

DOI: <https://doi.org/10.62015/np.2022.v28.350>

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE GRUPOS FAMILIARES E PREFERÊNCIA DE HABITAT DE *PLECTUROCEBUS BERNHARDI* EM REMANESCENTE FLORESTAL NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Odair Diogo da Silva<sup>1</sup>, Eder Correa Fermiano<sup>1</sup>, Thatiane Martins da Costa<sup>1</sup>, Dionei José da Silva<sup>2</sup>, Manoel dos Santos Filho<sup>2</sup>, Derli Rodrigues Diogo<sup>3</sup>, Emerson Moreira de Almeida<sup>4</sup>, Almério Câmara Gusmão<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade, Etnobiologia do Pantanal, Av. Santos Dumont, s/nº, Cidade Universitária (Bloco II), CEP 78200-000, Cáceres, Mato Grosso. <Email: odair\_diogo@hotmail.com>.

<sup>2</sup> Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade, Etnobiologia do Pantanal – CELBE.

<sup>3</sup> Secretaria de Estado da Educação do Estado de Rondônia, Seduc.

<sup>4</sup> Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, Rondônia.

<sup>5</sup> Instituto Estadual de Desenvolvimento da Educação Profissional de Rondônia, IDEP/Centec Abaitará.

### Resumo

Populações de *Plecturocebus bernhardi* estão sobre fortes pressões de redução de habitat, decorrente do protagonismo do agronegócio e crescimento de áreas urbanas no sudoeste da Amazônia brasileira. E o comportamento da espécie no uso desses tipos de habitats são desconhecidos. Compreender os efeitos da modificação de habitat nos motivou em estudar a distribuição espacial de grupos familiares e preferência de habitat da espécie em um remanescente de floresta no centro-sul do estado de Rondônia. Empregamos a metodologia de transecção linear utilizando playback com vocalização da espécie. Verificou-se a composição dos grupos, em diferentes locais (interior ou borda de parte do bloco de floresta da confluência dos rios Ji-Paraná/Machado e São Pedro), fitofisionomia e estrato vertical de vegetação ocupado. Durante o estudo foram registrados 26 grupos de *P. bernhardi* em um esforço de amostragem de 29,9 km percorridos. Os grupos estavam estruturados com até quatro indivíduos, encontrados principalmente em estratos verticais intermediários, com maior registro de grupos em borda de floresta. A alta taxa de encontro de grupos registrados não atenuam nos cuidados de conservação da espécie, considerando que é cada vez menor a área de habitat para a espécie nessa porção da Amazônia.

**Palavras-chave:** Zogue-zogue do Príncipe Bernhardi; arco do desmatamento; conservação; Rondônia

### Abstract

Populations of *Plecturocebus bernhardi* are under strong pressure from habitat reduction due to the dominance of agribusiness and growth of urban areas in the southwest of the Brazilian Amazon. At the same time, the behavioral ecology of this species is unknown. Interest in understanding the effects of habitat modification on species ecology motivated us to study the spatial distribution of family groups and species habitat preference in a forest remnant in south-central Rondônia state, Brazil. We used linear transect methodology, including playback with the species' vocalizations. We verified group composition in different locations (interior or edge of the forest block at the confluence of the Ji-Paraná and Machado rivers), phytophysiognomy and vertical stratum of vegetation occupied. During the study, 26 groups of *P. bernhardi* were recorded in a sampling effort of 29.9 km covered. The groups were structured with up to four individuals, found mainly in intermediate vertical strata, with a greater number of groups at forest edges. The high rate of encounters of recorded groups does not indicate a reduction in conservation priority for the species, considering that the habitat area for the species in this part of the Amazon is decreasing.

**Keywords:** Prince Bernard's titi monkey; arc of deforestation; conservation; Rondônia

### Introdução

As espécies de primatas distribuídas no sudoeste da Amazônia brasileira vêm sofrendo com fortes pressões de perda de habitats decorrente da modificação da paisagem natural, tornando-as áreas devastadas para atender as atividades do agronegócio e crescimento de áreas urbanas (Gusmão et al. 2021; Silva et al. 2022). Essas ameaças

tem se intensificado nos últimos anos, haja vista que a negligência devido a flexibilização das políticas públicas de proteção ambiental brasileiras (ver Agapito et al. 2021; Ruaro et al. 2022). O resultado disso foi a elevação de espécies de primatas dessa região ao status de ameaçados de extinção da natureza, nas principais entidades dedicadas avaliação do estado de conservação das espécies da fauna silvestre (por exemplo Silva et al. 2022). *Plecturocebus*

*bernhardi* é uma das espécies que vem sobrevivendo em pequenos remanescentes florestais na região. Sobretudo àquelas populações da porção sul do rio Jí-Paraná/Machado (Monção et al. 2008), onde a perda de vegetação nativa foi mais acentuada (Khanna e Medvigy 2014). As quais foram conferidas como fenotipicamente variante das encontradas no norte desse interflúvio (Silva-Diogo et al. 2018). O comportamento dessas populações frente a essas alterações são desconhecidas, desse modo, fomos motivados a estudar sobre como é encontrado os grupos familiares de *P. bernhardi* na distribuição espacial e suas preferências pelos micro habitats em um dos principais remanescentes florestais da drenagem sul do alto rio Ji-Paraná/Machado, confluência com o rio São Pedro, um afluente de segunda ordem da porção centro-sul do estado de Rondônia, Brasil.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um remanescente de floresta formado por um bloco de vegetação nativa preservada localizado em áreas particulares. O trecho estudado pertence a denominada Reserva Água Doce (11°25'8.51"S, 61°44'7.58"W) no município de Cacoal (Figura 1). Cujo

a área possui 700 ha de floresta composta por Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) do rio São Pedro, contigua a RL e APP de outros pequenos rios em outras propriedades, formando um mosaico de vegetação nativa >10.000 ha. A fitofisionomia é do tipo Floresta Ombrófila Aberta (RadamBrasil 1978) de terra firme, com enclaves de Cerrado e área longitudinal de área de igapó nas proximidades dos rios. O clima da região é do tipo Tropical AW (clima tropical, com inverno seco), com temperatura média de 26° C, período de estiagem entre os meses de junho a outubro e chuvosa entre novembro e abril, com pluviosidade média anual de 2.300 mm (Alvares et al. 2014).

O método empregado foi o de transecção linear adaptada a partir do estudo de Peres (1999) consistindo em caminhadas em trilhas no interior e borda do remanescente de floresta a uma velocidade média de 1 km/h. A fim de localizar os animais foi utilizado um gravador Sony IC-D-PX312 acoplado a uma caixa de som amplificadora, com vocalização do *Plecturocebus bernhardi* obtidas diretamente no campo. As emissões da vocalização foram a cada 100 m, durante caminhada nas trilhas no período de julho a setembro de 2016, totalizando 29,9 km de

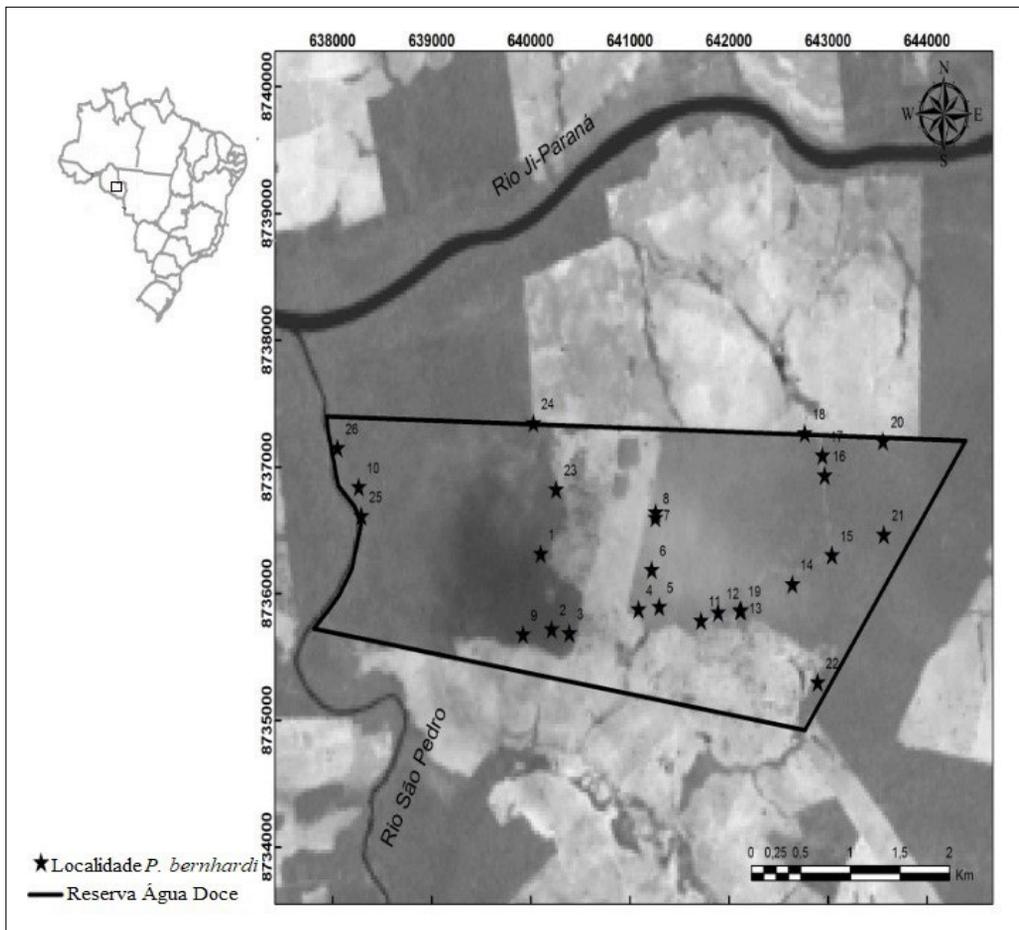


Figura 1. Localização da área estudada em polígono e com os pontos dos grupos de *P. bernhardi* encontrados representado por pontos; Cinza claro: pastagens antrópicas; Cinza escuro; vegetação nativa.

**Tabela 1.** Grupos de macaco Zogue-zogue registrados na fazenda Água Doce pelo método de procura em trilhas e estímulo por *playback*.

Grupos	Adulto Macho	Adulto Fêmea	Sub-adulto	Juvenil	Infante	Extrato arbóreo/ Altura do chão (M)	Tipo de Registro
01	01	01	01	-	-	05-10	VI
02	01	01	-	-	01	15-20	VI
03	01	01	-	-	-	10-15	VI
04	01	01	-	-	-	10-15	VI
05	01	01	01	-	-	15-20	VI
06	01	01	01	01	-	10-15	VI
07	01	01	-	-	-	05-10	VI
08	01	01	01	-	-	15-20	VI
09	01	01	-	-	-	10-15	VI
10	01	01	-	-	-	05-10	VI
11	01	01	-	01	-	15-20	VI
12	01	01	-	-	-	15-20	VI
13	-	-	-	-	-	-	VO
14	01	01	01	01	-	15-20	VI
15	01	01	01	-	-	10-15	VI
16	01	01	-	-	-	15-20	VI
17	01	01	-	-	-	10-15	VI
18	01	01	-	-	-	10-15	VI
19	01	01	01	-	01	20-25	VI
20	01	01	01	01	-	10-15	VI
21	01	01	-	-	-	10-15	VI*
22	-	-	-	-	-	-	VO
23	-	-	-	-	-	-	VO
24	01	01		01		05-10	VI
25						10-15	VI
26	01	01	-	-	-	-	VI

esforço de amostragem. Na ocasião todos os estratos da vegetação foram inspecionados com intuito de localizar os animais.

Durante as observações dos grupos foi anotado a presença de machos e fêmeas adultas, subadultos, juvenis e infantes, utilizando o modelo de Speld et al. (2017) (Tabela 1). Por sua vez, os machos e fêmeas foram considerados indivíduos adultos que participaram de vocalizações. Os juvenis foram considerados como indivíduos

visivelmente menores que os adultos e não participavam das vocalizações. Os infantes foram os indivíduos carregados no dorso e subadultos foram os indivíduos intermediários entre adultos e juvenis.

Na análise de estrato vertical utilizado pela espécie foi observado a altura em que se encontrava o grupo em relação ao solo. Considerando que a vegetação possuía estrato mínimo de 0 m (Solo) e floresta com máximo 35 m (Dossel), foram categorizados em sete porções de

altitude da floresta, ou seja, intervalo de altura a cada 5 m. Conforme registrado o grupo no percurso foi anotada as coordenadas geográficas e avaliada as características da vegetação do local, quando borda ou interior do remanescente de floresta, se igapó ou cerrado. A taxa de encontro de grupos foi calculada com base na observação a cada 10 km percorridos. Para evitar a replicação na amostragem desconsideramos os grupos com composição semelhantes em intervalos curtos de 500 m e no mesmo dia de observação.

̄

## Resultados

Durante o estudo obtivemos 26 grupos de *Plecturocebus bernhardi*. Os quais variaram de 2 a 4 indivíduos na sua composição de grupos ( $\bar{x} = 2,69 [\pm 0,764]$ ), ind/grupo e taxa de 8,6 grupos a cada 10 km percorrido. Em todos os grupos foram observados machos e fêmeas adultas, enquanto subadultos foram observados em 30,76% dos grupos, seguidos por juvenis e infantes em 21,74% e 13,04% respectivamente (ver Tabela 1). Por outro lado, não ocorreu de forma concomitante a presença de indivíduos infantes e juvenis no mesmo grupo. No entanto,

houve sobreposição destes com subadultos. A maioria dos grupos (80,77%) foram encontrados em áreas de bordas do remanescente florestal, independentemente da fitofisionomia cerrado ou de floresta. *P. bernhardi* teve baixa preferência por área de igapó era inexistente em área de Cerrado (Figura 2). A espécie foi encontrada com maior frequência entre 10 m e 15 m de altura, seguido por 15 a 20 m e em menor frequência na altura de 5 a 10 m, seguido por 20 a 25 m (Figura 3). Não registramos grupos nos estratos inferiores a 5 m e nem nos estratos superiores a 25 m.

## Discussão

Nossos dados contribuem para entender como as populações de *Plecturocebus bernhardi* tendem a utilizar os remanescentes florestais do sudoeste da Amazônia Brasileira, principalmente no conhecimento da estrutura da população e preferência de uso de habitats. Pois, observa-se que os grupos estão estruturados com até quatro indivíduos, que quase sempre, além do casal, a presença de subadultos, juvenis ou infantes. Indicando, portanto, que as populações estão se reproduzindo periodicamente.



Figura 2. Grupo de *Plecturocebus bernhardi*, avistado durante as observações de campo. Foto: Odair Diogo da Silva.

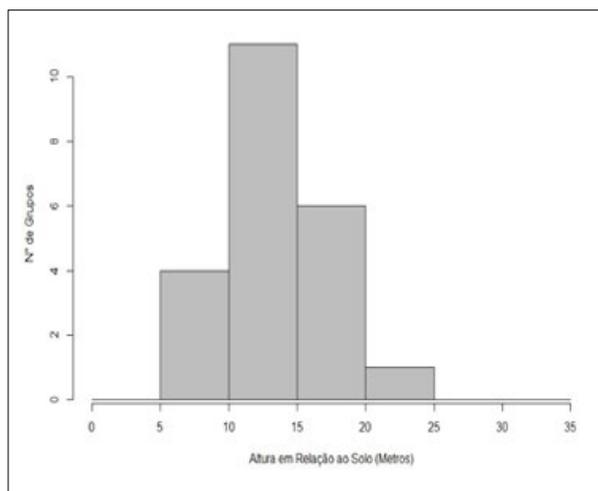


Figura 3. Altura do estrato arbóreo utilizado pelos grupos de *P. bernhardi* amostrados durante período de coleta de dados.

Esse padrão de abundância foi semelhante ao observado em áreas próximas (Alves 2013; Gusmão et al. 2014).

Nossos dados indicam que a composição dos grupos foi menor que a esperada, haja vista que, Gusmão et al. (2014) observaram grupos com até sete indivíduos em um remanescente a 12 km de distância da área por nós estudada. Padrão comum inclusive as espécies simpátricas como *P. parecis*, *P. miltoni* e *P. brunneus* conforme observado na literatura (Ferrari 2001; Alvares et al. 2014; Dalponte et al. 2014, Gusmão et al. 2019).

Acreditamos que *Plecturocebus bernhardi* possui forte preferência por área florestada em vez de vegetação baixa como de Cerrado. Essa tendência tem chamado atenção quando comparado a outras espécies vizinhas. Estudos em andamento apontam que os enclaves de Cerrado limitam a ocorrência da *P. bernhardi* em zonas de simpatria com a espécie *P. parecis* (Gusmão et al., em vias de publicação), onde *P. bernhardi* foi observado ocupando floresta de maior porte em relação a sua espécie simpátrica. No nosso estudo foi observado que a espécie ocupava preferencialmente os estratos da vegetação entre 10 m e 15 m de altura, com menor frequência acima de até 20 m, independentemente se borda ou interior da floresta.

É possível que as espécies de primatas da região explorem diferentes estratos da vegetação, assim como observamos em *Plecturocebus bernhardi*. Pois, exemplo disso, foram os registros em campo de compartilhamento da floresta entre *P. bernhardi* e a espécie *Ateles chamek*. As duas espécies foram vistas consumindo concomitantemente frutos, onde a estratégia de coleta do recurso esteve relacionada à altura dos frutos na floresta, onde *P. bernhardi* explorava o sub-bosque enquanto que *A. chamek* a porção superior. Acreditamos que isso seja uma tendência, pois reforça a opinião de Peres (1993), que duas espécies de primatas ecologicamente similares ocupam o mesmo habitat a partir da divisão do espaço vertical da floresta.

Acreditamos que este número relativamente alto de registros de grupos, em comparação com os dados disponível em estudos realizados em áreas próximas (Gusmão et al. 2014; Cavalcante et al. 2018), tenha relação com particularidades ambientais/temporais. Essa reflexão vai de encontro aos argumentos de Kasecker (2006), onde nós concordamos com a ideia que fatores como disponibilidade de alimento, composição florística, estratificação florestal, altura da floresta e insolação podem ser a inferência no aumento de abundância de uma determinada espécie. Deste modo, o aumento da luminosidade, aceleram a dinâmica da vegetação (Murcia 1995), aumentando a quantidade de folhas novas e presença de plantas pioneiras, como as embaúbas (*Cecropia* sp.) nas bordas da floresta, o que pode explicar a elevada taxa de encontro de *Plecturocebus bernhardi* nessa porção do remanescente florestal. Destacamos também que o método de estímulo de vocalização utilizado tenha colaborado no sucesso de encontro, haja vista que os zogue-zogues são primatas difíceis de serem detectados em campo, já que são de pequeno porte e silenciosos (Costa et al. 2009; Silva-Diogo et al. 2016). Mesmo assim, a ressalva foi que os grupos não responderam aos estímulos por vocalização por *playback* às tardes.

No presente estudo foi detectado que os grupos de *Plecturocebus bernhardi* são bem distribuídos no remanescente florestal estudado, onde é rico em estratos arbóreos intermediários, com significativa preferência a posições perimetrais da floresta. A alta abundância de grupos registrados não implica em relaxamento nos cuidados de conservação da espécie, pois o número de remanescentes florestais potenciais de permanência da espécie são reduzidos nessa matriz antropizada do “arco do desmatamento” da Amazônia brasileira.

### Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado de ODS, TMC e ECF e de doutorado de ACG. Ao Sr. Jorge A. Cavalleti pela autorização de acesso a área e apoio logístico. A Antônio Miguel Olivo Neto pela produção do mapa da área amostrada.

### Referências

- Agapito, L. S., Miranda, M. M. A. e Xavier Januário, T. F. 2022. A political agenda in conflict with environmental protection: a critical policy essay from Brazil. *International Criminology* 2: 206–218. <https://doi.org/10.1007/s43576-021-00041-y>.
- Ives, S. L. 2013. Efeitos do tipo de floresta e da estrutura de habitat em assembleias de primatas no sudoeste da Amazônia. Dissertação de Mestrado em Zoologia – Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.

- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M. e Sparovek, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22(6): pp.711–728. <http://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Cavalcante, T., Gusmão, A. C. e Ferrari, S. F. 2018. Unexpected diversity: the potential role of privately-owned forest remnants in the conservation of the primates of the highly-impacted Rondônia center of endemism, southwestern Brazilian Amazonia. *Neotrop. Primates* 24(2): pp.36–39.
- Costa, M. D., Bonillo-Fernandes, F. A. e Gonçalves, A. V. 2009. Densidade e tamanho populacional de saúás *Callicebus nigrifrons* em fragmento de mata atlântica em Pouso Alegre, MG. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, 1–3. Anais. São Lourenço, Minas Gerais.
- Dalponete, J. C., Silva, F. E. e Júnior, S. 2014. New species of titi monkey, genus *Callicebus* Thomas, 1903 (Primates, Pitheciidae), from southern Amazonia, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo) 54(32): 457–472. <http://dx.doi.org/10.1590/0031-1049.2014.54.32>.
- Ferrari, S. F. 2001. A Fauna de Mamíferos Não-Voadores da Reserva Biológica do Traçadal – RO. Relatório técnico não publicado.
- Gusmão, A. C., Crispim, M. A., Ferronato, M. L., Sousa, J. e Junior, S. 2014. Primatas da Reserva Particular do Patrimônio Natural Água Boa, Cacoal, Rondônia, Brasil. *Neotrop. Primates* 21(2): 207–209. <http://doi.org/10.1896/044.021.0212>.
- Gusmão, A. C. Evangelista-Vale, J. C. Pires-Oliveira, J. C. P. Barnett, A. A. e Silva, O. D. 2021. New records and modelling the impacts of climate change on the black-tailed marmosets. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0256270>.
- Gusmão, A. C., Messias, M. R., Carneiro, J., Shineider, H., Alencar, T. B., Calouro, A. M., Dalponete, J. C., Mattos, F. S., Ferrari, S. F., Bus, G., Azevedo, R. B., Santos Junior, E. M., Nash, S. D., Rylands, A. B. e Barnett, A. A. 2019. A new species of Titi Monkey, *Plecturocebus* Byrne et al., 2016 (Primates, Pitheciidae), from southwestern Amazonia, Brazil. *Primate Conservation* 33(1): 15–15.
- Gusmão, A. C., Silva, O. D., Silva, A. M. e Barnett, A. A. 2023. Contact zone between two species of *Plecturocebus* (Pitheciidae, Primates) titi along the upper Rio Roosevelt, South-western Amazonia, Brazil. *Neotrop. Primates*. No prelo.
- Khanna, J. e Medvigy, D. 2014. Strong control of surface roughness variations on the simulated dry season regional atmospheric response to contemporary deforestation in Rondônia, Brazil. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119(23): 13.067–13.078. <https://doi.org/10.1002/2014JD022278>
- Kasecker, T. P. 2006. Efeito da estrutura do hábitat sobre a riqueza e composição de comunidades de primatas da RDS Piagaçu-Purus, Amazônia Central, Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas.
- Monção, G. R. e Selhorst, V. 2008. Expansão da distribuição geográfica de *Callicebus bernhardi* a oeste do Rio Ji-Paraná, estado de Rondônia, Brasil. *Neotrop. Primates* 15: 67–68.
- Murcia, C. 1995. Edges effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58–62. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)88977-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)88977-6).
- Peres, C. A. 1993. Structure and spatial organization of an Amazonian terra firme forest primate community. *J. Trop. Ecol.* 9(3): 259–276.
- Peres, C. A. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. *Neotrop. Primates* 7: 11–16.
- RadamBrasil. 1978. *Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Departamento Nacional de Produção Mineral, Vol. 1–34. Brasília, Distrito Federal.
- Ruaro, R., Alves, G. H. Z., Tonella, L., Ferrante, L. e Fearnside, P. M. 2022. Loosening of environmental licensing threatens Brazilian biodiversity and sustainability. *Die Erde* 153(1): 60–64.
- Silva, F., Pacca, L., Lemos, L., Gusmão, A., Silva-Diogo, O., Dalponete, J., Franco, C. L. B., Santana, M. I., Buss, G. e El Bizri, H. R. 2022. Using population surveys and models to reassess the conservation status of an endemic Amazonian titi monkey in a deforestation hotspot. *Oryx* 56(6): 846–853. <http://doi.org/10.1017/S0030605322000655>
- Silva-Diogo, O., Costa, T. M., Almeida, E. M. e Fermiano, E. C. 2018. Atualização do conhecimento e padrões de pelagem distintos em grupos de zogue-zogue dentro da distribuição geográfica de *Plecturocebus bernhardi* Van Roosmalen et al. (2002). *Neotrop. Primates* 24(2): 29–33.
- Silva-Diogo, O., Costa, T. M. e Gusmão, A. C. 2016. Eficácia no uso do playback para registro de *Callicebus brunneus* na floresta nacional do Jamari, RO. In: *VIII Simpósio de iniciação científica FACIMED*, 51. Anais. Cacoal, Rondônia.
- Speld, R. F. V. D., Bello, R. e Hebard, L. 2017. Activity budget and ranging of a group of Madidi titis (*Plecturocebus aureipalatii*) in Reserva Ecológica Taricaya, with preliminary notes on diet composition, habitat usage and additional sightings. *Neotrop. Primates* 23(2): 33–40.