

ESCOLA DE CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA  
MESTRADO EM ZOOLOGIA

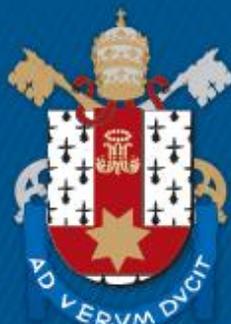
JANAÍNA PAULA BACK

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR NO COMPORTAMENTO DE  
BUGIOS-RUIVOS (*Alouatta guariba clamitans*)**

Porto Alegre

2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR NO COMPORTAMENTO DE**  
**BUGIOS-RUIVOS (*Alouatta guariba clamitans*)**

**Janaína Paula Back**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**  
**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**  
**Av. Ipiranga 6681 - Caixa postal 1429**  
**Fone: (051) 3320-3500 - Fax: (051) 3339-1564**  
**CEP 90619-900 Porto Alegre - RS**  
**Brasil**

**2018**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR NO COMPORTAMENTO DE  
BUGIOS-RUIVOS (*Alouatta guariba clamitans*)**

**Janaína Paula Back**

**Orientador: Dr. Júlio César Bicca-Marques**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PORTO ALEGRE - RS - BRASIL**

**2018**

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	iv
<b>RESUMO</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	3
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	6
<b>RESUMO</b> .....	8
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
<b>Áreas e Grupos de Estudo</b> .....	13
<b>Análise Estatística</b> .....	17
<b>Nota Ética</b> .....	18
<b>RESULTADOS</b> .....	19
<b>DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	38
<b>APÊNDICE</b> .....	46

## DEDICATÓRIA



*Dedico este trabalho aos bugios, que não utilizam a língua dos homens, mas, respondem às nossas ações. Que possamos entendê-los para salvá-los de nossas próprias atitudes!*

## **AGRADECIMENTOS**

Prestes a encerrar mais esta etapa, são inúmeras as pessoas que tenho que expressar meus sentimentos de gratidão, pois, sem as quais este trabalho não teria sido concretizado. A ordem dos agradecimentos aqui apresentada não demonstra nenhuma hierarquia, pois, todos contribuíram de forma igual, cada um à sua maneira.

Agradeço ao orientador, professor Júlio César Bicca-Marques, pela oportunidade e por abrir as portas do Laboratório de Primatologia da PUCRS, pela paciência, pelos ensinamentos e pelo exemplo de dedicação e comprometimento naquilo que se propõe.

À minha querida família, pelo amor incondicional, pela compreensão e por apoiarem as minhas decisões, mesmo que todas as vezes isso refletisse em ficar distante de vocês.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo provimento da bolsa, sem a qual este trabalho não teria sido levado a cabo.

À D. Diva Oliveira do Nascimento e Celi Terezinha Back pelo acolhimento e apoio durante minha aclimação em solo gaúcho.

À Karine Galisteo Diemer Lopes, Fabiana Muller Corrêa, João Cláudio Godoy, Renata Souza da Costa e demais pessoas que de alguma forma me ajudaram durante a busca dos grupos de estudo.

Aos moradores da Vila de Itapuã pela hospitalidade, colaboração e amizade.

Ao Sr. Roni Menna Barreto Fraga, Sr. Pedro J. Neumann da Silva, D. Juliana Minatto Gonçalves, D. Ivone Silva, D. Arita T. D. Barcellos, D. Glaci e Sr. Antônio Cardoso por permitirem que eu adentrasse seus terrenos e casas para observar os bugios. Ademais dos cafés-da-manhã, almoços e lanches que saboreei com eles!

À família Clososki da Rocha, particularmente à D. Joana, Leri, Lori e Mari, por terem permitido que eu realizasse a pesquisa em sua propriedade, pela amizade e pela família que

vocês se tornaram para mim, literalmente! Muito obrigada por acolher aquela guria louca que corria atrás dos bugios e carinhosamente era chamada de “bugia-loura”, “gringa” e “D. Bia”.

À Verinha Guimarães pela amizade, preocupação e pelos almoços e jantas maravilhosos que partilhou comigo durante os dias em que permaneci na pousada.

Aos colegas e amigos do Laboratório de Primatologia da PUCRS: Gabriela Pacheco Hass, Karine Galisteo Diemer Lopes, Óscar M. Chaves, Paula Miranda Grison Azevedo, Renata Souza da Costa, Thalita Siqueira Sacramento, Thiago Cavalcante Ferreira e Vinícius de Freitas Klain.

Às irmãs mais novas - “cof cof” -, Thalita Siqueira Sacramento e Renata Souza da Costa pelas conversas descontraídas, produtivas e de conforto na hora que tudo estava “pegando fogo”.

Ao Óscar M. Chaves pela ajuda com os gráficos no R.

Aos membros da banca avaliadora, Dra. Eleonore Z. F. Setz, Dr. Francisco Dyonísio Cardoso Mendes e Dr. Lucas de Moraes Aguiar, pelos comentários e sugestões fornecidos para o presente trabalho.

E, finalmente, aos estimados bugios-ruivos: Nina, Clara, Chico, Intruso, Francisco, Rubi, Maju e demais jovens, protagonistas deste trabalho. Obrigada por permitirem que eu desfrutasse de suas companhias!

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>TABELA I.</b> Biomassa média ingerida/dia (g), tempo (s) empregado/dia e taxa de ingestão (g/min) por cada indivíduo-focal (Francisco e Chico: machos adultos; Maju, Rubi, Clara e Nina: fêmeas adultas) dos grupos JA e RO para a alimentação silvestre e suplementada ao longo do estudo.....	37
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Fig. 1.** Relação esperada entre a biomassa suplementada ingerida por dia pelos bugios-ruivos e a biomassa de frutos e folhas silvestres ingerida por dia.....39

**Fig. 2.** Relação esperada entre a contribuição relativa da biomassa suplementada na dieta diária dos bugios-ruivos e o tempo dedicado às atividades de alimentação, locomoção, descanso e comportamento social. Os valores do tempo investido em cada atividade na ausência de suplementação refletem à média encontrada em outras pesquisas.....40

**Fig. 3.** Localização (A) da região de estudo e (B) dos fragmentos florestais habitados pelos grupos de estudo (C) RO e (D) JA no município de Viamão, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A delimitação dos fragmentos habitados pelos grupos foi realizada com base na área utilizada pelos mesmos ao longo do estudo. Fonte: Google Earth Pro©.....41

**Fig. 4.** Porcentagem de tempo diário (24 h) que cada indivíduo adulto dos grupos (A) JA e (B) RO empregou em cada atividade no período de março a agosto de 2017. As caixas representam os intervalos interquartis, as linhas horizontais dentro das caixas são as medianas, os “bigodes” são os valores mínimos e máximos e os círculos são as porcentagens dos comportamentos em cada dia de observação. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os indivíduos (ANOVA seguido por Tukey ou Kruskal-Wallis;  $P < 0,05$ ). Legenda: MA=Maju, fêmea adulta, RU=Rubi, fêmea adulta, FR=Francisco, macho adulto; CL=Clara, fêmea adulta, NI=Nina, fêmea adulta CH=Chico, macho adulto.....42

**Fig. 5.** Taxa horária observada e esperada dos eventos de suplementação dos grupos (A) RO (n=77 eventos observados) e (B) JA (n=91 eventos observados) no período de março a agosto de 2017. Observe que a escala do eixo Y difere entre os gráficos.....43

**Fig. 6.** Relações entre a biomassa suplementada ingerida por JA e RO e a biomassa de (A-B) frutos e (C-D) folhas silvestres ingeridas pelos bugios no período de março a agosto de 2017 em fragmentos urbanos no sul do Brasil. Valores em negrito indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ). Observe que a escala do eixo Y difere entre os gráficos. ....44

**Fig. 7.** Relações entre a biomassa suplementada diária (%) ingerida por JA (N=45 dias) e RO (N=40) e o tempo empregado nas atividades de (A-B) descanso, (C-D) alimentação, (E-F) locomoção e (G-H) interações sociais. Observe que a escala do eixo Y difere entre os gráficos. Valores em negrito indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ).....45

## RESUMO

Estudos sobre a influência da suplementação alimentar no comportamento de primatas têm focado em espécies terrestres e semiterrestres. Seus efeitos em primatas altamente arborícolas são pouco conhecidos. Investigamos se e como a utilização de alimentos suplementados afeta o comportamento alimentar e o tempo investido nas atividades diárias de dois grupos de bugios-ruivos (JA e RO) habitantes de fragmentos florestais periurbanos no sul do Brasil. Os três indivíduos adultos de cada grupo foram observados pelo método animal-focal durante seis a oito dias completos (amanhecer ao pôr-do-sol) por mês de março a agosto de 2017 (916 h de observação). Os eventos de alimentação do indivíduo-focal foram registrados pelo método de “todas as ocorrências”. O orçamento de atividades dos bugios, considerando um dia completo (24 h), foi dominado pelo descanso (84%-89%), seguido pela alimentação (9%-5%), locomoção (6%-4%) e comportamentos sociais (ambos 1%). A suplementação não foi oferecida uniformemente ao longo do dia e representou 6% dos eventos de alimentação de ambos os grupos. JA foi sempre suplementado em uma plataforma com frutos, enquanto RO recebeu frutos e alimentos processados sobre telhados e diretamente pelos humanos. A biomassa média ( $\pm$  dp) de alimento silvestre ingerida por cada adulto (g/dia) foi ca. 300% maior do que a biomassa ingerida de alimentos suplementados (JA:  $406 \pm 176$  vs  $116 \pm 97$ ; RO:  $364 \pm 229$  vs  $113 \pm 108$ ). Porém, a taxa de ingestão (g/min) foi >300% maior para os alimentos suplementados (JA:  $17 \pm 20$  vs  $4 \pm 4$ ; RO:  $20 \pm 29$  vs  $6 \pm 8$ ). A suplementação alimentar reduziu a ingestão de frutos silvestres, mas não a ingestão de folhas. A biomassa suplementada ingerida foi uma boa preditora do tempo investido em locomoção por RO e em interação social por JA. Em suma, a suplementação alimentar alterou o forrageio dos bugios e aumentou a frequência de interações afiliativas.

**Palavras-chave:** Alimento antrópico; Aprovisionamento; Dieta; Flexibilidade comportamental; Interação homem-vida selvagem; Urbanização.

## ABSTRACT

Research on the influence of food supplementation on primate behavior has focused on terrestrial and semiterrestrial species. Its effects on highly arboreal primates are poorly known. We assessed whether and how food supplementation affects the feeding behavior and activity budget of two howler monkey groups (JA and RO) inhabiting periurban forest fragments in southern Brazil. The behavior of the three adult members of each group were observed via focal-animal method for six to eight full days (dawn to dusk) per month from March to August 2017 (916 h of observation). The feeding events of the focal-individual of the day were recorded using the “all occurrences” method. The activity budget of the adults of both groups, considering a full day (24 h), was dominated by resting (84%-89%), followed by feeding (9%-5%), moving (6%-4%) and social behavior (both 1%). The supplementation was unevenly distributed during the day and accounted for 6% of all feeding events in both groups. JA always received fruit in a platform, whereas RO had access to fruits and processed foods on roofs and directly from humans. The mean ( $\pm$  sd) ingested biomass of wild foods by each adult howler (g/day) was ca. 300% higher than the ingested biomass of supplemented foods (JA:  $406 \pm 176$  vs  $116 \pm 97$ ; RO:  $364 \pm 229$  vs  $113 \pm 108$ ). However, the ingestion rate (g/min) of supplemented foods was >300% higher than that of wild foods (JA:  $17 \pm 20$  vs  $4 \pm 4$ ; RO:  $20 \pm 29$  vs  $6 \pm 8$ ). The supplementation reduced the ingestion of wild fruits, but not the consumption of leaves. The ingested biomass of supplemented foods was a good predictor of moving time in RO and social interactions in JA. In sum, food supplementation partially changed the selection of wild foods by howlers and increased their frequency of affiliative behaviors.

**Keywords:** Anthropic food; Behavioral flexibility; Diet; Human-wildlife interaction; Provisioning; Urbanization.

## APRESENTAÇÃO

O rápido crescimento da população humana e a destruição das florestas para dar lugar às cidades vêm forçando os animais selvagens a sobreviver em áreas pequenas, limitadas e, frequentemente, próximas dos seres humanos (Lowry et al. 2013; Ram et al. 2003). Essa proximidade tem aumentado as oportunidades de interações entre o homem e a vida selvagem, dentre as quais estão os episódios envolvendo a suplementação alimentar (Boug et al. 1994, 2017; Lowry et al. 2013; Orams 2002).

A suplementação alimentar da vida selvagem tem sido considerada uma prática controversa visto à ambiguidade de seus efeitos na saúde, ecologia, comportamento, demografia e dinâmica das populações animais. Se por um lado a suplementação é útil para aumentar o sucesso reprodutivo em espécies ameaçadas de extinção, mitigar as invasões e os ataques a lavouras e outros cultivos, e facilitar e assegurar a aproximação e o contato de turistas com a vida selvagem (Andreassen et al. 2005; Barrio et al. 2010; Blanco et al. 2011; Corcoran et al. 2013; Orams 2002; Powlesland & Lloyd 1994; Robb et al. 2008, Treves & Brandon 2005), por outro lado, ela pode trazer sérias consequências para a saúde e a sobrevivência dos animais. A literatura relata situações nas quais o contato direto dos animais com os humanos durante a suplementação pode acarretar em danos à sua saúde (Maréchal et al. 2016a, b; Orams 2002), facilitar a transmissão de doenças e parasitos entre eles (Blanco et al. 2011; Robb et al. 2008; Sorensen et al. 2014), tornar os animais habituados e altamente tolerantes à presença humana (McKinney et al. 2015; Newsome & Rodger 2008; Orams 2002) e dependentes dos recursos antrópicos (Sha & Hanya 2013a). Outros efeitos comuns da suplementação incluem as alterações no comportamento alimentar e no tempo investido nas atividades diárias (El Alami et al. 2012; Sha & Hanya 2013b).

A capacidade de ajustar os padrões de comportamento às novas situações do ambiente difere entre as espécies animais (Lowry et al. 2013; Sol et al. 2013). Nesse sentido, os primatas não-humanos se destacam pela habilidade de lidar relativamente bem com as alterações do ambiente. Estudos sobre os efeitos da suplementação alimentar na ecologia e comportamento dos primatas têm focado em espécies terrestres e semiterrestres (e.g., *C. capucinus*: McKinney 2011; *Sapajus libidinosus*: Sabbatini et al. 2006, 2008; *M. fascicularis*: Sha & Hanya 2013a, 2013b; *P. hamadryas*: Boug et al. 1994, 2017). Seus efeitos em primatas estritamente arborícolas, como os bugios (*Alouatta* spp.), são ainda desconhecidos. A fim de entender se, e como a suplementação alimentar afeta a ecologia e o comportamento de primatas altamente arborícolas, estudei dois grupos de bugios-ruivos suplementados habitantes de fragmentos florestais urbanos no interior de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de março a agosto de 2017. Os resultados deste trabalho são apresentados em um capítulo que foi redigido na forma de manuscrito e formatado conforme as normas da revista *American Journal of Primatology*.

## REFERÊNCIAS

- Andreassen, H. P., Gundersen, H., & Storaas, T. (2005). The effect of scent-marking, forest clearing, and supplemental feeding on moose-train collisions. *Journal of Wildlife Management*, *69*, 1125–1132.
- Barrio, I. C., Bueno, C. G., & Tortosa, F. S. (2010). Alternative food and rabbit damage in vineyards of southern Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *138*, 51–54.
- Blanco, G., Lemus, J. A., & García-Montijano, M. (2011). When conservation management becomes contraindicated: Impact of food supplementation on health of endangered wildlife. *Ecological Applications*, *21*, 2469–2477.
- Boug, A., Biquand, S., Biquand-Guyot, V., & Kamal, K. (1994). The response of comensal hamadryas baboons to seasonal reduction in food provisioning. *Revue d'Écologie*, *49*, 307–319.
- Boug, A., M., Islam, Z., Iwamoto, T., Mori, A., Yamane, A., & Schreier, A. L. (2017). The relationship between artificial food supply and natural food selection in two troops of commensal hamadryas baboons *Papio hamadryas* (Mammalia: Primates: Cercopithecidae) in Saudi Arabia. *Journal of Threatened Taxa*, *9*, 10741–10756.
- Corcoran, M. J., Wetherbee, B. M., Shivji, M. S., Potenski, M. D., Chapman, D. D., & Harvey, G. M. (2013). Supplemental feeding for ecotourism reverses diel activity and alters movement patterns and spatial distribution of the southern stingray, *Dasyatis americana*. *PLoS ONE*, *8*, e59235.
- El Alami, A., Van Lavieren, E., Rachida, A., & Chait, A. (2012). Differences in activity budgets and diet between semiprovisioned and wild-feeding groups of the endangered barbary macaque (*Macaca sylvanus*) in the central high atlas mountains, Morocco. *American Journal of Primatology*, *74*, 210–216.
- Lowry, H., Lill, A., & Wong, B. B. M. (2013). Behavioural responses of wildlife to urban environments. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, *88*, 537–549
- Maréchal, L., MacLarnon, A., Majolo, B., & Semple, S. (2016a). Primates' behavioural responses to tourists: Evidence for a trade-off between potential risks and benefits. *Scientific Reports*, *6*, 32465. DOI: 10.1038/srep32465.

- Maréchal, L., Semple S., Majolo, B., & MacLarnon, A. (2016b). Assessing the effects of tourist provisioning on the health of wild barbary macaques in Morocco. *PLoS ONE*, *11*, e0155920
- McKinney, T. (2011). The effects of provisioning and crop-raiding on the diet and foraging activities of human-commensal white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). *American Journal of Primatology*, *73*, 439–448.
- McKinney, T., Westin, J. L., & Serio-Silva, J. C. (2015). Anthropogenic habitat modification, tourist interactions and crop-raiding in howler monkeys. In: M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani, & D. Youlatos (Eds.), *Howler Monkeys: Developments in primatology: Progress and prospects* (pp. 281–311). New York: Springer.
- Newsome, D., & Rodger, K. (2008). To feed or not to feed: A contentious issue in wildlife tourism. In: D. Lunney, A. Munn, & W. Meikle (Eds.), *Too Close for Comfort: Contentious issues in human-wildlife encounters* (pp. 255–270). Mosman: Royal Zoological Society of New South Wales.
- Orams, M. B. (2002). Feeding wildlife as a tourism attraction: A review of issues and impacts. *Tourism Management*, *23*, 281–293.
- Powlesland, R. G., & Lloyd, B. D. (1994). Use of supplementary feeding to induce breeding in free-living kakapo *Strigops habroptilus* in New Zealand. *Biological Conservation*, *69*, 97–106.
- Ram, S., Ventakatachalam, S., & Sinha, A. (2003). Changing social strategies of wild female bonnet macaques during natural foraging and on provisioning. *Current Science*, *6*, 780–790.
- Robb, G. N., McDonald, R. A., Chamberlain, D. E., & Bearhop, S. (2008). Food for thought: Supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *6*, 476–484.
- Sabbatini, G., Stamatii, M., Tavares, M. C. H., Giuliani, V., & Visalberghi, E. (2006). Interactions between humans and capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the Parque Nacional de Brasília, Brazil. *Applied Animal Behaviour Science*, *97*, 272–283.
- Sabbatini, G., Stamatii, M., Tavares, M. C. H., & Visalberghi, E. (2008). Behavioral flexibility of a group of bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the

- National Park of Brasília (Brazil): Consequences of cohabitation with visitors. *Brazilian Journal of Biology*, 68, 685–693.
- Sha, J. C. M., & Hanya, G. (2013a). Diet, activity, habitat use, and ranging of two neighboring groups of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *American Journal of Primatology*, 75, 581–592.
- Sha, J. C. M., & Hanya, G. (2013b). Temporal food resource correlates to the behavior and ecology of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Mammal Study*, 38, 163–175.
- Sol, D., Lapiedra, O., & González-Lagos, C. (2013). Behavioural adjustments for a life in the city. *Animal Behaviour*, 85, 1101–1112.
- Sorensen, A., van Beest, F. M., & Brook, R. K. (2014). Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: A synthesis of knowledge. *Preventive Veterinary Medicine*, 113, 356–363.
- Treves, A., & Brandon, K. (2005). Tourism impacts on the behaviour of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) at Lamanai, Belize. In: J. D. Paterson, & J. Wallis (Eds.), *Commensalism and Conflict: The human-primate interface* (pp. 146–167). New York: Springer.

## CAPÍTULO 1



Manuscrito formatado conforme as normas da revista  
*American Journal of Primatology*

1                                   **A SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR AFETA O**  
2                                   **ORÇAMENTO DE ATIVIDADES E O FORRAGEIO DOS**  
3                                   **BUGIOS-RUIVOS (*Alouatta guariba clamitans*)**  
4

5                                   Janaína Paula Back<sup>1</sup> & Júlio César Bicca-Marques<sup>1</sup>

6                                   <sup>1</sup> Escola de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

7  
8  
9   **Título resumido:** Comportamento do bugio-ruivo suplementado

10  
11  
12  
13  
14   Autor correspondente:

15   Júlio César Bicca-Marques

16   Laboratório de Primatologia

17   Escola de Ciências

18   Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

19   Av. Ipiranga 6681, Prédio 12C

20   Porto Alegre, RS 90619–900, Brasil.

21   Telefone: (51) 3353–4742

22   Email: jbicca@pucrs.br

23

## 24 RESUMO

25 Estudos sobre a influência da suplementação alimentar no comportamento de primatas têm  
26 focado em espécies terrestres e semiterrestres. Seus efeitos em primatas altamente  
27 arborícolas são pouco conhecidos. Investigamos se, e como a utilização de alimentos  
28 suplementados afeta o comportamento alimentar e o tempo investido nas atividades diárias de  
29 dois grupos de bugios-ruivos (JA e RO) habitantes de fragmentos florestais periurbanos no  
30 sul do Brasil. Os três indivíduos adultos de cada grupo foram observados pelo método  
31 animal-focal durante seis a oito dias completos (amanhecer ao pôr-do-sol) por mês, de março  
32 a agosto de 2017 (916 h de observação). Os eventos de alimentação do indivíduo-focal foram  
33 registrados pelo método de “todas as ocorrências”. O orçamento de atividades dos bugios,  
34 considerando um dia completo (24 h), foi dominado pelo descanso (84%-89%), seguido pela  
35 alimentação (9%-5%), locomoção (6%-4%) e comportamentos sociais (ambos 1%). A  
36 suplementação não foi oferecida uniformemente ao longo do dia e representou 6% dos  
37 eventos de alimentação de ambos os grupos. JA foi sempre suplementado em uma plataforma  
38 com frutos, enquanto RO recebeu frutos e alimentos processados sobre telhados e  
39 diretamente pelos humanos. A biomassa média ( $\pm$  dp) de alimento silvestre ingerida por cada  
40 adulto (g/dia) foi *ca.* 300% maior do que a biomassa ingerida de alimentos suplementados  
41 (JA:  $406 \pm 176$  vs  $116 \pm 97$ ; RO:  $364 \pm 229$  vs  $113 \pm 108$ ). Porém, a taxa de ingestão (g/min)  
42 foi >300% maior para os alimentos suplementados (JA:  $17 \pm 20$  vs  $4 \pm 4$ ; RO:  $20 \pm 29$  vs  $6 \pm$   
43  $8$ ). A suplementação alimentar reduziu a ingestão de frutos silvestres, mas não a ingestão de  
44 folhas. A biomassa suplementada ingerida foi uma boa preditora do tempo investido em  
45 locomoção por RO e em interação social por JA. Em suma, a suplementação alimentar  
46 alterou o forrageio dos bugios e aumentou a frequência de interações afiliativas.

47

48 **Palavras-chave:** Alimento antrópico; Aprovisionamento; Dieta; Flexibilidade  
49 comportamental; Interação homem-vida selvagem; Urbanização.

## 50 **INTRODUÇÃO**

51 A suplementação de animais selvagens com alimento tem se tornado uma prática  
52 relativamente comum a fim de aumentar a probabilidade de sua observação pelos visitantes  
53 de parques e à medida que os mesmos ficam isolados em fragmentos florestais urbanos  
54 (Orams, 2002; Robb et al., 2008; Rodrigues & Martinez, 2014; Sabbatini et al., 2006, 2008;  
55 Suzin et al., 2017). Geralmente os alimentos suplementados são mais palatáveis, altamente  
56 energéticos, previsíveis, disponíveis em grandes quantidades e agrupados (Fa, 1992;  
57 McLennan & Ganzhorn, 2017; Saj et al., 1999). Consequentemente, esses alimentos  
58 normalmente requerem um esforço menor para serem obtidos do que aquele necessário para  
59 obter um alimento da natureza, o que os torna uma opção ainda mais atraente (Altmann &  
60 Muruthi, 1988; Fa, 1992; Orams, 2002; Saj et al. 1999; Strum, 2010). Dessa forma, os  
61 animais que utilizam esses recursos têm um ganho calórico maior do que aqueles que  
62 utilizam apenas alimentos silvestres, e, portanto, tendem a saciar-se e a suprir as suas  
63 demandas metabólicas mais rapidamente (Jaman & Huffman, 2013; McLennan & Ganzhorn,  
64 2017; Saj et al., 1999).

65 A suplementação alimentar tem sido aplicada para aumentar o sucesso reprodutivo em  
66 espécies ameaçadas de extinção (Blanco et al., 2011; Robb et al., 2008), mitigar conflitos  
67 entre animais silvestres e humanos (Andreassen et al., 2005; Barrio et al., 2010) e facilitar e  
68 assegurar a aproximação e o contato de turistas com a vida selvagem (Corcoran et al., 2013;  
69 Orams, 2002). Contudo, em longo prazo a suplementação pode tornar os animais habituados  
70 e altamente tolerantes à presença humana (McKinney et al., 2015; Newsome & Rodger,  
71 2008; Orams, 2002), dependentes dos recursos antrópicos (Newsome & Rodger, 2008; Sha &  
72 Hanya, 2013b) e suscetíveis a ferimentos e a infecções com microparasitos (Becker et al.,  
73 2018; Newsome & Rodger, 2008; mas ver Becker et al., 2015). A suplementação de itens  
74 alimentares ricos em açúcares e gorduras pode aumentar os níveis de colesterol e o acúmulo

75 de gordura corporal (Maréchal et al., 2016a; Pragatheesh, 2011). Além disso, a competição  
76 direta intra- e intergrupo ocasionada pelo alimento suplementado juntamente com a  
77 proximidade com os humanos pode elevar os níveis de estresse e as agressões entre os  
78 animais (Jaman & Huffman, 2013; Maréchal et al., 2016a, b; Pragatheesh, 2011; Ram et al.,  
79 2003).

80 Os animais que exploram alimentos suplementados também tendem a reduzir o  
81 percurso diário (Boutin, 1990; Sha & Hanya, 2013a) e o tamanho da área de vida (Corcoran  
82 et al., 2013; Saj et al., 1999; Sha & Hanya, 2013b) e alterar seus sítios de dormir  
83 normalmente para áreas mais próximas aos locais onde esses recursos são obtidos (Brotcorne  
84 et al., 2014; Strum, 2010). A utilização de suplemento, seja ele oferecido diretamente por  
85 humanos ou obtido em plantações e rejeitos, também pode alterar o tempo que os animais  
86 empregam nas suas atividades diárias. Geralmente há uma redução no tempo que empregam  
87 nas atividades de locomoção e alimentação e um aumento no tempo despendido em descanso  
88 e interações sociais (e.g., *Papio cynocephalus*: Altmann & Muruthi, 1988; *Chlorocebus*  
89 *pygerythrus*: Saj et al., 1999; *Macaca sylvanus*: El Alami et al., 2012; *Macaca mulatta*:  
90 Jaman & Huffman, 2013). Contudo, há grupos suplementados que não alteram o orçamento  
91 de atividades (e.g., *Cebus capucinus*: McKinney, 2011) e outros que aumentam o  
92 investimento em alimentação e reduzem o tempo em descanso (e.g., *Papio hamadryas*: Boug  
93 et al., 1994, 2017). Arraias (*Dasyatis americana*) suplementadas apresentam uma inversão do  
94 período de atividade, sendo mais ativas durante o dia do que suas coespecíficas não  
95 suplementadas mais noturnas (Corcoran et al., 2013).

96 Essa flexibilidade que permite aos animais ajustarem seus comportamentos às  
97 condições do ambiente tem facilitado a sobrevivência dos primatas nos ambientes  
98 modificados pelo homem (Lowry et al., 2013; McLennan et al., 2017). Dentre os primatas  
99 neotropicais, os bugios (*Alouatta* spp.) são bem conhecidos pela capacidade de adaptação à

100 restrição de habitat em ambientes antropizados (Asensio et al., 2009; Bicca-Marques, 2003,  
101 2017; Chaves & Bicca-Marques, 2013, 2016, 2017), onde estão expostos a maiores níveis de  
102 interação com humanos e seus recursos. Os bugios são eminentemente arborícolas e utilizam  
103 uma dieta folívoro-frugívora (Crockett & Eisenberg, 1987; Neville et al., 1988) que é  
104 ajustada à disponibilidade dos recursos alimentares (Bicca-Marques, 2003). Os bugios  
105 podem, inclusive, explorar alimentos comuns nos ambientes antropizados, tais como  
106 arbustos, lianas e árvores frutíferas exóticas (Asensio et al., 2009; Bicca-Marques &  
107 Calegari-Marques, 1994; Chaves & Bicca-Marques, 2013, 2016, 2017). Eles apresentam um  
108 orçamento de atividades caracterizado por altos níveis de descanso (geralmente >65%) e por  
109 baixos níveis de interações sociais (<4%; Bicca-Marques, 2003; Di Fiore et al., 2011). Esse  
110 orçamento tem sido relacionado ao consumo de uma dieta de difícil digestão rica em fibras  
111 (Milton, 1979, 1998).

112 Estudos sobre os efeitos da suplementação no comportamento de primatas têm focado  
113 em comparações do orçamento de atividades de grupos suplementados e não suplementados  
114 (El Alami et al., 2012; Sha & Hanya, 2013a; Unwin & Smith, 2010). Até o momento nenhum  
115 estudo quantificou a biomassa ingerida de alimento suplementado e sua representatividade na  
116 dieta diária (Nakagawa, 2009), bem como sua influência no orçamento de atividades dos  
117 animais. Além disso, as informações disponíveis enfocam espécies terrestres e semiterrestres  
118 (e.g., *C. capucinus*: McKinney, 2011; *Sapajus libidinosus*: Sabbatini et al., 2008, 2006; *M.*  
119 *fascicularis*: Sha & Hanya, 2013a, b; *P. hamadryas*: Boug et al., 1994, 2017). Seus efeitos em  
120 primatas altamente arborícolas, como os bugios (*Alouatta* spp.), são desconhecidos. Nesse  
121 sentido, a literatura somente dispõe de informações sobre a biomassa fresca ingerida/dia por  
122 indivíduos adultos de *Alouatta seniculus* (média=544 g/dia: Edward, 1995), *A. pigra* (531  
123 g/dia: Borja, 2013) e *A. palliata* (660 g/dia: Williams-Guillén, 2003; 782 g/dia: Nagy, 2001).

124 A transformação do ambiente natural pela urbanização e a consequente proximidade  
125 com os humanos têm facilitado a exploração de itens suplementados por populações de  
126 bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*). A presente pesquisa visou descrever o regime de  
127 consumo de alimentos suplementados por grupos de bugios-ruivos habitantes de fragmentos  
128 florestais com contato constante com seres humanos e seus recursos e avaliar se e como a  
129 utilização desses alimentos afeta o orçamento de atividades e o comportamento alimentar  
130 cotidiano dos bugios. Especificamente, testamos as seguintes hipóteses sobre a influência da  
131 ingestão de alimentos suplementados na contribuição de itens alimentares silvestres na dieta e  
132 no investimento de tempo em alimentação, locomoção, descanso e comportamentos sociais:

133 Hipótese 1: Se a ingestão de alimentos suplementados afeta a contribuição de itens  
134 alimentares silvestres na dieta, esperamos que a biomassa de alimentos suplementados  
135 apresente uma relação inversa com a biomassa ingerida de (1a) frutos silvestres e (1b) folhas  
136 silvestres (Fig. 1), a qual sugerirá que o suplemento é mais atrativo e suficiente para saciar as  
137 demandas nutricionais e energéticas dos bugios (Altmann & Muruthi, 1988; Boug et al.,  
138 2017; El Alami et al., 2012; Sha & Hanya, 2013a).

139 Hipótese 2: Se a ingestão de alimentos suplementados afeta o orçamento de atividades  
140 diárias, esperamos que a biomassa de alimentos suplementados na dieta seja uma boa  
141 preditora do tempo investido nos diferentes comportamentos, a qual apresentará:

142 (2a) uma relação inversa com o tempo dedicado à alimentação (Fig. 2) se o suplemento saciar  
143 os bugios mais rapidamente que os alimentos silvestres (Altmann & Muruthi, 1988; Fa, 1992;  
144 Jaman & Huffman, 2013; Saj et al., 1999);

145 (2b) uma relação inversa com o tempo dedicado à locomoção (Fig. 2) se os bugios  
146 acamparem próximo aos locais de suplementação (Brotcorne et al., 2014; Strum, 2010);

147 (2c) uma relação direta com o tempo dedicado ao descanso (Fig. 2) se o suplemento alimentar  
148 suprir os requerimentos energéticos dos bugios e, conforme as predições anteriores, reduzir o  
149 investimento de tempo em alimentação e locomoção;

150 (2d) uma relação direta com o tempo dedicado aos comportamentos sociais (Fig. 2) se o  
151 acesso ao suplemento reduzir o tempo investido nos outros comportamentos e/ou aumentar a  
152 proximidade entre os membros do grupo, facilitando a socialização. Nesse contexto, espera-  
153 se que os comportamentos agonísticos sejam mais frequentes se os bugios competirem  
154 diretamente pelos alimentos suplementados agregados (El Alami et al., 2012; Kamal et al.,  
155 1997; Strum, 2010). Por outro lado, é possível que os comportamentos afiliativos sejam mais  
156 frequentes se os bugios não competirem pelo alimento suplementado (Altmann & Muruthi,  
157 1988; Jaman & Huffman, 2013; Kamal et al., 1997).

158

## 159 **MATERIAL E MÉTODOS**

### 160 **Áreas e Grupos de Estudo**

161 Este estudo foi realizado em dois fragmentos de floresta inseridos na matriz urbana do  
162 Distrito de Itapuã, município de Viamão, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O fragmento  
163 RO (*ca.* 12,8 ha de mata, dos quais *ca.* 1,6 ha são utilizados pelos bugios) está situado na  
164 matriz urbana da Vila de Itapuã (30°17'3,19"S, 51°1'6,73"O, aproximadamente 6,5 m a.n.m.)  
165 e se conecta a um fragmento de *ca.* 0,5 ha e à mata ciliar do Arroio Chambá (Fig. 3). O  
166 fragmento JA (*ca.* 148,4 ha de mata, dos quais *ca.* 6,8 ha são utilizados pelos bugios) está  
167 localizado a *ca.* 6 km da Vila de Itapuã (30°20'26,33"S, 51°1'2,37"O, aproximadamente 76 m  
168 a.n.m; Fig. 3).

169 A vegetação original das áreas é a Floresta Subtropical Semidecidual, a qual faz parte  
170 da Mata Atlântica (Setubal et al., 2011), o bioma mais fragmentado e ameaçado do Brasil  
171 (Ribeiro et al., 2009). O clima da região é subtropical úmido, tipo Cfa na classificação de

172 Köppen, o qual não apresenta estação seca e as chuvas são uniformemente distribuídas ao  
173 longo do ano. A precipitação anual média varia de 1.100 mm a 1.300 mm e a temperatura  
174 anual média é de 19,5°C, sendo janeiro o mês mais quente (média=24,5°C) e junho o mês  
175 mais frio (média=14,9°C; Setubal et al., 2011).

176 O fragmento RO era habitado por um grupo (doravante RO) de bugios-ruivos  
177 composto por três a quatro indivíduos: um a dois machos adultos (Chico e Intruso) e duas  
178 fêmeas adultas (Clara e Nina). A composição do grupo sofreu variação devido à imigração do  
179 macho adulto Intruso em fevereiro de 2017 e sua emigração em junho de 2017. Os bugios  
180 desse grupo permaneciam a maior parte do tempo na área de 1,6 ha, onde se deslocavam  
181 sobre os telhados, solo e muros das residências e se alimentavam tanto dos recursos silvestres  
182 disponíveis nos fragmentos de floresta alterados, quanto dos recursos provenientes da  
183 suplementação fornecida pelos moradores locais.

184 O fragmento JA era habitado por um grupo (doravante JA) composto por sete  
185 indivíduos: um macho adulto (Francisco), duas fêmeas adultas (Maju e Rubi), três juvenis e  
186 um infante. Os bugios desse grupo se deslocavam sobre “pontes” de bambu criadas pelos  
187 moradores da área e também se alimentavam dos recursos de espécies arbóreas nativas e  
188 exóticas presentes na floresta e dos recursos provenientes da suplementação fornecida pelos  
189 donos das propriedades.

190 O processo de habituação dos grupos RO e JA à presença da pesquisadora ocorreu  
191 entre janeiro e fevereiro de 2017. Esse processo foi facilitado pelo contato frequente dos  
192 grupos com pessoas. O reconhecimento individual dos membros adultos de cada grupo via  
193 diferenças na coloração da pelagem, tamanho corporal e presença de cicatrizes também foi  
194 realizado durante esse período.

195

## 196 **Registro dos Dados de Comportamento**

197 Após o período de habituação e reconhecimento dos adultos, cada grupo foi  
198 acompanhado durante três a quatro dias (consecutivos ou não) completos (mínimo 8 h de  
199 observação diária) por quinzena no período de março a agosto de 2017. O comportamento  
200 dos três bugios adultos de cada grupo foi registrado pelo método “animal-focal” (Altmann,  
201 1974) com registros instantâneos a cada 20 s em unidades amostrais com 10 min de duração e  
202 intervalos de 20 min. Um único indivíduo-focal foi acompanhado durante cada dia de coleta  
203 de dados, obtendo-se um total de 53.912 registros de comportamento durante 45 dias de  
204 monitoramento do grupo JA (Francisco=23 dias; Rubi=12; Maju=10; esforço total=491 h) e  
205 40 dias de monitoramento do grupo RO (Chico=19; Clara=12; Nina=9; 425 h).

206 O comportamento foi classificado em descanso (inativo, podendo estar sentado ou  
207 deitado), alimentação (manipular, morder, mastigar e ingerir qualquer tipo de alimento),  
208 locomoção (qualquer deslocamento - andar, correr, saltar, subir - curto ou longo, individual  
209 ou em grupo na árvore ou em qualquer substrato) e social (vocalização e interação entre dois  
210 ou mais coespecíficos, tais como brincadeira, catação, agressão e comportamentos  
211 reprodutivos). Outros comportamentos incluíram defecação, micção, beber água e friccionar  
212 as costas no substrato (adaptado de Prates & Bicca-Marques, 2008).

213 Todos os eventos de alimentação do indivíduo-focal foram registrados pelo método de  
214 “todas as ocorrências” (Altmann, 1974). Para cada evento de alimentação (i.e., quando o  
215 animal iniciava a manipulação e/ou levava o alimento até a boca) foi registrado o horário de  
216 início e término do evento, a categoria do alimento (silvestre [i.e., alimento obtido na  
217 natureza pelo próprio animal] ou suplementado [e como e onde foi suplementado]), a espécie  
218 e/ou o tipo de item (fruto, folha, flor, pão, biscoito, etc.) e a quantidade ingerida (número de  
219 mordidas/bocadas em/de cada item alimentar) (ver Reynoso-Cruz et al., 2016). Para estimar a  
220 massa média fresca (g) de cada unidade ingerida, 5 a 15 unidades de cada item alimentar

221 consumido foram coletadas e pesadas em campo com balanças Pesola® de 30 g, 100 g e 300 g  
222 (precisão de 0,25 g, 1 g e 2 g, respectivamente) após cada evento de alimentação. Quando não  
223 foi possível a pesagem em campo, a massa média consumida foi estimada com base em  
224 estimativas anteriores do mesmo item. Cabe destacar que as pessoas que suplementavam os  
225 bugios não foram informadas sobre os objetivos específicos da pesquisa a fim de evitar  
226 influências na rotina de suplementação.

227 A estimativa da biomassa diária de alimentos suplementados e silvestres ingerida foi  
228 realizada pela seguinte fórmula (Hladik, 1977):

$$229 \quad I_a = \sum M_{mi} \times N_i$$

230 onde  $I_a$  é a ingestão alimentar diária (g/dia),  $M_{mi}$  é a massa média das bocadas e/ou das  
231 unidades alimentares consumidas (g) de cada item alimentar e  $N_i$  é o número de bocadas e/ou  
232 itens consumidos. Considerando as potenciais diferenças no esforço de processamento entre  
233 os alimentos silvestres e suplementados, também calculamos a taxa de ingestão de alimentos  
234 silvestres e suplementados por unidade de tempo pela seguinte fórmula (Nakagawa, 2009):

$$235 \quad T_a = I_a / t$$

236 onde  $T_a$  é a taxa de ingestão (g/min) e  $t$  é o tempo total em min de alimentação com a  
237 respectiva categoria alimentar.

238 Calculamos o orçamento de atividades em tempo (min) considerando um ciclo  
239 circadiano (24 h=1,440 min) por causa da grande variação de fotoperíodo ao longo dos meses  
240 de estudo (12 h 41 min em março a 10 h 10 min em junho). Para calcular o tempo investido  
241 em cada atividade, multiplicamos a proporção dos seus registros (e.g., número de registros de  
242 descanso coletados no dia dividido pelo número total de registros de todas as atividades do  
243 mesmo dia) pelo tempo (min) total de observação do indivíduo-focal no dia (período diurno).  
244 Para o período fora de observação (período noturno) assumimos que o indivíduo-focal estava  
245 descansando, tendo em vista que os bugios, como a maioria dos primatas antropoides,

246 desenvolvem suas atividades durante o dia e dormem durante a noite. Acrescentamos esse  
247 tempo de descanso noturno ao tempo calculado para o descanso diurno para estimar o tempo  
248 total gasto em descanso. Porém, também apresentamos o orçamento de atividades dos grupos  
249 de estudo do amanhecer ao pôr-do-sol para permitir a sua comparação com o descrito na  
250 literatura. O orçamento de atividades e a contribuição relativa dos itens alimentares silvestres  
251 e suplementados para a dieta dos bugios-ruivos foram calculados pelo método de frequência  
252 (Fortes & Bicca-Marques, 2005).

253

### 254 **Análise Estatística**

255       Empregamos regressões pelo método de ajuste de curvas para avaliar se a biomassa  
256 ingerida de alimentos suplementados afetou a contribuição dos itens alimentares silvestres  
257 para a dieta e relatamos o modelo de curva ao qual os dados melhor se ajustaram. Para essa  
258 análise consideramos os valores da biomassa diária (g) de folhas e frutos silvestres e de  
259 alimento suplementado ingeridos. Utilizamos o teste G para testar a homogeneidade da  
260 distribuição dos eventos de consumo de itens suplementados ao longo do dia (i.e., 6:00, 7:00,  
261 ..., 17:00, 18:00) e consideramos os valores de P corrigidos pelo método de Williams para  
262 reduzir a probabilidade de erro do tipo I, i.e., rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira  
263 (Gotelli & Ellison, 2011). Para essa análise consideramos como frequência observada os  
264 valores reais de frequência de eventos em cada classe horária. Calculamos a frequência  
265 esperada de eventos de suplementação em cada classe horária com base no respectivo esforço  
266 amostral (min) multiplicado pela taxa de suplementação (eventos/min) média encontrada ao  
267 longo de todo o período de observação de cada grupo. Agrupamos as classes horárias 6:00-  
268 7:00 e 17:00-18:00 para evitar classes sem observações de suplementação. Utilizamos o teste  
269 U de Mann-Whitney para comparar a taxa de ingestão média de alimentação silvestre e  
270 suplementada (g/min) dos grupos JA e RO.

271 Utilizamos a análise de variância (ANOVA) para comparar o tempo (em min)  
272 empregado nas atividades diárias entre os indivíduos-focais de cada grupo e o teste *post-hoc*  
273 de Tukey para comparações par a par das respectivas médias de tempo (i.e., descanso,  
274 alimentação, locomoção e comportamento social). Como os resíduos dos modelos do tempo  
275 empregado pelos indivíduos de JA nas atividades de interação social e descanso e pelos  
276 indivíduos de RO na atividade de locomoção não atenderam à distribuição normal, utilizamos  
277 a ANOVA não-paramétrica de Kruskal–Wallis. Também empregamos regressões pelo  
278 método de ajuste de curvas para avaliar se a biomassa ingerida de alimentos suplementados  
279 afetou o tempo investido nas atividades de descanso, alimentação, locomoção e  
280 comportamentos sociais e relatamos o modelo de curva ao qual os dados melhor se ajustaram.  
281 Para essa análise consideramos os valores da biomassa diária de alimentos suplementados (g)  
282 e o tempo diário investido nas atividades (em min) citados acima. Os dados foram testados  
283 quanto à normalidade e à homoscedasticidade pelo teste de Shapiro-Wilk e Levene. Todos os  
284 testes foram bilaterais, consideraram um  $\alpha$  de 5% ( $P < 0,05$ ) e foram realizados no programa  
285 BioEstat 5.3 (Ayres et al., 2007).

286

### 287 **Nota Ética**

288 A Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade  
289 Católica do Rio Grande do Sul aprovou este estudo (projeto nº 7479—SIPESQ). A coleta de  
290 dados seguiu todos os requisitos éticos e legais estabelecidos pela American Society of  
291 Primatologists, as normas e orientações éticas nacionais e institucionais apropriadas, assim  
292 como o código de boas práticas para estudos de campo em primatologia da International  
293 Primatological Society e American Society of Primatologists. Todos os proprietários  
294 autorizaram a realização da pesquisa em suas propriedades (ver Apêndice).

295

296 **RESULTADOS**

297 Os bugios adultos empregaram grande parte do tempo em descanso (JA: 84%; 20 h e  
298 3 min; RO: 89%, 21 h e 15 min), seguido pela alimentação (9%, 2 h e 7 min; 5%, 1 h e 18  
299 min), locomoção (6%, 1 h e 29 min; 4%, 59 min) e comportamentos sociais (1%, 12 min; 1%,  
300 19 min). Outros comportamentos representaram <1% do tempo de ambos os grupos (JA e  
301 RO: ambos 6 min). O orçamento de atividades dos bugios durante o período diurno  
302 (amanhecer ao pôr-do-sol) foi dominado pelo descanso (JA: 64%, n=18.171 registros; RO:  
303 75%; n=19.031), alimentação (JA: 20%, n=5.597; RO: 12%, n=3.123), locomoção (JA: 14%,  
304 n=3.928 RO: 9%; n=2.357) e comportamentos sociais (JA: 2%, n=490; RO: 2%; n=608). Os  
305 outros comportamentos representaram 1% (n=298, JA) e 2% (n=309, RO). O tempo  
306 empregado nas atividades diárias variou entre os indivíduos de JA, mas não entre os  
307 indivíduos de RO (descanso [JA: H=11,6157; gl=2; P=0,0030; RO:  $F_{2,37}=2,9258$ ; P=0,0646],  
308 alimentação [JA:  $F_{2,42}=17,8659$ ; P<0,0001; RO:  $F_{2,37}=0,4785$ ; P=0,629], locomoção [JA:  
309  $F_{2,42}=0,4467$ ; P=0,6483; RO: H=3,3701; gl=2; P=0,1854] e comportamentos sociais [JA:  
310 H=0,4418; gl=2; P=0,8018; RO:  $F_{2,37}=3,0656$ ; P=0,0572], Fig. 4). Os comportamentos  
311 sociais de ambos os grupos foram dominados por comportamentos afiliativos (JA: 46%; RO:  
312 76%) e poucos agonísticos (3%; <1%). Os demais comportamentos sociais representaram  
313 51% e 24%, respectivamente.

314 O consumo de itens suplementados representou quase 6% dos eventos de alimentação  
315 de ambos os grupos (JA=1.671 eventos, RO=1.237). JA foi sempre suplementado em uma  
316 plataforma (N=91 eventos), enquanto RO foi suplementado em pelo menos cinco locais sobre  
317 os telhados das residências (55%, n=43), diretamente das mãos de humanos (40%, n=31) e  
318 sobre as árvores (2%, n=2). O indivíduo-focal obteve o suplemento a partir de um  
319 coespecífico nos dois eventos restantes. JA recebeu apenas suplementos *in natura* como  
320 caqui (*Diospyros kaki*: 49% dos eventos), goiaba (*Psidium guajava*: 23%), bergamota (*Citrus*

321 sp.: 14%), melão (*Cucumis* sp.: 12%), butiá (*Butia* sp.: 5%) e outros (9%). RO também  
322 recebeu suplementos *in natura* (N=77), como banana (*Musa* sp.: 31% dos eventos) e lima  
323 (*Citrus* sp.: 3%), além de alimentos processados, como pães (62%), presunto (4%) e bolachas  
324 salgadas (3%). Os eventos de consumo de itens suplementados de ambos os grupos não  
325 foram distribuídos uniformemente ao longo do dia (JA:  $G=21,9156$ ;  $gl=10$ ;  $P_{ajustado}=0,0155$ ;  
326 RO:  $G=40,1823$ ;  $gl=10$ ;  $P_{ajustado}<0,0001$ ). A suplementação de RO ocorreu principalmente  
327 pela manhã, com um pico às 9:00 (Fig. 5A), enquanto a suplementação de JA ocorreu  
328 principalmente à tarde, com um pico às 15:00 (Fig. 5B).

329 Cada adulto de JA ingeriu (média  $\pm$  DP)  $406 \pm 176$  g de alimentos silvestres e  $116 \pm$   
330  $97$  g de alimentos suplementados por dia, enquanto que cada adulto de RO ingeriu  $364 \pm 229$   
331 g de alimentos silvestres e  $113 \pm 108$  g de alimentos suplementados por dia (Tabela I). Cada  
332 adulto de JA empregou (média  $\pm$  DP)  $6237 \pm 2514$  s na alimentação silvestre e  $412 \pm 289$  s  
333 na alimentação suplementada por dia, enquanto que cada adulto de RO empregou  $3961 \pm$   
334  $1733$  s na alimentação silvestre e  $341 \pm 227$  s na alimentação suplementada por dia (Tabela  
335 I). Portanto, a taxa de ingestão de alimentos suplementados foi três a seis vezes maior do que  
336 a taxa de ingestão de alimentos silvestres (JA:  $U=166$ ;  $P<0,0001$ ; RO:  $U=48,5$ ;  $P<0,0001$ ;  
337 Tabela I). Os dois grupos reduziram a biomassa ingerida de frutos silvestres com o aumento  
338 na biomassa ingerida de alimentos suplementados, suportando a predição 1a (Figs. 6A, B).  
339 Contudo, ao contrário do previsto na predição 1b, a biomassa suplementada não foi uma boa  
340 preditora do consumo de folhas silvestres (Figs. 6C, D). A biomassa suplementada também  
341 não foi uma boa preditora do tempo investido nas atividades de alimentação (predição 2a) e  
342 descanso (predição 2c). Porém, um aumento na biomassa de suplemento causou um aumento  
343 no tempo empregado em locomoção por RO, contrariando a predição 2b, e um aumento no  
344 tempo empregado em interação social por JA, dando suporte à predição 2d (Fig. 7).

345

346 **DISCUSSÃO**

347 Os bugios adultos dos grupos de estudo empregaram mais 80% das 24 h do dia e mais  
348 de 60% do período diurno em descanso e foram expostos a tipos, regimes e locais distintos de  
349 suplementação. Ambos os grupos apresentaram um orçamento de atividades do amanhecer ao  
350 pôr-do-sol similar ao de bugios-ruivos adultos não suplementados (e.g., Mendes, 1989).  
351 Encontramos que a taxa de ingestão de alimentos suplementados foi maior do que a taxa de  
352 ingestão de alimentos silvestres. Um aumento na biomassa de suplemento fez os bugios  
353 reduzirem o consumo de frutos silvestres, mas não alterou a biomassa ingerida de folhas  
354 silvestres. Encontramos que a biomassa suplementada teve uma relação direta com o tempo  
355 empregado na locomoção do grupo RO e na interação social do grupo JA. Contudo, ela não  
356 afetou o tempo empregado na alimentação e no descanso em ambos os grupos.

357 A suplementação não ocorreu uniformemente ao longo do dia e os grupos  
358 apresentaram picos de alimentação suplementada em diferentes períodos do dia. O pico de  
359 suplementação da manhã no grupo RO pode ser explicado pelo fato de os moradores  
360 fornecerem o alimento em um horário parcialmente regular. Conseqüentemente, os bugios  
361 desse grupo dormiam nas imediações dos locais de suplementação e geralmente só saiam  
362 para forragear em outras áreas após consumir os suplementos de um local em particular. Esse  
363 grupo também apresentava uma alta tolerância aos humanos, fato não observado no grupo  
364 JA. O pico de suplementação do grupo JA à tarde foi comum mesmo quando a plataforma era  
365 abastecida nas primeiras horas da manhã. É possível que esse aparente menor interesse dos  
366 bugios desse grupo pelo suplemento seja explicado pelo fato de que grande parte dos tipos de  
367 frutos fornecidos na plataforma (e.g., bergamota, *Citrus* sp.; goiaba, *Psidium guayava*; butiá,  
368 *Butia* sp.) também estava disponível no fragmento. O fato de a plataforma estar localizada  
369 entre duas porções de mata separadas por uma lagoa e que foram conectadas por “pontes” de  
370 bambu por onde os bugios precisavam se deslocar para ir de uma porção a outra também

371 ajuda a explicar o seu padrão de uso do suplemento. Apesar disso, a visita à plataforma em  
372 um horário mais ou menos constante do dia sugere que a rotina de forrageio do grupo incluía  
373 visita-la.

374 A falta de relação significativa entre a ingestão de biomassa suplementada e o tempo  
375 empregado na alimentação pode ser explicada pela necessidade dos bugios em manter uma  
376 dieta balanceada em nutrientes (Righini et al., 2015). Nesse sentido, os alimentos  
377 suplementados, embora mais energéticos, podem carecer de proteínas e micronutrientes que  
378 são adquiridos pela ingestão de alimentos silvestres, principalmente a partir das folhas  
379 (Ganzhorn et al., 2017; Milton, 1979, 1998; Righini et al., 2015; Silver et al., 1998). Essa  
380 hipótese ganha suporte pelo fato de que a suplementação com frutos ricos em carboidratos e  
381 alimentos processados ricos em gorduras reduziu a ingestão de frutos silvestres, mas não  
382 reduziu a biomassa ingerida de folhas silvestres. É possível observar, inclusive, uma  
383 tendência de aumento na ingestão de folhas com o aumento da ingestão de suplemento no  
384 grupo JA. Essa necessidade dos bugios em consumir folhas pode também ser explicada pelo  
385 papel essencial que as folhas desempenham no processo de digestão dos bugios. As folhas  
386 são ricas em fibras e, por isso, requerem um longo tempo de processamento. Já os bugios  
387 apresentam um intestino cuja morfologia permite apenas uma passagem lenta dos alimentos  
388 (Milton, 1979, 1980). Dessa forma, ao selecionar e consumir as folhas, os bugios conseguem  
389 adquirir as proteínas suficientes para suprir as suas demandas de proteínas e outros minerais  
390 (Milton, 1979, 1980; Nagy & Milton, 1979).

391 Os bugios (*Alouatta* sp.) também são conhecidos pela capacidade de alterar o grau de  
392 folivoria e frugivoria conforme a disponibilidade de folhas e frutos no ambiente (Bicca-  
393 Marques, 2003; Neville et al., 1988). Por essa razão, eles foram descritos como frugívoros  
394 quando possível, devido à limitação da abundância dos frutos, e folívoros quando necessário,  
395 devido à necessidade de suprir as necessidades de proteína (Silver et al., 1998). Nesse estudo

396 encontramos suporte para essa afirmação, pois a suplementação com frutos e alimentos  
397 processados, não alterou a biomassa consumida de folhas silvestres. Consequentemente, uma  
398 dieta folívora, i.e., de folhas, se mostra necessária para a manutenção do balanço nutricional,  
399 particularmente para suprir os requerimentos de proteínas e otimizar o processo de digestão.  
400 Tal necessidade pode ser decisiva em impedir que os bugios se tornem dependentes dos  
401 alimentos suplementados, pelo menos se o suplemento não incluir folhas. Essa estratégia da  
402 manutenção do balanço nutricional entre o alimento suplementado e silvestre também foi  
403 identificada em grupos suplementados de babuíños (*Papio hamadryas*, Boug et al., 2017).  
404 Contudo, a redução do consumo de frutos silvestres em decorrência da ingestão de frutos  
405 cultivados pode afetar a dinâmica de dispersão de sementes de espécies nativas e promover a  
406 dispersão de sementes de espécies exóticas potencialmente invasoras, resultando na alteração  
407 da estrutura da vegetação dos remanescentes de habitat (Sengupta et al., 2015).

408 A biomassa de alimentos silvestres ingerida pelos bugios foi maior do que a biomassa  
409 de suplementados. Porém, a taxa de ingestão de alimentos silvestres foi menor do que a taxa  
410 de ingestão de suplementados. Essa divergência entre as taxas de ingestão de alimentos  
411 silvestres e suplementados provavelmente é explicada por que esses últimos geralmente são  
412 maiores, possuem mais massa fresca e são oferecidos de forma concentrada e em grandes  
413 quantidades, o que tende a otimizar o tempo investido em alimentação (Fa, 1992; McLennan  
414 & Ganzhorn, 2017; Nakagawa, 2009; Saj et al., 1999). Entretanto, essa potencial liberação de  
415 tempo de forrageio não foi observada no presente estudo, embora o aumento da ingestão de  
416 biomassa suplementada tenha permitido ou requerido um aumento no tempo empregado em  
417 locomoção no grupo RO e em comportamentos sociais no grupo JA. A falta de relação entre  
418 a ingestão de biomassa suplementada e o tempo que os bugios de ambos os grupos  
419 empregaram no descanso também pode ser explicada pela sua aparente necessidade em  
420 manter uma dieta folívoro-frugívora balanceada e rica em fibras de difícil digestão, a qual

421 implica em longos períodos de descanso (Ganzhorn et al., 2017; Milton, 1979, 1998). Além  
422 disso, é possível que a suplementação alimentar aumente a qualidade energética da dieta dos  
423 bugios, permitindo que eles aumentem o tempo dedicado ao descanso, porém, sob um regime  
424 que inclua o consumo de folhas (Rangel-Negrín et al., 2018).

425 Por outro lado, apesar da ausência de influência no tempo dedicado à alimentação, a  
426 relação direta encontrada entre a biomassa suplementada e o tempo dedicado à socialização  
427 corrobora estudos anteriores (Altmann & Muruthi, 1988; El Alami et al., 2012; Jaman &  
428 Huffman, 2013; Kamal et al., 1997; Strum, 2010). A presença de indivíduos imaturos  
429 (socialmente mais ativos, Prates & Bicca-Marques, 2008) no grupo que aumentou a  
430 socialização favoreceu a ocorrência desses comportamentos, pois cerca de 49% das  
431 interações sociais envolveram díades adulto-imaturo e apenas 25% envolveram apenas  
432 adultos (dados não publicados). Enquanto os grupos de alguns primatas suplementados  
433 aumentam a frequência de interações agonísticas (*Papio hamadryas*: Kamal et al., 1997;  
434 *Macaca sylvanus*: El Alami et al., 2012), essas interações foram raras nos grupos de estudo  
435 (<2% dos registros de comportamentos sociais). Essa baixa frequência de agonismo pode ser  
436 explicada pela abundância de suplemento, a qual era suficiente para saciar todos os membros  
437 do grupo (Altmann & Muruthi, 1988; Jaman & Huffman, 2013; Kamal et al., 1997).

438 Já a relação direta encontrada entre a biomassa suplementada e o tempo empregado na  
439 locomoção pelo grupo RO parece estar relacionada à necessidade de os bugios se deslocarem  
440 entre os locais de suplementação espacialmente distantes (El Alami et al., 2012; Sha &  
441 Hanya, 2013a, b) em um ambiente com copa altamente descontínua que exigia que eles  
442 utilizassem os telhados e muros das residências, fios elétricos e até mesmo o solo para se  
443 deslocar. Por exemplo, enquanto os bugios do grupo RO recebiam o suplemento diretamente  
444 dos moradores em vários locais do fragmento, o grupo JA recebia o suplemento em um único  
445 local, i.e., a plataforma.

446 O nascimento de três filhotes (um em RO e dois em JA) após a conclusão das  
447 observações é compatível com a hipótese de que o aporte de alimentos suplementados pode  
448 atenuar a variação sazonal de disponibilidade de alimentos silvestres, especialmente de  
449 fragmentos florestais de baixa qualidade (Rangel-Negrín et al., 2018) e pode facilitar a  
450 sobrevivência e aumentar o sucesso reprodutivo dos animais suplementados (Kurita et al.,  
451 2008; Maréchal et al., 2016b; Strum, 2010). As variações sazonais de disponibilidade de  
452 folhas e frutos em remanescentes de Mata Atlântica tem provocado mudanças no  
453 comportamento alimentar de bugios-ruivos não suplementados (Chaves & Bicca-Marques,  
454 2016, 2017) e nos padrões de distribuição dos nascimentos de bugios-pretos não  
455 suplementados (*A. caraya*: Zunino & Kowalewski, 2004).

456 A despeito dos benefícios da suplementação, a adição regular de recursos antrópicos  
457 na dieta dos bugios pode ter sérias consequências para a sua saúde e sobrevivência. O grupo  
458 que costumava passar a noite próximo do principal local de suplementação, por exemplo,  
459 recebia alimentos ricos em gordura, açúcares e sais, tais como pão, presunto e biscoitos  
460 salgados, os quais podem acarretar no acúmulo de gordura corporal e outros problemas de  
461 saúde (Maréchal et al., 2016a; Newsome & Rodger, 2008; Pragatheesh, 2011).

462 A aproximação dos humanos também aumenta a vulnerabilidade dos bugios à  
463 eletrocussão, atropelamentos, caça e predação por cães domésticos (Bicca-Marques, 2017;  
464 Chaves & Bicca-Marques, 2017). Durante as observações foram verificados dois eventos de  
465 eletrocussão no grupo JA, os quais deixaram sequelas permanentes nos indivíduos (cicatrizes  
466 e dedos deformados). Já no grupo habituado aos humanos (grupo RO), várias tentativas de  
467 ataque por cães domésticos foram registradas. Embora não tenhamos presenciado nenhuma  
468 morte e nenhum nascimento de indivíduos nesse grupo durante as observações, é possível que  
469 a ausência de indivíduos imaturos seja explicada pelos frequentes eventos de eletrocussão.  
470 Conforme relatos dos moradores locais, vários bugios morreram eletrocutados nas

471 imediações de um sítio de suplementação. A proximidade com os animais domésticos e o  
472 contato direto com os humanos via suplementação também pode aumentar a exposição a  
473 agentes patogênicos (Longa et al., 2011), facilitar a transmissão bidirecional de doenças entre  
474 os animais e os humanos e aumentar os níveis de estresse dos animais (Maréchal et al.,  
475 2016a, b; Newsome & Rodger, 2008).

476 Por outro lado, a suplementação alimentar pode melhorar a nutrição, fortalecer o  
477 sistema imunológico e, conseqüentemente, aumentar a tolerância dos hospedeiros contra os  
478 patógenos, o que pode reduzir a ocorrência de infecções e outras doenças (Becker et al.,  
479 2015). Portanto, estudos futuros devem investigar os efeitos da suplementação na saúde (e.g.,  
480 níveis de estresse, gordura corporal, número de cicatrizes e ferimentos decorrentes de  
481 agressões intraespecíficas nas áreas de alimentação, qualidade do pelo e níveis de alopecia;  
482 Maréchal et al., 2016a) e nas interações parasito-hospedeiro (Becker et al., 2015) dos bugios,  
483 bem como suas implicações para a sua sobrevivência em longo prazo nesse ambiente com  
484 intenso contato com os humanos e seus recursos.

485 Em suma, a suplementação alimentar teve um maior efeito no comportamento  
486 alimentar do que no orçamento de atividades dos bugios-ruivos. A biomassa de alimentos  
487 suplementados não alterou de forma significativa a ingestão de folhas silvestres, mas reduziu  
488 o consumo de frutos silvestres, permitindo propor um importante papel da manutenção de um  
489 balanço nutricional nas decisões de forrageio dos bugios. Embora a habilidade dos bugios de  
490 alterar a dieta seja bem documentada, fornecemos importantes informações sobre a amplitude  
491 dessas mudanças na sua ecologia e comportamento alimentar. Tais informações contribuem  
492 para o nosso entendimento de como os bugios respondem as influências antrópicas e podem  
493 ser úteis para as práticas efetivas de manejo dessa espécie nas áreas onde se encontram em  
494 contato com os seres humanos. Como passo inicial, sugerimos a implantação de programas  
495 de educação e interpretação ambiental para informar e orientar sobre os potenciais danos para

496 a saúde dos animais e dos humanos, assim como os potenciais conflitos que essa interação,  
497 via suplementação, pode trazer para os animais e os humanos.

498

#### 499 **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos às famílias Clososki da Rocha, Menna Barreto Fraga, Neumann da Silva, Minatto Gonçalves, Silva, Barcellos e demais moradores de Itapuã pela permissão para realização da pesquisa em suas propriedades. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de pós-graduação (Mestrado) a JPB e de bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ 1C nº 303306/2013-0) a JCBM.

#### 500 **REFERÊNCIAS**

501 Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49, 227–  
502 267.

503 Altmann, J., & Muruthi, P. (1988). Differences in daily life between semi-provisioned and  
504 wild-feeding baboons. *American Journal of Primatology*, 15, 213–221. doi:  
505 10.1002/ajp.1350150304

506 Andreassen, H. P., Gundersen, H., & Storaas, T. (2005). The effect of scent-marking, forest  
507 clearing, and supplemental feeding on moose-train collisions. *Journal of Wildlife*  
508 *Management*, 69, 1125–1132.

509 Asensio, N., Arroyo-Rodríguez, V., Dunn, J. C., & Cristóbal-Azkarate, J. (2009).  
510 Conservation value of landscape supplementation for howler monkeys living in forest  
511 patches. *Biotropica*, 41, 768–773. doi: 10.1111/j.1744-7429.2009.00533.x

512 Ayres, M., Ayres Jr, M., Ayres, D. L., & Santos, A. S. (2007). BioEstat 5.0, aplicações  
513 estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá/

514 MCT- CNPq/ Conservation International, Belém. Available online at:  
515 <https://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>.

516 Barrio, I. C., Bueno, C. G., & Tortosa, F. S. (2010). Alternative food and rabbit damage in  
517 vineyards of southern Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 138, 51–54. doi:  
518 10.1016/j.agee.2010.03.017

519 Becker, D. J., Streicker, D. G., & Altizer, S. (2015). Linking anthropogenic resources to  
520 wildlife–pathogen dynamics: A review and meta-analysis. *Ecology Letters*, 18, 483–495.  
521 doi:10.1111/ele.12428

522 Becker, D. J., Streicker, D. G., & Altizer, S. (2018). Using host species traits to understand  
523 the consequences of resource provisioning for host–parasite interactions. *Journal of*  
524 *Animal Ecology*, 87, 511–525. doi: 10.1111/1365-2656.12765

525 Bicca-Marques, J. C. (2003). How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In L.  
526 K. Marsh (Ed.), *Primates in fragments: Ecology and conservation* (pp. 283–303). New  
527 York: Kluwer Academics/Plenum Publishers.

528 Bicca-Marques, J. C. (2017). Urbanization (and primate conservation). In A. Fuentes, M.  
529 Bezanson, C. J. Campbell, A. F. Di Fiore, S. Elton, A. Estrada, L. E. Jones-Engel, K. C.  
530 MacKinnon, T. Matsuzawa, K. A. I. Nekaris, E. Riley, C. Sanz, R. W. Sussman, B.  
531 Thierry & J. Yamagiwa (Eds.), *The international encyclopedia of primatology* (pp. 1-5).  
532 New York: Wiley-Blackwell. doi: 10.1002/9781119179313.wbprim0153

533 Bicca-Marques, J. C., & Calegari-Marques, C. (1994b). Exotic plant species can serve as  
534 staple food sources for wild howler populations. *Folia Primatologica*, 63, 209–211. doi:  
535 10.1159/000156821

536 Blanco, G., Lemus, J. A., & García-Montijano, M. (2011). When conservation management  
537 becomes contraindicated: Impact of food supplementation on health of endangered  
538 wildlife. *Ecological Applications*, 21, 2469–2477. doi: 10.1890/11-0038.1

539 Borja, J. F. A. (2013). Estrategias de forrajeo y características de la dieta del mono aullador  
540 negro (*Alouatta pigra*) en un ambiente fragmentado. MSc dissertation. Veracruz: El  
541 Instituto de Ecología. p 90.

542 Boug, A., Biquand, S., Biquand-Guyot, V., & Kamal, K. (1994). The response of commensal  
543 hamadryas baboons to seasonal reduction in food provisioning. *Revue d'Écologie*, 49,  
544 307–319.

545 Boug, A. M., Islam, Z., Iwamoto, T., Mori, A., Yamane, A., & Schreier, A. L. (2017). *The*  
546 *relationship between artificial food supply and natural food selection in two troops of*  
547 *commensal hamadryas baboons *Papio hamadryas* (Mammalia: Primates:*  
548 *Cercopithecidae) in Saudi Arabia. *Journal of Threatened Taxa*, 9, 10741–10756. doi:*  
549 *10.11609/jott.3348.9.10.10741-10756*

550 Boutin, S. (1990). Food supplementation experiments with terrestrial vertebrates: Patterns,  
551 problems, and the future. *Canadian Journal of Zoology*, 68, 203–220. doi:  
552 <https://doi.org/10.1139/z90-031>

553 Brotcorne, F., Maslarov, C., Wandia, I. N., Fuentes, A., Beudels-Jamar, R. C., & Huynen, M.  
554 C. (2014). The role of anthropic, ecological, and social factors in sleeping site choice by  
555 long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *American Journal of Primatology*, 76,  
556 1140–1150. doi: 10.1002/ajp.22299

557 Chaves, O. M., & Bicca-Marques, J. C. (2013). Dietary flexibility of the brown howler  
558 monkey throughout its geographic distribution. *American Journal Primatology*, 75, 16–  
559 29. doi: 10.1002/ajp.22075

560 Chaves, O. M., & Bicca-Marques, J. C. (2016). Feeding strategies of brown howler monkeys  
561 in response to variations in food availability. *PLoS ONE*, 11, e0145819. doi:  
562 10.1371/journal.pone.0145819

563 Chaves, O. M., & Bicca-Marques, J. C. (2017). Crop feeding by brown howlers (*Alouatta*  
564 *guariba clamitans*) in forest fragments: The conservation value of cultivated species.  
565 *International Journal of Primatology*, 38, 263–281. doi: 10.1007/s10764-016-9927-8

566 Corcoran, M. J., Wetherbee, B. M., Shivji, M. S., Potenski, M. D., Chapman, D. D., &  
567 Harvey G. M. (2013). Supplemental feeding for ecotourism reverses diel activity and  
568 alters movement patterns and spatial distribution of the southern stingray, *Dasyatis*  
569 *americana*. *PLoS ONE*, 8, e59235. doi: [10.1371/journal.pone.0059235](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059235)

570 Crockett, C. M., & Eisenberg, J. F. (1987). Howlers: Variations in group size and  
571 demography. In B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham, & T. T.  
572 Struhsaker, (Eds.), *Primate societies* (pp. 54–68). Chicago: The University of Chicago  
573 Press.

574 Di Fiore, A., Link, A., & Campbell, C. (2011). The Atelines: Behavioral and socioecological  
575 diversity in a new world radiation. In C. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, S. K.  
576 Bearder, & R. M. Stumpf, (Eds.), *Primates in perspective* (pp. 155–188). New York:  
577 Oxford University Press.

578 Edwards, M. S. (1995). Comparative adaptations to folivory in primates. PhD dissertation.  
579 Michigan: Michigan State University.

580 El Alami, A., Van Lavieren, E., Rachida, A., & Chait, A. (2012). Differences in activity  
581 budgets and diet between semiprovisioned and wild-feeding groups of the endangered  
582 barbary macaque (*Macaca sylvanus*) in the central high Atlas Mountains, Morocco.  
583 *American Journal of Primatology*, 74, 210–216.

584 Fa, J. E. (1992). Visitor-directed aggression among the Gibraltar macaques. *Zoo Biology*, 11,  
585 43–52. doi: 10.1002/zoo.1430110106

586 Fortes, V. B., & Bicca-Marques, J. C. (2005). Ecologia e comportamento de primatas:  
587 Métodos de estudo de campo. *Caderno La Salle XI, Canoas*, 2, 207–218.

588 Ganzhorn, J. U, Arrigo-Nelson, S. J, Carrai, V., Chalise, M. K., Donati, G., Droescher, I., . . .  
589 Foley, W. J. (2017). The importance of protein in leaf selection of folivorous primates.  
590 *American Journal of Primatology*, 79, 1–13. doi: 10.1002/ajp.22550

591 Gotelli, N. J., & Ellison, A. M. (2011). Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre:  
592 Artmed. 510 p.

593 Hladik, C. M. (1977). A comparative study of the feeding strategies of two sympatric leaf  
594 monkeys: *Prebyitis senex* and *Presbyitis entellus*. In T. H. Clutton-Brock, (Ed.), *Primate*  
595 *ecology: Studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys, and apes* (pp.  
596 342–353). London: Academic Press.

597 Jaman, M. F., & Huffman, M. A. (2013). The effect of urban and rural habitats and resource  
598 type on activity budgets of commensal rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in  
599 Bangladesh. *Primates*, 54, 49–59. doi: 10.1007/s10329-012-0330-6

600 Kamal, K. B, Boug, A., & Brain, P. F. (1997). Effects of food provisioning on the behaviour  
601 of commensal hamadryas baboons, *Papio hamadryas*, at Al Hada Mountain in western  
602 Saudi Arabia. *Zoology in the Middle East*, 14, 11–22. doi:  
603 10.1080/09397140.1997.10637699

604 Kurita, H., Sugiyama, Y., Ohsawa, H., Hamada, Y., & Watanabe, T. (2008). Changes in  
605 demographic parameters of *Macaca fuscata* at Takasakiyama in relation to decrease of  
606 provisioned foods. *International Journal of Primatology*, 29, 1189–1202. doi:  
607 10.1007/s10764-008-9296-z

608 Longa, C. S., Bruno, S. F., Pires, A. R, Romijn, P. C., Kimura, L. S, & Costa, C. H. (2011).  
609 Human Herpesvirus 1 in Wild Marmosets, Brazil, 2008. *Emerging Infectious Diseases*,  
610 17, 1308–1310. doi: 10.3201/eid1707.100333

611 Lowry, H., Lill, A., & Wong, B. B. (2013). Behavioural responses of wildlife to urban  
612 environments. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 88, 537–549.  
613 doi: 10.1111/brv.12012

614 Maréchal, L., MacLarnon, A., Majolo, B., & Semple, S. (2016a). Primates' behavioural  
615 responses to tourists: Evidence for a trade-off between potential risks and benefits.  
616 *Scientific Reports*, 6, 32465. doi: 10.1038/srep32465

617 Maréchal, L., Semple, S., Majolo, B., & MacLarnon, A. (2016b). Assessing the effects of  
618 tourist provisioning on the health of wild barbary macaques in Morocco. *PLoS ONE*, 11,  
619 e0155920. doi: 10.1371/journal.pone.0155920

620 Mckinney, T. (2011). The effects of provisioning and crop-raiding on the diet and foraging  
621 activities of human-commensal white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). *American*  
622 *Journal of Primatology*, 73, 439–448. doi: 10.1002/ajp.20919

623 McKinney, T., Westin, J. L., Serio-Silva, J. C. (2015) Anthropogenic habitat modification,  
624 tourist interactions and crop-raiding in howler monkeys. In M. Kowalewski, P. A.  
625 Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani, & D. Youlatos (Eds.), *Howler monkeys.*  
626 *Developments in primatology: Progress and prospects* (pp. 281–311). New York:  
627 Springer.

628 McLennan, M. R., & Ganzhorn, J. U. (2017). Nutritional characteristics of wild and  
629 cultivated foods for chimpanzees (*Pan troglodytes*) in agricultural landscapes.  
630 *International Journal of Primatology*, 38, 122–150. doi: 10.1007/s10764-016-9940-y

631 McLennan, M. R., Spagnoletti, N., & Hockings, K. J. (2017). The implications of primate  
632 behavioral flexibility for sustainable human–primate coexistence in anthropogenic  
633 habitats. *International Journal of Primatology*, 38, 105–121. doi: 10.1007/s10764-017-  
634 9962-0

635 Mendes, S. L. (1989). Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação  
636 Biológica de Caratinga, MG. *Revista Nordestina de Biologia*, 6, 71–104.

637 Milton, K. (1979). Factors influencing leaf choice by howler monkeys: A test of some  
638 hypotheses of food selection by generalist herbivores. *American Naturalist*, 114, 362–  
639 378.

640 Milton, K. (1981). Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species.  
641 *American Naturalist*, 117, 496–505. doi: 10.1086/283730

642 Milton, K. (1998). Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): Energetic and digestive  
643 considerations and comparison with the Colobinae. *International Journal of*  
644 *Primatology*, 19, 513–548. doi: 10.1023/A:1020364523213

645 Nagy, K. A. (2001). Food requirements of wild animals: Predictive equations for free-living  
646 mammals, reptiles and birds. *Nutrition Abstracts and Reviews Series B: Livestock Feeds*  
647 *and Feeding*, 71, 21R-32R.

648 Nagy, K., & Milton, K. (1979). Energy metabolism and food consumption by howler  
649 monkeys (*Alouatta palliata*). *Ecology*, 60, 475–480.

650 Nakagawa, N. (2009). Feeding rate as valuable information in primate feeding ecology.  
651 *Primates*, 50, 131–141. doi: 10.1007/s10329-009-0129-2

652 Neville, M. K, Glander, K. E, Brata, F., & Rylands, A. B. (1988). The howling monkeys,  
653 genus *Alouatta*. In R. A Mittermeier, A. B. Rylands, A. F. Coimbra-Filho, G. A. B.  
654 Fonseca, (Eds.), *Ecology and behavior of neotropical primates* (pp. 349-453).  
655 Washington: World Wildlife Found.

656 Newsome, D., & Rodger, K. (2008). To feed or not to feed: A contentious issue in wildlife  
657 tourism. In D. Lunney, A. Munn, & W, Meikle (Eds.), *Too close for comfort:*  
658 *Contentious issues in human-wildlife encounters* (pp. 255–270). Mosman NSW: Royal  
659 Zoological Society of New South Wales. doi: 10.7882/FS.2008.029

660 Orams, M. B. (2002). Feeding wildlife as a tourism attraction: A review of issues and  
661 impacts. *Tourism management*, 23, 281–293.

662 Pragatheesh, A. (2011). Effect of human feeding on the road mortality of Rhesus Macaques  
663 on National Highway-7 routed along Pench Tiger Reserve, Madhya Pradesh, India.  
664 *Journal of Threatened Taxa*, 3, 1656–1662. doi: 10.11609/JoTT.o2669.1656-62

665 Prates, H. M., & Bicca-Marques, J. C. (2008). Age-sex analysis of activity budget, diet, and  
666 positional behavior in *Alouatta caraya* in an orchard forest. *International Journal of*  
667 *Primatology*, 29, 703–715. doi: 10.1007/s10764-008-9257-6

668 Ram, S., Ventakatachalam, S., & Sinha, A. (2003). Changing social strategies of wild female  
669 bonnet macaques during natural foraging and on provisioning. *Current Science*, 84, 780–  
670 790.

671 Rangel-Negrín, A., Coyohua-Fuentes, A., Canales-Espinosa, D., & Dias, P. A. D. (2018). The  
672 influence of leaf consumption on time allocation in black howler monkeys (*Alouatta*  
673 *pigra*). *Folia Primatologica*, 89, 111–122. doi: 10.1159/000486414

674 Reynoso-Cruz, J. E., Rangel-Negrín, A. R., Coyohua-Fuentes, A., Canales-Espinosa, D., &  
675 Dias, P. A. D. (2016). Measures of food intake in mantled howling monkeys. *Primates*,  
676 57, 161–166. doi: 10.1007/s10329-016-0513-7

677 Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The  
678 Brazilian Atlantic forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed?  
679 Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142, 1141–1153. doi:  
680 10.1016/j.biocon.2009.02.021

681 Righini, N., Garber, P. A., & Rothman, J. M. (2015). The effects of plant nutritional  
682 chemistry on food selection of mexican black howler monkeys (*Alouatta pigra*): The  
683 role of lipids. *American Journal Primatology*, 79, 1–15. doi: 10.1002/ajp.22524

- 684 Robb, G. N., McDonald, R. A., Chamberlain, D. E., & Bearhop, S. (2008). Food for thought:  
685 Supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Frontiers*  
686 *in Ecology and the Environment*, 6, 476–484. doi: 10.1890/060152
- 687 Rodrigues N. N., & Martinez, R. A. (2014). Wildlife in our backyard: Interactions between  
688 Wied's marmoset *Callithrix kuhlii* (Primates: Callitrichidae) and residents of Ilhéus,  
689 Bahia, Brazil. *Wildlife Biology*, 20, 91–96. doi: 10.2981/wlb.13057
- 690 Sabbatini, G., Stammati, M., Tavares, M. C. H., Giuliani, V., & Visalberghi, E. (2006).  
691 Interactions between humans and capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the Parque  
692 Nacional de Brasília, Brazil. *Applied Animal Behaviour Science*, 97, 272–283. doi:  
693 10.1016/j.applanim.2005.07.002
- 694 Sabbatini, G., Stammati, M., Tavares, M. C. H., & Visalberghi, E. (2008). Behavioral  
695 flexibility of a group of bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the National  
696 Park of Brasília (Brazil): Consequences of cohabitation with visitors. *Brazilian Journal*  
697 *of Biology*, 68, 685–693. doi: 10.1590/S1519-69842008000400002
- 698 Saj, T., Sicotte, P., & Paterson, J. D. (1999). Influence of human food consumption on the  
699 time budget of vervets. *International Journal of Primatology*, 20, 974–977. doi:  
700 10.1023/A:1020886820759
- 701 Setubal, R. B., Boldrini, I. I., & Ferreira, P. M. A. (2011). Campos dos morros de Porto  
702 Alegre. Porto Alegre: Associação Sócio-Ambientalista Ingré. 257 p.
- 703 Sha, J. C. M., & Hanya, G. (2013a). Diet, activity, habitat use, and ranging of two  
704 neighboring groups of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*).  
705 *American Journal of Primatology*, 75, 581–592. doi: 10.1002/ajp.22137
- 706 Sha, J. C. M., & Hanya, G. (2013b). Temporal food resource correlates to the behavior and  
707 ecology of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Mammal Study*,  
708 38, 163–175. doi: 10.3106/041.038.0305

709 Sengupta, A., McConkey, K. R., Radhakrishna, S. (2015). Primates, provisioning and plants:  
710 Impacts of human cultural behaviours on primate ecological functions. *PLoS ONE*, 10,  
711 e0140961. doi: 10.1371/journal.pone.0140961

712 Silver, S. C., Ostro, L. E. T., Yeaager, C. P., & Horwich, R. (1998). Feeding ecology of the  
713 black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. *American Journal of*  
714 *Primatology*, 45, 263–279.

715 Strum, S. C. (2010). The development of primate raiding: Implications for management and  
716 conservation. *International Journal of Primatology*, 31, 133–156. doi: 10.1007/s10764-  
717 009-9387-5

718 Suzin, A., Back, J. P., Garey, M. V., & Aguiar, L. M. (2017). The relationship between  
719 humans and capuchins (*Sapajus* sp.) in an urban green area in Brazil. *International*  
720 *Journal of Primatology*, 38, 1058–1071. doi: 10.1007/s10764-017-9996-3

721 Unwin, T., & Smith, A. (2010). Behavioral differences between provisioned and non-  
722 provisioned barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Anthrozoos*, 23, 109–119. doi:  
723 10.2752/175303710X12682332909855

724 Williams-Guillén, K. (2003). The behavioral ecology of mantled howling monkeys (*Alouatta*  
725 *palliata*) living in a Nicaraguan shade coffee plantation. PhD dissertation. New York:  
726 New York University. p 260.

727

728 **TABELA I.** Biomassa média ingerida/dia (g), tempo (s) empregado/dia e taxa de ingestão (g/min) por cada indivíduo-focal (Francisco e Chico:  
 729 machos adultos; Maju, Rubi, Clara e Nina: fêmeas adultas) dos grupos JA e RO para a alimentação silvestre e suplementada ao longo do estudo.

	Silvestre			Suplementado		
	Biomassa (g/dia)	Tempo (s/dia)	Taxa de ingestão	Biomassa (g/dia)	Tempo (s/dia)	Taxa de ingestão
	média ± DP (%)	média ± DP (%)	(g/min)	média ± DP (%)	média ± DP (%)	(g/min)
<b>Grupo JA</b>						
Maju	467 ± 204 (87)	7637 ± 2213 (97)	<b>4 ± 6</b>	70 ± 86 (13)	246 ± 297 (3)	<b>17 ± 17</b>
Rubi	469 ± 165 (75)	8097 ± 2416 (94)	<b>3 ± 4</b>	157 ± 110 (25)	484 ± 385 (6)	<b>19 ± 18</b>
Francisco	346 ± 154 (76)	4658 ± 1527 (91)	<b>4 ± 6</b>	109 ± 89 (24)	434 ± 228 (9)	<b>15 ± 23</b>
<b>Total</b>	<b>406 ± 176 (78)</b>	<b>6237 ± 2514 (94)</b>	<b>4 ± 4</b>	<b>116 ± 97 (22)</b>	<b>412 ± 289 (6)</b>	<b>17 ± 20</b>
<b>Grupo RO</b>						
Clara	335 ± 247 (77)	3770 ± 1988 (90)	<b>5 ± 7</b>	98 ± 54 (23)	402 ± 228 (10)	<b>15 ± 14</b>
Nina	296 ± 244 (78)	3404 ± 1574 (92)	<b>5 ± 9</b>	85 ± 62 (22)	280 ± 176 (8)	<b>18 ± 21</b>
Chico	415 ± 211 (76)	4346 ± 1630 (93)	<b>6 ± 8</b>	134 ± 149 (24)	310 ± 245 (7)	<b>26 ± 37</b>
<b>Total</b>	<b>364 ± 229 (76)</b>	<b>3961 ± 1733 (92)</b>	<b>6 ± 8</b>	<b>113 ± 108 (24)</b>	<b>341 ± 227 (8)</b>	<b>20 ± 29</b>

730 **LISTA DE FIGURAS**

731 **Fig. 1.** Relação esperada entre a biomassa suplementada ingerida por dia pelos bugios-ruivos  
732 e a biomassa de frutos e folhas silvestres ingerida por dia.

733

734 **Fig. 2.** Relação esperada entre a contribuição relativa da biomassa suplementada na dieta  
735 diária dos bugios-ruivos e o tempo dedicado às atividades de alimentação, locomoção,  
736 descanso e comportamento social. Os valores do tempo investido em cada atividade na  
737 ausência de suplementação refletem à média encontrada em outras pesquisas.

738

739 **Fig. 3.** Localização (A) da região de estudo e (B) dos fragmentos florestais habitados pelos  
740 grupos de estudo (C) RO e (D) JA no município de Viamão, estado do Rio Grande do Sul,  
741 Brasil. A delimitação dos fragmentos habitados pelos grupos foi realizada com base na área  
742 utilizada pelos mesmos ao longo do estudo. Fonte: Google Earth Pro©.

743

744 **Fig. 4.** Porcentagem de tempo diário (24 h) que cada indivíduo adulto dos grupos (A) JA e  
745 (B) RO empregou em cada atividade no período de março a agosto de 2017. As caixas  
746 representam os intervalos interquartis, as linhas horizontais dentro das caixas são as  
747 medianas, os “bigodes” são os valores mínimos e máximos e os círculos são as porcentagens  
748 dos comportamentos em cada dia de observação. Letras diferentes indicam diferenças  
749 significativas entre os indivíduos (ANOVA seguido por Tukey ou Kruskal-Wallis;  $P < 0,05$ ).  
750 Legenda: MA=Maju, fêmea adulta, RU=Rubi, fêmea adulta, FR=Francisco, macho adulto;  
751 CL=Clara, fêmea adulta, NI=Nina, fêmea adulta CH=Chico, macho adulto.

752

753 **Fig. 5.** Taxa horária observada e esperada dos eventos de suplementação dos grupos (A) RO  
754 ( $n=77$  eventos observados) e (B) JA ( $n=91$  eventos observados) no período de março a agosto  
755 de 2017. Observe que a escala do eixo Y difere entre os gráficos.

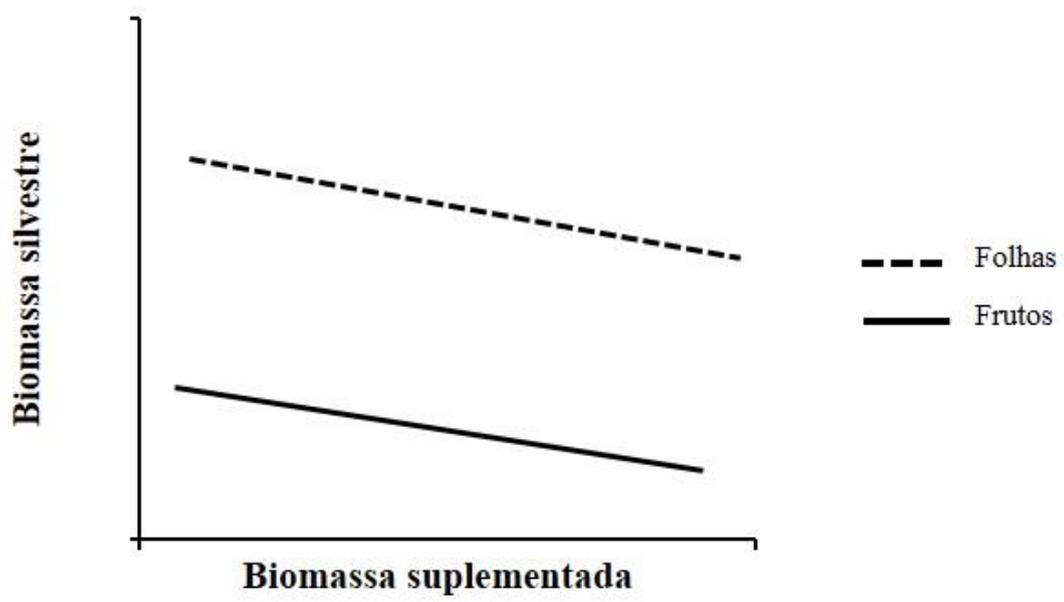
756

757 **Fig. 6.** Relações entre a biomassa suplementada ingerida por JA e RO e a biomassa de (A-B)  
758 frutos e (C-D) folhas silvestres ingeridas pelos bugios no período de março a agosto de 2017  
759 em fragmentos urbanos no sul do Brasil. Valores em negrito indicam diferenças significativas  
760 ( $P < 0,05$ ). Observe que a escala do eixo Y difere entre os gráficos.

761

762 **Fig. 7.** Relações entre a biomassa suplementada diária (%) ingerida por JA ( $N=45$  dias) e RO  
763 ( $N=40$ ) e o tempo empregado nas atividades de (A-B) descanso, (C-D) alimentação, (E-F)  
764 locomoção e (G-H) interações sociais. Observe que a escala do eixo Y difere entre os  
765 gráficos. Valores em negrito indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ).

766



767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

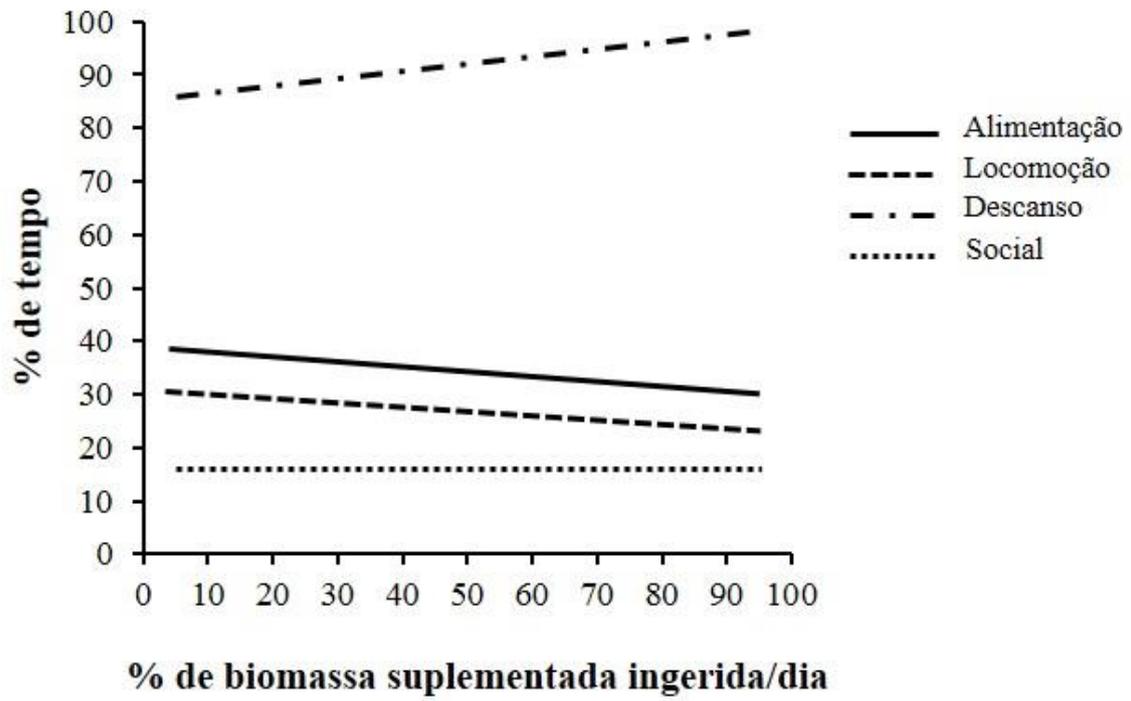
777

778

779

780

781 **Fig. 1.** Back & Bicca-Marques.



782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797 **Fig. 2.** Back & Bicca-Marques.



798

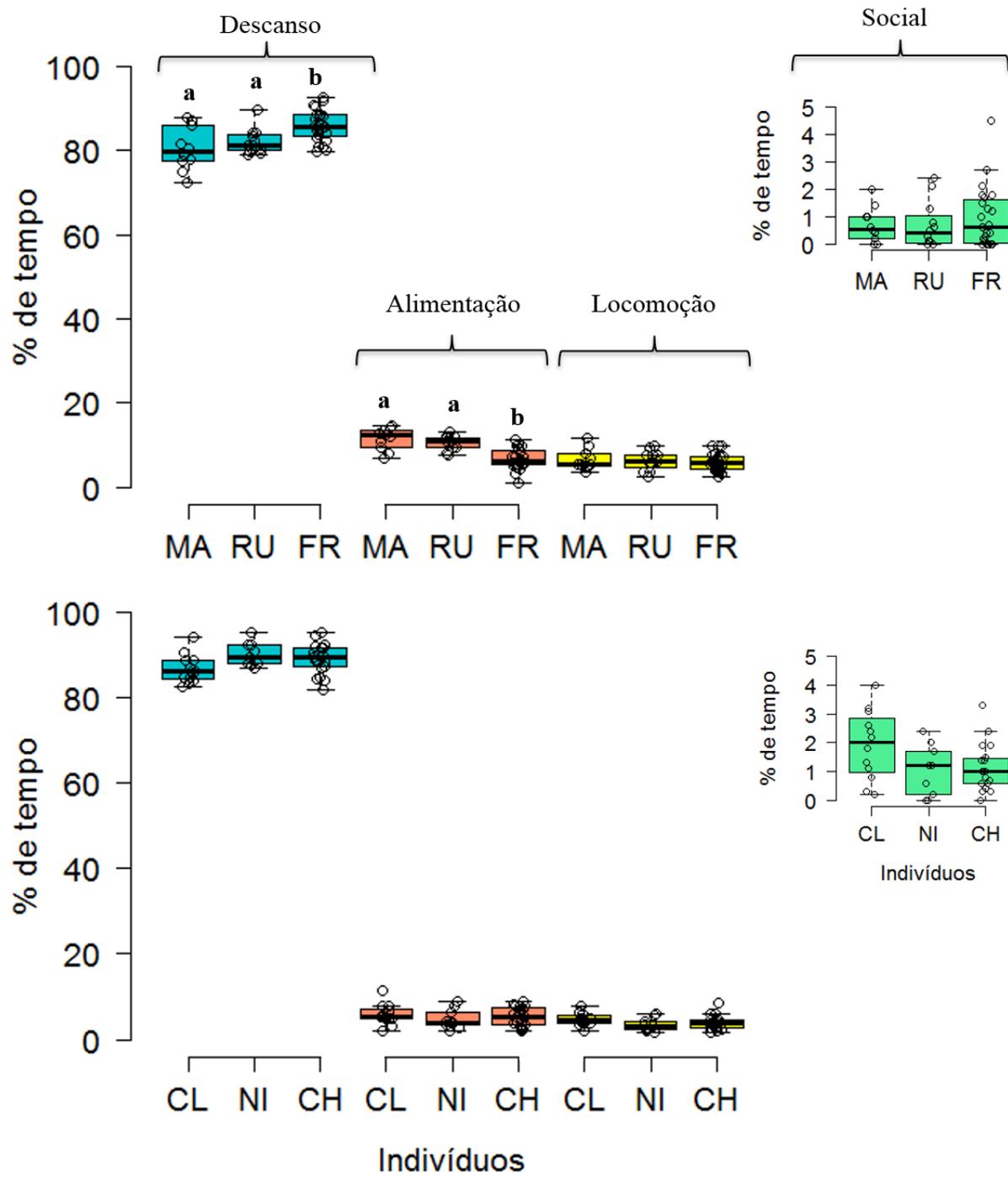
799

800

801

802

803 **Fig. 3.** Back & Bicca-Marques.



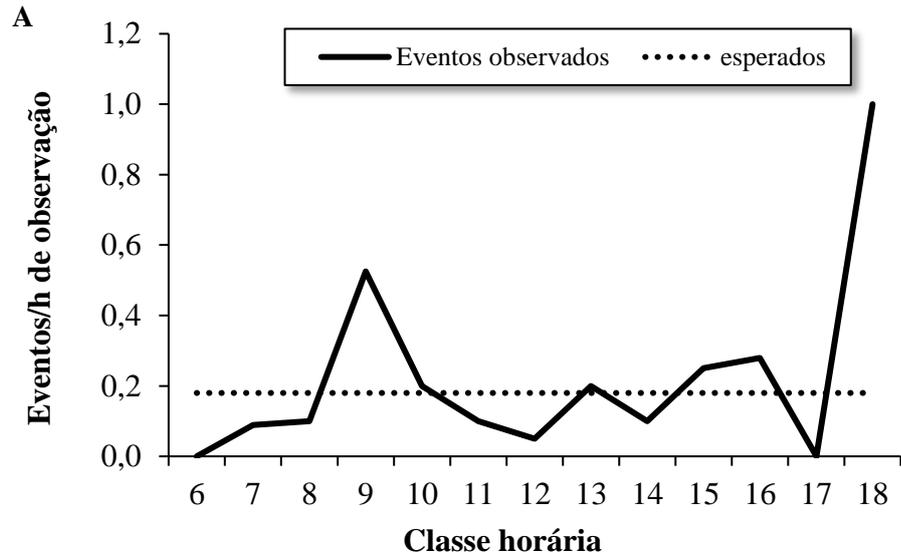
804

805

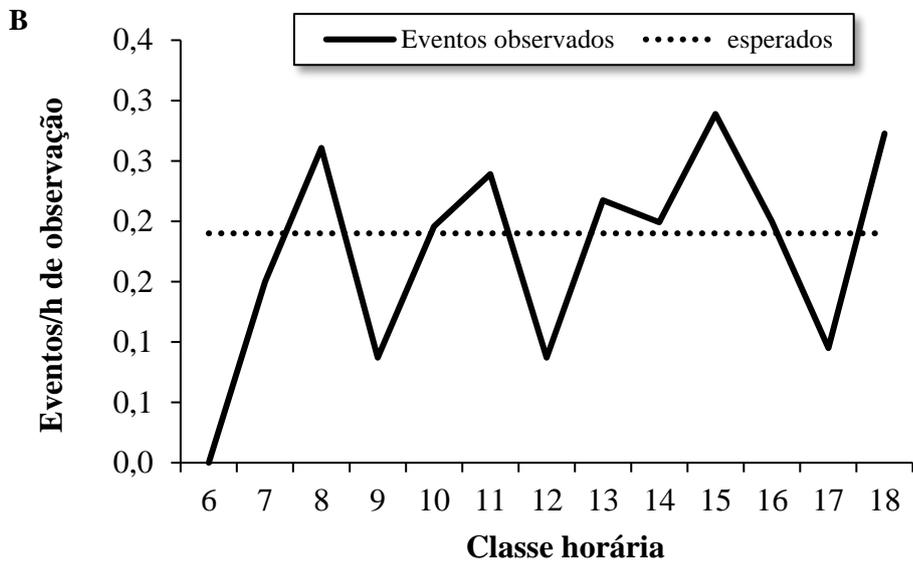
806

807

808 **Fig. 4.** Back & Bicca-Marques.



809



810

811

812

813

814

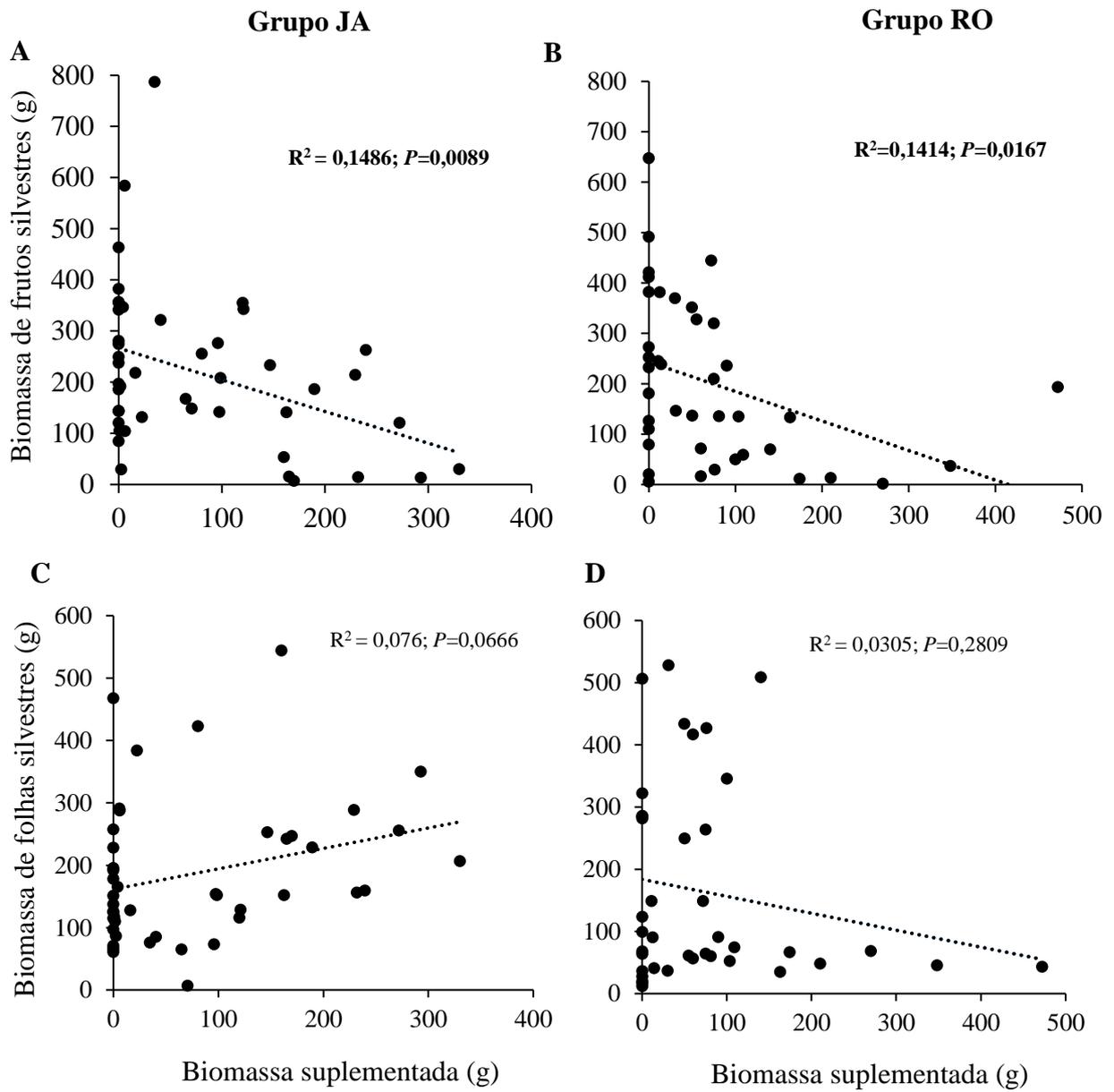
815

816

817

818

819 **Fig. 5.** Back & Bicca-Marques.



820

821

822

823

824

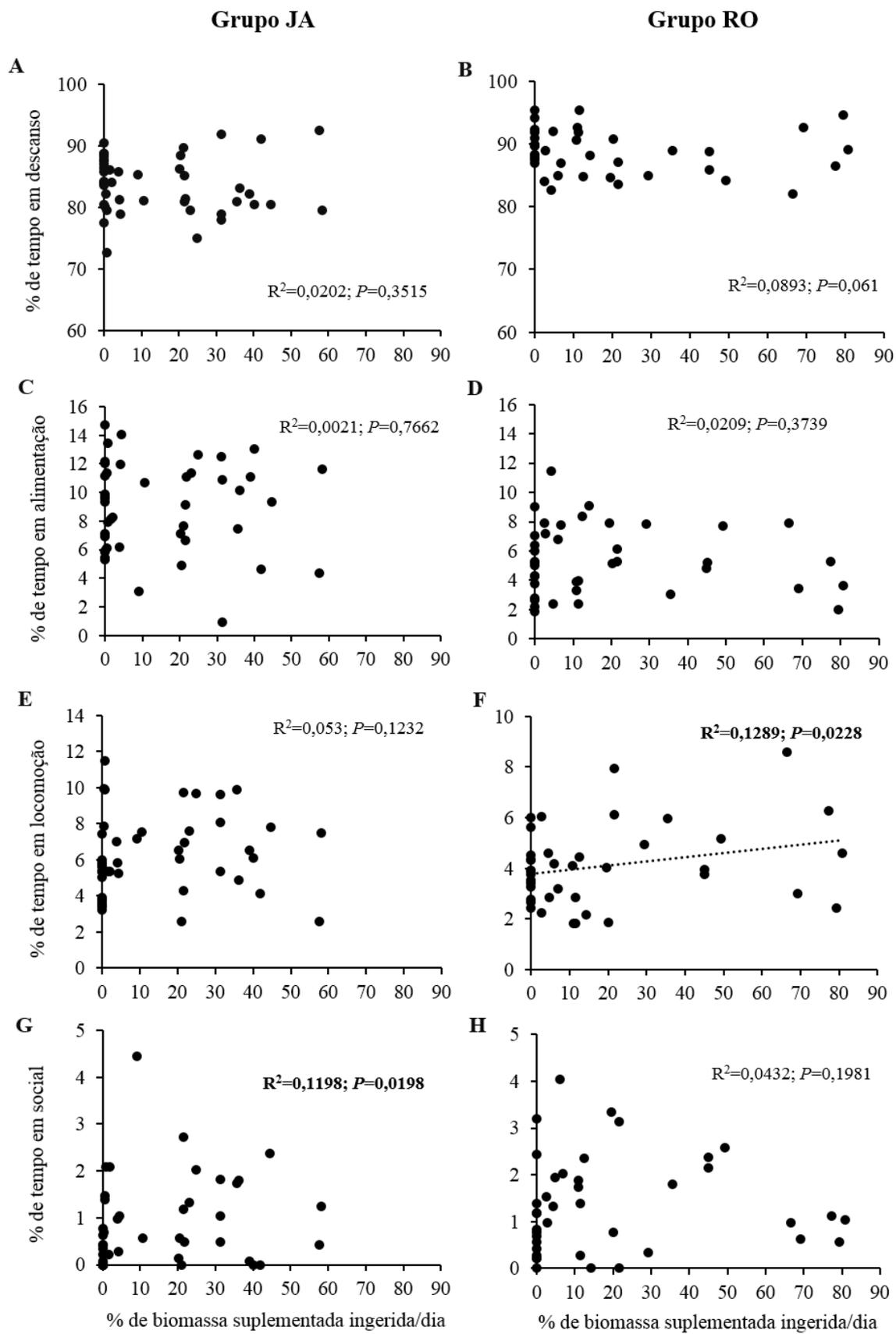
825

826

827

828

829 **Fig. 6.** Back & Bicca-Marques.



830

831 **Fig. 7.** Back & Bicca-Marques.

## APÊNDICE

Termos de consentimento livre e esclarecido assinados pelos proprietários das localidades utilizadas na presente pesquisa.



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



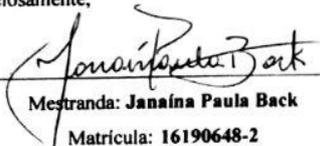
Prezado(a),

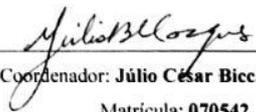
O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado “Comportamento de bugios-ruivos em fragmentos urbanos de Viamão, RS”. O presente estudo tem como objetivo avaliar a ecologia e o comportamento de grupos de bugios-ruivos habitantes de florestas próximas às áreas urbanas. Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o nº 7479 e será desenvolvido pela mestranda Janaina Paula Back sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques.

Sua propriedade foi selecionada para o estudo por ser atravessada ou visitada por bugios. Se o(a) senhor(a) permitir a nossa presença em sua propriedade, sua participação será limitada a entrevistas esporádicas (conversas informais) durante o período de observação dos bugios de janeiro a agosto de 2017. A sua participação nesse estudo é voluntária e você pode decidir não participar ou desistir de participar em qualquer momento ao longo do estudo. Salientamos que sua identidade será mantida em sigilo na publicação dos resultados da pesquisa. O(A) senhor(a) não terá benefícios financeiros oriundos da participação na pesquisa, mas estará contribuindo de forma direta e importante para a compreensão científica do comportamento e ecologia dos bugios e, conseqüentemente, a sobrevivência e conservação da espécie em longo prazo.

Quaisquer dúvidas relativas a este estudo poderão ser esclarecidas pela pesquisadora Janaina Paula Back (fone: 51 99552-2175) ou pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques (fone: 51 3353-4742).

Atenciosamente,

  
Mestranda: **Janaina Paula Back**  
Matrícula: **16190648-2**

  
Coordenador: **Júlio César Bicca-Marques**  
Matrícula: **070542**

Eu, Pedro Avaris N-S aceito participar deste estudo e declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento, do objetivo, da justificativa e do procedimento a que serei submetido pela presente pesquisa. Também confirmo o recebimento de uma cópia deste documento.

  
Assinatura do(a) participante

Porto Alegre, janeiro de 2017



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Prezado(a),

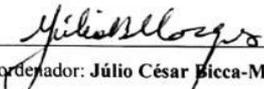
O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado "Comportamento de bugios-ruivos em fragmentos urbanos de Viamão, RS". O presente estudo tem como objetivo avaliar a ecologia e o comportamento de grupos de bugios-ruivos habitantes de florestas próximas às áreas urbanas. Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o nº 7479 e será desenvolvido pela mestrandia Janaina Paula Back sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques.

Sua propriedade foi selecionada para o estudo por ser atravessada ou visitada por bugios. Se o(a) senhor(a) permitir a nossa presença em sua propriedade, sua participação será limitada a entrevistas esporádicas (conversas informais) durante o período de observação dos bugios de janeiro a agosto de 2017. A sua participação nesse estudo é voluntária e você pode decidir não participar ou desistir de participar em qualquer momento ao longo do estudo. Salientamos que sua identidade será mantida em sigilo na publicação dos resultados da pesquisa. O(A) senhor(a) não terá benefícios financeiros oriundos da participação na pesquisa, mas estará contribuindo de forma direta e importante para a compreensão científica do comportamento e ecologia dos bugios e, conseqüentemente, a sobrevivência e conservação da espécie em longo prazo.

Quaisquer dúvidas relativas a este estudo poderão ser esclarecidas pela pesquisadora Janaina Paula Back (fone: 51 99552-2175) ou pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques (fone: 51 3353-4742).

Atenciosamente,

  
Mestranda: **Janaina Paula Back**  
Matrícula: **16190648-2**

  
Coordenador: **Júlio César Bicca-Marques**  
Matrícula: **070542**

Eu, ARITA T. DIAS DE BARCELLOS aceito participar deste estudo e declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento, do objetivo, da justificativa e do procedimento a que serei submetido pela presente pesquisa. Também confirmo o recebimento de uma cópia deste documento.

  
Assinatura do(a) participante

Porto Alegre, janeiro de 2017



Prezado(a),

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado "Comportamento de bugios-ruivos em fragmentos urbanos de Viamão, RS". O presente estudo tem como objetivo avaliar a ecologia e o comportamento de grupos de bugios-ruivos habitantes de florestas próximas às áreas urbanas. Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o nº 7479 e será desenvolvido pela mestranda Janaina Paula Back sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques.

Sua propriedade foi selecionada para o estudo por ser atravessada ou visitada por bugios. Se o(a) senhor(a) permitir a nossa presença em sua propriedade, sua participação será limitada a entrevistas esporádicas (conversas informais) durante o período de observação dos bugios de janeiro a agosto de 2017. A sua participação nesse estudo é voluntária e você pode decidir não participar ou desistir de participar em qualquer momento ao longo do estudo. Salientamos que sua identidade será mantida em sigilo na publicação dos resultados da pesquisa. O(A) senhor(a) não terá benefícios financeiros oriundos da participação na pesquisa, mas estará contribuindo de forma direta e importante para a compreensão científica do comportamento e ecologia dos bugios e, conseqüentemente, a sobrevivência e conservação da espécie em longo prazo.

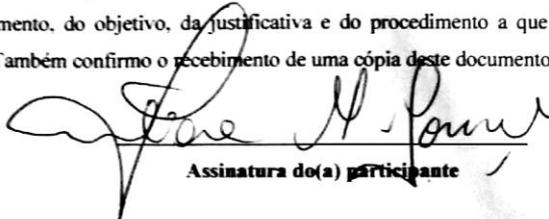
Quaisquer dúvidas relativas a este estudo poderão ser esclarecidas pela pesquisadora Janaina Paula Back (fone: 51 99552-2175) ou pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques (fone: 51 3353-4742).

Atenciosamente,

  
Mestranda: **Janaina Paula Back**  
Matrícula: **16190648-2**

  
Coordenador: **Júlio César Bicca-Marques**  
Matrícula: **070542**

Eu, Juliana Minatto Gonçalves aceito participar deste estudo e declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento, do objetivo, da justificativa e do procedimento a que serei submetido pela presente pesquisa. Também confirmo o recebimento de uma cópia deste documento.

  
Assinatura do(a) participante

Porto Alegre, janeiro de 2017



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



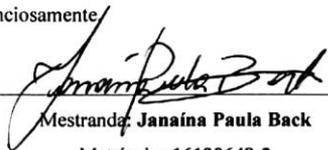
Prezado(a),

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado "Comportamento de bugios-ruivos em fragmentos urbanos de Viamão, RS". O presente estudo tem como objetivo avaliar a ecologia e o comportamento de grupos de bugios-ruivos habitantes de florestas próximas às áreas urbanas. Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o nº 7479 e será desenvolvido pela mestranda Janaina Paula Back sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques.

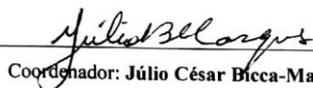
Sua propriedade foi selecionada para o estudo por ser atravessada ou visitada por bugios. Se o(a) senhor(a) permitir a nossa presença em sua propriedade, sua participação será limitada a entrevistas esporádicas (conversas informais) durante o período de observação dos bugios de janeiro a agosto de 2017. A sua participação nesse estudo é voluntária e você pode decidir não participar ou desistir de participar em qualquer momento ao longo do estudo. Salientamos que sua identidade será mantida em sigilo na publicação dos resultados da pesquisa. O(A) senhor(a) não terá benefícios financeiros oriundos da participação na pesquisa, mas estará contribuindo de forma direta e importante para a compreensão científica do comportamento e ecologia dos bugios e, conseqüentemente, a sobrevivência e conservação da espécie em longo prazo.

Quaisquer dúvidas relativas a este estudo poderão ser esclarecidas pela pesquisadora Janaina Paula Back (fone: 51 99552-2175) ou pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques (fone: 51 3353-4742).

Atenciosamente

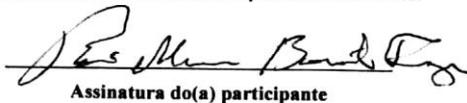
  
Mestranda: **Janaina Paula Back**

Matrícula: 16190648-2

  
Coordenador: **Júlio César Bicca-Marques**

Matrícula: 070542

Eu, RONI MENNR BARRETT F. RAES aceito participar deste estudo e declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento, do objetivo, da justificativa e do procedimento a que serei submetido pela presente pesquisa. Também confirmo o recebimento de uma cópia deste documento.

  
Assinatura do(a) participante

Porto Alegre, janeiro de 2017



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



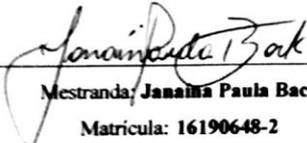
Prezado(a),

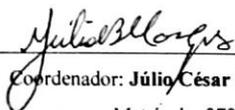
O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo intitulado "Comportamento de bugios-ruivos em fragmentos urbanos de Viamão, RS". O presente estudo tem como objetivo avaliar a ecologia e o comportamento de grupos de bugios-ruivos habitantes de florestas próximas às áreas urbanas. Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) sob o nº 7479 e será desenvolvido pela mestrandia Janaína Paula Back sob a orientação do Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques.

Sua propriedade foi selecionada para o estudo por ser atravessada ou visitada por bugios. Se o(a) senhor(a) permitir a nossa presença em sua propriedade, sua participação será limitada a entrevistas esporádicas (conversas informais) durante o período de observação dos bugios de janeiro a agosto de 2017. A sua participação nesse estudo é voluntária e você pode decidir não participar ou desistir de participar em qualquer momento ao longo do estudo. Salientamos que sua identidade será mantida em sigilo na publicação dos resultados da pesquisa. O(A) senhor(a) não terá benefícios financeiros oriundos da participação na pesquisa, mas estará contribuindo de forma direta e importante para a compreensão científica do comportamento e ecologia dos bugios e, conseqüentemente, a sobrevivência e conservação da espécie em longo prazo.

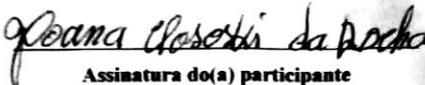
Quaisquer dúvidas relativas a este estudo poderão ser esclarecidas pela pesquisadora Janaína Paula Back (fone: 51 99552-2175) ou pelo pesquisador responsável Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques (fone: 51 3353-4742).

Atenciosamente,

  
Mestranda: **Janaína Paula Back**  
Matricula: 16190648-2

  
Coordenador: **Júlio César Bicca-Marques**  
Matricula: 070542

Eu, Jeanne Clososki da Rocha aceito participar deste estudo e declaro que fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento, do objetivo, da justificativa e do procedimento a que serei submetido pela presente pesquisa. Também confirmo o recebimento de uma cópia deste documento.

  
Assinatura do(a) participante

Porto Alegre, janeiro de 2017



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)