deslocaram de forma coesa no bosque, utiliza-se a média diária de deslocamento individual como medida do percurso diário.

A análise estatística envolveu testes não-paramétricos de aderência G para avaliar a porcentagem de registros de cada comportamento ao longo do ano, qui-quadrado para comparar os resultados entre cada categoria comportamental em escala temporal, regressão linear e análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis para avaliação das diferenças entre as classes sexo-etárias. Na presença de diferenças foi utilizado o teste post-hoc Student-Newman-Keuls. O nível de significância utilizado para todos os testes foi de 5% (0,05). Todos os testes foram realizados pelo programa BioEstat 4.0 (Ayres et al., 2005).

RESULTADOS

Orçamento de atividades

Foram obtidos 9968 registros de comportamento pelo método de varredura instantânea durante 830 horas de observação. O principal comportamento foi o descanso (65%, n=6517 registros), seguido pela alimentação (19%, n=1908) e a locomoção (12%, n=1165). O comportamento social representou 3% (n=266) do orçamento de atividades, enquanto os demais comportamentos representaram apenas 1% dos registros (n=112).

O orçamento de atividades não variou significativamente ao longo do ano ($G=55,5828$, g.l.=44, $p=0,1131$), apesar da alimentação ter apresentado uma variação significativa ($\chi^2=32,839$, g.l.=11, $p=0,0006$; Figura 5). Isto ocorreu devido a um alto tempo dedicado à alimentação em outubro, quando o grupo investiu fortemente no consumo de flores de eucalipto (92% dos eucaliptos estavam em floração neste mês). Em outubro, a porcentagem de registros de alimentação (42%) foi semelhante à de descanso (44%). Excluindo-se o mês de outubro da análise, esta diferença no investimento em alimentação desaparece ($\chi^2=4,85$, g.l.=10, $p=0,9010$).

Uma análise de orçamento de atividades em cada estação, por outro lado, mostrou diferenças significativas para os principais comportamentos: descanso ($\chi^2=14,519$, g.l.=3, $p=0,0023$), alimentação ($\chi^2=75,836$, g.l.=3, $p<0,0001$), locomoção ($\chi^2=25,431$, g.l.=3, $p<0,0001$) e comportamentos sociais ($\chi^2=45,368$, g.l.=3, $p<0,0001$). As principais tendências foram um aumento no tempo dedicado ao descanso no inverno (70%) e verão (66%) e um aumento no tempo de alimentação durante a primavera (24%) e o outono (20%) (Figura 6).

O tempo dedicado a cada comportamento também variou significativamente entre as classes sexo-etárias (descanso: $H=24,3554$, g.l.=3, $p<0,0001$; alimentação:

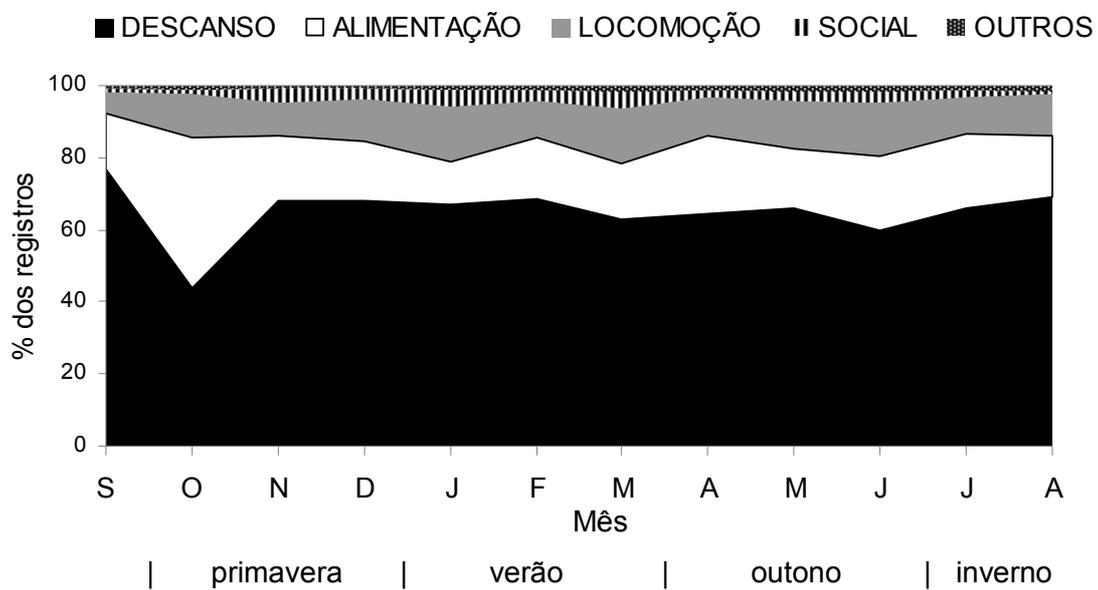


Figura 5. Padrão de atividades do grupo de *Alouatta caraya* ao longo do ano.

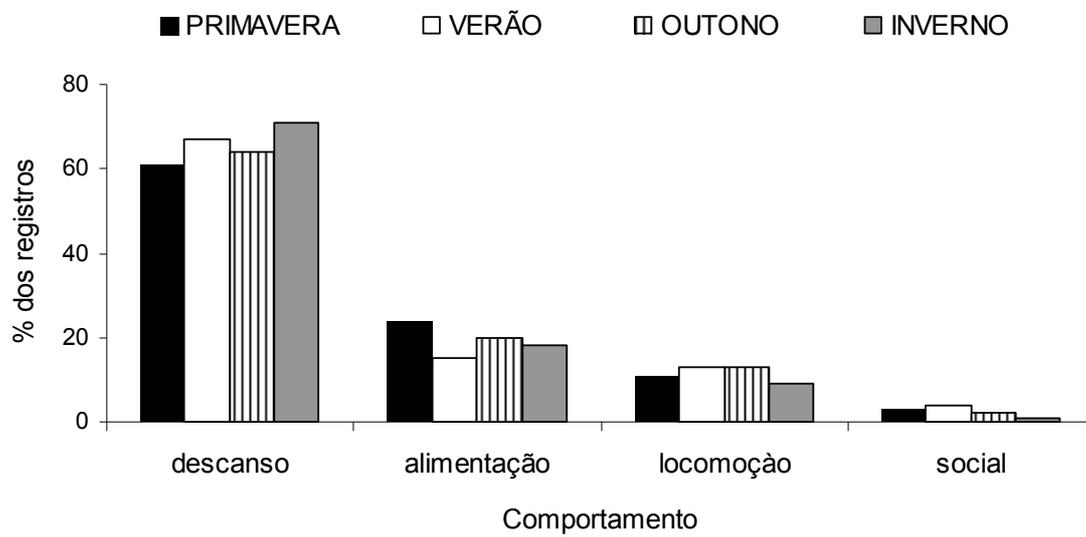


Figura 6. Porcentagem média dos registros dedicados aos principais comportamentos em cada estação pelo grupo de *Alouatta caraya*.

H=14,3309, g.l.=3, p=0,0025; locomoção: H=15,4439, g.l.=3, p=0,0015; social: H=11,8591, g.l.=3, p=0,0079). O macho adulto foi o indivíduo que passou mais tempo descansando (74% dos registros), enquanto o macho juvenil apresentou a menor alocação de tempo a este comportamento (56% dos registros). Por outro lado, o macho juvenil apresentou a maior alimentação (24%), locomoção (15%) e comportamento social (4%) (Figura 7).

Dentre os comportamentos sociais, a brincadeira foi o mais comum (60%, n=161 registros), seguida pela catação (22%, n=59), vocalização (7%, n=18), agressão (5%, n=13), comportamentos sexuais (3%, n=7) e outras interações sociais (3%, n=8). Todos os comportamentos sexuais observados pelo método de varredura instantânea foram cópulas entre o casal de adultos durante o mês de novembro de 2006. Outros oito eventos de interação sexual foram registrados pelo método de todas as ocorrências neste mês. Estas cópulas resultaram na gravidez de Frô e, posteriormente, no nascimento de Bebê, em maio de 2007.

Comportamento alimentar

Os animais investiram algum tempo em alimentação ao longo de todo o dia, apresentando um pico no período das 15:00 às 18:00 (Figura 8). Apesar de o bosque conter apenas 10 espécies arbóreas, 17 espécies vegetais foram utilizadas como fonte de alimento, pois uma espécie parasita e seis espécies presentes em pomares adjacentes também foram consumidas (Tabela 2). *Parapiptadenia rigida* (67%), *M. azedarach* (13%) e *Eucalyptus* sp. (12%) foram responsáveis por mais de 90% da dieta do grupo de estudo. Apenas duas outras espécies (*Phoradendron* sp. e *Cytharexylum montevidensis*) contribuíram com >1% dos registros de alimentação. Para acessar as espécies localizadas fora do bosque, os animais deslocavam-se pelo chão (veja em

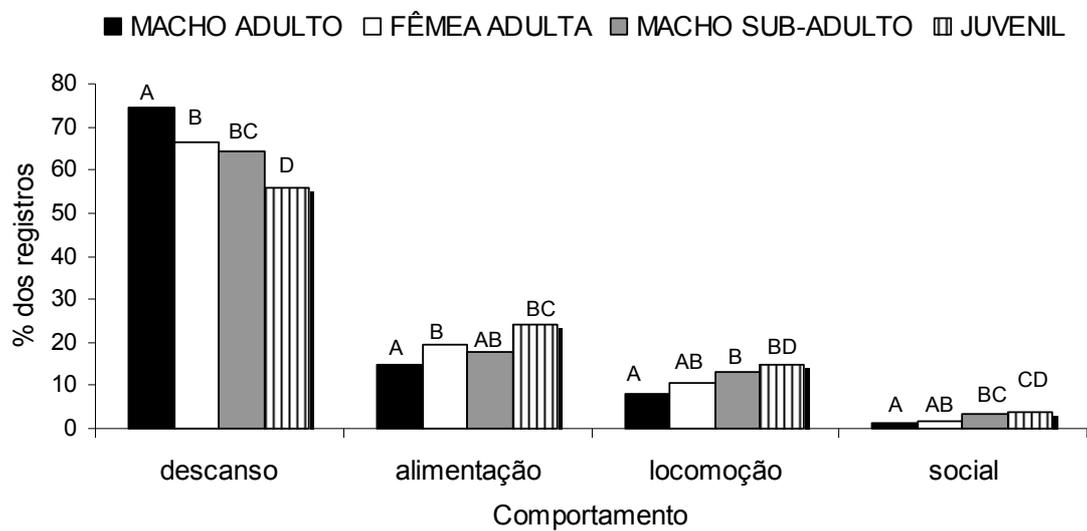


Figura 7. Padrão de atividades de cada classe sexo-etária. Para cada comportamento, letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre as respectivas classes, segundo o teste post-hoc de Student-Newman-Keuls, enquanto letras iguais indicam ausência de diferença.

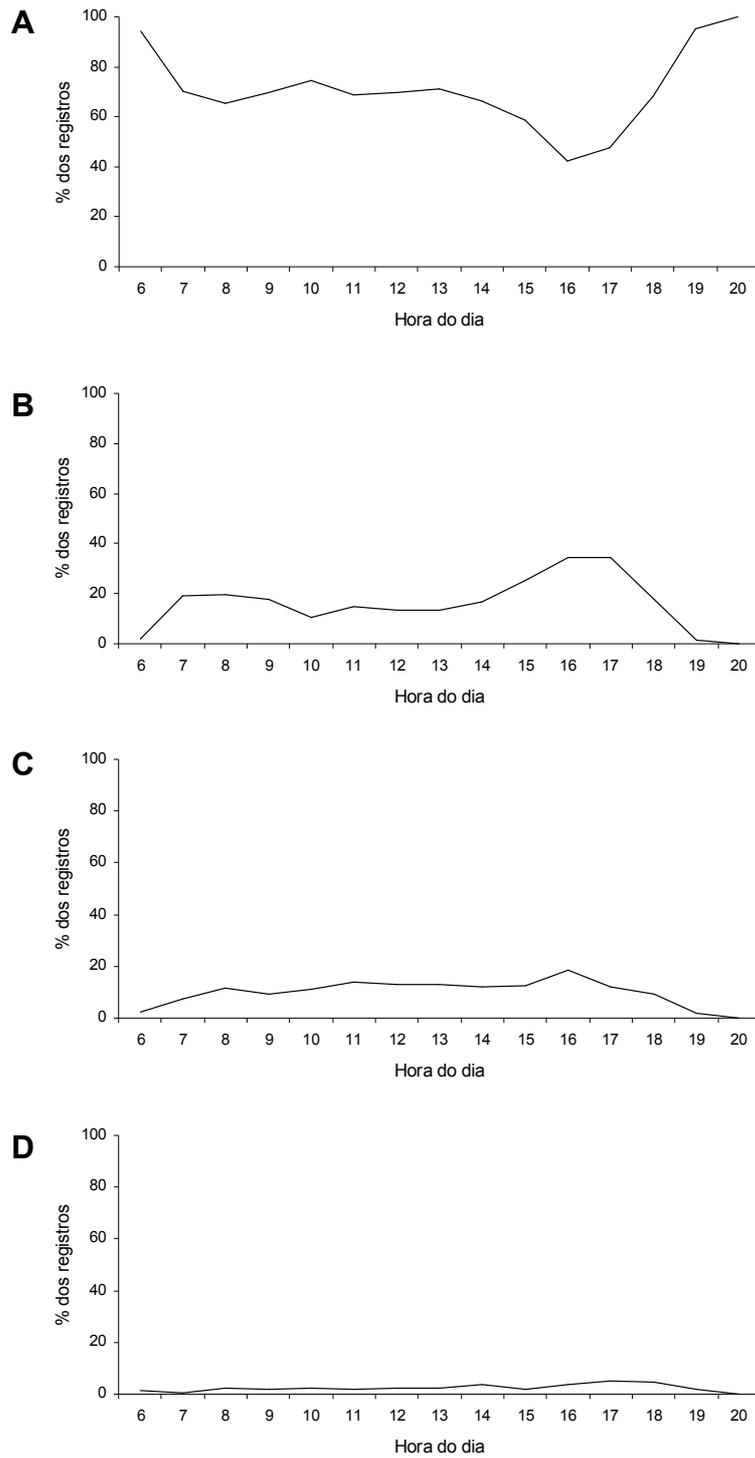


Figura 8. Padrão geral de atividades do grupo de estudo e sua distribuição temporal ao longo do dia. (A) descanso, (B) alimentação, (C) locomoção e (D) comportamentos sociais.

Tabela 2. Porcentagem dos registros de alimentação de cada item por espécie vegetal presente na dieta do grupo de *Alouatta caraya*, em Tupanciretã, RS.

	FOLHA	FRUTO	FLOR	CASCA	TOTAL
ESPÉCIES NATIVAS					
Mimosaceae					
<i>Parapiptadenia rigida</i>	65,30	.	1,31	.	66,61
Viscaceae					
<i>Phoradendron</i> sp.	1,89	.	0,42	0,05	2,37
Verbenaceae					
<i>Cytharexylum montevidensis</i>	1,74	.	.	.	1,74
Euphorbiaceae					
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,74	.	.	.	0,74
Rutaceae					
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,47	.	.	.	0,47
Myrtaceae					
<i>Eugenia uniflora</i>	0,32	0,05	.	.	0,37
Bignoniaceae					
<i>Pyrostegia venusta</i>	0,53	.	0,05	.	0,58
Passifloraceae					
<i>Passiflora edulis</i>	0,11	.	0,16	.	0,26
Sapindaceae					
<i>Allophylus edulis</i>	0,05	.	.	.	0,05
TOTAL NATIVAS	71,14	0,05	1,95	0,05	73,19
ESPÉCIES EXÓTICAS					
Meliaceae					
<i>Melia azedarach</i>	12,62	0,58	.	.	13,20
Myrtaceae					
<i>Eucalyptus</i> sp.	0,11	0,05	9,25	2,16	11,57
Rutaceae					
<i>Citrus sinensis</i>	0,11	0,79	.	.	0,89
<i>Citrus reticulata</i>	.	0,42	.	.	0,42
Moraceae					
<i>Morus nigra</i>	0,42	.	.	.	0,42
Lauraceae					
<i>Persea americana</i>	0,21	.	.	.	0,21
Rosaceae					
<i>Prunus persica</i>	.	0,05	.	.	0,05
Mimosaceae					
<i>Acacia mearnsii</i>	0,05	.	.	.	0,05
TOTAL EXÓTICAS	13,51	1,89	9,25	2,16	26,81
TOTAL	84,65	1,95	11,20	2,21	100

* Exemplares localizados em áreas adjacentes ao bosque.

padrão de locomoção adiante). Das espécies utilizadas como fonte alimentar, somente *P. rigida* e *M. azedarach* foram consumidas durante todos os meses enquanto cinco espécies foram consumidas em apenas um mês. O número de espécies utilizadas como fonte de alimento por mês variou de 5 (novembro/2006 e abril/2007) a 10 (agosto/2007) (Tabela 3).

A dieta foi composta por 75,3% de folha madura, 10,5% de flor aberta, 8,1% de folha nova, 2,2% de casca, 1,9% de fruto maduro, 1,0% de botão de folha, 0,7% de botão de flor e 0,2% de ovo de galinha. O grupo ainda consumiu fruto verde, líquen e barro, os quais perfizeram 0,1% das ocorrências. As folhas maduras foram a base da dieta ao longo de todo o ano, exceto no mês de outubro, quando o consumo de flores representou 55,4% dos registros de alimentação (54,7% de flores de eucalipto) (Figura 9). Neste mês, 91% dos eucaliptos continham flor.

Este consumo de flores ($F=8,8574$, g.l.=11, r^2 (ajustado)=41,7%, $p=0,0135$) e de folhas novas ($F=5,9616$, g.l.=11, r^2 (ajustado)=31,1%, $p=0,033$) esteve diretamente relacionado à sua disponibilidade no bosque.

Por outro lado, o consumo de folhas maduras, item mais utilizado pelo grupo de estudo, não apresentou relação significativa com sua disponibilidade ($F=0,9567$, g.l.=11, r^2 (ajustado)=-0,4%, $p=0,6470$), apesar de estar disponível em todas as espécies ao longo de todo o ano, exceto em julho e agosto, quando os cinamomos (*M. azedarach*) estavam completamente desfolhados (Figura 10). Não foi possível verificar se o consumo de frutos esteve associado à sua disponibilidade, pois o acompanhamento fenológico só incluiu as árvores do bosque e 65% do consumo deste item ocorreu nos pomares adjacentes em espécies ausentes no pomar. No bosque a disponibilidade de frutos ocorreu em todos os meses em exemplares de *Eucalyptus* sp., oito meses em exemplares de angico e em seis meses nos exemplares de cinamomo, enquanto as

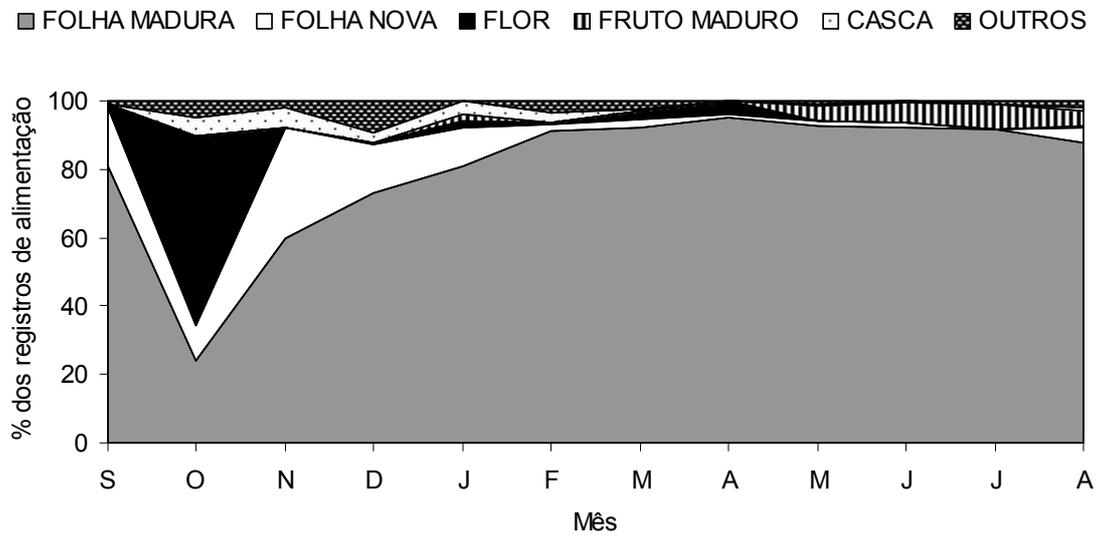


Figura 9. Contribuição mensal dos itens alimentares consumidos pelo grupo de *Alouatta caraya* em Tupanciretã.

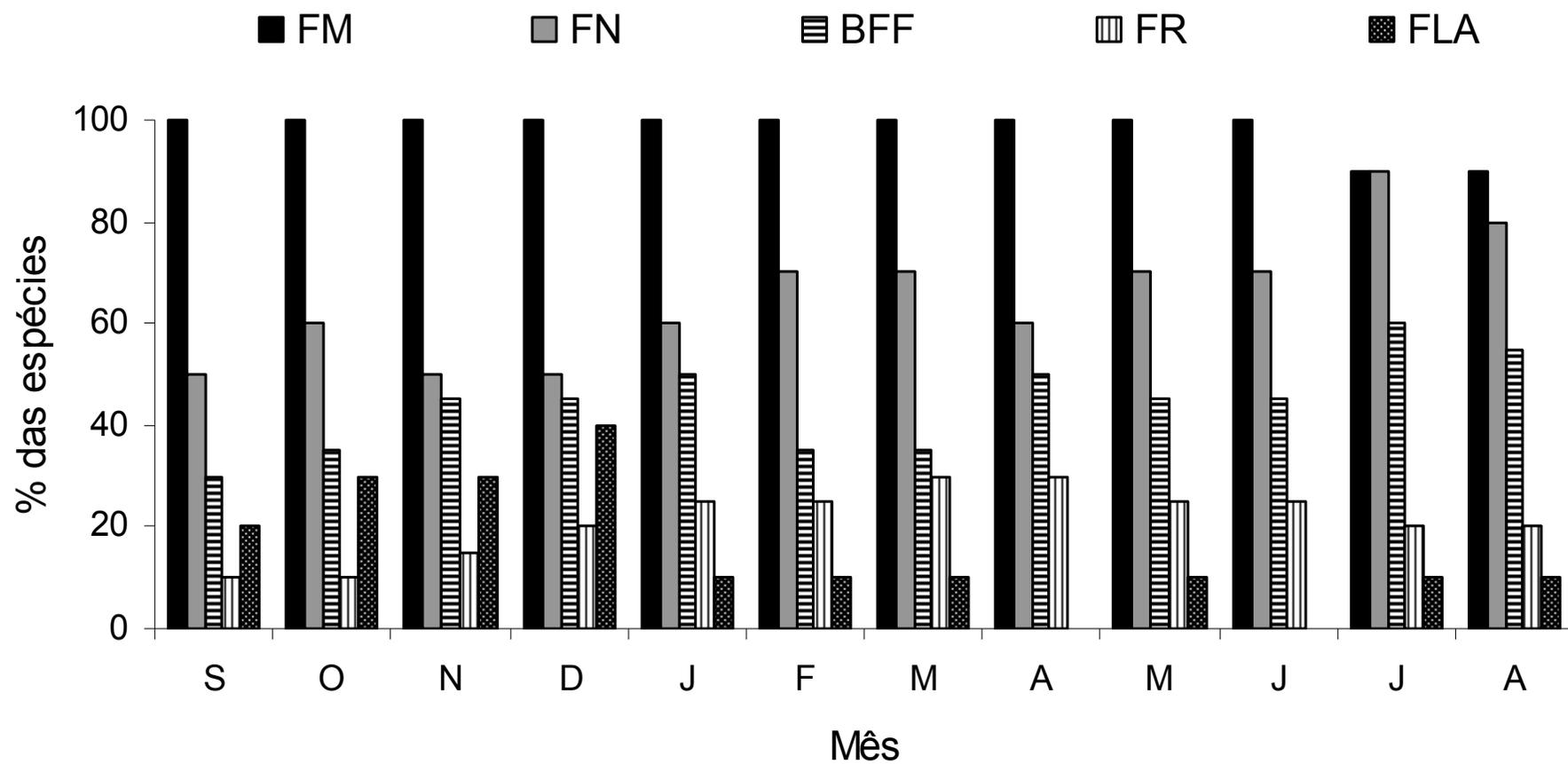


Figura 10. Porcentagem das espécies vegetais presentes no bosque que apresentaram disponibilidade de cada recurso alimentar ao longo do ano.

FM= folha madura, FN= folha nova, BFF= botão de folha e de flor, FR= fruto verde e maduro, FLA= flor aberta.

pitangueiras apresentaram apenas frutos verdes em dois meses da coleta de dados. As demais espécies não foram observadas frutificando.

A postura sentado foi a mais usada durante a alimentação (56,2%, n=1072 registros), seguida por pendurado (25,5%, n=486), reclinado (10,0%, n=191), quadrúpede (6,0%, n=115), ponte (1,7%, n=33), deitado (0,4%, n=8) e bípede (0,2%, n=3) ($\chi^2=176,345$, g.l.=6, $p<0,0001$). A postura sentado também foi significativamente mais utilizada para o consumo de flores ($\chi^2=101,833$, g.l.=4, $p<0,0001$).

Dois registros de geofagia foram observados durante a amostragem de varredura (animais roendo e lambendo ninho de joão-de-barro, *Furnarius rufus*). Além disso, os bugios foram observados comendo ovos de galinha (três registros pelo método de varredura instantânea e 15 pelo método de todas as ocorrências). Este consumo foi confirmado apenas para o macho sub-adulto (17 casos) e a fêmea adulta (um caso), embora os outros componentes do grupo tenham sido observados investigando o interior do galinheiro ou ninhos de galinha no interior do bosque, provavelmente à procura de ovos. Todos os animais foram observados introduzindo uma mão na abertura de um ninho de joão-de-barro e encostando a orelha na sua parte superior. Em outra ocasião o macho sub-adulto foi observado direcionando-se para um ninho de socó (Família Ardeidae), porém, a ave investiu sobre ele, impedindo-o de chegar ao ninho.

Os animais foram registrados bebendo água em 17 ocasiões (0,8% dos registros). Em doze ocasiões os animais desceram ao chão para beber água no bebedouro das galinhas (n=9) ou em poças (diretamente com a boca, n=3) e em cinco beberam de ocós de árvores (com auxílio das mãos ou diretamente com a boca).

Comportamento de descanso e termorregulação

A postura sentado representou 40% dos registros de descanso (n=2630), seguida por deitado (38%, n=2477), relaxado (14%, n=901), esparramado (5%, n=325) e bola (3%, n=168). Não foi possível observar a postura de descanso em 16 ocasiões. Enquanto as posturas dissipadoras de calor, relaxado e esparramado foram utilizadas com maior intensidade sob temperaturas mais altas, as posturas sentado e deitado apresentaram o padrão inverso (Figura 11). Uma avaliação da postura média de descanso em relação à temperatura ambiente confirma a adoção de uma estratégia de termorregulação comportamental ($F=34,3868$, g.l.=18, r^2 (ajustado) = 65%, $p < 0,0001$) (Figura 12). Além disto, parece haver uma zona termoneutra entre 1°C e aproximadamente 23°C. A partir dos 25°C há um aumento na escolha de posturas que possibilitam uma maior troca de calor com o meio.

Comportamento de locomoção e padrão de uso do espaço

A caminhada foi o principal modo de locomoção adotado pelos bugios-pretos (31,5%, n=367 registros), seguido pela escalada (23,4%, n=273), descida (17,3%, n=201), ponte (16,7%, n=194), pulo (9,0%, n=105) e corrida (2,1%, n=25) ($\chi^2=374,425$, g.l.=5, $p<0,0001$).

Os animais utilizaram toda a área do pomar (0,3 ha) além dos aglomerados e pomares próximos, perfazendo uma área de vida de cerca de 1,3 ha, incluindo as áreas arborizadas e os campos entre os pomares utilizados pelo grupo de estudo como refúgio entre áreas e também como ilhas de alimentação. O percurso diário médio foi de 272 m (± 99 m, N=52 dias), variando entre 113 m e 540 m. Este maior percurso diário foi realizado apenas pelo macho adulto em um dia no qual percorreu no chão 256 m a mais

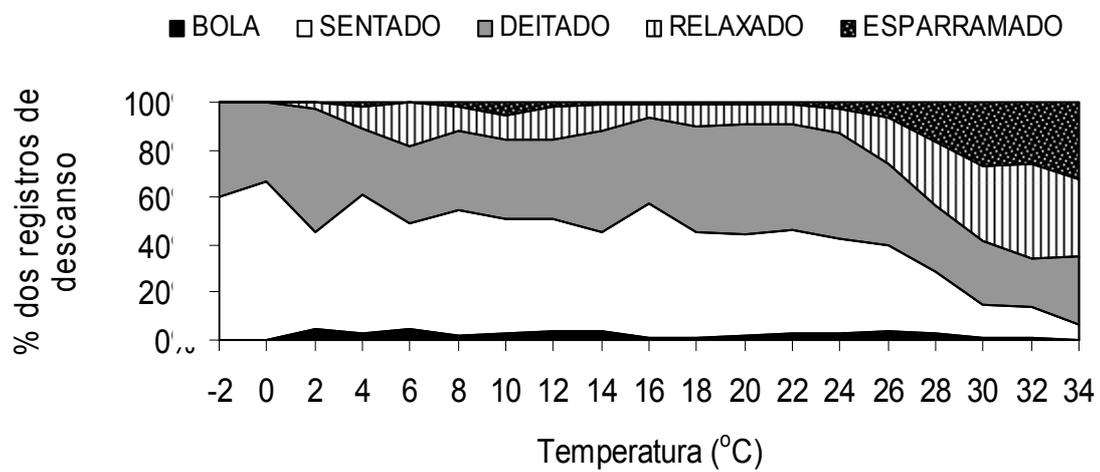


Figura 11. Padrão de uso das posturas de descanso de *Alouatta caraya* em relação à temperatura ambiente à sobra.

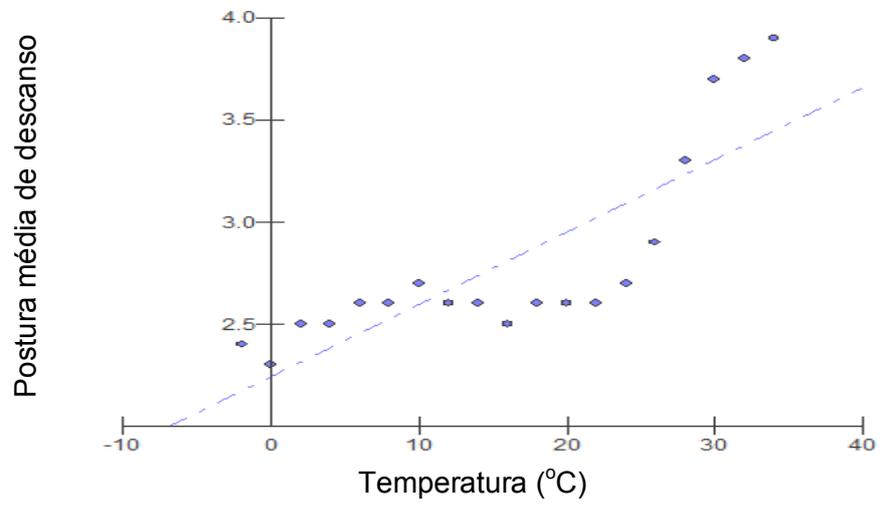


Figura 12. Relação entre a postura média de descanso de um grupo de *Alouatta caraya* e a temperatura ambiente à sombra.

que os demais membros do grupo para atingir um conjunto de pessegueiros distante aproximadamente 60 m do bosque, onde consumiu fruto maduro.

DISCUSSÃO

Entre as características comportamentais dos animais do gênero *Alouatta* estão as adaptações relacionadas à dieta altamente folívora e de baixo valor calórico. Buscando reduzir o gasto energético, os bugios apresentam longos períodos de inatividade diária (descanso), posturas corporais estratégicas para a termorregulação e, principalmente, o consumo de itens alimentares ricos em energia (frutos, por exemplo), quando disponíveis (Milton, 1978, 1998). Este padrão comportamental, compatível com uma estratégia de maximização do ganho líquido de energia, pode ser observado em habitats conservados ou alterados pelo homem. Em habitats com características muito distintas daquelas observadas no habitat original, como o pequeno bosque dominado por eucaliptos do presente estudo, espera-se que os bugios adotem estratégias adicionais para sobreviver com uma baixa diversidade e disponibilidade de recursos alimentares (por exemplo: uma maior dependência de itens alimentares que apresentam oferta menos sazonal, como as folhas maduras). Neste sentido, este trabalho corrobora a tolerância ecológica de *A. caraya* que lhe permite sobreviver em ecossistemas degradados por ações antrópicas (Crockett, 1998; Bicca-Marques, 2003; Prates, 2007).

Conforme previsto por Bicca-Marques (2003), o pequeno tamanho do bosque influenciou o tamanho da área de uso dos animais, o número de espécies vegetais utilizadas como fonte de alimento e a diversidade de frutos consumidos. Os dois últimos representam consequências inevitáveis da redução no número de espécies vegetais disponíveis.

Os animais do grupo apresentaram um repertório comportamental dentro dos limites observados para *Alouatta* spp. e com o predomínio do descanso (veja Bicca-Marques, 2003), porém alguns resultados encontram-se próximos dos limites

registrados. Na revisão de Bicca-Marques (2003) é apresentado que o tempo dedicado ao descanso varia entre 53% (*A. palliata*) à 80% (*A. palliata*), enquanto a alimentação pode ir de 6% (*A. seniculus*) até 24% (*A. palliata* e *A. pigra*) e o tempo gasto em locomoção, de 2% (*A. caraya* e *A. palliata*) à 19% (*A. belzebul* e *A. guariba*).

Os comportamentos apresentaram diferenças entre as classes sexo-etárias de acordo com o observado por Bicca-Marques & Calegari-Marques (1994b), Koch & Bicca-Marques (2007) e Prates & Bicca-Marques (2008). O tempo dedicado ao descanso aumentou com a idade, enquanto a locomoção diminuiu e os comportamentos sociais ocorreram com maior frequência em sub-adultos e juvenis.

As principais evidências da adaptabilidade de *A. caraya* a ambientes altamente alterados pelo homem está associada à alimentação. O grupo de estudo utiliza uma dieta altamente folívora (83%) composta por um pequeno número de espécies (apenas três espécies, *Parapiptadenia rígida*, *Melia azedarach* e *Eucalyptus* sp., foram responsáveis por mais de 90% dos registros de alimentação), dentre as quais algumas exóticas conforme também descrito por Bicca-Marques & Calegari-Marques (1994b) e Prates (2007), e, apesar dos bugios serem primatas herbívoros, incluiu ovos de galinha na sua alimentação. A “curiosidade” dos bugios-pretos em relação a ninhos de pomba e joão-de-barro e seus conteúdos já havia sido mencionada por Calegari-Marques (1992) e H.M. Prates (com. pes.) para dos grupos habitantes de pomares em Alegrete, RS. A segunda autora, inclusive, obteve evidências da ingestão de ovos. Um evento de ingestão de ovo de pomba foi observado e restos de casca de ovo foram encontrados nas fezes de um indivíduo do grupo (S.G. Oliveira, com. pes.). Bravo & Sallenave (2003) citam a ingestão não intencional de proteína animal por *A. caraya* através do consumo de vegetais infestados por artrópodes. Estas mudanças na dieta dos bugios em resposta à redução do hábitat também incluem a perda de espécies utilizadas na alimentação

(Kowalewski & Zunino, 1999). Como exemplo pode-se citar a ausência de representantes do gênero *Ficus*, relacionadas como principais fontes alimentares para os bugios em mais de 50% dos trabalhos revisados por Bicca-Marques (2003)

Em relação à contribuição dos itens alimentares, embora a oferta de folhas novas tenha ocorrido em todos os meses, os animais do grupo dedicaram mais tempo consumindo folhas maduras. Segundo Estrada (1984), os bugios preferem folhas novas por conterem mais proteínas e menos fibras, enquanto as folhas maduras são mais difíceis de digerir. Apesar da preferência dos bugios-pretos por frutos, flores e folhas novas (Bravo & Sallenave, 2003), os frutos representaram menos de 2% da dieta do grupo de estudo, resultado da composição florística do bosque. Contudo, sua baixa contribuição parece ter sido parcialmente compensada pela ingestão de flores, pelo menos em outubro/2006, quando as flores de eucalipto foram responsáveis por mais da metade dos registros de alimentação. Este padrão permite considerar o grupo de estudo como um ótimo exemplo do paradigma “frugívoros quando possível, folívoros quando necessário” descrito por Silver et al. (1998) para *A. pigra*. Portanto, em situações extremas, como as descritas neste trabalho, os bugios-pretos desviam da classificação de folívoro-frugívoro proposta por Crockett & Eisenberg (1987) para *Alouatta* spp.. No presente caso, eles são melhor descritos apenas como folívoros. À semelhança de Bicca-Marques & Calegari-Marques (1993) e Prates & Bicca-Marques (2008), a postura de alimentação mais usada ao longo do estudo foi sentado. Porém a postura pendurado foi bastante representativa na primavera, o que está relacionado ao consumo de flores. Para alcançar as flores nos ramos terminais, os animais penduravam-se em ramos superiores mais firmes ou puxavam os ramos até a boca quando sentados.

Segundo Bicca-Marques & Calegari-Marques (1994a) existem quatro hipóteses para explicar o consumo de terra pelos bugios: (a) utilização como suplemento mineral,

(b) adsorvente de taninos devido a uma dieta folívora, (c) ajuda mecânica na digestão ou (d) alívio de desordens estomacais. Apesar de todas estas hipóteses serem viáveis no presente estudo e dos dados disponíveis não permitirem avaliar a importância de cada uma, a baixa frequência observada de geofagia sugere que estas funções não sejam críticas para o grupo de estudo.

As estratégias de termorregulação utilizadas pelo grupo são verificadas quando se analisa a preferência por posturas conservadoras ou dissipadoras de calor conforme a temperatura ambiente. Eles utilizaram posturas dissipadoras de calor, relaxado e esparramado com maior frequência, em períodos onde a temperatura era mais elevada (acima de 23°C) e usaram as posturas sentado e deitado, conservadoras de calor (com menor razão área exposta/volume corporal) nos períodos mais frios, corroborando Paterson (1986), Bicca-Marques & Calegari-Marques (1998), Azevedo & Bicca-Marques (2003) e Muhle & Bicca-Marques (2007). A exceção foi a baixa utilização da postura bola mesmo sob baixas temperaturas. Este comportamento postural parece desempenhar um importante papel na manutenção da temperatura corporal, especialmente para espécies que apresentam uma alimentação com baixo retorno energético como a dieta altamente folívora do grupo de estudo (veja Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1998).

A alta frequência de escalada e descida (>40% dos registros de locomoção) deve estar relacionada à estrutura tridimensional do bosque, a qual obriga os animais a escalar e a descer várias vezes durante o deslocamento entre as copas dos eucaliptos, principalmente. Tal resultado é compatível com a influência da arquitetura da floresta no comportamento postural-posicional dos bugios-pretos, conforme descrito por Prates & Bicca-Marques (2008). Ao contrário do proposto por Bicca-Marques (2003), é possível supor que a pequena dimensão do bosque teve influência direta no baixo

comprimento do percurso diário. Além disso, apesar de aumentarem a sua exposição a possíveis predadores, como os cachorros domésticos, os animais percorreram trajetos de seis a 256 m pelo chão, para deslocarem-se até os pomares adjacentes, porém dados referentes a vigilância durante o percurso não foram registrados. O déficit na qualidade e disponibilidade do alimento pode forçar os bugios a utilizar o solo com maior frequência, aumentando também a probabilidade de infestação com parasitos em outros fragmentos (Cruz et al., 2000).

Em resumo, este trabalho demonstra a ampla capacidade adaptativa da espécie *Alouatta caraya*, em especial sua plasticidade na utilização de recursos alimentares. Devido ao pequeno tamanho, à composição sexo-etária e ao isolamento espacial do grupo de estudo, no entanto, sua sobrevivência a longo prazo no bosque dominado por eucaliptos é muito pouco provável. Estas características o tornam altamente vulnerável à estocasticidade genética, demográfica e ambiental (Pulliam & Dunning, 1997).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberti, E.A. & Silva, J.L.S.da (2005) 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul e I Simpósio de Águas da AUGM. (jararaca.ufsm.br).
- Albuquerque, V.J.de & Codenotti, T.L. (2006) Etograma de um grupo de bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um habitat fragmentado. Revista de Etologia, 8: 97-107.
- Anzures-Dadda, A. & Manson, R.H. (2007) Patch- and landscape-scale effects on howler monkey distribution and abundance in rainforest fragments. Animal Conservation, 10: 69-76.
- Azevedo, R.B. & Bicca-Marques, J.C. (2003) Termorregulação comportamental em macacos-aranha, *Ateles chamek* (Primates, Atelidae), em cativeiro. Biociências, 11: 159-166.
- Ayres, M., Ayres Jr., M. Ayres, D.L. & Santos, A.A.S. (2005) BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Sociedade Civil Mamirauá, MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará, Belém, 324 pp..
- Bicca-Marques, J.C. (1993) Padrão de atividades diárias do bugio-preto *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae): Uma análise temporal e bioenergética. In: A Primatologia no Brasil, Vol. 4 (M.E. Yamamoto & M.B.C. Sousa Eds.) Natal: Editora Universitária, UFRN, 35-49 pp..
- Bicca-Marques, J.C. (2003) How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: Primates in Fragments: Ecology and Conservation (L.K. Marsh Ed.) New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 283-303 pp..
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1993) Feeding postures in the black howler monkey, *Alouatta caraya*. Folia Primatologica, 60: 169-172.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1994a) A case of geophagy in the black howling monkey *Alouatta caraya*. Neotropical Primates, 2: 7-9.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1994b) Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: An age-sex analysis. Folia Primatologica, 63: 216-220.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1994c) Exotic plant species can serve as staple food sources for wild howler populations. Folia Primatologica, 63: 209-211.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1994d) Feeding behavior of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural forest. Acta Biologica Leopoldensia, 16: 69-84.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1995a) Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Cebidae). Cadernos UFAC, Série "B", 3: 23-49.

- Bicca-Marques, J.C. & Calegario-Marques, C. (1995b) Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. Folia Primatologica, 64: 55-61.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegario-Marques, C. (1998) Behavioral thermoregulation in a sexually and developmentally dichromatic neotropical primate, the black-and-gold howling monkey (*Alouatta caraya*). American Journal of Physical Anthropology, 106: 533-546.
- Bravo, S.P. & Sallenave, A. (2003) Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern Argentinean flooded forest. International Journal of Primatology, 24: 825-846.
- Calegario-Marques, C. (1992) Comportamento social de um grupo de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 184 pp..
- Chapman, C.A. & Chapman, L.J. (1996) Exotic tree plantations and the regeneration of natural forests in Kibale National Park, Uganda. Biological Conservation, 76: 253-257.
- Cordeiro, N.J. & Howe, H.F. (2001) Low recruitment of trees dispersed by animals in African forest fragments. Conservation Biology, 15: 1733–1741.
- Cristóbal-Azkarate, J. & Arroyo-Rodríguez, V. (2007) Diet and activity pattern of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Los Tuxtlas, México: effects of habitat fragmentation and implications for conservation. American Journal of Primatology, 69: 1013-1029.
- Crockett, C.M. (1987) Diet, dimorphism and demography: Perspectives from howlers to hominids. In: The Evolution of Human Behavior: Primate Models (W.G. Kinzey Ed.) New York: University of New York Press, 115-135 pp..
- Crockett, C.M. (1998) Conservation biology of the genus *Alouatta*. International Journal of Primatology, 19: 549-578.
- Crockett, C.M. & Eisenberg, J.F. (1987) Howlers: Variations in group size and demography. In: Primates Societies (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham & T.T. Struhsaker Eds.) Chicago: The University of Chicago Press, 54-68 pp..
- Cruz, A.C.M.S., Borba, J.T., Patiño, E.M., Gómez, L. & Zunino, G.E. (2000) Habitat fragmentation and parasitism in howler monkeys (*Alouatta caraya*). Neotropical Primates, 8: 146-148.
- Cully, A.C.; Cully, J.F. & Hiebert, R.D. (2003) Invasion of exotic plant species in tall grass prairie fragments. Conservation Biology, 17: 990–998.
- Estrada, A. (1984) Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. International Journal of Primatology, 5: 105-131.

- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. (1996) Tropical rainforest fragmentation and wild population of primates at Los Tuxtlas, Mexico. International Journal of Primatology, 17: 759-783.
- Estrada, A., Juan-Solano, S., Martínez, T.O. & 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. American Journal of Primatology, 48: 167-183.
- Garber, P.A. & Pruetz, J.D. (1995) Effect of forest structure on positional behavior in moustached tamarin monkeys. Journal of Human Evolution: 28: 411-426.
- Giudice, A.M. & Ascunce, M.S. (1998) Presencia de *Alouatta caraya* fuera de su area de distribución natural. Neotropical Primates, 6: 82-86.
- González-Picazo, H., Estrada, A. & Ortiz-Martínez, T. (2001) Consistencias Y variaciones en el uso de recursos alimentarios utilizados por una tropa de monos aulladores (*Alouatta palliata*) y deterioro del hábitat en Los Tuxtlas, Veracruz, México. Universidad y Ciencia, 17: 27-36.
- González-Solís, J., Guix, J.C., Mateos, E. & Llorens, L. (2001) Population density of primates in a large fragment of the Brazilian Atlantic rainforest. Biodiversity and Conservation 10: 1267-1282.
- Hirsch, A., Landau, E.C., Tedeschi, A.C. & Menegheti, J.O. (1991) Estudo comparativo de espécies do gênero *Alouatta* Lacépede, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua distribuição geográfica na América do Sul. In: A Primatologia no Brasil, Vol.3 (A.B. Rylands & A.T. Bernardes Eds) Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 239-262 pp..
- Hladik, C.M. (1978) Adaptive strategies of primates in realltion to leaf-eating. In: The Ecology of Arboreal Folivores (G.G. Montgomery Ed.) Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 373-395 pp..
- Horwich, R.H. (1998) Effective solutions for howler conservation. International Journal of Primatology, 19: 579-598.
- Koch, F. & Bicca-Marques, J.C. (2007) Padrão de atividades e dieta de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: uma análise sexo-etária. In: A Primatologia no Brasil, Vol. 10 (J.C. Bicca-Marques Ed.) Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, 353-361 pp..
- Kowalewski, M.M. & Zunino, G.E. (1999) Impact of deforestation on a population of *Alouatta caraya* in northern Argentina. Folia Primatologica, 70: 163-166.
- Lemenih, M. & Teketay, D. (2005) Effect of prior land use on the recolonization of native woody species under plantation forests in the highlands of Ethiopia. Forest Ecology and Management, 218: 60-73.

- Marques, A.A.B. (2003) Primatas. In: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (C.S. Fontana, G.A. Bencke & R.E. Reis Orgs). Porto Alegre: EDIPUCRS, 499-506 pp..
- Marsh, L.K., Chapman, C.A., Norconk, M.A., Ferrari, S.F., Gilbert, K.A., Bicca-Marques, J.C. & Wallis, J. (2003) Fragmentation: Specter of the future or the spirit of conservation? In: Primates in Fragments: Ecology and Conservation (L.K. Marsh Ed.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 381-398 pp..
- Martin, P. & Bateson, P. (1993) Measuring behavior: An introductory guide. Cambridge University Press, Cambridge, 222 pp..
- Mattos, J.R. (1989) Myrtaceae do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 721 pp..
- Milton, K. (1978) The quality of diet as a possible limiting factor on the howler monkey population of Barro Colorado Island. In: Recent Advances in Primatology (D.J. Chivers & J. Herbert Eds). New York: Academic Press, 387-389 pp..
- Milton, K. (1998) Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): Energetic and digestive considerations and comparison with the colobinae. International Journal of Primatology, 19: 513-548.
- Muhle, C.B. & Bicca-Marques, J.C. (2007) Comportamento de termorregulação em bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*, Cabrera, 1940 – Primates, Atelidae) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, RS. In: A Primatologia no Brasil, Vol. 10 (J.C. Bicca-Marques Ed.) Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, 423-432 pp..
- Muñoz, D., Estrada, A., Naranjo, E. & Ochoa, S. (2006) Foraging ecology of howler monkeys in a cacao (*Theobroma cacao*) plantation in Comalcalco, México. American Journal of Primatology, 68: 127-142.
- Oates, J.F. (1977). The guereza and its food. In: Primate Ecology (Clutton-Brock, T.H. ed.). New York, Academic Press, 275-321 pp..
- Paterson, J.D. (1981) Postural-positional thermoregulatory behaviour and ecological factors in primates. Canadian Review of Physical Anthropology, 3: 3-11.
- Paterson, J. D. (1986). Shape as a factor in primate thermoregulation. In: Current Perspectives in Primate Social Dynamics (D.M. Taub & F.A. King Eds.). New York, Van Nostrand, 228–242 pp..
- Pavelka, S.M. & Knopff, K.H. (2004) Diet and activity in black howler monkeys (*Alouatta pigra*) in southern Belize: does degree of frugivory influence activity level? Primates, 45: 105-111.
- Prates, H. M. (2007) Ecologia e comportamento de um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) habitante de um pomar em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

- Prates, H. M. & Bicca-Marques (2008). Age-Sex Analysis of Activity Budget, Diet, and Positional Behavior in *Alouatta caraya* in an Orchard Forest. International Journal of Primatology, 29: 703-715.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. (2001) Biologia da Conservação. Londrina: Gráfica e Editora Midiograf, 95-103 pp..
- Pulliam, H.R. & Dunning, J.B. (1997) Demographic processes: population dynamics on heterogeneous landscape. In: Principles of conservation biology (G.K. Meffe & C.R. Carroll Eds.) Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers, 179-205 pp..
- Rodríguez-Luna, E., Domínguez-Domínguez, L.E., Morales Mávil, J. & Martínez-Morales, M. (2003) Foraging strategy changes in *Alouatta palliata mexicana* troop released on an island. In: Primates in fragments: ecology and conservation (L.K. Marsh Ed.) New York, Kluwer Academics/Plenum Publishers, 229-250 pp..
- Rumiz, D.I. (1990) *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. American Journal of Primatology, 21: 279-294.
- Silva, V.M. & Codenotti, T.L. (2007) Mapeamento das áreas de ocorrência de *Alouatta caraya* em fragmentos florestais de Tupanciretã, Rio Grande do Sul. . In: A Primatologia no Brasil, Vol. 10 (J.C. Bicca-Marques Ed.) Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, 181-191 pp..
- Silver, S.C. & Marsh, L.K. (2003) Dietary flexibility, behavioral plasticity and survival in fragments: lessons from translocated howlers. In: Primates in Fragments: Ecology and Conservation (L.K. Marsh Ed.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 251-265 pp..
- Silver, S.C., Ostro, L.E.T. Yeager, C.P. & Horwich, R. (1998) Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. American Journal of Primatology, 45:263-279.
- Stokes, V.L., Pech, R.P., Banks, P.B. & Arthur, A.D. (2004) Foraging behaviour and habitat use by *Antechinus flavipes* and *Sminthopsis murina* (Marsupialia: Dasyuridae) in response to predation risk in eucalypt woodland. Biological Conservation, 117: 331-342.
- Viana, V.M. & Pinheiro, L.A.F. (1998) Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF, 12: 25-42.
- Zunino, G.E., Bravo, S.P., Ferreira, F.M. & Reisenman, C. (1996) Characteristics of two types of habitat and the status of howler monkey (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. Neotropical Primates, 4: 48-50.