

DIETA, ÁREA DE VIDA, VOCALIZAÇÕES E ESTIMATIVAS POPULACIONAIS DE *ALOUATTA GUARIBA* EM UM REMANESCENTE FLORESTAL NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ

Lucas de Moraes Aguiar, Nélio Roberto dos Reis
Gabriela Ludwig, Vlamir José Rocha

Introdução

Na porção sudeste do Brasil, *Alouatta guariba* (Humboldt, 1812) é a espécie de bugio característica da Mata Atlântica, limitando sua ocorrência na região do vale do Jequitinhonha, Bahia (Gregorin, 1996), até o município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul (Printes *et al.*, 2001). A subespécie encontrada no Paraná, *A. guariba clamitans*, possui dicromatismo sexual: Os machos adultos apresentam coloração castanha avermelhada brilhante com reflexos dourados, e as fêmeas são de padrão castanho escuro (Auricchio, 1995).

A situação dessa espécie no estado do Paraná é preocupante. O estado vem sofrendo intensa devastação principalmente devido a atividades agrícolas cafeeiras e agropecuárias, que dizimam a mata nativa que outrora cobria 84% da área do estado (Lange e Jablonski, 1981). De acordo com a SPVS (1996), restam apenas 7% da cobertura vegetal primitiva. Na região norte, este índice é mais alarmante, uma vez que a floresta original foi reduzida a valores próximos de 1% a 2% (Brasil, Paraná, 1987). Assim, são poucos os relatos da presença da espécie na região baixa do Rio Tibagi, onde provavelmente estão quase extintos.

Os primatas do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 possuem uma dieta variada, que consiste principalmente de folhas, frutos e outras partes vegetais. Chiarello (1992) afirma que as espécies desse gênero são bastante oportunistas, sendo capazes de sobreviver com dietas compostas basicamente por folhas, mas ingerindo os frutos e as flores durante as épocas em que estes itens são mais abundantes. Gómez (1999) observa que devido ao fato de as espécies do gênero incluírem uma porção substancial de folhas na sua dieta, conseguem sobreviver em fragmentos florestais pequenos de até 10 ha.

Um fator determinante no efeito da fragmentação em primatas é sua área de vida, que possibilita as análises de requerimentos de áreas para futuras iniciativas de conservação em fragmentos florestais (Spironello, 2001). Numerosos trabalhos de campo têm avaliado o uso do espaço por diferentes espécies de primatas, contribuindo assim para o esclarecimento da sua ecologia básica (Gómez, 1999).

Em relação às vocalizações, o gênero *Alouatta* há muito é conhecido como um dos mais notáveis primatas que emitem vocalizações de longo alcance. Quanto a isso, *A. guariba* é uma espécie pouco estudada e algumas evidências, restritas a trabalhos com a subespécie *A. g. clamitans*,

sugerem que seu estudo poderia fornecer novas perspectivas sobre o comportamento de emissão de chamados de longo alcance nos bugios (Oliveira, 2002).

Portanto, pela importância dos fatos mencionados e devido à escassez de dados da região, surgiu o propósito deste trabalho, o qual objetivou verificar e analisar a dieta, a área de vida, os percursos diários, as vocalizações de longo alcance (rugido) e as estimativas populacionais da espécie no fragmento Mata Doralice.

Material e Métodos

Área de estudo

A Mata Doralice situa-se no município de Ibiporã, norte do estado do Paraná, na bacia do Rio Tibagi, mais precisamente na região do Baixo Tibagi, nas coordenadas 23°16'S e 51°03'W, a 484 m de altitude. É um fragmento florestal de 170 ha, coberto em sua maior parte por uma vegetação florestal primária alterada, do tipo Floresta Estacional Semidecidual. O fragmento limita-se ao sul com o Rio Tibagi e está circundado por plantios de monoculturas, pomares e pastagens (Fig. 1). O solo da região é classificado como terra roxa estruturada eutrófica e caracteriza-se por ter alta fertilidade natural. O clima é subtropical úmido, apresentando as quatro estações bem definidas. A temperatura média anual é de 22,45°C e a precipitação média anual é de 114,8 mm. Os levantamentos fitossociológicos e florísticos realizados por Soares-Silva *et al.* (1992) e Carmo (1995) apontaram as famílias vegetais mais representativas como sendo: Meliaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Moraceae e Mimosaceae, e registraram também a densidade absoluta de 1396 ind./ha, e uma diversidade específica de $H' = 3,6$ ($I = 0,786$). Carmo (1995) verificou que a floresta é constituída por um estrato arbustivo e dois arbóreos, além de árvores emergentes com alturas superiores a 20 m.

Metodologia

A coleta de dados foi realizada entre outubro de 2001 e setembro de 2002, através de quatro visitas mensais. O tempo de acompanhamento dos grupos foi dividido igualmente para o período matutino e vespertino. Foram acompanhados diferentemente para cada fim três grupos focais: GI, GII e GIII. GI era constituído por um macho adulto dominante, duas fêmeas adultas, um juvenil e um infante; GII por um macho adulto dominante, uma fêmea adulta e um juvenil; e GIII, por um macho adulto dominante, duas fêmeas adultas, um juvenil e um infante (classificação etária segundo Mendes [1989] e Hirano *et al.* [1996]).

Dieta: Para quantificar a dieta, os três grupos foram acompanhados utilizando-se o método das frequências de observação, totalizando 122 h de acompanhamento. Na determinação dos itens da dieta foram realizados dois procedimentos: coleta de fezes e observação direta dos animais, através do método *ad libitum* (Altmann, 1974). Os itens vegetais não identificados como sementes, frutos, flores e caule foram mencionados como indeterminados

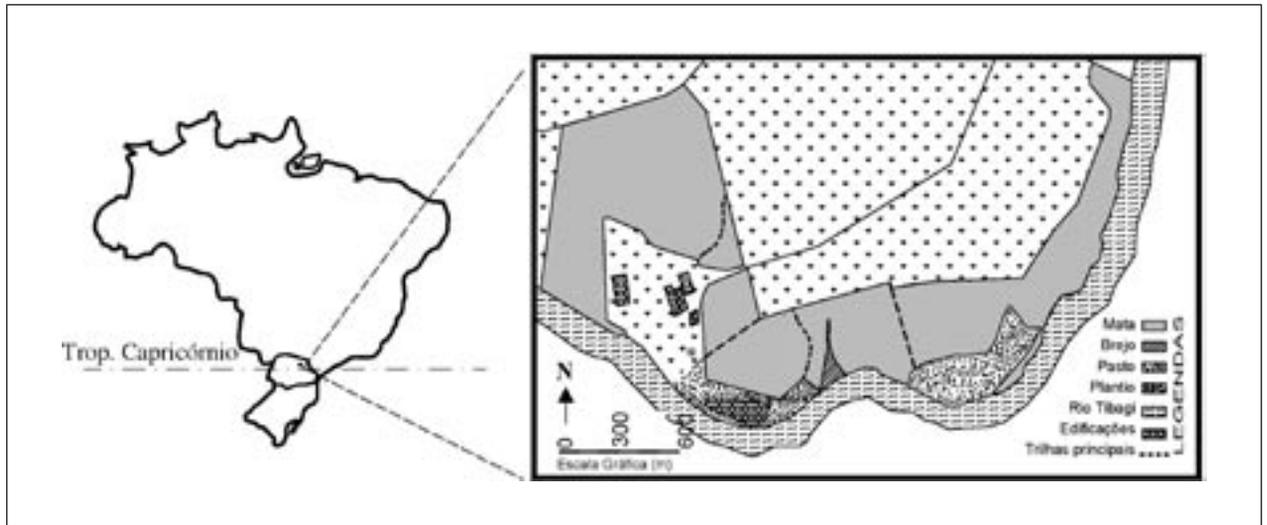


Figura 1. Mapa do Remanescente Florestal Mata Doralice, Ibirorá, PR (170 ha).

(sp. 1, sp. 2, etc.). Foram classificados como “fibras vegetais” os vestígios de folhas indeterminadas encontradas nas fezes. Para padronizar as amostras fecais e as visuais na somatória final, considerou-se como uma ocorrência tanto cada espécie vegetal encontrada nas fezes como quanto cada espécie ingerida pelo animal na observação direta do grupo focal (Rocha, 2001).

Áreas de vida e percursos diários: Foram estudados dois grupos vizinhos, GI e GII, acompanhados por 50 e 100 h, respectivamente. A diferença no número de horas de acompanhamento foi porque em GII mensuraram-se os percursos diários, assim os resultados de GII podem ser mais concisos devido ao maior número de amostras. A quantificação da área de vida de cada grupo foi feita pelo GPS Garmin, modelo eTrex Venture, metodologia adotada também por Izar (1999). Os pontos e rotas foram marcados pelo aparelho conforme a atividade dos animais, mudanças de direções e possibilidade de contato com satélites dentro da mata, sendo plotados diariamente em mapas. As áreas foram calculadas através do programa AutoCAD 2000. Os percursos diários foram mensurados no GII pelo GPS durante o verão, outono e inverno.

Vocalizações: Para o estudo sazonal das vocalizações de longo alcance (*loud calls*), do tipo rugido, foram cronometrados e anotados os horários, local, sexo e classe etária do animal, independentemente do grupo emissor. Para a análise contextual, registraram-se somente as emitidas pelos grupos focais da área de vida e de seus vizinhos conhecidos. O método *ad libitum* foi usado para o registro dos comportamentos.

Estimativas populacionais: Foi empregado o método da área de vida (Brockelman e Ali, 1987) levando-se em conta o número médio de indivíduos encontrados por grupo e os resultados das áreas de vida exclusivas e sobrepostas com grupos vizinhos. Chegou-se, assim, a um intervalo de número de grupos, indivíduos e densidade populacional.

Resultados

Dieta

Além de *Ficus* spp., 41 espécies vegetais estiveram presentes na dieta, identificadas em 21 famílias. *Hovenia dulcis* foi a única espécie exótica utilizada. Moraceae foi a família mais representativa e freqüente no número de espécies (36,6%). Além das figueiras (23,0%), a base da dieta constituiu-se de mais 13 espécies vegetais (38,6%), destacando-se *Maclura tinctoria* e *Sorocea bonplandii*, totalizando uma base alimentar de 62,0% (foram consideradas apenas as espécies que obtiveram freqüências acima de 1,0%). O item “fibras vegetais”, encontrado constantemente nas fezes dos animais, também se apresentou com uma freqüência bastante elevada durante todo o estudo (24,3%) (Tabela 1). Quanto aos itens da dieta, registraram-se folhas (50,3%), frutos (47,9%), flores (1,4%) e caules (0,3%).

Sazonalmente, as espécies vegetais mais consumidas foram: frutos de *Maclura tinctoria*, *Ficus* spp. e *Miconia tristis* durante a primavera; frutos de *Jacaratia spinosa*, *Phytolacca dioica* e *Maclura tinctoria* no verão; frutos e folhas de *Ficus* spp. durante o outono; e frutos de *Pereskia aculeata*, *Sorocea bonplandii* e folhas de *Ficus* spp. no inverno. Espécies do gênero *Ficus* estavam presentes na dieta durante todas as estações (Tabela 1), pois os animais consumiram tanto seus frutos como suas folhas.

Durante a primavera e o verão, o consumo de frutos foi levemente mais elevado do que o de folhas (62,3% e 61,0%, respectivamente), enquanto que no outono e inverno a freqüência alimentar de folhas foi maior (66,0% e 61,0%, respectivamente) (Fig. 2). Notou-se também que durante o outono, o consumo de flores foi maior que nas outras estações e, durante o inverno, houve o consumo de caule de liana.

Áreas de vida e percursos diários

Ao final do outono, GI não mais ampliou sua área amostrada, e GII utilizou apenas mais um pequeno trecho na última estação, o inverno. Ambos os grupos apresenta-

Tabela 1. Espécies vegetais, parte consumida, número de vezes que o item foi consumido durante as estações e frequência total com que o item participou na dieta de *Alouatta guariba*. (PC = parte consumida.)

Espécies Vegetais	PC	Primavera			Verão			Outono			Inverno			Total	%
		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S		
Fibras vegetais	Folhas	6	6	3	10	7	1	1	6	6	11	12	2	71	24,31
<i>Ficus</i> spp.	Folhas	2		1	4	3		3	8	2	3	3	6	35	11,99
<i>Ficus</i> spp.	Frutos	7		1	2	4		4	4	2	5	3		32	10,96
<i>Maclura tinctoria</i>	Frutos	5	7	4	2	3	2							23	7,88
<i>Sorocea bonplandii</i>	Frutos	3			1							10	1	15	5,14
<i>Pereskia aculeata</i>	Frutos									3	7	5		15	5,14
<i>Jacaratia spinosa</i>	Frutos				5	6								11	3,77
<i>Phytolacca dioica</i>	Frutos				8									8	2,74
<i>Pisonia ambigua</i>	Folhas		1								3	1	1	6	2,05
<i>Miconia tristis</i>	Frutos	1	5											6	2,05
sp. 5	Frutos				7									7	2,39
Lauraceae	Frutos				4									4	1,37
<i>Syagrus romanzoffianum</i>	Frutos					3		1						4	1,37
<i>Casearia</i> sp.	Folhas					1		1		2				4	1,37
<i>Rollinia sericea</i>	Frutos					3								3	1,03
<i>Jacaratia spinosa</i>	Folhas				2	1								3	1,03
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Folhas									2			1	3	1,03
Outros (33 Itens)															14,28
Total		24	23	14	52	32	3	12	22	23	33	38	16	292	100%

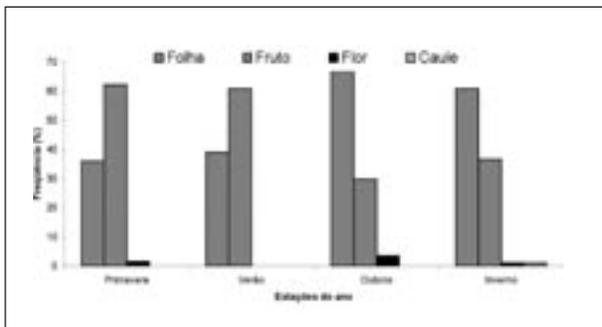


Figura 2. Frequência dos itens alimentares nas estações: Primavera de 2001 e verão, outono e inverno de 2002.

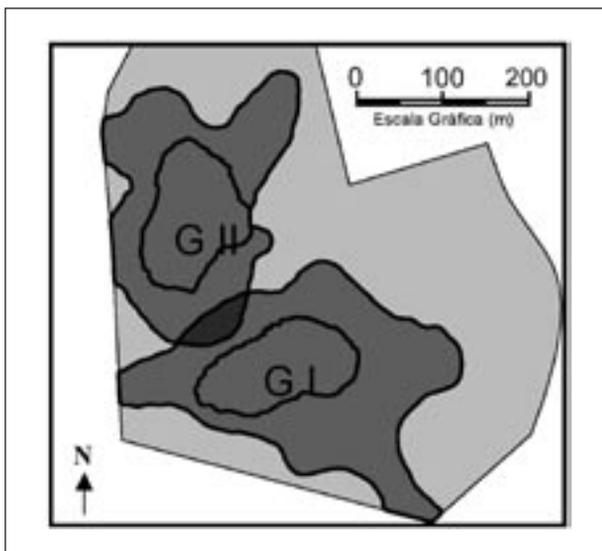


Figura 3. Áreas de vida dos grupos focais: GI, 6 ha com área nuclear de 1,5 ha e GII, 5 ha com área nuclear de 1,6 ha.

ram áreas bem definidas. Ao final das estações, o maior grupo, GI, com cinco indivíduos, explorou a maior área (6 ha), com área nuclear de 1,5 ha, e o menor grupo, GII, com três indivíduos, explorou 5 ha, com área nuclear de 1,6 ha (Fig. 3). A exigência espacial dos grupos resultou em média de 1,45 ha/ind. GII deteve quatro figueiras adultas (*Ficus* spp.) em sua área nuclear e GI deteve apenas duas, as mesmas foram bastante utilizadas como árvores de dormida dos grupos.

Os grupos utilizaram diferentes tamanhos e setores de área ao longo das estações (Fig. 4). As áreas foram usadas de modo homogêneo na primavera e verão e heterogêneo no outono e inverno, sendo que nestas duas últimas estações foi maior a utilização de sub-áreas pelos animais, as quais foram influenciadas principalmente por *Ficus* spp. GI obteve maior área na primavera (3,5 ha) e verão (3,7 ha), reduzindo-a em quase um hectare no outono (2,7 ha) e inverno (2,4 ha). Já GII manteve um tamanho quase constante, em média 2,4 ha ao longo das estações. Os dois grupos restringiram suas atividades a locais próximos às suas áreas nucleares no inverno, e alimentaram-se quase que exclusivamente de frutos de *Sorocea bonplandii* e folhas de *Ficus* spp. No verão, registrou-se a única sobreposição de área entre os grupos focais (0,21 ha) (Fig. 4b).

Os percursos diários, medidos no GII, tiveram média de 280 m/dia ($n = 7$), variando entre 120 m/dia a 500 m/dia. Os maiores valores foram medidos no verão (média = 367 m/dia) e os menores no inverno (média = 200 m/dia), tendo-se registrado também nesta estação o menor percurso, 120 m/dia.

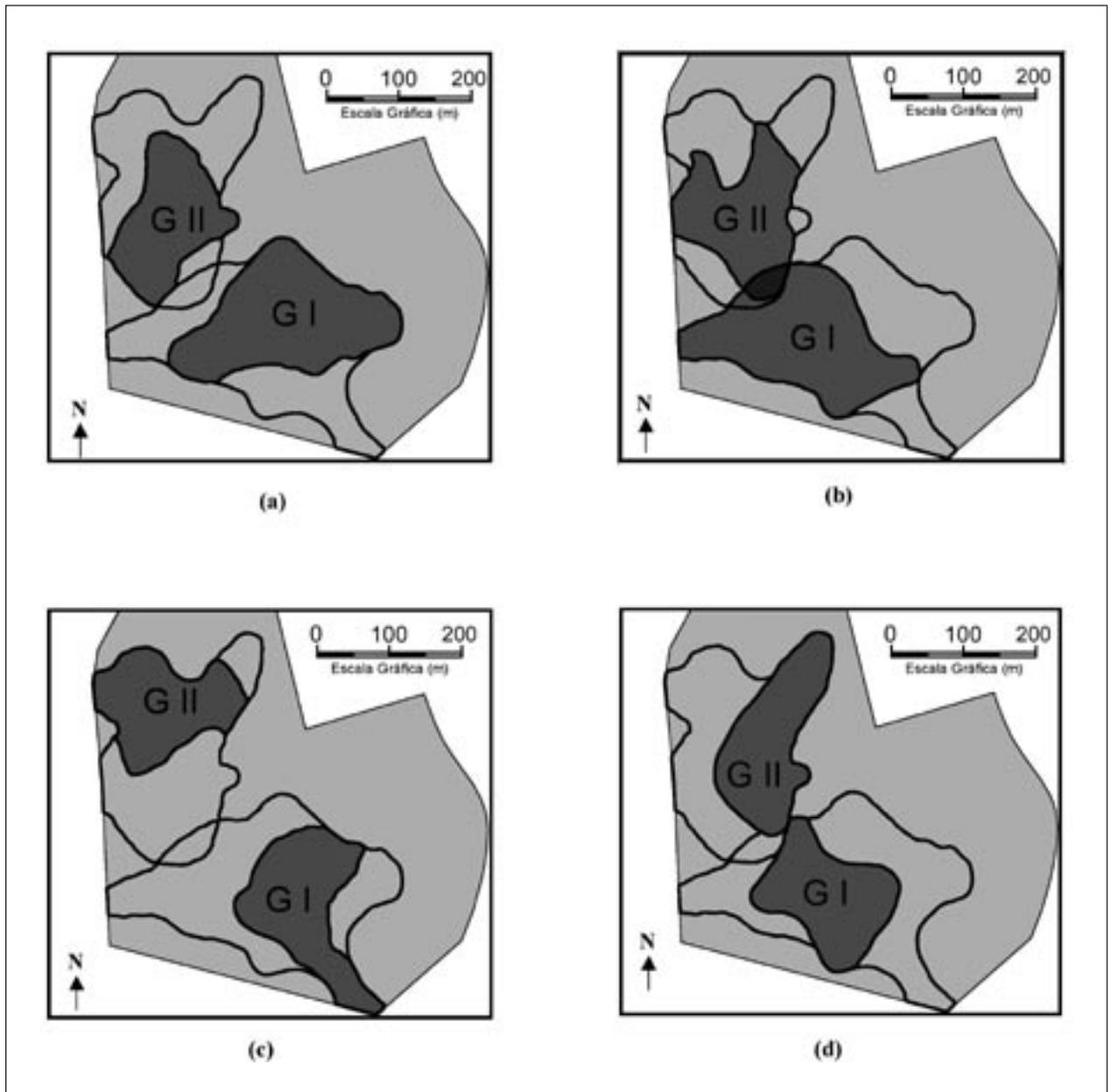


Figura 4. Variação sazonal no uso de diferentes setores da área de vida dos grupos focais: a) Primavera, GI: 3,5 ha e GII: 2,2 ha; b) Verão, GI: 3,7 ha e GII: 2,6 ha; c) Outono, GI: 2,7 ha e GII: 2,5 ha; d) Inverno, GI: 2,4 ha e GII: 2,4 ha.

Vocalizações

De todas as vocalizações de longo alcance do tipo rugido registradas ($n = 19$), 74% foi no período da tarde com um pico das 15 às 17 h. Não houve registro do pico de vocalização no alvorecer (*dawn chorus*). Os rugidos foram contínuos e duravam em média 13 min, sendo na maioria das vezes executados apenas pelo macho adulto dominante (84% dos registros). Em uma ocasião, a fêmea vocalizou junto com o macho dominante do grupo, e em outra, a fêmea vocalizou sozinha ao lado do macho dominante. Um macho de hierarquia inferior vocalizou apenas em um registro. Sazonalmente, 42% das vocalizações foram registradas no verão, seguidas de 26% no outono, 16% na primavera e 16% no inverno. As vocalizações de GI e vizinhos ocorreram próximas aos limites de suas áreas, em regiões periféricas, na direção de outros grupos. Somente uma vocalização foi

registrada na área nuclear do GI. Houve apenas um registro de encontro intergrupar, resultando em vocalizações pelos grupos conflitantes. O número de vocalizações dos grupos focais relacionou-se ao número de vizinhos transgressores identificados, bem como a porcentagem de sobreposições de suas áreas: GI – 10 vocalizações / 3 grupos vizinhos e 1 macho adulto solitário transgressor, 30% de área sobreposta; GII – 1 vocalização / 1 grupo vizinho e 1 macho subadulto solitário transgressor, 10% de área sobreposta.

Estimativas populacionais

Distinguiu-se no total pelo menos seis grupos diferentes e três machos solitários. O maior grupo continha seis indivíduos e o menor três. Com exceção de um grupo que possuía mais de um macho adulto (justamente o maior grupo), todos apresentavam-se com um macho adulto dominante,

suas fêmeas e indivíduos juvenis. Em média foi constatado 4,5 indivíduos por grupo.

Com os resultados das áreas de vida dos grupos focais e com a média de indivíduos por grupo, foi estimada em média a população de *A. guariba*. Poderia haver de 31 a 39 grupos habitando a mata durante o período de estudo, totalizando de 140 a 175 indivíduos, com uma densidade populacional de 0,82 a 1,02 indivíduos/ha.

Discussão

Dieta

O gênero *Alouatta* é bastante seletivo, parecendo ter fortes preferências por algumas espécies vegetais e até mesmo por certos indivíduos dentro de algumas espécies particulares (Milton, 1977; Sussman, 2000). Estudos com *A. guariba* demonstraram uma marcante seletividade alimentar: Chiarello (1992) verificou que mais da metade da dieta destes animais (54,5%) provém de apenas seis espécies; Limeira (1997) citou apenas duas como base da dieta, representando 55%; e Jardim e Oliveira (2000) relataram a importância de cinco espécies para estes bugios, constituindo 70% de frequência total. Na Mata Doralice, a base da dieta constituiu-se de um número maior de espécies, *Ficus* spp. e 13 outras (62%), demonstrando uma menor seletividade quando comparada a outros trabalhos.

Moraceae foi a família mais freqüente (36,6%) sendo as espécies de *Ficus* as mais presentes na dieta, consumidas durante todas as estações de estudo. As figueiras são uma fonte alimentar importante para muitas espécies de primatas, inclusive para *Alouatta* (ver Terborgh, 1986; Young, 1983; Sussman, 2000; Rocha, 2001). No outono, quando a disponibilidade dos frutos parece ser menor, as figueiras foram importantes tanto no consumo de frutos como de folhas: Fato também observado por Prates (1990) que considerou o gênero *Ficus* como sendo a base da alimentação deste primata. Figueiras e outras espécies da família também mostraram-se importantes para outras espécies de *Alouatta*: *A. palliata* (Milton, 1977; Solano *et al.*, 1999); *A. pigra* (Schlichte, 1978); *A. caraya* (Marques e Marques, 1995) e *A. seniculus* (Palacios e Rodriguez, 2001).

O freqüente uso de folhas como fonte de proteínas (Braza *et al.*, 1983; Torres de Assumpção, 1986) e frutos como fonte de carboidratos não estruturais (Smith, 1977) de diversas espécies pode ser explicada pela necessidade de uma dieta nutricionalmente balanceada, sendo que Milton (1980) considera comportamentais as adaptações para a folivoria neste gênero.

No total, a porcentagem de folhas e frutos consumidos foi semelhante. Entretanto, notou-se uma diferença sazonal, visto que o consumo de frutos em períodos de abundância (primavera e verão) foi maior em relação aos períodos de escassez (outono e inverno) quando houve aumento no consumo de folhas e flores. Bicca-Marques (1991) atribuiu essas diferenças às ofertas sazonais de determinados itens

relacionados diretamente às duas estratégias adaptativas de maximização de energia, uma de alto-custo, alta-recompensa e outra de baixo-custo, baixa-recompensa (Zunino, 1986), conforme as mudanças das fases fenológicas das espécies que compõem a dieta.

A frequência total com que os frutos foram utilizados está acima das estimativas observadas para o gênero. Entre as espécies de *Alouatta*, somente nos trabalhos com *A. seniculus* e *A. palliata* (ver tabela comparativa em Hirano, 1996) verificaram-se resultados onde ocorre uma equivalência de ambos os itens consumidos ou onde o consumo do item fruto foi superior ao item folha, corroborando com o presente trabalho.

Áreas de vida e percursos diários

O tamanho das áreas de vida aqui mensuradas (6 e 5 ha) estão de acordo com as pequenas áreas citadas para as espécies de *Alouatta*, o que provavelmente ocorra devido ao reflexo do comportamento folívoro alimentar visto em todo gênero. Primatas folívoros têm áreas de vida menores que os frugívoros e onívoros (Milton e May, 1976; Fleagle, 1999). As dimensões aqui verificadas podem estar próximas dos tamanhos reais já que GI não explorou novas áreas no outono e inverno, e GII explorou apenas um pequeno novo setor na última estação de coleta, o inverno. Em comparação aos trabalhos com a espécie *A. guariba*, estas áreas foram menores que as encontradas por Mendes (1989) (7,94 ha), Gaspar (1997) (8,5 ha) e Limeira (2000) (11,6 ha), mas próximas às de Chiarello (1992) (4,1 ha). Tal semelhança ocorreu apesar do número de indivíduos e grau de folivoria serem maiores e o grau de frugivoria ser menor em relação aos verificados neste trabalho, evidenciando diferenças nas estratégias utilizadas pela mesma espécie em diferentes habitats. Spironello (2001) sugeriu que diferenças ecológicas entre as áreas de estudo podem resultar em grandes diferenças no requerimento de área pela mesma espécie ao longo de sua distribuição geográfica. Ainda, Crockett and Eisenberg (1987) sugerem que as diferenças de tamanho nas áreas de vida estão mais associadas às diferenças ambientais. O número de indivíduos por grupo foi outro fator que influenciou o tamanho das áreas de vida, pois GI (5 indivíduos) utilizou 1 ha a mais do que GII (3 indivíduos), concordando com Strier (1987). A maior procura por figueiras adultas por GI também poderia ter aumentado sua área em comparação a GII, já que aquele apresentou menor número destas árvores em sua área nuclear, utilizando sua área de vida de modo mais homogêneo.

Sazonalmente, os grupos utilizaram suas áreas em diferentes setores conforme a distribuição espaço-temporal de frutos e folhas. As estratégias citadas por Zunino (1986) pareceram ser utilizadas pelos animais. GI apresentou maiores áreas na primavera e verão, período de maior frugivoria, que coincidiu com a frutificação de *Maclura tinctoria* e *Jacaratia spinosa*, respectivamente. Di Bitetti (2001) também verificou um aumento da área de vida de *Cebus apella* que coincidiu com a frutificação de quatro árvores de *M. tinctoria*. A procura pelos frutos de *J. spinosa* foi o

principal fator responsável pela sobreposição registrada entre GI e GII e também responsável pela maior área sazonal de GI, já que esta espécie arbórea apresentou um baixo Índice de Valor de Importância nos levantamentos florísticos e é uma espécie que ocorre em baixas densidades (Lorenzi, 2000). No outono e inverno, GI diminuiu o tamanho de sua área em 20%, coincidindo com o período de maior índice de folivoria. No inverno, a utilização de *Ficus* spp. e *Sorocea bonplandii* na área nuclear do grupo contribuiu para a redução da área, já que esta espécie arbórea apresenta alta frequência e Índice de Valor de Importância (Soares-Silva *et al.*, 1992). Apesar do tamanho da área de vida de GII não apresentar variações sazonais, os maiores percursos foram medidos no verão e os menores no inverno, o que poderia ser um reflexo das estratégias citadas por Zunino (1986).

A riqueza de figueiras no fragmento, evidenciada pelos trabalhos de levantamento florístico, poderia sustentar as diferenças no tamanho e no modo de uso da área quando comparados a outros trabalhos, já que foi nítida a influência destas, principalmente em épocas de escassez de alimentos. No outono houve a procura por figueiras em frutificação e no inverno a procura por folhas novas. Neville *et al.* (1988) destacam que o uso de área de *Alouatta* é relatado diretamente para a distribuição de fontes preferidas de comida, particularmente *Ficus*.

Para *Alouatta*, os percursos diários estão relacionados à qualidade do habitat e são também adaptações relacionadas à dieta folívora utilizada (Bicca-Marques e Calegari-Marques, 1995). Em relação aos percursos de GII, estes estão próximos aos pequenos percursos encontrados para o gênero, porém aqui verificaram-se menores médias. Mais uma vez as diferenças verificadas poderiam mostrar, além de diferentes tamanhos grupais, diferentes estratégias em resposta às disponibilidades de alimento.

Vocalizações

Os rugidos na Mata Doralice apresentaram-se contínuos, diferindo de outras espécies como *A. palliata* e *A. seniculus* (Oliveira, 2002). O número registrado ($n = 19$) foi inferior aos trabalhos de Mendes (1989), Chiarello (1995) e Oliveira (2002). Isto provavelmente está relacionado a um baixo número de encontros intergrupais presenciados e a uma menor porcentagem de sobreposições de áreas verificadas entre os grupos, resultantes de uma densidade não alta. Gaspar (veja Oliveira, 2002), também verificou um número baixo de vocalizações ($n = 17$) em uma área de baixa densidade da espécie.

O pico de vocalização encontrado na Mata Doralice (entre 15 e 17 h) está muito próximo ao encontrado por Mendes (1989) e ao pico vespertino encontrado por Chiarello (1995). Muitos autores detectaram a presença do coro matinal em algumas espécies de *Alouatta*, tais como em *A. palliata* (Carpenter, 1934; Whitehead, 1987, 1989) e *A. seniculus* (Sekulic, 1982). Na primeira espécie, os autores apoiaram a idéia de que o contexto das vocalizações de

longo alcance atuava basicamente como um mecanismo de espaçamento entre os grupos em uma espécie não-territorial. Na segunda, foi proposto um contexto de competição sexual, onde os rugidos atuariam mais como um meio de evitar o acesso às fêmeas por machos externos ao grupo, mas posteriormente reconheceu-se que esse comportamento pode desempenhar um papel na defesa de outros recursos (Sekulic, 1983). Neste trabalho, não foi detectado um coro matinal, o que constitui uma característica da espécie, como também verificado por Mendes (1989), Chiarello (1995) e Oliveira (2002).

Os grupos de *A. guariba* pareceram ser territoriais, conforme constatado também por Mendes (1989) e Hirano *et al.* (1996). No que diz respeito à defesa de suas áreas bem definidas, suas vocalizações foram emitidas principalmente nas periferias, como assinalou Mendes (1989), e na direção de seus vizinhos. Além disso, verificou-se que o grupo com maior número de vizinhos e maior porcentagem de área sobreposta (GI) vocalizou dez vezes mais do que o grupo com menor número de vizinhos e menor porcentagem de área sobreposta (GII), parecendo ter sofrido maior quantidade de estímulos para a emissão deste comportamento. Mitani e Rodman (1979) ressaltaram que em primatas, a defesa territorial é funcionalmente dependente da procura por fontes de comida dentro de uma pequena área de vida, e que estes animais defenderão uma área somente se seus regimes alimentares permitirem. Assim, as pequenas áreas de vida dos grupos focais e um alto índice de frugivoria visto neste trabalho apontam para o fato de que estes animais, bem como suas vocalizações, possivelmente estão inseridas no contexto de territorialidade, com a função de defesa de espaço.

Sazonalmente, a maior porcentagem de vocalizações foi registrada no verão, período que correspondeu ao maior registro de sobreposições de áreas entre GI e GII, e desse com outros grupos invasores. O outono foi a estação com o segundo maior registro, apresentando uma maior procura por *Ficus* spp. em frutificação. Ambos os casos podem ter colocado os grupos vizinhos em maior probabilidade de encontros entre si, podendo levá-los a situações de disputa. Em contrapartida, registrou-se a menor porcentagem de vocalizações no inverno, período em que os animais restringiram mais suas atividades às áreas nucleares.

Estimativas populacionais

As estimativas registradas para a espécie (0,82 ind/ha a 1,02 ind/ha) partiram da hipótese de a Mata Doralice ser homogênea e chegou-se a resultados inferiores, se comparados aos trabalhos de Mendes (1989) e Chiarello (1992), porém superiores em comparação com as baixas densidades encontradas por Pinto *et al.* (1993). Todavia, é importante salientar que esta densidade pode sofrer alterações se considerar a heterogeneidade da mata, uma vez que os grupos foram estudados numa área de floresta primária e o fragmento também compreende um trecho de floresta secundária. As densidades populacionais encontradas na Mata Doralice podem estar sofrendo pressão

de caça, mesmo que baixa, mas que ainda é existente neste fragmento. Vale ressaltar que no Parque Estadual Mata dos Godoy (o fragmento florestal mais representativo da região do Baixo Tibagi, com 680 ha), a espécie *A. guariba* está extinta, provavelmente devido à caça predatória (Peracchi *et al.*, 2002).

Conclusões

Diante de todo o exposto, concluiu-se que há uma grande necessidade da manutenção da Mata Doralice, e outros fragmentos afins, para aplicação de projetos de manejo, enriquecimento ambiental e genético para esta população isolada de bugios, já que este fragmento é um dos poucos relatos da presença da espécie na região baixa da bacia do Rio Tibagi, onde provavelmente estão quase extintos. Não obstante, salienta-se a importância da criação de corredores para o estabelecimento de metapopulações para *A. guariba* na região.

Agradecimentos: Ao proprietário da Fazenda Doralice, Sr. Pedro Favoreto, e a todos os moradores locais. Ao engenheiro, Sr. João Aristides de Aguiar, ao Prof. Anselmo Ludwig e aos biólogos Isaac Passos de Lima, José Marcelo Domingues Torezan, Manoel Ronaldo Carvalho Paiva e Edmilson Bianchini.

Lucas de Moraes Aguiar, Rua Bronislau Ostojka Roguski 649, Casa 3, Bairro Jardim das Américas, Curitiba 81540-080, Paraná, Brasil, **Nélio Roberto dos Reis**, Laboratório de Ecologia, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina 86051-990, Paraná, Brasil, **Gabriela Ludwig**, Rua Bronislau Ostojka Roguski 649, Casa 3, Bairro Jardim das Américas, Curitiba 81540-080, Paraná, Brasil, e **Vlamiir José Rocha**, Klabin S. A., Klabin Florestal PR, Manejo Ambiental, Fazenda Monte Alegre, Lagoa s/no. – Pesquisa Florestal, Lagoa 84279-000, Paraná, Brasil. E-mail: <lucasmoraes@ufpr.br>.

Referências

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

Auricchio, P. 1995. *Primates do Brasil*. Terra Brasilis, São Paulo.

Bicca-Marques, J. C. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de bugios pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Bicca-Marques, J. C. e Calegario-Marques, C. 1995. Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Cebidae). *Cadernos UFAC* 3: 23-49.

Brasil, Paraná. 1987. *Programa de Desenvolvimento Florestal Integrado*. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Curitiba.

Braza, F., Alvarez, F. e Azcarate, T. 1983. Feeding habitats of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Mammalia* 47: 205-214.

Brockelman, W. e Ali, R. 1987. Methods for surveying and sampling forest primate populations. Em: *Primate Conservation in the Tropical Rain Forest*, C. W. Marsh e R. A. Mittermeier (eds.), pp.23-62. Alan R. Liss, New York.

Carmo, M. R. B. 1995. Levantamento florístico e fitossociológico do remanescente florestal da Fazenda Doralice, Iporã, PR. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Carpenter, C. R. 1934. A field study of the behavior and social relations of howling monkeys. *Comp. Psychol. Monog.* 10: 1-168.

Chiarello, A. G. 1992. Dieta, padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*), na reserva de Santa Genebra. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Chiarello, A. G. 1995. Role of loud calls in brown howlers, *Alouatta fusca*. *Am. J. Primatol.* 36: 213-222.

Crockett, C. M. e Eisenberg, J. F. 1987. Howlers: Variations in group size and demography. Em: *Primate Societies*, B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham e T. T. Struhsaker (eds.), pp.54-68. The University of Chicago Press, Chicago.

Di Bitetti, M. S. 2001. Home range use by the tufted capuchin monkey (*Cebus apella nigrinus*) in a subtropical rainforest of Argentina. *J. Zool., Lond.* 253: 33-45.

Fleagle, J. G. 1999. *Primate Adaptation and Evolution*. 2ª Edição. Academic Press, New York.

Gaspar, D. A. 1997. Ecology and behavior of the brown howling monkey, *Alouatta fusca*. *Neotrop. Primates* 5(3): 80-81.

Gómez, A. M. S. 1999. Ecologia e comportamento de *Alouatta seniculus* em uma mata de terra firme na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Gregorin, R. 1996. Variação geográfica e taxonomia das espécies brasileiras do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Hirano, Z. M. B., Marques, S. W., Silva, J. C., Robl, F. e Wanke, E. 1996. *Comportamento e hábitos dos bugios (Alouatta fusca) Primatas, Cebidae, do Morro Geisler (Indaial-SC-BR)*. Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

Izar, P. 1999. Aspectos de ecologia e comportamento de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) em área de Mata Atlântica, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Jardim, M. M. de A. e Oliveira, L. F. B. de. 2000. Aspectos ecológicos e do comportamento de *Alouatta fusca* (Geoffroy, 1812) na Estação Ecológica de Aracuri, RS, Brasil. Em: *A Primatologia no Brasil – 7*, C. Alonso e A. Langguth (eds.), pp.151-169. Sociedade Brasileira de Primatologia, João Pessoa.

Lange, R. B. e Jablonski, E. F. 1981. *Lista Prévia dos Mammalia do Estado do Paraná*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

Limeira, V. L. A. G. 1997. Behavioral ecology of *Alouatta fusca clamitans* in a degraded Atlantic Forest fragment in Rio de Janeiro. *Neotrop. Primates* 5(4): 116-117.

- Limeira, V. L. A. G. 2000. Uso do espaço por um grupo de *Alouatta fusca clamitans* em um fragmento degradado de Floresta Atlântica. Em: *A Primatologia no Brasil – 7*, C. Alonso e A. Langguth (eds.), pp.181-196. Sociedade Brasileira de Primatologia, João Pessoa.
- Lorenzi, H. 2000. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 3ª Edição. 2 volumes. Instituto Plantarum, São Paulo.
- Mendes, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. *Revista Nordestina de Biologia* 6: 71-104.
- Milton, K. 1977. The foraging strategy of the howler monkey *Alouatta palliata* in the tropical forest of Barro Colorado Island, Panama. Tese de Doutorado, New York University, New York.
- Milton, K. 1980. *The Foraging Strategy of Howler Monkeys: A Study In Primate Economics*. Columbia University Press, New York.
- Milton, K. e May, M. L. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. *Nature, Lond.* 259: 459-462.
- Mitani, C. e Rodman, P. S. 1979. Territoriality: The relation of ranking pattern and home range size to defendability, an analysis of territoriality among primate species. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 5: 241-251.
- Neville, M. K., Glander, K. E., Braza, F. e Rylands, A. B. 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. Em: *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 2, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho e G. A. B. da Fonseca (eds.), pp.349-453. World Wildlife Fund, Washington, DC.
- Oliveira, D. A. G. 2002. Vocalizações de longo alcance de *Alouatta fusca clamitans* e *Alouatta belzebul belzebul*: Estrutura e contextos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Palacios, E. e Rodriguez, A. 2001. Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a southeastern Colombian rainforest. *Am. J. Primatol.* 55: 233-251.
- Peracchi, A. L., Rocha, V. R. e Reis, N. R. 2002. Mamíferos não voadores da bacia do Rio Tibagi. Em: *A Bacia do Rio Tibagi*, M. E. Medri, E. Bianchini, O. A. Shibatta e J. A. Pimenta (eds.), pp.225-249. Editora MC Gráfica, Londrina, Paraná.
- Pinto, L. P. S., Costa, C. M. R., Strier, K. B. e Fonseca, G. A. B. 1993. Habitat, density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. *Folia Primatol.* 61: 135-143.
- Prates, J. C., Gayer, S. M. P., Kunz Jr., L. F. e Buss, G. 1990. Feeding habits of the brown howler monkey *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Cebidae, Alouattinae) in the Itapuã State Park: A preliminary report. *Acta Biologica Leopoldensia* 12: 175-188.
- Printes, R. C., Liesenfeld, M. V. A. e Jerusalinsky, L. 2001. *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: A new southern limit for the species and for Neotropical primates. *Neotrop. Primates* 9(3): 118-121.
- Rocha, V. J. 2001. Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Schlichte, H. J. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala. Em: *The Ecology of Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp.551-559. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Sekulic, R. 1982. The function of howling in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). *Behaviour* 81: 38-54.
- Sekulic, R. 1983. The effect of female calls on male howling in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). *Int. J. Primatol.* 4: 291-305.
- Smith, C. C. 1977. Feeding behavior and social organization in howler monkeys. Em: *Primate Ecology*, T. H. Clutton-Brock (ed.), pp.97-126. Academic Press, London.
- Soares-Silva, L. H., Bianchini, E., Fonseca, E. P., Dias, M. C., Medri, M. E. e Zangaro Filho, W. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice – Ibiporã, PR. *Revta. Inst. Florest.*, Curitiba 4(1): 199-206.
- Solano, S. J., Martínez, T. J. O., Estrada, A. e Coates-Estrada, R. 1999. Uso de plantas como alimento por *Alouatta palliata* em um fragmento de selva em Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7(1): 8-11.
- Spironello, W. R. 2001. The brown capuchin monkey (*Cebus apella*): Ecology and home range requirements in Central Amazonia. Em: *Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest*, R. O. Bierregaard, Jr., C. Gascon, T. E. Lovejoy e R. Mesquita (eds.), pp.271-283. Yale University Press, New Haven.
- SPVS. 1996. *Manual para Recuperação da Reserva Florestal Legal*. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), Curitiba.
- Strier, K. B. 1987. Ranging behavior of woolly spider monkeys or muriquis (*Brachyteles arachnoides*). *Int. J. Primatol.* 8: 575-591.
- Sussman, R. W. 2000. *Primate Ecology and Social Structure, Vol. 2: New World Monkeys*. Pearson Custom Publishing, Needham Heights, MA.
- Terborgh, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical rainforest. Em: *Conservation Biology: Science of Scarcity and Diversity*, M. E. Soulé (ed.), pp.330-344. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Torres de Assumpção, C. 1986. The behaviour and ecology of the primates in southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Tese de Doutorado, University of Edinburgh, Edinburgh.
- Whitehead, J. M. 1987. Vocally mediated reciprocity between neighbouring groups of mantled howling monkeys, *Alouatta palliata palliata*. *Anim. Behav.* 35: 1615-1627.
- Whitehead, J. M. 1989. Acoustic correlates of internal states in free-ranging primates: The example of the mantled howling monkey, *Alouatta palliata*. Em: *Current Primatology, Volume 2: Social Development, Learning and Behaviour*, J. J. Roeder, B. Thierry, J. R. Anderson e N. Herrenschmidt (eds.), pp.221-226. Université Louis Pasteur, Strasbourg.

Young, A. L. 1983. Preliminary observations on the ecology and behavior of the murrelet and brown howler monkey. Tese de Bacharelado, Harvard University, Cambridge, MA.

Zunino, G. E. 1986. Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en habitats fragmentados. Tese de Doutorado, Facultad de Ciencias Exatas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

**CALLITHRIX GEOFFROYI (PRIMATES: CALLITRICHIDAE)
AND ALOUATTA CARAYA (PRIMATES: ATELIDAE)
IN THE SERRA DO CIPÓ NATIONAL PARK, MINAS
GERAIS, BRAZIL**

Leonardo de Carvalho Oliveira

Edeltrudes Maria V. C. Câmara

André Hirsch, Ana Maria Oliveira Paschoal

Rodrigo Martins Alvarenga, Maycon G. Belarmino

Introduction

The Serra do Cipó National Park is 90 km north of Belo Horizonte, Minas Gerais, and part of the southern section of the Serra do Espinhaço (19°12' to 19°34'S, 43°27' to 43°38'W). It is 33,800 ha in size, covering altitudes ranging from 800 to 1600 m. The vegetation is a mix of *cerrado* (bush savanna), *campo rupestre* (rocky moorland), open pasture and gallery forests, with some forest patches on the eastern ridge. Here we report unusual high-altitude sightings, made as part of an ongoing project, of two eastern Brazilian primate species: *Callithrix geoffroyi* and *Alouatta caraya*.

Geoffroy's marmoset, *Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812), is endemic to the Atlantic forest of Brazil (Rylands *et al.*, 1993; Fonseca *et al.*, 1996). It is found in secondary forests in lowlands, semi-deciduous forests, gallery forest and forest borders, with a preference for disturbed rather than mature areas (Passamani and Rylands, 2000a, 2000b). It is diurnal, and its diet is composed largely of fruits, exudates and small animal prey. Populations of Geoffroy's marmoset are declining over large parts of its relatively restricted range due to habitat loss and fragmentation, hunting and capture for pets. Its distribution appears to be further limited by its restriction, in many parts of its range, to altitudes between sea level and 600-800 m (Mendes, 1997).

The black howler monkey, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) is typical of the Cerrado biome, but may also be found in forests along the Paraná/Paranaíba rivers, in deciduous forests in Caatinga regions of north-east Brazil, semi-deciduous forests of the Pantanal, the humid Chaco of Argentina, and in "capões" – forest patches – of Rio Grande do Sul and extreme northwestern Uruguay (Hirsch *et al.*, 2002). This species thus has a wide geographic range, from northern Argentina to the northeast of Brazil. *A. caraya* is usually to be found in low altitudes up to approximately

1000 m. It is diurnal and lives in groups of seven to nine individuals, although group sizes of up to 17 have been reported (Bicca-Marques, 1992). Leaves and fruits comprise the majority of its diet. Although not directly threatened, *A. caraya* suffers from the severe and ongoing fragmentation of its habitat in the Cerrado. In this context it is critical to identify new sites where it may occur, each of which will be important to the long-term survival of this species.

In this report, we register the occurrence of *Callithrix geoffroyi* and *Alouatta caraya* in a small fragment of Atlantic forest on the eastern border of the Serra do Cipó National Park, Minas Gerais, Brazil. This new locality is at one of the highest elevations (1274 and 1254 m, respectively) yet recorded for these species (Carlos E. V. Grelle, pers. comm.; Maycon G. Belarmino, unpubl. data, respectively), at the westernmost limits of the Rio Doce basin, headwaters of the Rio Santo Antônio (Hirsch *et al.*, 2002; see Fig. 1).

Methods and Results

The study was carried out in a forest fragment with an approximate area of 34.3 ha and a perimeter of approximately 3.22 km, in the municipality of Morro do Pilar, near the neighboring municipality of Santana do Riacho (see Fig. 1). Geographic coordinates and altitude were taken with a GPS device. We used a Landsat 5 TM satellite image (p218/r73, 01/nov/1997; Minas Gerais, DMC/IEF, 2001) to identify the vegetation in the surrounding areas, and ArcGIS 8.2 software (ESRI, 2001) for calculating the forest fragment's contour, area and perimeter. From the examination of the satellite image done by Hirsch (2003), the study site may be characterized as a small semi-isolated fragment, linked on only one side with a gallery forest that follows a small watercourse downstream. The surroundings are occupied with rocky moorland and open pasture (Fig. 1).

Two marmosets, *Callithrix geoffroyi*, were heard and seen in the forest fragment in August 2002. We later observed 10 individuals there during a return visit in March 2003. The GPS coordinates taken in the field were 19°15'28"S and 43°31'01"W, and the altitude was 1274 m. On 15 March 2003, two members of the field team observed one individual of *Alouatta caraya* in the same forest fragment, at approximately the same coordinates and at an altitude of 1254 m. All the records were taken *ad libitum* (Altmann, 1974).

Discussion

Callithrix geoffroyi

Although little studied, the home range of *C. geoffroyi* is believed to vary from 20 to 30 ha (Rylands and Faria, 1993). Passamani and Rylands (2000a, 2000b) estimated a home range of 23.3 ha for a group of 3-5 individuals in a forest fragment of 110 ha in the state of Espírito Santo. The record from this study was made in a fragment of approximately 34 ha, which suggests that its area is insufficient to support more than one group. Considering a circle as the best shape, the ideal perimeter calculated with the formula