

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/230727610>

Vivendo no limite? Dieta de um grupo de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) habitante de um pomar

Chapter · January 2011

CITATION

1

READS

207

2 authors, including:



Júlio César Bicca-Marques

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

171 PUBLICATIONS 1,408 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Are fluvial islands "real" islands for mammals? Species responses to the changes in landscape spatial structure [View project](#)



Contribution of Neotropical primates to Forest regeneration and carbon sequestring [View project](#)

VIVENDO NO LIMITE? DIETA DE UM GRUPO DE BUGIOS- PRETOS (*Alouatta caraya*) HABITANTE DE UM POMAR

Helissandra Mattjie Prates^{1*}
Júlio César Bicca-Marques¹

¹Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul

*Email: helismattjie@gmail.com

RESUMO

Os primatas do gênero *Alouatta* são classificados como folívoros-frugívoros devido ao alto consumo de folhas e frutos. Sua dieta pode ser complementada por outros alimentos de origem vegetal, tais como flores, caules e cascas, e é influenciada pela composição florística do hábitat. Devido à habilidade de utilizar uma dieta eclética e flexível, aliada à capacidade de dispersar através da matriz existente entre fragmentos florestais, os bugios têm se destacado pela tolerância ecológica que lhes permite sobreviver em ecossistemas florestais alterados e degradados pelo homem. O presente estudo visou avaliar a composição da dieta de um grupo de bugios-pretos (12-14 indivíduos) ao longo de um ano em um hábitat considerado marginal, um pequeno pomar (0,7ha) com sete espécies arbóreas nativas e sete exóticas (154 árvores com DAP \geq 10cm). Os dados foram coletados pelo método de varredura instantânea durante 699 horas no período de agosto/2005 a julho/2006. A alimentação representou 14,9% do orçamento anual de atividades do grupo e a dieta foi composta por folhas (82,4%), frutos (12,3%), flores (2,7%), ramos (1,4%) e cascas (1,2%). Apenas o consumo de frutos maduros foi influenciado pela sua disponibilidade

no pomar. Quatorze espécies vegetais (nove nativas e cinco exóticas) foram utilizadas como fonte alimentar, sendo dez arbóreas, duas parasitas, uma epífita e uma herbácea. Algumas espécies foram utilizadas durante todo o ano, enquanto outras tiveram períodos de consumo mais curtos (um a dez meses). *Parapiptadenia rigida* (N=22 árvores) foi à espécie mais consumida (38,6% dos registros de alimentação) e a principal fonte de folhas, seguida por *Citrus sinensis* (N=98, 25,6%), principal fonte de frutos, e *Phytolacca dioica* (N=4, 18,8%). Apenas quatro espécies arbóreas não foram utilizadas como fonte de alimento. Apesar dos bugios utilizarem a maioria das espécies vegetais presentes como fonte de alimento, a dieta do grupo de estudo foi uma das mais pobres em espécies e a mais folívora entre as documentadas para *Alouatta* spp., o que sugere que os bugios podem estar sobrevivendo em uma situação de limite neste hábitat extremamente restrito.

INTRODUÇÃO

Os primatas do gênero *Alouatta* são classificados como folívoro-frugívoros devido ao alto consumo de folhas e frutos (Crockett & Eisenberg, 1987). Em algumas áreas, as folhas podem representar até cerca de 80% da dieta anual, a qual é complementada com frutos e outros alimentos de origem vegetal, tais como flores, caules e cascas (Bicca-Marques, 2003). Em épocas de maior disponibilidade de frutos (alimento rico em energia e mais fácil de digerir e assimilar) (Milton, 1978, 1998), seu consumo aumenta (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995; Zunino, 1986). Segundo Zunino *et al.* (2001), a disponibilidade de frutos, mais agregada no tempo e no espaço do que a das folhas (Milton, 1978), desempenha um importante papel na permanência e densidade de bugios em ambientes florestais.

A composição florística dos hábitats também pode influenciar o número de espécies que servem como recurso alimentar. Enquanto populações habitantes de pequenos fragmentos florestais utilizam poucas fontes de alimento (15 espécies em *Alouatta pigra*, Pozo-Montuy & Serio-Silva, 2006; 18 em *Alouatta caraya*, Zunino, 1986), populações de florestas contínuas podem apresentar dietas muito mais diversas (195 espécies em *Alouatta seniculus*, Julliot, 1994).

Portanto, a contribuição de cada item alimentar e a riqueza de espécies utilizadas como fonte de alimento pelos bugios podem variar consideravelmente intra- e interespecificamente em decorrência de diferenças na qualidade dos habitats, tipos de vegetação, assim como na distribuição e sazonalidade na oferta dos recursos. Devido a esta dieta eclética e flexível, aliada à habilidade de usar a matriz para dispersar entre fragmentos, os bugios têm se destacado pela sua tolerância ecológica que lhes permite sobreviver em ecossistemas florestais fragmentados e alterados pelo homem (Bicca-Marques, 2003; Crockett & Eisenberg, 1987; Estrada *et al.*, 1999; Neville *et al.*, 1988).

O presente estudo, realizado em um pomar de 0,7ha com uma baixa diversidade florística composta basicamente por árvores exóticas e enriquecida com algumas espécies nativas, visou avaliar a composição da dieta de um grupo de bugios-pretos ao longo de um ano a fim de identificar as possíveis adaptações tróficas que permitem a sua sobrevivência em um ambiente considerado marginal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é um pomar com 0,7ha localizado no Estabelecimento Nossa Senhora da Conceição (29°36'S, 56°16'W) no município de Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil. A altitude média da região, chamada de Campos Sulinos, é de 102m acima do nível do mar (Moreno, 1961). O clima, segundo a classificação de Köppen, é subtropical úmido do tipo *Cfa*, com quatro estações bem definidas (outono, inverno, primavera e verão), sem estação seca, com chuvas bem distribuídas ao longo dos meses (Moreno, 1961), precipitação média anual de 1500mm, sendo agosto (92mm) e outubro (117mm) os meses de menor e maior precipitação, e temperaturas médias mensais que podem variar de 13,1°C (julho) a 26,9°C (janeiro), sendo a média anual de 18,6°C (IPAGRO, 1989).

A área apresenta um dossel descontínuo e aberto composto por 154 árvores distribuídas entre sete espécies nativas (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan.; *Phytolacca dioica* L.; *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo; *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs;

Tabernaemontana australis Muell. Arg.; *Guettarda uruguensis* Cham. & Schltldl; *Citharexylum montevidense* (Spreng) Mold) e sete exóticas (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck; *Citrus reticulata* Blanco; *Citrus limon* (L.) Burm. F.; *Melia azedarach* L.; *Morus nigra* L.; *Bambusa tuldooides* Munro; *Eucalyptus tereticornis* Sm). A laranjeira, *C. sinensis*, é a espécie mais comum (N=98 indivíduos). A vegetação nativa também contém exemplares das parasitas *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Tiegh. e *Phoradendron* sp., da epífita *Rhipsalis lumbricoides* (Lem.) Lem. e da herbácea *Solanum sisymbriifolium* Lam.. Este pomar é cercado por pastagens para o gado bovino e localiza-se a 2km dos capões de matas nativas mais próximos. À aproximadamente 2km de distância, em outra direção, encontra-se a área onde Bicca-Marques & Calegari-Marques (1993, 1994a, 1994b) desenvolveram pesquisas com outro grupo de bugios-pretos.

O grupo de estudo foi fundado por volta do ano de 1983 quando uma fêmea adulta e seu filhote dispersaram pelo campo, provavelmente de um capão de mata nativa próximo, até o pomar. Pouco tempo depois, chegou um macho adulto que cometeu infanticídio e, em seguida, foi encontrado morto no pomar. Segundo o proprietário da área, o grupo foi consolidado com a chegada de um segundo macho adulto que juntou-se à fêmea. A composição do grupo variou de 12 a 14 indivíduos (1-2 machos adultos, 3-4 fêmeas adultas, 1 macho subadulto, 1 fêmea subadulta, 1 macho juvenil, 0-1 fêmea juvenil, 0-1 macho infante e 4 fêmeas infantes). Esta variação ocorreu devido a dois nascimentos (outubro/2005, macho; dezembro/2005, fêmea), ao desaparecimento de um macho adulto (julho/2006) e a mudança de classe sexo-etária de uma fêmea subadulta para adulta (abril/2005) e de uma fêmea infante para juvenil (janeiro/2005). Com base no peso corpóreo médio de cada classe sexo-etária citado por Zunino (1986), estima-se que o grupo de estudo apresente uma biomassa de cerca de 43kg. Os indivíduos do grupo foram habituados durante o mês de julho de 2005 e identificados com base na coloração da pelagem, tamanho corporal, genitália e eventuais marcas e cicatrizes. A classificação das classes sexo-etárias segue Rumiz (1990).

A coleta de dados comportamentais foi realizada pelo método de varredura instantânea (Martin & Bateson, 1993), do amanhecer

ao pôr-do-sol (em média, 11,5 horas/dia; variação= 8,0 - 13,5 horas), durante 60 dias (cinco dias por mês) no período de agosto de 2005 a julho de 2006. As unidades amostrais tinham duração de 5 minutos e intervalos de 10 minutos (=4 unidades amostrais/hora). Em dias chuvosos não foram realizadas observações. Um total de 26474 registros foram obtidos em 699 horas de observação dos animais.

As atividades foram classificadas como descanso (quando o animal está inativo, acordado ou dormindo), alimentação (ato de morder, mastigar e engolir qualquer tipo de alimento), locomoção (qualquer deslocamento curto ou longo, individual ou em grupo, em uma mesma árvore ou entre árvores), social (interações entre dois ou mais indivíduos), beber água (ato de beber diretamente com a boca ou com o auxílio da mão) e necessidades fisiológicas (defecar e urinar). Os registros de infantes carregados pela mãe ou por outro indivíduo (n=713) não foram computados para o cálculo do padrão de atividades diárias. Durante a alimentação foi registrado a espécie e o item consumido, conforme realizado por Bicca-Marques & Calegario-Marques (1994b): folha (broto, folha nova, folha madura, pecíolo), fruto (imaturo, maduro e semente), flor (botão floral e flor aberta), ramo e casca. Quando não era possível determinar o grau de maturidade do item utilizado, o mesmo era classificado como “indeterminado”. Para a análise da composição da dieta, também foram desconsiderados os registros de infantes mamando (n=89). Os dados foram analisados anual e mensalmente pelo método da frequência (Oates, 1977).

A fenologia de todas as árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) $\geq 10\text{cm}$ (N=154) foi avaliada mensalmente um dia antes da coleta dos dados comportamentais, a fim de se obter uma estimativa da disponibilidade dos principais itens alimentares para os bugios. As fenofases vegetativas (brotação) e reprodutivas (frutificação e floração), foram avaliadas através do registro de presença/ausência dos respectivos itens (brotos, folhas novas e maduras, frutos imaturos e maduros, flores) conforme realizado por Bicca-Marques & Calegario-Marques (1994b). Em nível populacional, este índice qualitativo de atividade individual assume um caráter quantitativo ao indicar a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinada fenofase (Bencke & Morellato, 2002).

Neste trabalho, o teste do qui-quadrado é utilizado para comparar o consumo e a disponibilidade dos diferentes itens alimentares ao longo do ano. O índice de Shannon (H') (PAST, Hammer *et al.*, 2006) foi utilizado para determinar a diversidade da dieta anual e mensal. Análises de regressão linear simples foram utilizadas para verificar a existência de relação entre a porcentagem mensal do consumo de folhas, frutos e flores e sua respectiva disponibilidade nas espécies arbóreas da área. O nível de significância estabelecido foi de 0,05 e todas as análises foram realizadas através do programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.*, 2005).

RESULTADOS

A alimentação representou 14,9% (N=3955 registros) do orçamento anual de atividades. Quatorze espécies vegetais (dez arbóreas, duas parasitas, uma epífita e uma herbácea) foram utilizadas como fonte de alimento, sendo 64% nativas e 36% exóticas. Enquanto algumas espécies foram utilizadas durante todo o ano, outras tiveram períodos de consumo mais curtos (um a dez meses). Doze espécies foram utilizadas como fonte de folhas, nove de frutos e sementes, sete de cascas, seis de flores e seis de ramos (Tabela 1). O número de espécies utilizadas como fontes alimentares por dia variou de três a nove, enquanto a riqueza mensal da dieta variou de sete a doze. *Parapiptadenia rigida* (38,6%; principal fonte de folhas) foi a principal fonte de alimento, seguida por *Citrus sinensis* (25,6%; principal fonte de frutos) e *Phytolacca dioica* (18,8%; principal fonte de pecíolos). Juntas, estas espécies foram responsáveis por 83,0% da dieta do grupo. Entre as espécies arbóreas, apenas *Guettarda uruguensis* e *Citharexylum montevidense* (nativas, N=1 cada) e *Eucalyptus tereticornis* e *Citrus limon* (exóticas, N=1 cada) não serviram com fonte alimentar.

Tabela 1. Espécies vegetais utilizadas como fonte de alimento pelo grupo de estudo, seu hábito (H), representatividade na área (número de indivíduos, N), densidade relativa (%), diâmetro na altura do peito médio das espécies (DAP), contribuição de cada item para a dieta anual (FO=folhas, FR=frutos, FL=flores, RA=ramos, CA=cascas), contribuição total da espécie para a dieta anual (%) e número de meses de consumo (M). * t=arbórea, e=epífita, p=parasita, h=herbácea.

Família / Espécie	H	N	DR	DAP	FO	FR	FL	RA	CA	%	M
NATIVAS											
Leguminosae											
<i>Parapiptadenia rigida</i>	t	22	14,3	90,3	35,2	1,4	1,6	0,1	0,3	38,6	12
Phytolaccaceae											
<i>Phytolacca dioica</i>	t	4	2,6	259,2	16,5	1,0	<0,1	0,7	0,6	18,8	12
Bignociaceae											
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	t	3	1,9	46,6	2,3	.	0,3	<0,1	.	2,7	12
Euphorbiaceae											
<i>Sebastiania commersoniana</i>	t	3	1,9	31,6	0,3	0,4	.	.	.	0,6	7
Cactaceae											
<i>Rhipsalis lumbrioides</i>	e	.	.	.	.	0,2	.	0,3	.	0,5	4
Loranthaceae											
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	p	.	.	.	0,1	.	0,1	.	.	0,2	4
<i>Phoradendron</i> sp.	p	.	.	.	0,2	.	.	.	.	0,2	1
Apocynaceae											
<i>Tabernaemontana australis</i>	t	1	0,6	42,0	0,2	.	.	.	.	0,2	3
Solanaceae											
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	h	.	.	.	.	<0,1	.	.	.	<0,1	1
EXÓTICAS											
Rutaceae											
<i>Citrus sinensis</i>	t	98	63,6	48,1	16,8	7,9	0,6	0,2	0,1	25,6	12
Meliaceae											
<i>Melia azedarach</i>	t	14	9,1	46,5	8,1	0,2	<0,1	.	<0,1	8,4	12
Moraceae											
<i>Morus nigra</i>	t	1	0,6	48,0	1,9	0,1	.	.	<0,1	2,0	10
Rutaceae											
<i>Citrus reticulata</i>	t	3	1,9	39,3	0,5	1,2	.	.	<0,1	1,8	4
Gramineae											
<i>Bambusa tuldooides</i>	t	1	.	.	0,3	.	.	0,1	<0,1	0,5	10
Σ					82,4	12,3	2,7	1,4	1,2	100	

A dieta foi composta diariamente por três a seis diferentes itens alimentares. As folhas foram os itens alimentares mais consumidos durante todo o ano (82,4% dos registros de alimentação: 21,8% novas, 15,2% maduras, 12,8% pecíolos, 10,8% brotos e 21,9% indeterminadas). Sua contribuição mensal variou de 70,6% (agosto/2005) a 94,4% (maio/2006) (Figura 1). Os frutos representaram apenas 12,3% da dieta anual (9,0% maduros, 3,2% imaturos e 0,2% sementes), enquanto flores, ramos e cascas contribuíram com menos de 3% para a dieta cada um (Tabela 1). O consumo de flores apresentou dois picos (dezembro/2005, especialmente *Parapiptadenia rigida* e julho/2006, especialmente *Citrus sinensis* e *Tabebuia heptaphylla*; Figura 1). O índice de diversidade da dieta anual (H') foi de 2,4, enquanto a dieta mensal variou de 1,1 (setembro/2005) a 1,5 (novembro/2005). A disponibilidade de brotos + folhas novas ($\chi^2=0,685$, g.l.=11, $p=1$) e folhas maduras ($\chi^2=0,773$, g.l.=11, $p=1$) não variou ao longo do ano. Por outro lado, houve uma variação temporal em relação às fenofases reprodutivas (flores: ($\chi^2=345,055$, g.l.=11, $p<0,0001$); frutos imaturos: ($\chi^2=331,407$, g.l.=11, $p<0,0001$); frutos maduros: ($\chi^2=340,44$, g.l.=11, $p<0,0001$; Figura 2). Com exceção das cascas ($\chi^2=7,279$, g.l.=11, $p=0,7836$), o consumo de todos os itens alimentares também variou ao longo do ano: brotos + folhas novas ($\chi^2=86,921$, g.l.=11, $p<0,0001$), folhas maduras (incluindo pecíolos) ($\chi^2=82,015$, g.l.=11, $p<0,0001$), frutos imaturos ($\chi^2=87,727$, g.l.=11, $p<0,0001$), frutos maduros (incluindo sementes) ($\chi^2=66,511$, g.l.=11, $p<0,0001$), flores ($\chi^2=153,661$, g.l.=11, $p<0,0001$) e ramos ($\chi^2=33,332$, g.l.=11, $p=0,0005$). Contudo, apenas a disponibilidade de frutos maduros mostrou ser um bom preditor do seu consumo pelo grupo de estudo ($F=17,0781$, $N=11$, $r^2=0,59$, $p=0,0023$, Figura 2). O consumo de folhas novas ($F=0,5671$, $N=11$, $r^2=-0,04$, $p=0,5256$), folhas maduras ($F=0,7532$, $N=11$, $r^2=-0,02$, $p=0,5901$), flores ($F=0,2015$, $N=11$, $r^2=-0,07$, $p=0,6658$) e frutos imaturos ($F=3,1666$, $N=11$, $r^2=0,16$, $p=0,1029$), não apresentou relação significativa com sua disponibilidade.

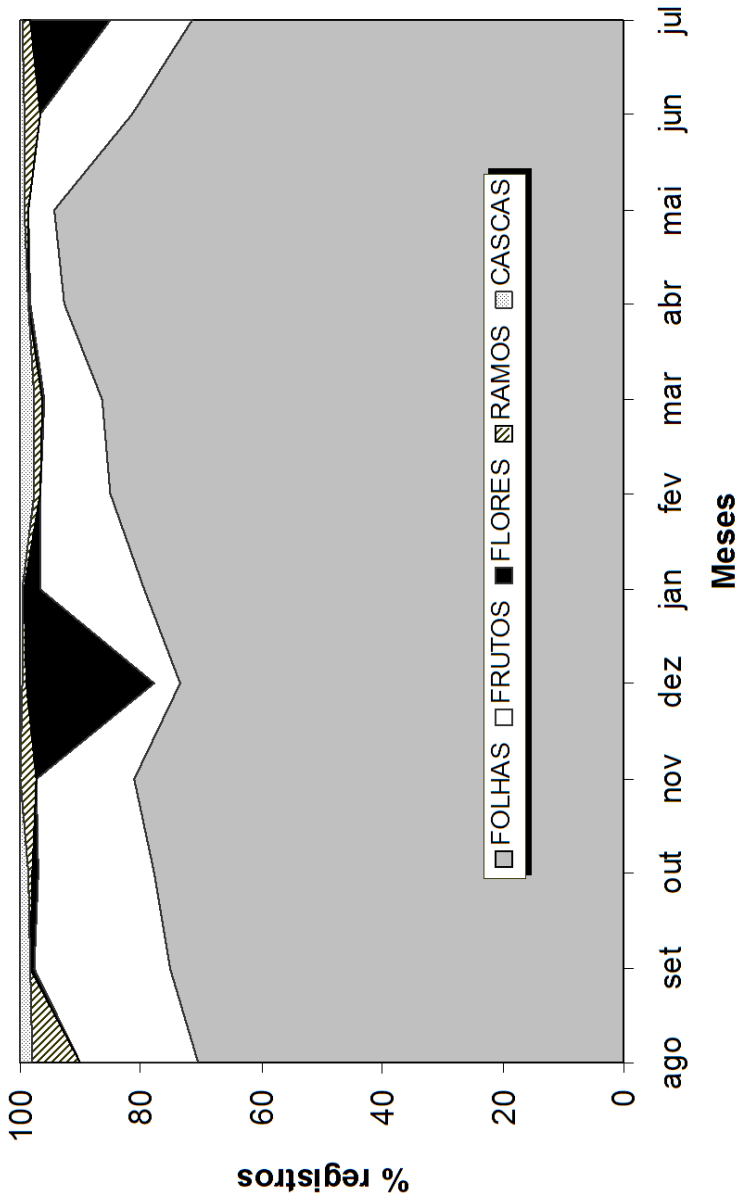


Figura 1. Consumo mensal dos diferentes itens alimentares por *Alouatta caraya* em um pomar em Alegrete, RS, Brasil, no período de agosto/2005 a julho/2006.

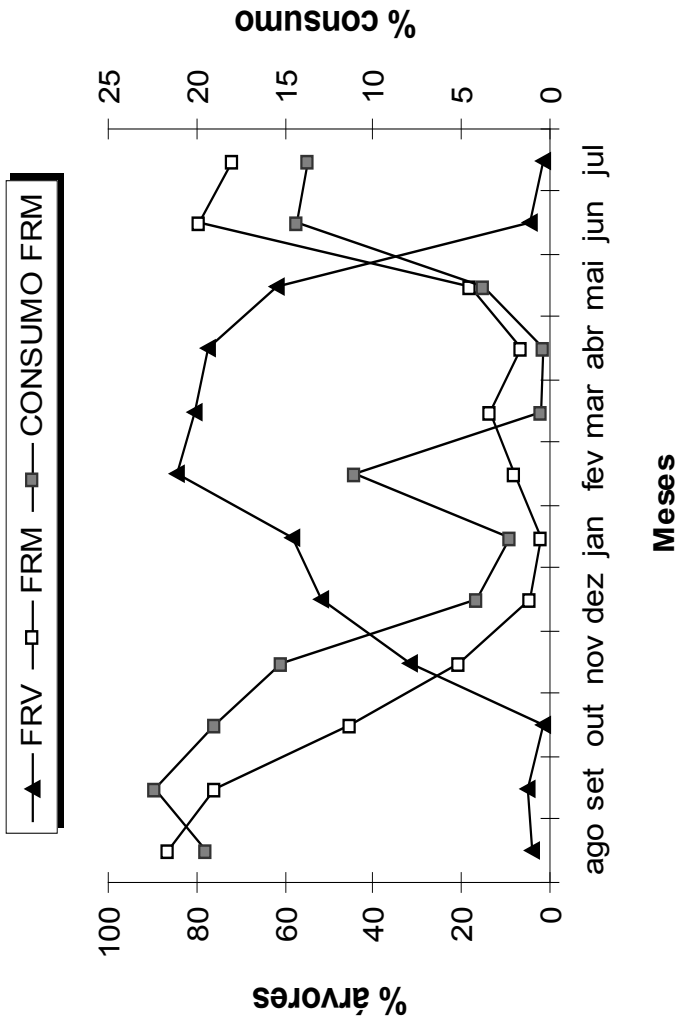


Figura 2. Porcentagem de árvores (N=154) em frutificação (FRV: frutos imaturos; FRM: frutos maduros) no período de agosto/2005 a julho/2006 e porcentagem de consumo de frutos maduros ao longo do ano por *Alouatta caraya*.

DISCUSSÃO

O grupo de estudo apresentou o maior consumo de folhas e o menor número de espécies utilizadas como fonte de alimento em uma base anual quando comparado aos dados disponíveis para *Alouatta* spp. (Bicca-Marques, 2003, Pozo-Montuy & Serio-Silva, 2006). Além disso, as três espécies mais consumidas foram responsáveis por mais de 80% dos registros de alimentação. Apesar da baixa frequência de uso, a diversidade de espécies utilizadas como fonte de casca pelo grupo de estudo também chama a atenção. A alta contribuição de espécies exóticas para a dieta (38%) foi muito semelhante à observada por Bicca-Marques & Calegare-Marques (1994b) em outro grupo de *A. caraya* habitante de área vizinha à presente área de estudo, o que confirma a adaptabilidade do comportamento alimentar da espécie. Esta capacidade de viver com uma dieta com baixa diversidade, porém eclética, flexível e altamente folívora, observada em todas as classes sexo-etárias (Prates & Bicca-Marques, submetido), permite aos bugios ocuparem habitats cuja qualidade seria insuficiente para suportar outras espécies de primatas neotropicais.

Embora o consumo de todos os itens alimentares (exceto casca) e a disponibilidade de estruturas reprodutivas (flor, fruto imaturo e fruto maduro) tenham variado ao longo do ano, apenas o consumo de frutos maduros apresentou uma relação direta significativa com sua disponibilidade na área. Isto sugere que os frutos maduros representam o recurso mais crítico para o grupo de estudo. Juntos, estes resultados indicam que *A. caraya* segue o padrão citado por Silver *et al.* (1998) para *A. pigra*: “frugívoros quando possível e folívoros quando necessário”.

Estes resultados discordam da hipótese de Fashing (2001) para *Colobus guereza* de que o grau de frugivoria não é um bom preditor da habilidade de sobreviver em fragmentos e que a diversidade da dieta é essencial, pelo menos para *A. caraya*. Nossos dados indicam que apesar dos bugios não apresentarem o alto grau de especialização anatômica observada nos colobíneos, ambos grupos taxonômicos apresentam necessidades nutricionais semelhantes e dependência da fermentação para processar dietas à base de folhas (Milton, 1998).

O grau de folivoria observado neste estudo (>80%) assemelha-se ao citado para àqueles parentes do Velho Mundo com maior dependência de folhas (Fashing, 2007; Kirkpatrick, 2007).

Apesar dos bugios utilizarem grande parte das espécies vegetais da área de estudo como fonte de alimento, sua baixa diversidade corrobora a hipótese de Bicca-Marques (2003) de que o tamanho do hábitat apresenta uma influência direta sobre a riqueza de fontes alimentares em geral e de folhas e frutos em particular. A dependência deste pequeno número de espécies, ou árvores individuais, muitas das quais são utilizadas intensivamente ao longo de todo o ano aliada ao alto grau de folivoria, sugere que o grupo de estudo esteja sobrevivendo em uma situação de limite. A utilização de uma planta herbácea como fonte de alimento, para cujo consumo os bugios precisam descer ao chão reforça a idéia de uma condição extrema de sobrevivência. Contudo, seu tamanho, composição sexo-etária e taxa de natalidade não demonstram qualquer sinal de comprometimento do seu sucesso reprodutivo, apoiando a hipótese de que os bugios são pré-adaptados para lidar com a fragmentação (Jones, 1995).

O pequeno tamanho populacional e a provável redução da taxa de recrutamento de plântulas em decorrência da diminuição da reprodução de algumas espécies devido à sobreexploração de suas flores e frutos (inclusive imaturos) pelos bugios, aliada ao pisoteio em uma área de pequenas dimensões sob alta influência de atividades humanas, sugerem fortemente que os bugios são capazes de sobreviver como indivíduos, neste tipo de ambiente, mas que a sobrevivência da espécie a longo prazo, sob estas condições, está comprometida. Tal previsão torna-se relevante em face do crescente processo de destruição, alteração e fragmentação das florestas, e do convencional baixo enfoque de conservação dado às espécies com maior poder de adaptação em ambientes degradados como os bugios. Assim como para outras espécies, a conservação de *Alouatta* spp. e *A. caraya*, em particular, dependerá da existência de grandes populações naturais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. Mauro Estácio Azambuja da Silva pela

autorização para realizar esta pesquisa na área de estudo, à família Osório pelo apoio logístico e hospitalidade, ao biólogo Jean Budcke pelo auxílio na identificação de algumas espécies vegetais, a Alejandro Estrada, Fernando de Camargo Passos e Thaís Leiroz Codenotti pelos conselhos concedidos a este artigo, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq pela bolsa de Mestrado concedida a HMP (CNPq-Brasil, No. 131720/2005-8).

BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Bencke, C.C. & Morellato, L.P.C. (2002) Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica* 25:269-275.
- Bicca-Marques, J.C. (2003). How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation* (L. Marsh, ed.), Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp. 283-303.
- 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) Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: An age-sex analysis. *Folia Primatologica* 63:216-220.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1994b) Feeding behavior of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural forest. *Acta Biológica Leopoldensia* 2:69-84.
- Bicca-Marques, J.C. & Calegari-Marques, C. (1995) Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Cebidae). *Cadernos da Universidade Federal do Acre, Ciência Agrônômica* 3:23-49.

- Crockett, C.M. & Eisenberg, J.F. (1987) Howlers: Variations in group size and demography. In: *Primate Societies* (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham. & T.T. Struhsaker, eds.), The University of Chicago Press, Chicago, pp. 54-68.
- 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.
- Fashing, P.J. (2001) Feeding ecology of guerezas in the Kakamega Forest, Kenya: The importance of Moraceae fruit in their diet. *International Journal of Primatology* 22:579-609.
- Fashing, P.J. (2007) African colobine monkeys: Patterns of between-group interaction. In: *Primates in Perspective* (C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger. & S.K. Bearder, eds.), Oxford University Press, New York, pp. 201-223.
- Hammer, O., Harper, D.T.A. & Ryan, P.D. (2001) PAST: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4.
- IPAGRO. (1989) Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre.
- Jones, C.B. (1995) Howler monkeys appear to be preadapted to cope with habitat fragmentation. *Endangered Species UPDATE* 12:9-10.
- Julliot, C. (1994) Diet diversity and habitat of howler monkeys. In: *Ecology and Evolution Current Primatology - Vol. 1* (B. Thierry, J.R. Anderson, J.J. Roeder & N. Herrenschildt, eds.), ULP, Strasbourg, pp. 67-71.
- Kirkpatrick, R.C. (2007) The Asian colobines: Diversity among leaf-eating monkeys. In: *Primates in Perspective* (C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger & S.K. Bearder, eds.), Oxford University Press, New York, pp. 186-200.
- Martin, P. & Bateson, P. (1993) *Measuring Behavior: An Introductory Guide*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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.), Academic Press, New York, pp. 387-389.

- Milton, K. (1998) Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): Energetic and digestive considerations and comparison with the Colobinae. *International Journal of Primatology* 19:513-548.
- Moreno, J.A. (1961) Clima do Rio Grande Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre.
- Neville, M.K., Glander, K.E., Braza, F. & Rylands, A.B. (1988) The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates* (R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho & G.A.B. Fonseca, eds.), World Wildlife Fund, Washington D.C., pp. 349-453.
- Oates, J.F. (1977) The guereza and its food. In: *Primate Ecology* (T.H. Clutton-Brock, ed.), Academic Press, New York, pp. 275-321.
- Oates, J.F. (1987) Food distribution and foraging behavior. In: *Primate Societies* (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham. & T.T. Struhsaker, eds.), The University of Chicago Press, Chicago, pp. 197-209.
- Pozo-Mountuy, G. & Serio-Silva, J.C. (2006) Comportamento alimentario de monos aulladores negros (*Alouatta pigra* Lawrence, Cebidae) en hábitat fragmentado en Balancán, Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22:53-66.
- Prates, H.M. & Bicca-Marques, J.C. (2008) Age-sex analysis of activity budget, diet and positional behaviour in *Alouatta caraya* in a Orchard forest. *International Journal of Primatology*, 29:703-715.
- Rumiz, D.I. (1990) *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. *American Journal of Primatology* 21:279-294.
- 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.
- Zunino, G.E. (1986) Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en habitat fragmentados. PhD thesis, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Zunino, G.E., González, V., Kowalewski, M.M. & Bravo, S.P. (2001) *Alouatta caraya*: Relations among habitat, density and social organization. *Primate Report* 61:37-46.