

ARTIGO ORIGINAL

Mudanças na Rotina do Bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 e do Bugio-preto *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 Mantidos no Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul Através da Técnica de Enriquecimento Ambiental. Quais as Possibilidades?

Fernanda Ribeiro da Silva^{1*}, Márcia Maria de Assis Jardim² & Maria João Ramos Pereira¹

¹ Bird and Mammal Evolution, Systematics and Ecology Lab. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Setor de Mastozologia do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

*E-mail para correspondência: fernandaribeirobio@gmail.com

RESUMO

Atualmente, muitos jardins zoológicos possuem ambientes com maiores dimensões e que suprem de forma mais adequada as necessidades fisiológicas e comportamentais básicas dos animais, quando comparados aos recintos comumente utilizados no passado. Porém, mesmo com tais melhorias, estes ambientes podem apresentar pouco estímulo psicológico aos animais, uma vez que são relativamente menos complexos que ambientes naturais. Tal contexto pode levar a comportamentos que não são naturais da espécie, como também perdas graduais de atenção e da capacidade de busca e resposta a novos estímulos. Dentre os objetivos das técnicas de enriquecimento ambiental (EA) está o aumento do repertório comportamental dos animais cativos, pois estimula a expressão de comportamentos naturais das espécies. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o comportamento de indivíduos das espécies *Alouatta guariba clamitans* e *Alouatta caraya* em cativeiro, verificando se há alterações comportamentais decorrentes do enriquecimento ambiental e, se dentre os elementos ofertados, alguns são mais atrativos aos animais. Para isso, comparamos o comportamento de dois grupos de bugios em zoológico durante períodos com e sem enriquecimento ambiental, considerando seis diferentes dispositivos de enriquecimento ambiental. Os bugios responderam bem aos estímulos, interagindo com todos os dispositivos apresentados. Apesar disso, não houve alterações significativas nos padrões de atividade durante a fase de EA para nenhum dos grupos. Porém, o comportamento de forrageio aumentou após o uso do EA, indicando que o EA pode ter despertado o interesse em alimentos diferentes do ofertado na dieta regular. Adicionalmente, também foi observada uma curiosidade maior pelos dispositivos que continham alimentos como recompensa. Desta forma, observamos que o enriquecimento ambiental ofertado para os indivíduos foi capaz de promover alterações positivas na rotina e no comportamento dos animais, podendo ser um indicativo sobre a melhoria nas condições de bem-estar desses animais. Além disso, os dispositivos apresentados podem servir de exemplo de técnicas de EA para serem aplicadas em outras situações de cativeiro, inclusive na reabilitação de espécimes animais que tenham condições de retorno à natureza.

Palavras-chave: Bem-estar animal, Comportamento animal, Primatas em cativeiro.

ABSTRACT

Changes in the routine of the howler monkeys *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 and of *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 in zoo managed through environmental enrichment techniques. What are the possibilities? Currently, many zoos have larger environments which provide adequate physiological care and fulfill behavioral needs of their animals than captive animal enclosures commonly used in the past. However, even with such improvements these environments can still be stressful to animals as they are relatively less complex as compared to wild and contain few stimuli. This may lead to atypical behaviors, apathy and gradual loss of attention and the ability to search for new stimuli. Among the aims of environmental enrichment (EA) techniques is the increase the behavioral repertoire of animals kept in zoos by encouraging the natural behavior of species. The objectives of this study were to evaluate the behavior of captive *Alouatta guariba clamitans* and *Alouatta caraya* individuals by observing the behavioral changes resulting from environmental enrichment and, if among the offered elements, some are more attractive to animals. For this, we compared the behavior of two groups of howler monkeys in zoo during periods with and without environmental enrichment, considering six different environmental enrichment devices. Howler monkeys responded well to stimuli by interacting with all devices presented. However, there were not any significant changes in the activity pattern for environmental enrichment for any group. Yet, environmental foraging increased after the use of the enrichment technique, indicating that the animals can be interested in different types of food. In addition, we observed a greater curiosity for devices that give food as reward. Thus, we observed that the environmental enrichment offered to individuals was able to promote positive changes in the routine and behavior of the animals, so it may be indicative of the improvement in animal welfare conditions. Besides, the devices presented may serve as an example of EA techniques to be applied in other captive situations, including rehabilitation of animal specimens that are able to return to nature.

Keywords: Animal behavior, Animal welfare, Captive primates.

INTRODUÇÃO

Dentre os primatas neotropicais, as espécies do gênero *Alouatta* possuem a maior distribuição geográfica, sendo conhecidos popularmente no Brasil como bugios, barbados ou guaribas. Apresentam relativa capacidade de persistir em fragmentos de habitats pequenos e alterados devido ao alto grau de folivoria, flexibilidade na dieta e reduzido tamanho de área de vida (Bicca-Marques, 2013). Porém, as espécies do gênero estão ameaçadas em diversas porções de duas áreas de distribuição (Markowitz et al., 2008).

As principais ameaças às populações são a perda e a fragmentação de habitat, epidemias de febre amarela e agressões por pessoas que acreditam que esses animais possam ser transmissores dessas doenças, muitas vezes ocasionando em mortes (Jerusalinsky et al., 2010; Koch & Pereira, 2014). Atualmente, é comum o recebimento, em zoológicos e centros de triagem, de animais feridos principalmente em acidentes nas fiações elétricas, atropelamentos e por ataques de cães em meio urbano e rural (Printes, 1999; Koch & Pereira, 2014). Muitos não têm condições de retornar à natureza, o que resulta na permanência desses animais sob cuidados humanos nessas instituições.

Apesar dos bugios serem animais que parecem adaptar-se bem a ambientes alterados pelo ser humano, esses apresentam dificuldades para adaptação a ambientes cativos, mesmo com recintos amplos contendo árvores e água corrente (Navarro et al., 2012). Nesse sentido, muitos profissionais que trabalham em zoológicos sugerem que sejam usadas técnicas de enriquecimento ambiental (EA). Tais técnicas consistem em introduzir objetos nos recintos para que os animais possam expressar

comportamentos mais próximos aos encontrados nas populações selvagens, aumentando assim a utilização positiva do ambiente e diminuindo comportamentos que não são naturais às espécies (Young, 2003; Saad et al., 2011; Rubinstein & Lightfoot, 2012; Azevedo & Barçante, 2018).

Os estudos com EA em primatas e outros animais sob cuidados humanos são bem descritos (Spring et al., 1997; Corrine & Novak, 2005; Slater & Hauber, 2016, Phillips et al., 2017; Sobroza & Fortes, 2018; Shapiro et al., 2018), porém são poucos os trabalhos publicados sobre os bugios comparando o comportamento dos animais durante e depois do enriquecimento ambiental (Muhle & Bicca-Marques, 2008). Dentre os benefícios do uso de EA, principalmente em primatas, estão descritos o aumento das interações sociais, diminuição de inatividade e redução de comportamentos que não são naturais da espécie no seu local de origem. Além disso, o nascimento de filhotes após modificações no recinto pode refletir um aumento do bem-estar resultante do enriquecimento do ambiente (Muhle & Bicca-Marques, 2008; Sobroza & Fortes, 2018).

Diante deste panorama, os objetivos deste trabalho foram avaliar o comportamento de indivíduos das espécies *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 e *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) em cativeiro verificando se há alterações comportamentais decorrentes do enriquecimento ambiental e, dentre os elementos ofertados, avaliar quais dos dispositivos de EA e suas formas de apresentações são mais atrativas aos animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O trabalho foi realizado no Parque Zoológico pertencente à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB, RS), localizado no município de Sapucaia do Sul, região metropolitana da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Procedimento Amostral

Animais estudados

Foram observados dois grupos de bugios. O Grupo 1 era composto por quatro indivíduos da espécie *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo): um casal adulto, um infante desse casal e uma fêmea juvenil introduzida no grupo. O Grupo 2 era composto por quatro indivíduos da espécie *Alouatta caraya*

(bugio-preto): um casal adulto, um infante e um jovem, ambos filhos do casal. A alimentação dos animais era ofertada duas vezes por dia e, durante o estudo, os itens da dieta incluíram mamão, banana, cenoura, pepino, beterraba, alfafa, couve e alface. Folhas de espécies arbóreas comuns à dieta de bugios não faziam parte da rotina alimentar durante o período de observação. Os recintos em que os animais estavam seguiam as normas da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do estado do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2015), órgão responsável por licenciar empreendimentos de uso e manejo de fauna no estado.

Coleta de dados

Os animais foram observados de junho a setembro de 2015 em duas etapas. A Etapa I consistiu na habituação dos animais e elaboração de etograma a partir de registros *ad libitum* e de acordo com descrições de comportamento disponível na literatura (Tabela 1). Foi realizada dentro dessa etapa uma habituação ao grupo com a presença constante da pesquisadora e foram anotados todos os comportamentos realizados antes das fases de observações (Martin & Bateson, 2007). A fase de habituação durou seis dias e, em cada dia, os animais foram observados durante 10 horas, aproximadamente, de acordo com o horário de funcionamento do Parque. Os comportamentos observados foram comparados com estudos prévios em vida livre e em cativeiro (Jardim & Oliveira, 2000; Albuquerque & Conedotti, 2006).

Na Etapa II foram utilizadas as técnicas de EA. Essa etapa foi dividida em três fases com duração de um mês cada: Fase PRÉ-EA (sem EA), Fase EA (com EA) e Fase PÓS-EA (sem EA). Os comportamentos observados e analisados nos grupos foram: descanso, locomoção, alimentação, social e uso do enriquecimento ambiental (Tabela 1). Em cada fase foram totalizados seis dias de observações por grupo, sempre a partir das 8h30 e finalizando às 18h, de acordo com o funcionamento do Parque. O método utilizado para amostragem dos comportamentos foi o *scan sampling* ou varredura com registro instantâneo (Altmann, 1974; Martin & Bateson, 2007). Foram realizadas três varreduras por hora, ou seja, a cada 20 min anotava-se em uma planilha o primeiro comportamento realizado por cada indivíduo de acordo com Setz, 1991. Cada grupo foi observado durante um tempo total de 162 h, sendo 54 h por fase.

Tabela 1. Etograma dos grupos de bugios utilizado nas amostragens baseados nas observações dos animais e na literatura (Hohendorff, 2003; Albuquerque, 2006).

COMPORTAMENTO	DESCRIÇÃO
Descanso	Quando o animal está parado, imóvel, podendo estar sentado, apoiado em um galho, deitado de costas ou de bruços, pendurado pela cauda ou em posição quadrúpede, dormindo ou não, mas sem estar envolvido em atividades sociais ou alimentação.
Locomoção	Qualquer deslocamento do animal, na horizontal ou vertical, por curtas ou longas distâncias, incluindo saltos, corridas ou andar no solo.
Alimentação	Comer sentado, deitado, esticado, durante a locomoção, beber água, mastigar, morder galhos.
Social	Brincar, simulando lutas correr um atrás do outro e tentar agarrar-se; catar passando a mão sobre o pelo de outro; interação entre pais e infantes; comportamentos agonísticos, como mostrar os dentes; exibir piloereção, lutas, podendo golpear-se mutuamente, morder o oponente; comportamentos sexuais, como manipulação da própria genitália ou a de um indivíduo do sexo oposto, cheirar e/ou lambe a genitália ou a urina de um indivíduo do sexo oposto, macho exibir o pênis ou o escroto à fêmea, copular ou tentar copular; vocalizações, sons de pequeno a médio alcance, emitido quando sentados, deitados, em descanso, em ponte e em locomoção; durante as brincadeiras sociais entre infantes, podem ser emitidos rosados, rugir, produzido pelos machos adultos e pelas fêmeas com características acústicas típicas de cada categoria sexual
Uso do Enriquecimento Ambiental	Interação, manipulação, seleção, ingestão, brincadeira com objeto que não fazia parte do recinto habitual (inclusive durante locomoção).

Enriquecimento Ambiental

As folhas ofertadas eram coletadas no dia do experimento e a escolha das espécies vegetais foi realizada de acordo com a disponibilidade no Parque Zoológico, que incluem espécies citadas em estudos sobre a dieta de bugios em vida livre, bem como em outras pesquisas realizadas com enriquecimento alimentar em zoológicos (Prates et al., 1990; Printes et al., 1999; Jardim, 2000; Muhle & Bicca-Marques, 2008; Chaves & Bicca-Marques, 2012). As espécies utilizadas para oferta de folhas foram o chal-chal (*Allophylus edulis* e *Allophylus guaraniticus*) e o ingá (*Inga* sp.), nativas do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas também flores de hibisco (*Hibiscus* sp.), que, apesar de ser uma planta exótica, já foi registrada como item alimentar de bugios na natureza. Em cada dia de observação na fase EA foi utilizado um tipo de item de enriquecimento que recebeu um código e a seguinte denominação: TRFo (trança de folhas de chal-chal), SA Fo (saco de folhas de Ingá), ESCo (escada de cordas), CipFo (cipó de folhas e flores de Hibisco), BamFo (bambu de folhas de chal-chal com frutas desidratadas) e PO Fo (porongo com folhas de chal-chal, Ingá e flores de hibisco, mais essência de mel) (Tabela1). O dispositivo sem alimentação (ESCO), particularmente, foi utilizado para estimular o deslocamento em áreas que não eram usadas pelos animais nas observações prévias. Portanto, foram oferecidos seis tipos de enriquecimentos: cinco associando alimentação aos dispositivos e um sem alimentação associada ao dispositivo (Figura 1).

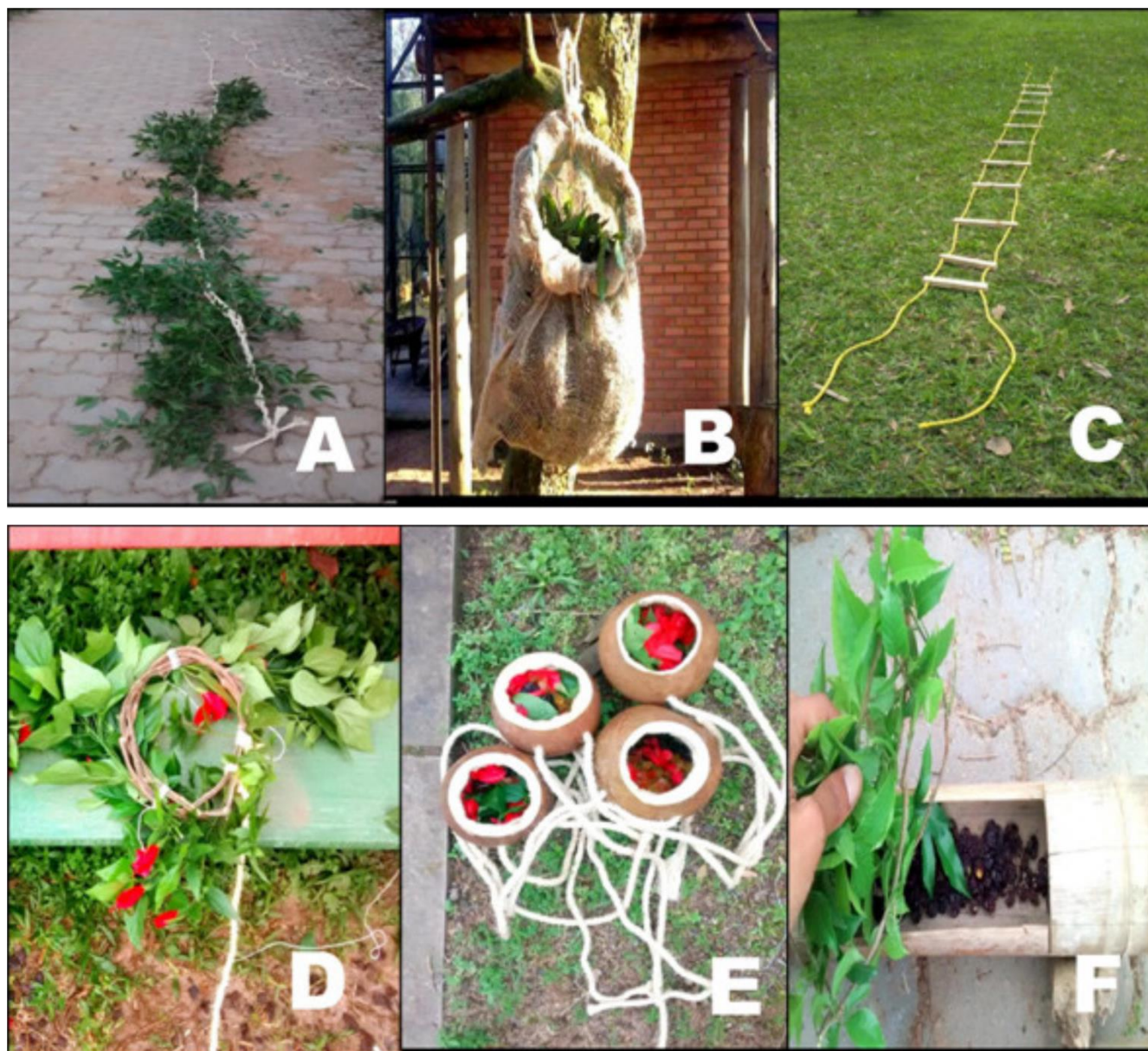


Figura 1. Itens ofertados aos animais. A) TRFo (trança de folhas de chal-chal), B) SAFo (saco de folhas de Ingá) e C) ESCo (escada de cordas), D) CipFo (cipó de folhas e flores de Hibisco), E) POFo (porongo com folhas de chal-chal, Ingá e flores de hibisco, mais essência de mel) e F) BamFo (bamboo de folhas de chal-chal com frutas desidratadas).

Análise de dados

Os dados foram agrupados por fases. Através das médias de cada grupo e nas diferentes fases aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para detectar diferenças entre fases, seguido do teste não-paramétrico Mann-Whitney para verificar em qual fase ocorreu diferença, considerando o nível de significância de $p < 0,05$. As análises foram efetuadas no Software PAST “Palaeontological Data Analysis”, versão 3.09 de 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Padrão de atividades

O descanso foi a atividade predominante em todas as fases para os dois grupos (Tabela 2). Apesar da alta proporção de tempo dedicado ao descanso, especialmente na fase Pré-EA, esses valores estão de acordo com as proporções observadas em estudos com animais de vida livre de ambas as espécies, nos quais os animais utilizam a maior parte do tempo para essa atividade (Albuquerque, 2006; Bicca-Marques, 2013). Na fase PÓS-EA, houve uma diferença significativa no tempo dedicado à alimentação para a espécie *A. clamitans* (Tabela 2). O aumento no tempo de forrageio pode ser devido a maior procura por folhas em árvores que estavam em contato com o recinto, ocasionada por um possível efeito dos enriquecimentos, tendo em vista que esses animais são essencialmente folívoros e eram pouco estimulados a consumirem folhas de espécies arbóreas.

Tabela 2. Percentuais das categorias comportamentais apresentadas pelo Grupo 1 (*Alouatta guariba clamitans*) (n = 4 animais, 18 dias e 5408 registros) e pelo Grupo 2 (*Alouatta caraya*) (n = 4 animais, 18 dias e 1451 registros) nas fases PRÉ-EA (sem enriquecimento ambiental), EA (com enriquecimento ambiental) e PÓS-EA (sem enriquecimento).

COMPORTAMENTOS / FASES	Grupo 1			Grupo 2		
	PRÉ-EA	EA	PÓS-EA	PRÉ-EA	EA	PÓS-EA
Descanso	75,7	73,9	69,5	77,2	72,2	77,4
Locomoção	8,6	10,3	7,2	11,5	11,9	10,5
Alimentação	7,0 ^b	8,4 ^b	15,0 ^a	7,6	6,8	10,9
Social	8,6	4,9	8,4	3,7	3,3	1,2
Enriquecimento Ambiental	-	2,5	-	-	5,8	-

^{a-b} Teste de Kruskal-Wallis $p < 0,05$ e teste de Mann-Whitney $p < 0,05$.

Uso do enriquecimento ambiental

Dentre os dispositivos, aqueles que continham alimentos foram os mais utilizados pelos animais (Figura 2, Tabela 3). O TRFo era o único dispositivo que ficava suspenso. Tendo em vista que esse dispositivo simulava troncos de árvores com folhas suspensas, era esperado um maior interesse dos animais no momento da colocação desse dispositivo, o que foi visto de forma mais acentuada entre os indivíduos do Grupo 2. Pode-se observar que, ao final do experimento, os animais de ambos os grupos haviam consumido boa parte das folhas de todos os enriquecimentos que associavam alimentação (SAFo, CipFo e BamFo) não sendo evidenciado diferença com relação à interação entre os demais dispositivos. Isso sugere que os alimentos contidos nos dispositivos foram o elemento que mais atraiu os grupos e,

talvez, não tanto o dispositivo em si, mas pelo fato da alimentação ofertada ser uma novidade na dieta. Apesar de não se ter registro de interação com o enriquecimento POFo nas amostragens, o seu uso foi observado pelos indivíduos dos Grupo 2 (Figura 2A).

Tabela 3. Percentual do tempo do dia dedicado às interações com enriquecimento ambiental na fase EA pelo Grupo 1 (*Alouatta guariba clamitans*, n = 4) e Grupo 2 (*Alouatta caraya*, n = 4).

Dia de amostragem	Tipo de Enriquecimento	% Tempo	
		Grupo 1	Grupo 2
1	Trança de folhas de chal-chal	2,47	11,11
2	Saco de folhas de Ingá	3,70	6,17
3	Escada de cordas	3,70	7,41
4	Cipó de folhas e flores de Hibisco	1,23	7,41
5	Bambu de folhas de chal-chal com frutas desidratadas	3,70	2,47
6	Porongo com folhas de chal-chal, Ingá e flores de hibisco, mais essência de mel	0	0



Figura 2. Uso dos dispositivos de enriquecimento ambiental. A) bugio-preto interagindo com o dispositivo POFo (Porongo com folhas de chal-chal, Ingá e flores de hibisco, mais essência de mel). B) bugio-ruivo interagindo com o dispositivo CipFO (Cipó de folhas e flores de Hibisco).

Os enriquecimentos, de forma geral, foram elaborados com o objetivo de dificultar o acesso à alimentação e, assim, estimular o aumento do tempo dedicado ao forrageio. Além dessa alteração no comportamento, foi possível verificar que acrescentar itens novos na dieta e facilitar o deslocamento dos grupos pelo recinto pode promover a expressão de comportamentos naturais da espécie. Normalmente animais cativos não são estimulados a procurar seu próprio alimento e também não lhe são apresentados novos itens, pois a alimentação é fornecida em recipientes, em horários determinados e de acordo com os itens alimentares disponíveis pela instituição. Por isso, cada alimentação no enriquecimento era apresentada em disposição diferente e com algum caráter de novidade, seguindo a sugestão de outros estudos realizados em zoológicos (Neto et al., 2011; Neves & Santos, 2019). O dispositivo

sem alimentação (ESCo), particularmente, foi utilizada para estimular o deslocamento em áreas que não eram usadas pelos animais nas observações prévias, de acordo com o hábitat dos animais, no caso arbóricolas (Muhle & Bicca-Marques, 2008) e devido a pouca estrutura física do recinto. Apesar do pouco uso da ESCo, é importante destacar a tentativa do uso, pois mudanças estruturais nos recintos são fundamentais para que auxilie na manutenção do bem-estar físico e mental.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que os bugios mantidos no Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica respondem bem a estímulos, demonstrando curiosidade e dedicando parte do tempo na interação com os dispositivos apresentados. Os dispositivos de EA que envolvem alimentação ou estimulem os animais a experimentarem alimentos novos parecem ser mais atrativos que os dispositivos sem itens da dieta. Porém, é importante que cada instituição conheça as particularidades de seus animais e, assim, disponibilizem itens de acordo com os comportamentos dos indivíduos ou dos grupos. Isso parece ser crucial para a garantia do bem-estar de espécimes em zoológicos, já que enriquecer o ambiente onde esses animais vivem pode melhorar a adaptação à situação de cativeiro e minimizar comportamentos que não são característicos da espécie e que possam ser derivados do estresse. Além disso, estimula a expressão de características comportamentais semelhantes a animais de vida livre. O conhecimento sobre as respostas ao enriquecimento ambiental e exemplos da aplicação desta técnica também são úteis para a utilização em recintos destinados à reabilitação de animais que tenham condições de retorno à natureza e que possam fazer parte de programas de reforço populacional ou reintrodução de espécies ameaçadas ou extintas localmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos funcionários do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, em especial aos cuidadores dos animais, pois permitiram que eu acompanhasse suas rotinas com os bugios e demais primatas. Muito obrigada por dedicarem-se tanto. Agradeço também aos técnicos do Setor de Zoologia e do Hospital Veterinário pelas orientações ao longo das observações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. 1974. **Observational Study of Behavior: Sampling Methods**. 2ed. Cambridge, Harvard University Press. 265p.
- Albuquerque, V.J. & Conedotti, T.L. 2006. Etograma de um Grupo de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um habitat fragmentado. **Revista de Etologia** 8(2): 97-107.
- Azevedo, C.S. & Barçante, L. 2018. Enriquecimento ambiental em zoológicos brasileiros: em busca do bem-estar animal. **Revista Brasileira de Zootecias** 19(2): 15-34.
- Bicca-Marques, J.C. 2013. Primates, pp. 107-123. In: Weber, M.M.; Roman, C.; & Cáceres, N. (org.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Santa Maria. 554p.
- Chaves, O.M. & Bicca-Marques, J.C. 2012. Dietary Flexibility of the Brown Howler Monkey Throughout Its Geographic Distribution. **American Journal of Primatology** (00): 1-14.
- Corrine, K.L & Novak, M.A. 2005. Environmental Enrichment for Nonhuman Primates: Theory and Application. Institute for Laboratory Animal Research, **ILAR Journal** 46(2): 178-191.
- Jardim, M.M.A. & Oliveira, L.F.B. 2000. Aspectos ecológicos e do comportamento de *Alouatta fusca* (GEOFFROY, 1812) na Estação Ecológica de Aracuri, RS, Brasil. **A Primatologia no Brasil** 12(1): 151-169.
- Jerusalinsky, L., Teixeira, F.Z., Lockshin, L., Alonso, A., Jardim, M.M.A., Cabral, J.N.H., Printes, R.C. & Buss, G. 2010. Primatology in southern Brazil: a transdisciplinary approach to the conservation of the brown howler monkey *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae). **Iheringia. Série Zoologia** 100(1): 403-412.
- Koch, F. & Pereira, T. 2014. Os bugios e os micos, pp.47-54. In: Gonçalves, L. G.; Quintela, M. F. & Freitas, O. R. T. (org.). **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. 209p.
- Markowitz, H., Green, D., Markowitz, M.T., Cornick, A.L. & Gavazzi, J.A. 2008. Density, distribution, and home range of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) at Lamanai, Belize. **Journal of Mammalogy** 89(5): 1105-1112.
- Martin, P & Bateson, P. 2007. **Measuring behavior: an introductory guide**. 3 ed. MA: Cambridge, Cambridge University Press. 189p.
- Muhle, C.B. & Bicca-Marques, J.C. 2008. Influência do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de Bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) em cativeiro. In: FERRARI, S.F. & RIMOLI,

J. (ed.). **A Primatologia no Brasil v. 9. Aracaju, Sociedade Brasileira de Primatologia.** 38-48.

Navarro, F.K.S.P.; Navarro, R.D.; Pereira, V.S. & Rodrigues, F.H.G. 2012. Interação com os pais e o uso do espaço por um infante de *Alouatta fusca* (Geoffroy Saint Hilaire, 1812) em cativeiro. **Acta Amazônica** **42**(3): 373-380.

Neto, C.M.; Kanda, Z.C.; Doria, C.E.; Zamarrenho, G.L. & Gonçalves, P.H.F. 2011. Avaliação do bem-estar de um bugio (*Alouatta caraya*) cativo durante enriquecimento social e ambiental: indicadores comportamentais. **Revista de Ecologia** **10**(1): 12-20.

Neves, A.C.A.C. & Santos, A.C.L.S. 2019. **Enriquecimento Ambiental. Ideias para colocar em prática hoje.** Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. RIOZOO. Rio de Janeiro, Instituto Conhecer para Preservar. 99p.

Phillips, C.J.C.; Tribe, A.; Lisle, A.; Galloway, T.K. & Hansen, K. 2017. Keepers rating of emotions in captive big cats, and their use in determining responses to different types of enrichment. **Journal of Veterinary Behavior** **20**(2): 22-30.

Prates, J.C.; Gayer, S.M.P.; Kunz Jr., L.F. & 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**(1): 175-188.

Printes, R.C. 1999. The Lami Biological Reserve, Rio Grande do Sul, Brazil, and the danger of power lines to howlers in urban reserves. **Neotropical Primates** **7**(4): 135, 136.

Rio Grande do Sul (Estado). **Manual para solicitação, instalação e funcionamento de empreendimentos de uso e manejo de fauna silvestre em cativeiro no Estado do Rio grande do Sul.** Secretaria Estadual do Ambiente e desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul, Setor de Fauna. Porto Alegre, RS. 2017. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso em: 2 dez. 2019.

Saad, C.E.P.; Saad, F.M.O.B. & França, J. 2011. Bem-estar em Animais de Zoológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia** **40**(1): 38-43.

Rubnstein, J. & Lighfood, T. 2012. Father Loss and father destructive behavior in pet birds. **Journal of exotic Pet Medicine** **21**(1): 219-234.

Shapiro, M.E.; Shapiro, HG. & Ehmke, E.E. 2018. Behavioral responses of three lemur species to different food enrichment devices. **Zoo Biology** **37**(5): 1-10.

Setz, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. In: RYLANDS, A. B.; BERNARDES, A. T. (ed.). **A Primatologia no Brasil.** v 3. Belo Horizonte: Sociedade

Brasileira de Primatologia, p. 411-435.

Slater, M.N. & Hauber, M.E. 2017. Olfactory enrichment and scent cue associative learning in captive birds of prey. **Zoo Biology** 36(2): 1-7.

Sobroza, T.V. & Fortes, V.B. 2018. Environmental enrichment for captive capuchin monkeys (*Sapajus* spp.) using natural material. **Revista Brasileira de Zootecias** 19(2): 47-58.

Spring, S.E.; Clifford, B.S.J.O. & Tomko, D.L. 1997. Effect of Environmental Enrichment Devices on Behaviors of Single and Group-Housed Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus*). **American Association for Laboratory Animal Science** 36(3): 72-7.

Young, R.J. 2003. **Environmental enrichment for captive animals**. Universities Federation for Animal Welfare (UFAW). 223p.