
INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO DE BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS*) EM CATIVEIRO

Carina Barboza Muhle¹
Júlio César Bicca-Marques¹

Resumo. Os bugios (*Alouatta* spp.) são conhecidos por sua baixa sobrevivência e reprodução em cativeiro, que podem ser relacionadas a um deficiente bem-estar físico e psicológico neste ambiente. O enriquecimento de recintos visa propiciar aos animais condições adequadas para o desenvolvimento de um repertório comportamental normal. Neste trabalho, comparamos o comportamento de três bugios-ruiivos (*Alouatta guariba clamitans*) adultos antes e depois de sua transferência para um recinto enriquecido no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, RS. Dados quantitativos foram coletados através da amostragem focal (animal ou casal) durante três etapas: Etapa I (recinto antigo); Etapa II (recinto enriquecido); Etapa III (recinto enriquecido, um ano depois). Quatro categorias comportamentais foram analisadas: descanso, alimentação, locomoção e social. O tipo de locomoção e a utilização do estrato vertical também foram registrados. Para avaliar a influência do recinto enriquecido, o comportamento dos sujeitos nas Etapas II e III foi comparado com o registrado na Etapa I. Foram observadas diferenças significativas na alocação de tempo ao descanso e locomoção, no tipo de locomoção e na utilização do estrato vertical, as quais são compatíveis com uma melhoria do bem-estar físico dos bugios. Esta conclusão é reforçada pelo nascimento de um filhote sete meses após a transferência para o novo ambiente, que indica também um incremento no bem-estar psicológico dos animais.

Palavras-chave: bem-estar, enriquecimento ambiental, cativeiro, *Alouatta guariba clamitans*, zoológico.

Abstract. The howlers (*Alouatta* spp.) are notoriously difficult to keep or breed in captivity, which may be related to reduced physical or psychological wellbeing in this environment. The enrichment of enclosures aims to provide captive animals with more appropriate conditions for the development of a normal behavioral repertoire. In this study, we compare the behavior of three adult brown howlers (*Alouatta guariba clamitans*) before and after being rehoused in an enriched enclosure at the Sapucaia do Sul Zoological Garden in Rio Grande do Sul. Quantitative behavioral data were collected by focal animal (couple) sampling during three phases: Phase I (original enclosure), Phase II (enriched enclosure), Phase III (enriched enclosure, one year later). Four behavioral categories were used: rest, feed, locomotion, and social. The type of locomotion and the vertical strata used were also recorded. The influence of the enriched enclosure on the subjects' behavior was evaluated through a comparison between phase I, and phases II and III. Significant differences were found in the time spent at rest and in movement, and in the type of locomotion and the use of vertical strata, all of which were consistent with an improvement in the subjects' physical wellbeing. This conclusion is reinforced by the birth of an infant seven months after the transfer to the enriched enclosure, which also indicates an improvement in the psychological wellbeing of the subjects.

Key words: wellbeing, environmental enrichment, captivity, *Alouatta guariba clamitans*, zoological garden.

¹Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 6681 Pd. 12A, 90.619-900 Porto Alegre – RS. Correspondência para Carina Muhle; e-mail: kkmuhle@ig.com.br.

INTRODUÇÃO

O gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 apresenta a maior distribuição geográfica dentre os primatas neotropicais, ocorrendo do México à Argentina e sul do Brasil (Crockett & Eisenberg, 1987; Neville *et al.*, 1988). Sua capacidade de ingerir uma grande quantidade de folhas lhes proporciona um alto grau de adaptação a ambientes alterados pelo homem, tais como fragmentos florestais (Bicca-Marques, 2003). Esta grande adaptabilidade, no entanto, contrasta com sua baixa sobrevivência e reprodução em cativeiro (Crockett, 1998; Neville *et al.*, 1988), as quais parecem estar relacionadas com um deficiente bem-estar físico e psicológico neste ambiente limitado. Os ambientes tradicionalmente destinados aos animais nos zoológicos são projetados com o objetivo de minimizar os custos de construção e manutenção, facilitar o controle sobre os animais e zelar pela sua saúde. Segundo Gibbons *et al.* (1994), o controle e a padronização do espaço são considerados essenciais para atingir os objetivos dos zoológicos. Porém, isto pode comprometer o bem-estar dos animais.

Desta forma, o enriquecimento do cativeiro pode contribuir para a melhoria das taxas de sobrevivência e reprodução destes animais neste ambiente. O enriquecimento de recintos em zoológicos visa minimizar o estresse e propiciar aos animais condições para o desenvolvimento de um repertório comportamental próximo daquele observado na natureza (Novak *et al.*, 1994; O'Leary, 1994). Durante os últimos 15 anos, vários estudos têm visado a melhoria da qualidade de vida de primatas em cativeiro e demonstrado que o enriquecimento ambiental pode resultar em um aumento de interações sociais e forrageio, e uma redução na frequência de comportamentos anormais (Blois-Heulin & Jubins, 2004). Neste sentido, a construção de recintos mais amplos ou a introdução de objetos como troncos, cordas e brinquedos visa tornar o ambiente mais apropriado para o desenvolvimento de atividades físicas e também reduzir o tempo ocioso dos animais a fim de mantê-los psicologicamente saudáveis (Maple & Perkins, 1996).

Este trabalho visa determinar a influência da estrutura física do cativeiro sobre o comportamento do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) através da comparação do padrão de atividades, do tipo de locomoção e do uso do espaço pelos animais antes e depois de sua transferência de um recinto de pequenas dimensões para um recinto amplo e enriquecido no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, RS.

MÉTODOS

Sujeitos e características dos recintos

Esta pesquisa foi desenvolvida entre fevereiro de 2002 e julho de 2003 no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul (RS). Os sujeitos eram um macho adulto (Macho) e duas fêmeas adultas (Ruivinha e Manca). Manca não possuía um dos antebraços em decorrência de uma descarga elétrica recebida antes de sua chegada no zoológico. A alimentação consiste em frutas, polenta com carne moída, tubérculos e, esporadicamente, algumas folhas, fornecida duas vezes ao dia (no meio da manhã e no meio da tarde).

Antes desta pesquisa, Macho e Manca tinham sido mantidos juntos em um recinto com base de 1,8 m x 2 m e altura de 2 m (Figura 1a) no pátio do Hospital Veterinário, fora da área de visitação pública, por cerca de dois anos. Este recinto continha em sua porção superior uma pequena caixa de madeira com abertura lateral, uma escada com 1 m de comprimento inclinada cerca de 45°, um pneu pendurado por uma corrente e uma plataforma, onde era colocada a comida e a tigela com água, na porção intermediária. O piso era de madeira e a cobertura de telhas translúcidas. Ruivinha era mantida sozinha na área de exposição do parque em um recinto de 3,4 m x 5,7 m x 2,5 m (Figura 1b), coberto com telha de amianto, substrato de concreto e contendo um pequeno tronco bifurcado no centro com aproximadamente 0,8 m de altura e três barras de madeira horizontal paralelas às suas laterais. O interior deste recinto recebe pouca luminosidade.

Em maio de 2002 foi inaugurado um recinto maior (10,0 m x 8,0 m x 5,6 m: Figura 1c). Possui um abrigo de alvenaria, vegetação viva, galhos secos e uma fonte artificial com água corrente. O substrato, parcialmente gramado, é formado por argila, areia e folhço. Na parte posterior do recinto existe uma área de 2,0 m x 8,0 m x 5,6 m destinada à adaptação de novos indivíduos às condições do cativeiro. Esta área é separada do compartimento principal apenas por uma tela. Ruivinha foi transferida para o compartimento principal deste recinto logo após a sua inauguração. Quando o casal Macho e Manca passou a ocupar o compartimento principal em julho de 2002, ela foi transferida para o compartimento posterior. Ruivinha ficou isolada do casal devido a interações agonísticas com Manca. Com a morte de Manca em março de 2003, Ruivinha passou a dividir o compartimento principal com Macho.

Coleta de dados

O comportamento dos animais foi registrado ao longo do dia através da amostragem animal-focal com registro instantâneo (Martin & Bateson, 1993), quando havia apenas

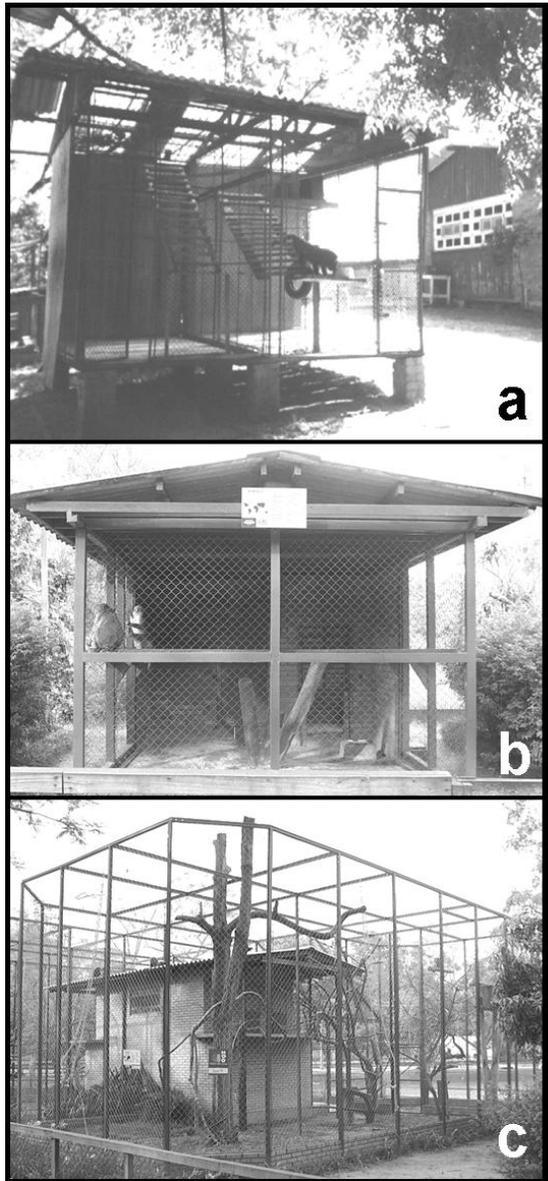


Figura 1. Vista geral dos recintos ocupados pelos bugios-ruivos no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul durante o estudo: (a) recinto antigo de Manca e Macho; (b) recinto antigo de Ruivinha, habitado, atualmente, por um casal de macacos-rhesus, como mostra a foto; e (c) recinto enriquecido.

um indivíduo no recinto. No caso de observação de um casal, foi registrado o comportamento de ambos os sujeitos simultaneamente, tarefa facilitada pelas condições de observação no cativeiro. Cada unidade amostral durava 10 minutos, com intervalo de 1 minuto entre registros. Havia um intervalo de 5 minutos entre unidades amostrais.

O comportamento dos bugios foi classificado em descanso, locomoção, alimentação, social e outros (defecar e urinar). A locomoção foi dividida em oito subcategorias: caminhar (deslocamento de quatro membros em baixa velocidade), correr (idem em alta velocidade), bipedal (caminhada com apenas os membros posteriores), escalar, descer, pular, suspender (deslocamento em baixo de substratos com o auxílio das mãos, pés e/ou cauda) e fazer ponte (deslocamento entre substratos descontínuos). A altura do sujeito dentro do recinto também foi registrada. Para tal, os recintos foram divididos em três partes iguais: estratos superior, intermediário e inferior.

Ruivinha foi monitorada durante 24 horas no período de fevereiro a abril de 2002 no recinto antigo (Etapa I) e durante 33 horas entre maio e junho de 2002 no recinto novo (Etapa II). O casal Macho e Manca foi observado durante 31 horas no período de março a junho de 2002 no recinto antigo (Etapa I) e durante 52 horas entre julho e agosto de 2002 no recinto novo (Etapa II). Um ano mais tarde (maio a julho de 2003), o casal Macho e Ruivinha foi observado durante 54 horas no recinto enriquecido (Etapa III).

A fim de determinar se a transferência para o recinto enriquecido alterou o comportamento dos bugios-ruivos, a proporção de registros em cada categoria comportamental foi comparada entre as Etapas I e II e as Etapas I e III para cada indivíduo. Utilizou-se o teste das duas proporções (*Z*) ou, quando o tamanho da amostra era muito pequeno para aplicá-lo, o teste Exato de Fisher (Lehner, 1996). Utilizou-se testes bidirecionais e nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Um total de 3330 registros de comportamento foram obtidos na Etapa I, 5230 na Etapa II e 4339 na Etapa III (Tabela 1). O comportamento mais comum em todas as etapas foi o descanso, mas a transferência para o recinto enriquecido resultou em uma diminuição significativa no tempo dedicado ao descanso e um aumento na locomoção de ambas as fêmeas. Entretanto, o mesmo padrão não foi registrado para o macho. Na etapa III, o Macho apresentou uma diminuição significativa no tempo dedicado à locomoção.

Nenhuma alteração significativa foi observada na alimentação, embora os sujeitos

Tabela 1. Porcentagem dos registros de diferentes categorias de comportamento registradas em três bugios-ruivos do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul durante as Etapas I (recinto antigo, 2002), II (recinto novo, 2002) e III (recinto novo, 2003). Valores de Z significativos estão em negrito.

Categoria	Sujeito	% de registros etapas:		Etapa I x II: Z (p)	% de registros etapa III	Etapa I x III: Z (p)
		I	II			
Descanso	Manca	86,2	80,5	-4,087 (p<0,001)	-	-
	Ruivinha	80,0	74,6	-3,010 (p<0,01)	72,4	-4,500 (p<0,001)
	Macho	75,6	74,0	-1,017 (>0,05)	76,4	0,557 (>0,05)
Locomoção	Manca	5,5	13,9	7,369 (p<0,001)	-	-
	Ruivinha	12,9	16,9	2,543 (p<0,02)	13,9	0,749 (>0,05)
	Macho	13,8	15,0	0,944 (>0,05)	8,5	-4,790 (p<0,001)
Alimentação	Manca	5,4	4,3	-1,430 (>0,05)	-	-
	Ruivinha	6,8	8,3	1,317 (>0,05)	6,4	-0,391 (>0,05)
	Macho	8,1	8,3	0,180 (>0,05)	7,5	-0,619 (>0,05)
Social	Manca	2,2	0,9	-2,782 (p<0,01)	-	-
	Ruivinha	-	-	-	5,5	-
	Macho	2,2	2,4	0,368 (>0,05)	5,4	4,433 (p<0,001)
Registros	Manca	1197	1969	-	-	-
	Ruivinha	937	1283	-	2170	-
	Macho	1196	1978	-	2169	-

consumiram alimentos extraídos da vegetação do recinto novo em 10-31% dos registros de alimentação. Em relação ao comportamento social, houve um decréscimo significativo entre as etapas I e II para Manca (Tabela 1), embora ela tenha engravidado durante o segundo período, dando à luz cerca de sete meses após a transferência. Macho, por outro lado, apresentou um acréscimo entre as Etapas I e III (Tabela 1) após o seu pareamento com Ruivinha, com a qual foram registradas sete cópulas durante esta última etapa.

Em relação ao tipo de locomoção empregado pelos bugios, “caminhar” foi o mais comum em todas as etapas (Tabela 2). Sua frequência, no entanto, diminuiu significativamente no recinto enriquecido (exceto para Ruivinha na Etapa III). Em contrapartida, houve um aumento significativo nas categorias “escalar” e “descer” (exceto para Macho na Etapa III). Nenhuma variação expressiva foi registrada para as demais subcategorias.

Manca e Macho utilizaram consistentemente o estrato superior durante a maior parte do tempo em todas as etapas (Figura 2), embora tenham apresentado um declínio significativo na Etapa II. Ruivinha, por sua vez, utilizou principalmente o estrato intermediário no recinto antigo, mas o superior no recinto novo. Todos os sujeitos apresentaram um aumento significativo no uso do estrato inferior nas Etapas II e III, embora este nunca tenha atingido 10% dos registros.

DISCUSSÃO

Estudos de enriquecimento ambiental de cativeiro confirmam sua importância para a melhoria do bem-estar físico e psicológico dos animais. Muitas técnicas e materiais de baixo custo podem ser utilizados como enriquecimento, incluindo estratégias simples, como o fornecimento de frutos com casca, caixas com alimentos escondidos, insetos, cordas e aromas. Quando um projeto de enriquecimento visa a construção de recintos mais adequados, deve-se levar em consideração a eficiência, o conforto e os custos da sua construção e manutenção, bem como o comportamento da espécie-alvo, a fim de propiciar-lhe condições de desenvolver suas atividades normais e de aumentar a sua interação com indivíduos da mesma espécie e o meio (Maple & Perkins, 1996).

No presente caso, o padrão de atividades exibido pelos bugios-ruivos no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, principalmente no recinto enriquecido, é compatível com aquele observado em *Alouatta* em ambiente natural (Bicca-Marques, 2003), onde a maior parte do tempo é dedicada ao descanso, especialmente pelos adultos (Bicca-Marques &

Tabela 2. Porcentagem dos registros de locomoção dedicados aos diferentes tipos locomotores pelos bugios-ruivos do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul durante as três etapas de estudo. Os resultados do teste das duas proporções (Z) ou do teste Exato de Fisher [entre colchetes] também são mostrados (veja Material e Métodos).

Categoria	Sujeito	% de registros etapas:		Etapa I x II: Z (p)	% de registros etapa III	Etapa I x III: Z (p)
		I	II			
Caminhar	Manca	71,2	40,3	-4,521 (p<0,001)	-	-
	Ruivinha	56,9	35,6	-3,655 (p<0,001)	48,0	-1,522 (>0,05)
	Macho	84,8	59,9	-5,540 (p<0,001)	62,2	-4,764 (p<0,001)
Correr	Manca	3,0	12,1	2,170 (p<0,05)	-	-
	Ruivinha	3,3	5,5	0,932 (>0,05)	7,9	1,735 (>0,05)
	Macho	0,6	0,7	[>0,05]	2,7	[>0,05]
Escalar	Manca	3,0	17,9	3,042 (p<0,01)	-	-
	Ruivinha	6,6	20,4	3,354 (p<0,001)	15,6	2,474 (p<0,02)
	Macho	7,9	19,9	3,404 (p<0,001)	13,5	1,691 (>0,05)
Descer	Manca	3,0	16,9	2,890 (p<0,01)	-	-
	Ruivinha	2,5	15,3	3,649 (p<0,001)	12,3	3,104 (p<0,01)
	Macho	2,4	11,1	3,296 (p<0,001)	10,8	3,099 (p<0,01)
Pular	Manca	6,1	9,2	0,807 (>0,05)	-	-
	Ruivinha	5,8	8,3	0,856 (>0,05)	5,3	-0,200 (>0,05)
	Macho	2,4	3,7	0,743 (>0,05)	2,7	[>0,05]
Fazer ponte	Manca	3,0	3,3	[>0,05]	-	-
	Ruivinha	0,0	6,9	2,966 (p<0,01)	3,3	[>0,05]
	Macho	1,2	3,0	[>0,05]	4,9	1,955 (>0,05)
Suspender	Manca	0,0	0,4	[>0,05]	-	-
	Ruivinha	25,6	7,9	-4,472 (p<0,001)	7,3	-5,148 (p<0,001)
	Macho	0,6	1,7	[>0,05]	3,2	[>0,05]
Bipedal	Manca	10,6	0,0	[p=0,00001]	-	-
	Ruivinha	0,0	0,0	-	0,3	[>0,05]
	Macho	0,0	0,0	-	0,0	-

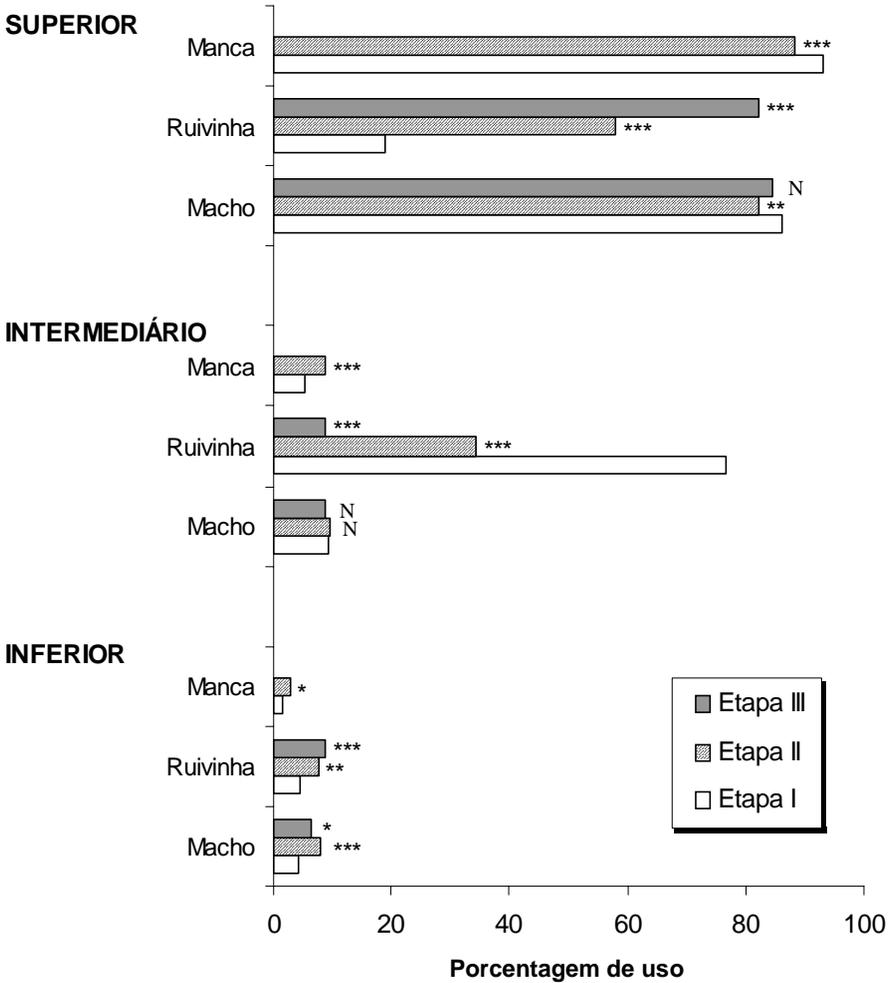


Figura 2. Utilização de estratos verticais pelos três bugios-ruivos do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul durante as três etapas do presente estudo. As barras referentes às etapas II e III são marcadas de acordo com a significância da diferença em comparação com a etapa I: NS = não significativo, * $p < 0,02$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Calegari-Marques, 1994). No entanto, o enriquecimento ambiental resultou em uma diminuição significativa neste comportamento para os dois indivíduos menos ativos.

Enquanto a padrão de locomoção foi muito semelhante ao observado em bugios-ruivos na natureza, a alimentação ocupou apenas cerca de metade do tempo gasto por esta espécie em ambiente natural (veja Bicca-Marques, 2003). Tal fato pode ser explicado pelo fornecimento de alimento concentrado em horários pré-determinados. Um resultado qualitativo da transferência para o recinto enriquecido foi o consumo de recursos alternativos, presentes no ambiente.

A preponderância do quadrupedalismo está de acordo com o observado em bugios de vida livre (Rosenberger & Strier, 1989; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995). A caminhada diminuiu no recinto novo, provavelmente em função de sua estrutura tridimensional mais complexa. Isto fica evidente na análise dos comportamentos “escalar” e “descer”, que aumentaram significativamente no recinto novo. O bipedalismo de Manca na etapa I pode ter sido relacionado ao fato dela não possuir um dos antebraços. As mudanças observadas no uso relativo de diferentes estratos também refletiram as diferenças entre os recintos.

Em suma, a mudança para o recinto enriquecido resultou em algumas alterações no comportamento dos animais, compatíveis com uma melhoria no seu bem-estar físico. Existem também evidências de melhoria no bem-estar psicológico dos sujeitos, principalmente no caso da Ruivinha, que não conseguia se integrar com seus co-específicos em seu recinto antigo, mas se relacionou até sexualmente com Macho no recinto novo, cujo comportamento social também aumentou significativamente. A geração de prole pelo casal Manca e Macho foi outra evidência, especialmente considerando que tinham ficado dois anos no recinto antigo sem reproduzir. Estas observações permitem supor que a baixa taxa reprodutiva característica das espécies do gênero *Alouatta* em cativeiro (Crockett, 1998; Neville *et al.*, 1988) pode ser em parte consequência das limitações de espaço físico e riqueza estrutural encontradas em muitos recintos.

Agradecimentos Agradecemos à Administração do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul) pela autorização para a realização desta pesquisa e ao Setor de Zoologia (em especial, biólogos Márcia Maria de Assis Jardim e Marcelo Linck) pelo apoio e informações.

REFERÊNCIAS

- Bicca-Marques, J.C. 2003. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? pp. 283-303. *In: Primates in Fragments: Ecology and Conservation* (L.K. Marsh, Ed.). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Bicca-Marques, J.C. & C. Calegario-Marques, 1994. Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: an age-sex analysis. *Folia Primatologica* 63: 216-220.
- Bicca-Marques, J.C. & C. Calegario-Marques, 1995. Locomotion of black howlers in a habitat with discontinuous canopy. *Folia Primatologica* 64:55-61.
- Blois-Heulin, C. & R. Jubin, 2004. Influence of the presence of seeds and litter on the behaviour of captive red-capped mangabeys *Cercocebus torquatus torquatus*. *Applied Animal Behaviour* 85: 349-362.
- Crockett, C.M. 1998. Conservation biology of the genus *Alouatta*. *International Journal of Primatology* 19: 549-578.
- Crockett, C.M. & E.F. Eisenberg, 1987. Howlers: Variations in group size and demography pp. 54-68. *In: Primate Societies* (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham & T.T. Struhsaker, Eds.) Chicago University Press, Chicago.
- Gibbons, Jr., E.F., E.J. Wyers, E. Waters & E.W. Menzel Jr., 1994. Naturalistic facilities for animal behavior research: In search of accommodations pp. 1-6. *In: Naturalistic Environments in Captivity for Animal Behavior Research* (E.F. Gibbons Jr., E.J. Wyers, E. Waters & E.W. Menzel Jr., Eds.) State University of New York Press, New York.
- Lehner, P.N. 1996. **Handbook of Ethological Methods**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Maple, T.L. & L.A. Perkins, 1996. Enclosure furnishings and structural environmental enrichment pp. 212-222. *In: Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques* (D.G. Kleiman, M.E. Allen, K.V. Thompson & S. Lumpikin, Eds.) Chicago University Press, Chicago.
- Martin, P. & P. Bateson, 1993. **Measuring Behaviour: An Introductory Guide**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Neville, M.K., K.E. Glander, F. Braza & A.B. Rylands, 1988. The howler monkeys, genus *Alouatta* pp. 349-453. *In: Ecology and Behavior of Neotropical Primates Volume 2* (R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A. Coimbra-Filho & G.A.B. Fonseca, Eds.) World Wildlife Fund, Washington DC.
- Novak, M.A., P. O'Neil, S.A. Beckley & S.J. Suomi, 1994. Naturalistic environments for captive primates pp. 236-258. *In: Naturalistic Environments in Captivity for Animal Behavior Research* (E.F. Gibbons Jr., E.J. Wyers, E. Waters & E.W. Menzel Jr., Eds.) State University of New York Press, New York.
- O'Leary, K.D. 1994. Whither the naturalistic study of animals in captivity? A view from the chair pp. 7-18. *In: Naturalistic Environments in Captivity for Animal Behavior Research* (E.F. Gibbons Jr., E.J. Wyers, E. Waters & E.W. Menzel Jr., Eds.). State University of New York Press, New York.
- Rosenberger, A.L. & K.B. Strier, 1989. Adaptive radiation of the ateline primates. *Journal of Human Evolution* 18: 717-750.