

VARIAÇÃO SAZONAL E LONGITUDINAL NOS PADRÕES DE
COMPORTAMENTO EM UMA POPULAÇÃO DE *ALOUATTA BELZEBUL*
(PRIMATES:ATELIDAE) DO NORDESTE BRASILEIRO

Carolina C. de Camargo¹
Simone Porfírio²
Anthony B. Rylands³
Alfredo Langguth¹

Resumo. O comportamento de *Alouatta belzebul* foi estudado em um fragmento de Mata Atlântica da Paraíba em dois períodos, 1985-86 (Estudo 1) e 1998-99 (Estudo 2) por C.R. Bonvicino e S. Porfírio, respectivamente. Comparamos o orçamento de atividades entre os dois períodos de estudo. Foram registradas diferenças consideráveis na composição da dieta, que parecem ser ligadas à variação climática, e afetar vários aspectos do padrão de atividades dos animais. Este não variou significativamente ao longo do ano do estudo 2, possivelmente porque o inverno foi seco e a floresta se apresentou de forma semelhante nas duas estações. Na presença de chuvas regulares (estação chuvosa de 1985/86), foi maior o consumo de frutos e, conseqüentemente, menor os registros de alimentação, já que frutos são alimentos mais ricos em energia. Houve um aumento do deslocamento para a procura dos frutos e uma diminuição do repouso. Durante a estação seca, houve uma redução na ingestão de frutos e um maior consumo de folhas e, portanto, mais tempo é dedicado à alimentação.

Palavras-chave: *Alouatta belzebul*, orçamento de atividades, dieta, padrões sazonais, Mata Atlântica da Paraíba.

Abstract. The behavior of *Alouatta belzebul* was studied in a fragment of Atlantic Forest in the Brazilian state of Paraíba during two periods, 1985-86 (Study 1) and 1998-99 (Study 2) by C.R. Bonvicino and S. Porfírio, respectively. Here, we compare activity budgets between the two periods.

¹Laboratório Tropical de Primatologia, Departamento de Sistemática e Ecologia, CCEN, UFPB., João Pessoa – PB. Correspondência para Carolina Camargo; e-mail: cigerza@uol.com.br;

²Universidade Estadual da Paraíba, Depto de Biologia, Campina Grande – PB;

³Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington DC, EUA.

Considerable differences in the composition of the diet were recorded, which appear to be related to variation in the climate, and to affect a number of aspects of the animals' behavior. The budget did not vary significantly during Study 2, possibly due to a relatively dry wet season, which appeared to minimize between-season variation in resources. Fruit provided a much larger proportion of the diet during the more typical wet season of Study 1, even though time spent feeding declined, possibly because fruit provides a richer source of energy. There was a concomitant increase in movement related to foraging, and a reduction in rest. During the dry season, there was a reduction in the consumption of fruit, and an increase in folivory and time spent feeding.

Key words: *Alouatta belzebul*, activity budget, diet, seasonal patterns, Atlantic Forest, Paraíba.

INTRODUÇÃO

O gênero *Alouatta*, com suas 11 espécies (Rylands *et al.*, 2006), é o primata neotropical mais difundido, estendendo-se desde o México até o sul do Brasil e norte da Argentina (Hirsch *et al.*, 2002). Pode ser encontrado em uma grande variedade de habitats, incluindo florestas tropicais e equatoriais (Bonvicino, 1989; Schwarzkopf & Rylands, 1989; Santamaria-Gómez, 1999), regiões temperadas ou subtropicais (Marques, 2001), savanas (Freese, 1976; Guedes *et al.*, 2000a, 2000b) e fragmentos antrópicos (Agoramoorthy, 1995; Gómez-Marin *et al.*, 2001), alguns de apenas um hectare (Gilbert, 2003). Em vegetação aberta, estão restritos às matas de galeria ou capões de matas isolados (Gregorin, 1996).

Apesar de ser o gênero neotropical mais bem conhecido (Di Fiore & Campbell, 2007), a maioria dos estudos de campo refere-se às espécies *A. guariba*, *A. palliata* e *A. seniculus*, sendo ecologia o principal foco dos estudos. Os guaribas são animais folívoros-frugívoros, com uma dieta altamente rica em fibras (Crockett & Eisenberg, 1987). São animais de comportamento discreto, com movimentos lentos, geralmente repousando cerca de 70% de seu período diurno, em consequência de sua dieta predominantemente folívora (Queiroz, 1995).

Alouatta belzebul é endêmica do Brasil, ocorrendo na Floresta Amazônica, na Mata Atlântica do Nordeste e em alguns pontos isolados da região intermediária (Bonvicino *et al.*, 1989, Guedes *et al.*, 2000a, 2000b; Hirsch *et al.*, 2002). A espécie é considerada em baixo risco de extinção pela IUCN, embora as populações nordestinas encontram-se em situação crítica (Langguth *et al.*, 1987; Porfirio, 2005).

O comportamento de *A. belzebul* foi estudado em um fragmento de Mata Atlântica na Paraíba em dois períodos, 1985-86 (Estudo 1) e 1998-99 (Estudo 2) por C.R. Bonvicino (1989) e S. Porfírio (2005), respectivamente. Além de possíveis diferenças longitudinais, os dois estudos são caracterizados por diferenças na composição dos grupos de estudo, e no clima. Estudos da variação longitudinal (abrangendo dois ou mais anos) da ecologia de primatas são pouco frequentes, mas podem ajudar muito a compreender padrões comportamentais, e os fatores que os determinam.

Diferenças interanuais de clima podem ter efeitos semelhantes à variação sazonal sobre alguns padrões de comportamento, embora outros possam variar menos, por serem determinados geneticamente. Frente a estas questões, o presente estudo compara os padrões sazonais de comportamento e dieta entre os dois períodos de estudo. Foram registradas diferenças consideráveis no padrão de precipitação, na composição da dieta, e aspectos relacionados do comportamento dos animais.

MÉTODOS

Ambos os estudos foram desenvolvidos na Fazenda Pacatuba (07°03'S, 35°09'W), 10 km a nordeste de Sapé/PB. A fazenda é propriedade da Empresa Japungú Agroindustrial S.A., e teve sua mata reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) pela portaria 110/95-N do IBAMA, em 1995. Trata-se de um fragmento de Mata Atlântica muito bem preservado, com 266,53 ha, a 125 m acima do nível do mar, em relevo levemente ondulado, intercalado com áreas planas de solo arenoso (tabuleiro) e com plantações de cana-de-açúcar e pequenos sítios no seu entorno. O clima é quente e úmido, com chuvas de outono e inverno, e temperaturas médias variando de 23 a 28°C (Heckendorff & Lima, Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba (LMRS-PB)). A precipitação mensal nos dois períodos de estudo está representada na Figura 1.

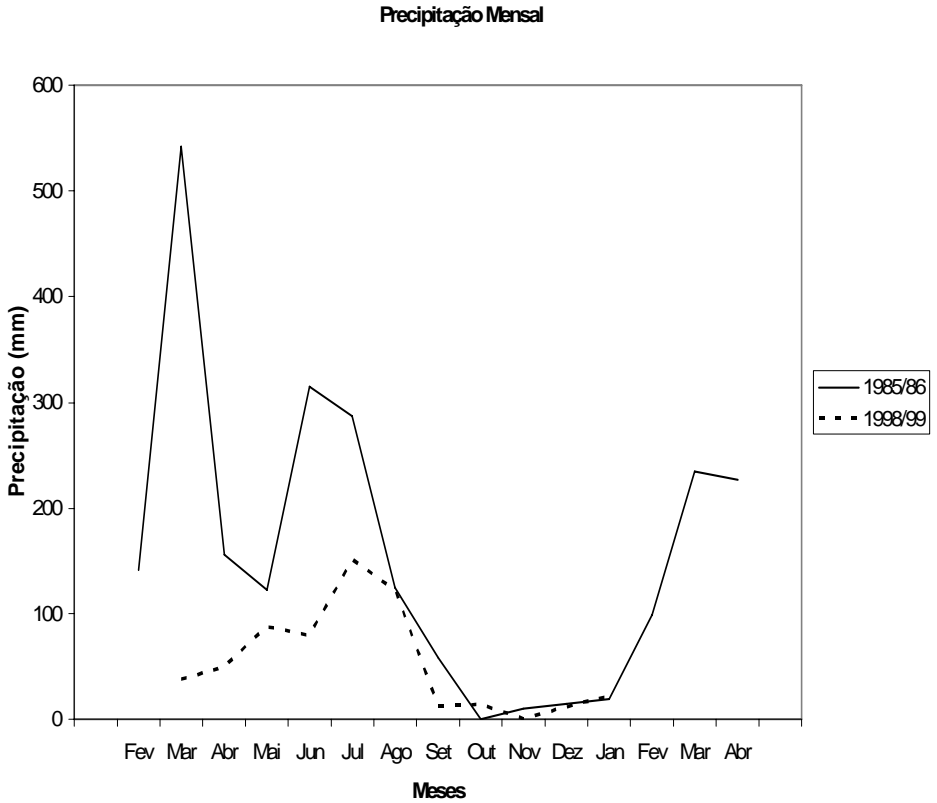


Figura 1. Precipitação mensal na região de Pacatuba para os dois períodos de estudo (Dados: LMRS-PB).

O mesmo esquema de amostragem por varredura instantânea (Altmann, 1974, Setz, 1991), com intervalo de 5 minutos, foi adotado nos dois estudos. No caso do Estudo 1, foram 114 dias de observação entre fevereiro de 1985 e abril de 1986, no Estudo 2, foram 84 dias entre março de 1998 e janeiro de 1999. As atividades registradas foram: alimentação, repouso, deslocamento e outros, incluindo nesta última categoria comportamentos sociais de catação, brincadeira e vocalização, todos seguindo as definições de Bonvicino (1989). A cada registro de alimentação, foram anotadas informações sobre o item alimentar consumido.

Para a análise comparativa, o ano foi dividido em estações, sendo a chuvosa entre fevereiro e julho, e a seca entre agosto e janeiro. O orçamento de atividades foi obtido segundo a fórmula: frequência relativa (%) da categoria $y = n_y/a \times 100$, onde n_y é o número de registros da categoria y durante o período em análise, e a é o número total de registros coletados durante o período em análise. O mesmo procedimento foi aplicado à estimativa da composição da dieta, onde a se refere somente aos registros de alimentação, e n_y ao número de registros de ingestão do item y durante o período em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão geral de comportamento – caracterizado por altas taxas de repouso – é praticamente igual nos dois períodos (Tabela 1). Este resultado confirma que os guaribas são animais pouco ativos, gastando mais da metade de seu período diurno em repouso. Os valores para repouso foram muito semelhantes àqueles registrados em outros estudos de guaribas, como *Alouatta guariba* (Mendes, 1989: 72%; Hirano *et al.*, 1997: 67%; Jardim & Oliveira, 2000: 59%), e *Alouatta palliata*, (Serio-Silva, 1997: 65%; Juan *et al.*, 2000: 69%).

Tabela 1. Frequência relativa de diferentes atividades realizadas por *A. belzebul*, nas duas estações, nos dois períodos de estudo.

Atividade	Estudo	Frequência relativa (%) de registros comportamentais:		
		Estação Chuvosa (n)	Estação Seca (n)	Total (n)
Alimentação	1	8,1	11,9	*
	2	11,6 (1560)	13,4 (987)	12,3 (2547)
Repouso	1	60,5	57,7	*
	2	65,5 (8782)	66,7 (4896)	65,9 (13678)
Deslocamento	1	18,3	19,9	*
	2	13,7 (1842)	13,6 (1000)	13,7 (2842)
Outros	1	12,9	9,0	*
	2	9,1 (1220)	6,2 (456)	8,1 (1676)

*Dados não disponibilizados pela autora.

Dentro de um mesmo estudo, não existe um padrão muito claro de variação sazonal, exceto um aumento da alimentação na estação seca, observado em ambos os períodos. O padrão de atividades dos guaribas não variou muito entre estações no Estudo 2, possivelmente porque o inverno foi relativamente seco (Figura 1) e a disponibilidade de recursos variou pouco.

Um padrão comum aos dois anos foi uma redução no consumo de frutos na estação seca, e o uso de flores exclusivamente neste período. A redução no consumo de fruto na estação seca, e o aumento compensatório no consumo de outros itens – principalmente flores e folhas – é consistente com a redução na disponibilidade de fruto em períodos de menor precipitação (Figura 1), padrão típico da maioria das florestas neotropicais (Heymann, 2001).

Comparando entre períodos, a proporção de tempo dedicado à alimentação e ao repouso foi maior no Estudo 2 em ambas as estações, e o deslocamento e outras atividades foram menores. Também, a diferença entre estações na frequência de alimentação foi menor. Uma comparação com a composição da dieta (Tabela 2) sugere que as diferenças comportamentais sejam relacionadas a diferentes estratégias de forrageio, frente às variações na disponibilidade de recursos (inferidas a partir da composição da dieta).

Tabela 2. Frequência relativa dos diferentes itens alimentares consumidos por *A. belzebul*, nas duas estações, nos dois períodos de estudo.

Item	Estudo	Frequência relativa (%) de registros de alimentação:		
		Estação Chuvosa	Estação Seca	Total
Fruto	1	91,5	43,9	*
	2	21,7 (327)	17,7 (171)	20,1 (498)
Flor	1	0,0	40,8	*
	2	0,0 (0)	29,5 (286)	11,6 (286)
Folha jovem	1	2,0	11,0	*
	2	5,5 (83)	7,2 (70)	6,2 (153)
Folha madura	1	2,0	4,1	*
	2	42,3 (637)	36,1 (350)	39,9 (987)

*Dados não disponibilizados pela autora.

O aumento do tempo gasto na alimentação na estação seca (Tabela 1) coincide com o período de menor frugivoria. Na comparação entre anos, observa-se também um aumento do repouso nos períodos de maior folivoria, e a redução no deslocamento e comportamento social. Esta mudança foi esperada de acordo com as características da folivoria, que fornece um recurso alimentar de relativamente baixa qualidade que exige a ingestão de uma quantidade maior do recurso para manter o orçamento energético, e um tempo maior de digestão (Mendes, 1989; Jardim & Oliveira, 2000; Limeira, 2000).

Apesar do alto índice de folivoria, os guaribas não têm adaptações morfológicas típicas de um animal especializado para a exploração este tipo de recurso. Nos primatas, uma dieta de folhas requer geralmente um estômago expandido, para a fermentação bacteriana de celulose (Chivers, 1991). Entretanto, os guaribas parecem compensar pela falta de especialização do trato digestivo pela retenção da comida por longos períodos de tempo, para maximizar a extração de nutrientes de cada refeição (Milton, 1981).

Segundo Serio-Silva (1997), durante a estação chuvosa, os guaribas têm seu alimento preferido (fruto) mais disperso na floresta. Assim, eles gastam mais tempo em deslocamento e, conseqüentemente, a freqüência do repouso diminui. Frente à escassez de frutos, os guaribas dependem principalmente da ingestão de folhas, têm menos “energia pronta”, mas gastam menos energia na procura de alimentos (se deslocando menos) e são menos ativos (Milton, 1980).

As interações sociais mostraram uma relação inversa ao tempo gasto em repouso e foram mais freqüentes na chuva do que na seca, talvez por influência da maior vocalização neste período (Bonvicino, 1989; Porfírio, 2005). Camargo (2005) não observou variação na freqüência de interações sociais entre as estações em *A. belzebul* amazônica, registrando uma ocorrência inferior a 2% ao longo de seu estudo, o que é consistente com o padrão típico do gênero (Neville *et al.*, 1988). Entretanto, nos estudos da Paraíba, observaram-se valores mais altos, como foram registrados para *A. guariba* (Hirano *et al.*, 1997) e *A. seniculus* (Braza *et al.*, 1981). As interações sociais parecem estar menos associadas a fatores ambientais do que outros, como a densidade populacional e a composição dos grupos.

Agradecimentos. Agradecemos ao Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba (LMRS-PB) pela concessão de dados climáticos, e ao CNPq pela bolsa de produtividade de AL.

REFERÊNCIAS

- Agoramoorthy, G. 1995. Red howling monkey (*Alouatta seniculus*) reintroduction in a gallery forest of Hato Flores Moradas, Venezuela. **Neotropical Primates** 3: 9-10.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour** 49 (3-4): 227-267.
- Bonvicino, C.R. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia** 6: 149-179.
- Braza, F., F. Alvarez & T. Azcarate, 1981. Behaviour of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. **Primates** 22 (4): 459-473.
- Camargo, C.C. 2005. **Ecologia comportamental de *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766) na Amazônia oriental sob alteração antrópica de hábitat**. Dissertação de mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi/UFPA, Belém.
- Chivers, D. J. 1991. Species differences in tolerance to environmental change, pp5-37 *In: Primate responses to environmental change* (H.O. Box, Ed.). Chapman and Hall, Cambridge.
- Crockett, C.M. & J.F. Eisenberg, 1987. Howlers: Variations in group size and demography, pp54-68. *In: Primate Societies* (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham & T.T. Struhsaker, Eds.). University of Chicago Press, Chicago.
- Di Fiore, A. & C.J. Campbell, 2007. The atelines: variation in ecology, behavior, and social organization, pp155-185. *In: Primates in Perspective* (C.J. Campbell, A. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger & S.K. Bearder, Eds.). Oxford University Press, New York.
- Freese, C. 1976. Censusing *Alouatta palliata*, *Ateles geoffroyi* and *Cebus capucinus* in the Costa Rican dry forest. *In: Neotropical Primates: Field Studies and Conservation* (R.W. Thorington Jr. & P.G. Heltne, Eds.). National Academy Press, Washington, DC.
- Gilbert, K.A. 2003. Primates and fragmentation of the Amazon forest, pp145-157. *In: Primate in Fragments: Ecology and Conservation* (L.K. Marsh, Ed.). Plenum Press, New York,
- Bonvicino C.R., A. Langguth, R.A. Mittermeier, 1989. A study of pelage color and geographic distribution in *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae). **Revista Nordestina de Biologia** 6(2):139-148.
- Gómez-Marin, F., J.J. Veá, E. Rodríguez-Luna, F. García-Orduña, D. Canales-Espinosa, M. Escobar & N. Asencio, 2001. Food Resources and the survival of a group of howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) in disturbed and restricted habitat at Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Neotropical Primates** 9: 60-67.
- 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.
- Guedes, P.G., D.M. Borges-Nojosa, J.A.G. Silva & L.O. Salles, 2000a. Novos registros de *Alouatta* no estado do Ceará (Primates, Atelidae). **Neotropical Primates** 8: 29-30.

- Guedes, P.G., S.S.P. Silva, A.R. Camardella, M.F.G. Abreu, D.M. Borges-Nojosa, J.A.G. Silva & A.A. Silva, 2000b. Diversidade de mamíferos do Parque Nacional de Uajajara (Ceará, Brasil). **Mastozoologia Neotropical** 7: 95-100.
- Heckendorff, W.D. & P.J. Lima, 1985. Climatologia. In: **Atlas geográfico do estado da Paraíba**. (Governo do Estado da Paraíba, Ed.). UFPB, João Pessoa.
- Heymann, E.W. 2001. Can phenology explain the scarcity of folivory in New World primates? **American Journal of Primatology** 55: 171-175.
- Hirano, Z.M.B., S.W. Marques, E. Wanke & J.C. Silva, 1997. Comportamento e hábitos dos bugios (*Alouatta fusca*, Primata, Cebidae), do Morro Geisler (Indaial – SC – Brasil). **Dynamis**, Blumenau 5: 19-47.
- Hirsch, A., L.G. Dias, L.O. Martins, R.F. Campos, N.A.T. Resende & E.C. Landau, 2002. Database of georeferenced occurrence localities of Neotropical primates. Departamento de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, http://www.icb.ufmg.br/~primatas/home_bdgeoprim.htm Accessed in 13/09/2007.
- Jardim, M.M.A. & L.F.B. Oliveira, 2000. Aspectos ecológicos e do comportamento de *Alouatta fusca* (Geoffroy, 1812) na Estação Ecológica de Aracuri, RS, Brasil, pp. 151-169. In: **A Primatologia no Brasil – 7** (C. Alonso & A. Langguth, Eds.). Sociedade Brasileira de Primatologia, João Pessoa.
- Juan, S., A. Estrada & R. Coates-Estrada, 2000. Contraste y similitudes en el uso de recursos y patron general de actividades en tropas de monos aulladores (*Alouatta palliata*) em fragments de selva en Los Tuxtlas, México. **Neotropical Primates** 8: 131-135.
- Langguth, A., D.M. Teixeira, R.A. Mittermeier, C. Bonvicino, 1987. The red-handed Howler Monkey in Northeastern Brazil. **Primates Conservation** 8:36-39.
- Limeira, V.L.A.G. 2000. Uso do espaço por um grupo de *Alouatta fusca clamitans* em fragmento degradado de floresta Atlântica, pp181-196. In: **A Primatologia no Brasil – 7** (C. Alonso & A. Langguth, Eds.). Sociedade Brasileira de Primatologia, João Pessoa.
- Marques, A.A.B. 2001. **Estratégias de uso do espaço por *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 em habitats temperados e subtropicais no sul do Brasil**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 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. 1980. **The foraging strategy of howler monkeys – a study in primate economics**. Columbia University Press, New York 175p.
- Milton, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primates. **American Naturalist** 117: 496-505.
- Neville, M. K., K.E. Glander, F. Braza & A.B. Rylands, 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*, pp349-453. In: **Ecology and behavior of Neotropical primates** (R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A. Coimbra-Filho & G.A.B. Fonseca, Eds.). Vol. 2, World Wildlife Fund, Washington.

- Porfirio, S. 2005. **Ecologia e conservação de *Alouatta belzebul belzebul* (Primates, Atelidae), na Paraíba, Brasil.** Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Queiroz, H.L. 1995. **Preguiças e Guaribas: Os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá.** MCT-CNPq, Brasília e Sociedade Civil de Mamirauá, Tefé.
- Rylands, A.B., C.P. Groves, R.A. Mittermeier, L. Cortes-Ortiz & J.J. Hines, 2006. Taxonomy and distributions of Mesoamerican primates, pp29-79. *In: New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior and Conservation, Developments in Primatology: Progress and Prospects* (A. Estrada, P. Garber, M. Pavelka & L. Luecke, Eds.). Springer, New York.
- Santamaría-Gómez, M.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.
- Schwarzkopf, L. & A.B. Rylands, 1989. Primate species richness in relation to habitat structure in Amazonian rainforest fragments. **Biological Conservation** 48: 1-12.
- Serio-Silva, J.C. 1997. Studies of howler monkeys (*Alouatta palliata*) translocated to a Neotropical rainforest fragment. **Laboratory Primate Newsletter** 36: 11-14.
- Setz, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo, pp411-435. *In: A Primatologia no Brasil – 3* (A.B. Rylands & A.T. Bernardes, Eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.