

INCIDENTE DURANTE CAPTURA CONJUNTA DE MACACOS-PREGO, *SAPAJUS NIGRITUS* (PLATYRRHINI: CEBIDAE), EM ARMADILHA: UM RELATO DE CASO

Fernanda de Freitas Alves Vieira¹, Beatriz Vilete dos Santos¹, Diego Mattos Penedo²,
Jessica Borges Figueira¹, Rian Carvalho Campos³, Taís Medeiros Siqueira Carvalho⁴,
Natália Braz de Almeida Pereira⁴, Daniel Guimarães Ubiali⁴ e Denise Monnerat Nogueira^{5*}

¹Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal/UFRRJ.

³Graduação em Ciências Biológicas, UFRRJ.

⁴Setor de Anatomia Patológica (SAP), Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública/UFRRJ.

⁵Departamento de Genética/UFRRJ. E-mail: <denisemn@ufrj.br>

Resumo

Estudos sobre primatas muitas vezes requerem captura utilizando armadilhas ou dardos tranquilizantes. Entretanto, mesmo empregando a metodologia adequada, podem ocorrer injúrias devido ao estresse. Nosso objetivo foi relatar um caso de agressão durante a captura conjunta de dois macacos-prego (*Sapajus nigritus*) em armadilha, resultando na morte de um deles. Os primatas foram capturados em armadilha *Tomahawk* na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ, Brasil. O incidente foi registrado por câmera *trap*. Ao revisar a armadilha, foi verificada a dupla captura e um deles encontrava-se prostrado. No laboratório, constatou-se o óbito desse indivíduo. Ao exame clínico, foram visualizadas injúrias na pele e foram tomadas as medidas morfométricas. O indivíduo que veio a óbito era uma fêmea adulta e o outro, um macho subadulto. O vídeo revelou a agressão do macho à fêmea, que tentava fugir batendo a cabeça contra a armadilha. O restante do grupo de primatas permaneceu ao redor da armadilha durante uma hora. O termômetro da câmera registrou temperatura máxima de 41 °C. À necropsia, foram detectadas feridas perfurantes nos membros superiores, hematomas subcutâneos peitorais e faciais, e hemorragia submeningeana. A encefalopatia traumática aguda foi a causa *mortis*. As atividades do nosso grupo de pesquisa têm por base a captura de indivíduos de macaco-prego para coleta de amostras biológicas e análise genética, tendo sido este o primeiro caso de óbito após 40 capturas. Fatores como a temperatura elevada e o tempo de permanência na armadilha provavelmente aumentaram o estresse. Este caso enfatiza a necessidade de monitoramento frequente da armadilha a fim de minimizar a ocorrência de injúrias aos animais capturados, que podem ser fatais em capturas conjuntas.

Palavras-chave: Primatas, manejo em campo, agressão intraespecífica, monitoramento ambiental.

Abstract

Primate studies often require capture using traps or tranquilizer darts. However, even using the appropriate methodology, injuries can occur due to stress. Our objective was to report the occurrence of aggression during the joint capture of two black-horned capuchin monkeys (*Sapajus nigritus*) in a trap, resulting in the death of one of the individuals. The primates were captured in a *Tomahawk* trap at Poço das Antas Biological Reserve, Silva Jardim, RJ, Brazil. The incident was recorded using a camera trap. Reviewing the trap, the double capture was noticed and, one individual was observed to be lying face down on the ground. In the laboratory, the death of this primate was verified. On clinical examination, skin injuries were seen and morphometric measures were taken. The dead individual was an adult female and the other, a subadult male. The video revealed the male's aggression toward the female, who tried to escape by hitting her head against the trap. The rest of the primate group remained around the trap for an hour. The camera thermometer recorded a maximum temperature of 41 °C. At necropsy, the following injuries were detected: perforating wounds in the upper limbs, subcutaneous hematoma in the pectoral and facial regions, and submeningeal hemorrhage. Acute traumatic encephalopathy was the cause of death. The activities of our research group are based on the capture of capuchin monkey individuals for the collection of biological samples and genetic analysis, this being the first case of death after 40 captures. Factors such as high temperature and the time spent in the trap probably increased stress. This case emphasizes the need for frequent monitoring of the trap to minimize the occurrence of injuries to captured animals, which can be fatal in joint captures.

Keywords: Primates, field management, intraspecific aggression, environmental monitoring.

Introdução

Pesquisas sobre animais de vida livre muitas vezes requerem captura e imobilização para obtenção de material biológico, medidas morfométricas e estudos de zoonoses, por exemplo. As capturas de animais possibilitam levantamentos ecológicos, avaliação das condições de saúde, estudos epidemiológicos e genéticos, bem como a translocação de indivíduos (Todd, 1987; Mowat *et al.*, 1994; Rocha *et al.*, 2007). Entretanto, mesmo empregando a metodologia adequada, podem ocorrer injúrias devido ao estresse gerado aos animais. A exposição a um fator repentino ao qual o animal não está habituado, como a contenção, pode levar a um estresse agudo ou reação de alarme (Giralt, 2002). Esse processo pode alterar condições fisiológicas, como aumento na produção de adrenalina, na taxa metabólica, na temperatura corporal, nas frequências cardíaca e respiratória, na temperatura retal (Giese, 1996; Giralt, 2002; Weimerskirch *et al.*, 2002) ou até mesmo causar a morte dos indivíduos capturados (Kuhnen e Setz, 2016). Mendonça-Furtado *et al.* (2017) registraram o aumento do nível de cortisol fecal em todas as cinco fêmeas de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) de um grupo de 11 indivíduos em cativeiro, distantes 20 metros de um grupo de *S. flavius*. Este aumento do cortisol ocorreu por cinco dias após acidente com um pesquisador, o qual foi mordido por um indivíduo de *S. flavius* e reagiu, gerando grande estresse e intensa vocalização dos animais.

Lesões de pele já foram descritas em cuícas-cauda-de-rato (*Metachirus nudicaudatus*) na tentativa de fuga da armadilha quando capturadas (Kuhnen e Setz, 2016). A miopatia já foi descrita em pica-pau-orelhudo (*Dryocopus pileatus*) de vida livre, resultando em morte de indivíduos ao serem capturados por três diferentes métodos: com redes de neblina, armadilha de modelo covo e armadilhas do tipo *canopy* (Ruder *et al.*, 2012). Miopatia seguida de morte, em decorrência de contenção física com puçá, também foi observada em catetos (*Tayassu tajacu*) em cativeiro (Batista *et al.*, 2008). Nessa mesma espécie a contenção física gerou níveis séricos elevados de cortisol e glicose, caracterizando o estresse, quando comparados aos de animais submetidos à contenção química (Batista *et al.*, 2009). Até mesmo em biotérios, onde os animais estão acostumados a serem manipulados pelo homem, podem ocorrer inconvenientes, como a morte de cobaias por estresse devido à contenção física (Toth, 1990).

Um dos objetivos do uso de armadilhas fotográficas é coletar informações sobre espécies de animais, já tendo sido utilizadas, por exemplo, em estudos ecológicos para verificar a abundância relativa e densidade populacional (Karanth e Nichols, 1998; Kierulff *et al.*, 2004). Para a captura de primatas não-humanos de médio porte, por exemplo os do gênero *Sapajus*, o método indicado é o uso de armadilhas manuais ou automáticas (Brasil, 2017). No caso das

armadilhas manuais, é necessária a presença constante da equipe no local para que a captura seja bem-sucedida. Já as armadilhas automáticas aumentam as chances de captura conjunta, elevando o estresse e a possibilidade de agressões entre os animais (Aguiar *et al.*, 2007).

Os objetivos deste trabalho foram relatar a dupla captura de macacos-prego (*S. nigritus*) em armadilha *Tomahawk*, com ocorrência de agressão e morte, além de avaliar os fatores metodológicos e ambientais que podem ter contribuído para o incidente, visando o aprimoramento de práticas em campo e evitar futuras ocorrências deste tipo no desenvolvimento dos projetos de pesquisa científica. Além disso, descrever os achados patológicos decorrentes da agressão visando identificar a causa *mortis*.

Material e Métodos

As capturas de *Sapajus nigritus* foram realizadas pelo grupo de pesquisa em Diversidade Genética Animal (DiGA) vinculado ao Departamento de Genética do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, durante o período de 2014 a 2019, em diferentes localidades deste estado. No presente trabalho, a captura dos primatas ocorreu na Reserva Biológica (REBIO) de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil, em janeiro de 2019 (22°30' e 22°33'S/42°15' e 42°19'W). Esta possui uma área de 5,052.53 hectares, de bioma Mata Atlântica e temperatura média anual de 24,6°C (Sema, 2001).

Para as capturas foram utilizadas cinco armadilhas do modelo *Tomahawk* de 115 × 45 × 45 cm e 70 × 40 × 40 cm (C × L × A), distribuídas em três locais. Os dois primeiros continham duas armadilhas, uma de cada tamanho, e no terceiro local havia apenas uma armadilha de menor tamanho. As armadilhas foram posicionadas na proximidade das coordenadas 22°32'2.82"S/42°18'19.37"W, sobre uma plataforma de bambu, contendo banana como isca. Também foi alocada uma câmera *trap* (*Abask Trail Surveillance Waterproof*® de 12eMP e 1080HD) em um dos locais, em uma árvore próxima, para o registro.

Os procedimentos de captura realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do ICBS/UFRRJ, sob o protocolo nº 013/2018, e a pesquisa foi autorizada pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO/ICMBio), sob o número 57417-6.

Resultados

Durante o trabalho de campo em Poço das Antas foram capturados sete indivíduos. Na armadilha de maior tamanho, situada nas coordenadas 22°32'2.82"S/42°18'19.37"W, foi verificada a dupla captura de *Sapajus nigritus* (Fig. 1A). Essa armadilha foi revisada uma hora

após o desarmamento pela entrada dos animais, como registrado nas imagens da câmera *trap*. Foi observado que um dos indivíduos estava prostrado e o outro agitado (Figs. 1B e 1C). A armadilha foi coberta com um pano preto para minimizar o estresse e levada ao laboratório da REBIO de Poço das Antas.

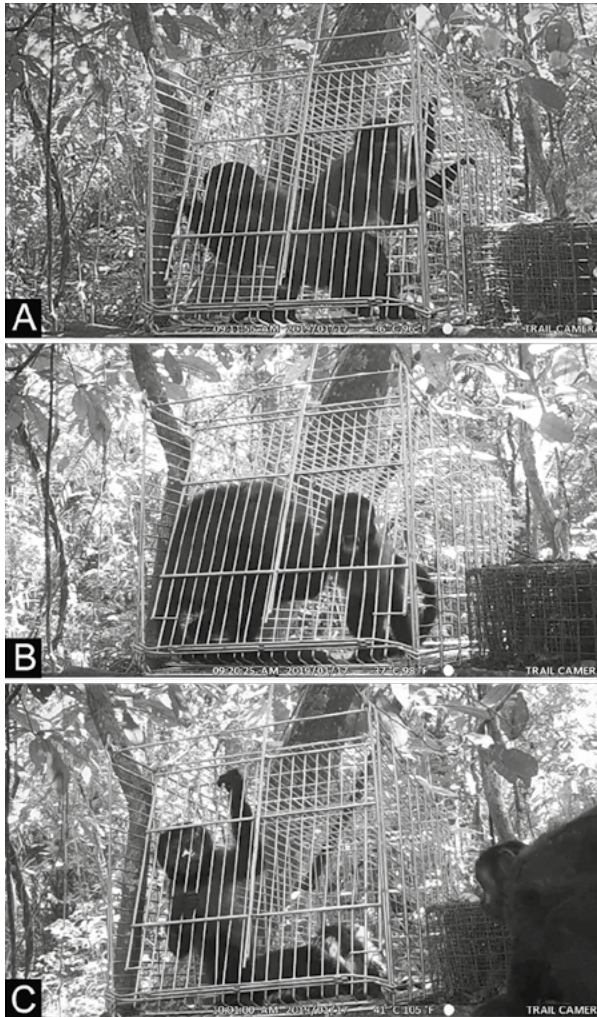


Figura 1. Imagens da câmera *trap* durante a captura de *Sapajus nigritus* na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ, Brasil. (A) Dupla captura de *Sapajus nigritus*, em armadilha Tomahawk, às 9:12h. (B) Agressão de um indivíduo para com o outro dentro da armadilha, às 9:20h. (C) Um indivíduo alerta e outro caído no fundo da armadilha, com presença do grupo ao redor às 10:00h.

No laboratório, foi constatado óbito do indivíduo prostrado, identificado como uma fêmea, sendo visualizadas poucas injúrias externas. Foram tomadas medidas morfométricas para estimativa da faixa etária segundo Izawa (1980) e Mackinnon (2013). O corpo do animal foi encaminhado para necropsia no Setor de Anatomia Patológica (SAP), da UFRRJ. Foram coletadas amostras de pele, dura-máter, encéfalo, pulmões, baço, coração, rins, fígado, estômago, intestinos e adrenais. Os tecidos foram processados em gradientes de álcool, xilol e incluídos em parafina. Em seguida foram cortados em cinco μm , corados com Hematoxilina e Eosina (HE) e analisados em microscópio óptico.

O animal vivo, identificado como um macho, foi sedado com cloridrato de cetamina e midazolam (20 mg/kg e 0.05 a 0.1 mg/kg, respectivamente), via intramuscular (agulha de 20 \times 5.5 mm), marcado com *microchip* subcutâneo na região interescapular e foram tomadas medidas morfométricas para estimativa da faixa etária. Após cinco horas da sedação, com retorno anestésico completo, tônus muscular e reflexos recuperados, o indivíduo foi solto no mesmo local de captura.

A fêmea que veio a óbito era um animal adulto, com 2.38 kg e 40 cm de comprimento do corpo. O indivíduo macho, sobrevivente, foi identificado como subadulto, com 2.19 kg e 33 cm de comprimento de corpo. A análise do incidente filmado pela câmera *trap* revelou a agressão do macho à fêmea que aparentemente tentava fugir batendo a cabeça contra a armadilha. O restante do grupo de primatas permaneceu ao redor da armadilha vocalizando, em torno de uma hora. O termômetro da câmera registrou temperatura máxima de 41 °C.

Ao exame *post-mortem*, foi notado bom estado nutricional e lesões multifocais perfurantes nos membros superiores compatíveis com mordida de um primata. Ao redor das perfurações na pele havia moderada quantidade de sangue no pelo. Havia hematomas na pálpebra superior direita e na região mamária. No tecido subcutâneo da região parietal da face havia sufusão (Fig. 2A). Na região do osso parietal havia hematomas multifocais (Fig. 2B). O encéfalo apresentou hemorragias submeningianas, principalmente no sulco silviano (Fig. 2C). Ao exame histológico foram observadas hemorragias subcutâneas e submeningianas, principalmente perivasculares. Também foi observado edema pulmonar difuso moderado. Os achados patológicos foram compatíveis com encefalopatia traumática aguda como causa *mortis*.

Discussão

Estresse e injúrias são relatados frequentemente em animais silvestres em situações de captura (Ruder *et al.*, 2012; Kuhnen e Setz, 2016) ou até mesmo em determinados comportamentos inerentes à espécie na natureza (Rose, 1994; Gros-Louis *et al.*, 2003; Izar *et al.*, 2007; Ramírez-Llorens *et al.* 2008; Scarry e Tujague, 2012; Rangel *et al.*, 2013). No incidente de captura conjunta de *Sapajus nigritus* ocorrido na REBIO de Poço das Antas, alguns fatores podem ter contribuído para a agressividade e morte de um dos indivíduos. Por exemplo, o intervalo de uma hora desde a captura dos primatas até a revisão da armadilha. Este intervalo se deu devido ao tempo de deslocamento necessário para revisão das armadilhas e o reduzido número de membros da equipe. Outro fator que pode ter contribuído para o incidente foi a temperatura máxima de 41 °C e a contenção com dupla captura. Campos e Fedigan (2009) observaram alterações comportamentais associadas a altas temperaturas como fator estressor em *Cebus capucinus* de vida livre. Em animais em cativeiro,

bovinos, suínos, ovinos e roedores, foi verificada a influência da temperatura elevada na homeostase, acentuando o estresse (Chen Y. *et al.*, 2006; Sánchez-Rodríguez, 2007; Sanin *et al.*, 2016). Especificamente em suínos, a agressividade já foi descrita por consequência do estresse térmico (Silva *et al.*, 2008, Baptista *et al.*, 2011). Em primatas não-humanos, não encontramos relatos que associem a agressividade à temperatura ambiente elevada.

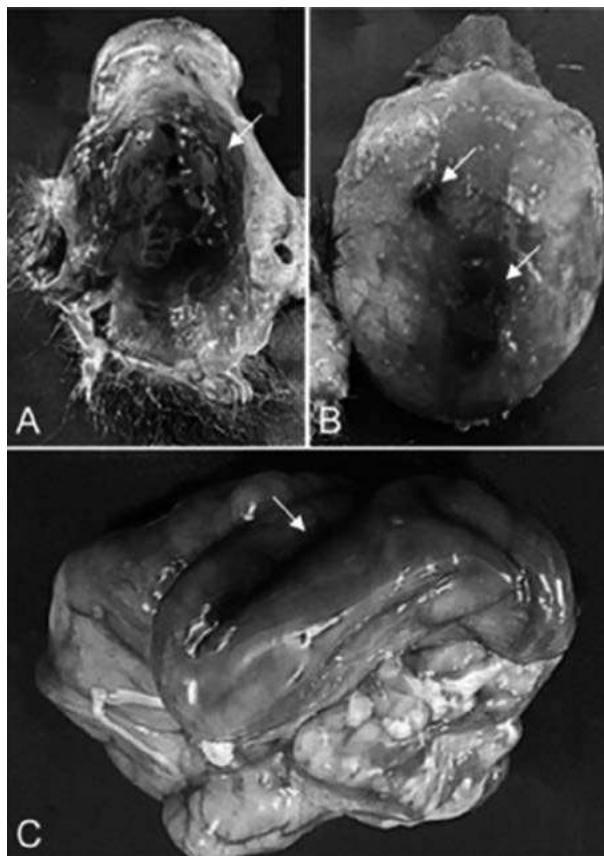


Figura 2. Encefalopatia traumática aguda em *Sapajus nigritus* associado à captura por armadilha automática na REBIO de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ, Brasil. (A) Tecido subcutâneo facial com sufusão e edema. (B) Hematomas na região parietal. (C) Encéfalo com hemorragia submeníngea no sulco silviano.

A captura conjunta de dois indivíduos na mesma armadilha, associada ao tempo de permanência e a temperatura elevada, pode ter contribuído para o desencadeamento de interação agonística. Em condição de cativeiro, a densidade populacional é um dos fatores que pode estar associado ao comportamento agressivo em *Macaca mulatta*, *M. fuscata* e camundongos, relacionado ao estresse dos animais sob aglomeração (Young *et al.*, 2008). Como também descrito por Aguiar *et al.* (2007), ao capturar mais de um indivíduo de *Alouatta caraya* na mesma armadilha, os indivíduos mais jovens sofreram agressões por parte dos animais mais velhos.

Por outro lado, a captura em uma mesma armadilha de dois indivíduos de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) já foi relatada na REBIO de Poço das Antas,

sem ocorrência de agressão (Andreia Fonseca Martins, comunicação pessoal). Isso sugere que, dentre outros aspectos, o comportamento da espécie pode influenciar no estresse ocasionado. Outra justificativa à não ocorrência de agressão seria a habituação dos animais ao manejo, visto que são animais acompanhados há anos, o que pode ter influenciado para diminuir o estresse de captura (AMLD, 2021).

As metodologias científicas de captura de animais silvestres em campo são de extrema importância para o conhecimento da espécie em estudo. Entre 2014 e 2019, foram capturados, por nosso grupo de pesquisa, 40 indivíduos de macacos-prego em diversas localidades do estado do Rio de Janeiro, incluindo a deste estudo, REBIO de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ, Brasil, onde ocorreu a única morte durante todo o período. Embora incidentes possam ocorrer durante a captura, o baixo índice observado decorre do aprimoramento tanto da equipe quanto das técnicas empregadas. Deste modo, consideramos que a comunicação de acidentes ocorridos durante as capturas é relevante, buscando o aprimoramento da técnica. Não devem ser considerados como restrições para estudos de animais de vida livre, visto que muitos dados relevantes para a conservação animal ainda não podem ser obtidos de outro modo.

Conclusão

O uso de armadilhas de acionamento automático em capturas de primatas de médio porte deve ser supervisionado com maior frequência, de modo a evitar incidentes. Uma alternativa viável e segura para essas capturas são as armadilhas de acionamento manual. Ambos procedimentos podem minimizar a exposição dos animais capturados à fatores estressantes por mais tempo que o necessário, reduzindo os riscos associados à captura, muitas vezes necessária para estudos mais detalhados de diversas espécies de vida livre.

Agradecimentos

Agradecemos às funcionárias, Claudionéia Müller, pelo auxílio para o armazenamento do material biológico e Andréia Fonseca Martins, pelas informações sobre captura e comportamento dos micos-leões-dourados, ambas da Associação Mico-Leão-Dourado, alocada na REBIO de Poço das Antas. Agradecemos também à professora de língua inglesa Rosângela da Rocha Freitas pela revisão do abstract e aos revisores anônimos pelas relevantes contribuições para o aprimoramento deste artigo científico.

Referências Bibliográficas

Aguiar, L. M., Ludwig, G., Svoboda, W. K., Texeira, G. M., Shiozawa, M. M., Malanski, L. S., Mello, A. M.,

- Navarro, I. T., Passos, F. C. 2007. Use of traps to capture Black and Gold Howlers (*Alouatta caraya*) in the islands of the upper Paraná river, Southern Brazil. *Am. J. Primatol.* 69: 241–247.
- AMLD – Associação Mico-Leão-Dourado. Histórico. Disponível em: <https://www.micoleao.org.br/template.php?pagina=/associacao/historico.php&titulo=HISTÓRICO&area=associacao>. Acesso em: 01/2021.
- Batista, J. S., Bezerra, F. S. B., Lira, R. A., Orpinelli, S. R. T., Dias, C. E. V., Oliveira, A. F. 2008. Síndrome do stress em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. *Ci. Anim. Bras.*, 9: 170–176.
- Batista, J. S., Bezerra, F. S. B., Agra, E. G. D., Calado, E. B., Godói, R. M., Rodrigues, C. M. F., Nunes, F. C. R., Blanco, B. S. 2009. Efeitos da contenção física e química sobre os parâmetros indicadores de estresse em catetos (*Tayassu tajacu*). *Acta Vet. Bras.* 3(2): 92–97.
- Baptista, R. I. A. A., Bertani, G. R., Barbosa, C. N. 2011. Indicadores do bem-estar em suínos. *Ciênc. Rural*, Santa Maria, 41(10): 1823–1830.
- Brasil. 2017. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Guia de Vigilância de Epizootias em Primatas Não Humanos e Entomologia aplicada à Vigilância da Febre Amarela*, 2ª ed, p.50–60.
- Campos, F. A., Fedigan, L. M. 2009. Behavioral adaptations to heat stress and water scarcity in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*) in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Am. J. Phys. Anthropol.* 138: 101–111.
- Chen, Y., Fenoglio, K. A., Dubé, C. M., Grigoriadis, D. E., Baram, T. Z. 2006. Cellular and molecular mechanisms of hippocampal activation by acute stress are age-dependent. *Mol. Psychiatry*, 11: 992–1002.
- Giese, M. 1996. Effects of human activity on Adelie penguin (*Pygoscelis adeliae*) breeding success. *Biol. Conserv.* 75(2): 157–164.
- Giralt, J. M. 2002. Valoración del estrés de captura, transporte y manejo en el corzo (*Capreolus capreolus*): efecto de la acepromacina y de la cautividad. Tese de doutorado, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- Gros-Louis, J., Perry, S. E., Manson, J. H. 2003. Violent coalitionary attacks and intraspecific killing in wild white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *Primates* 44(4): 341–346.
- Izar, P., Ramos-da-Silva, E. D., Resende, B. D., Ottoni, E. B. 2007. A case of infanticide in tufted capuchin monkeys (*Cebus nigritus*). *Mastozool. Neotrop.* 14(1): 73–76.
- Izawa, K. 1980. Social Behavior of the Wild Black-capped Capuchin (*Cebus apella*). *Primates* 21(4): 443–467.
- Karanth, K. U., Nichols, J. D. 1998. Estimating tiger densities in India from camera trap data using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79: 2852–2862.
- Kierulff, M. C. M., Santos, G. R., Canale, G., Guidorizzi, C. E., Cassano, C. 2004. The use of camera-traps in a survey of the buff-headed capuchin monkey, *Cebus xanthosternos*. *Neotrop. Primates* 12: 56–59.
- Kuhnen, V. V., Setz, E. Z. F. 2016. Bem-estar de pequenos mamíferos capturados em armadilhas de grade. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.* 75: 1–7.
- Mackinnon, K. C. 2013. Ontogeny of Social Behavior in the Genus *Cebus* and the Application of an Integrative Framework for Examining Plasticity and Complexity in Evolution. *Developments in Primatology: Progress and Prospects*. Springer, New York, v.37.
- Mendonça-Furtado, O., Izar, P., Palm, R. 2017. Validation of an Enzyme Immunoassay for Measuring Fecal Cortisol Metabolites of Bearded (*Sapajus libidinosus*) and Black (*Sapajus nigritus*) Capuchins. *Int. J. Primatol.* 38: 1002–1016.
- Mowat, G., Slough, B., Rivard, R. 1994. A comparison of three live capturing devices for lynx: capture efficiency and injuries. *Wildl. Soc. Bull.* 22: 644–650.
- Ramírez-Llorens, P., Di Bitetti, M. S., Baldovino, M. C. E., Janson, C. H. 2008. Infanticide in black capuchin monkeys (*Cebus apella nigritus*) in Iguazú National Park, Argentina. *Am. J. Primatol.* 70: 473–484.
- Rangel, C. H., Adler, J. G. V., Heliodor, G. C., Júnior, A. S., Verona, C. E. 2013. Relato de caso de morte por agressão entre macacos-prego *Sapajus nigritus* (Primates: Cebidae) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Neotrop. Primates* 20(1): 48–52.
- Rocha, V. J., Aguiar, L. M., Ludwig, G., Hilst, C. L. S., Teixeira, G. M., Svoboda, W. K., Shiozawa, M. M., Malanski, L. S., Navarro, I. T., Mariño, J. H., Passos, F. 2007. Techniques and trap models for capturing wild tufted capuchins. *Int. J. Primatol.* 28: 231–243.
- Rose, L. 1994. Benefits and costs of resident males to females in white-faced capuchins, *Cebus capucinus*. *Am. J. Primatol.* 32: 235–248.
- Ruder, M. G., Noel, B. L., Bednarz, J. C. e Keel, M. K. 2012. Exertional myopathy in Pileated Woodpeckers (*Dryocopus pileatus*) subsequent to capture. *J. Wildl. Dis.* 48: 514–516.
- Sánchez-Rodríguez, S. H. 2007. Respuesta hormonal de los organismos superiores ante el estrés calórico. *Ver. Electron. de Vet.* 8(12B): 1–8.
- Sanin, Y. L., Cabrera, A. M. Z., Morales, A. M. T. 2016. Adaptive responses to thermal stress in mammals. *Rev. Med. Vet.* 31: 121–135.
- Scarry, C., Tujague, P. 2012. Consequences of lethal intragroup aggression and alpha male replacement on intergroup relations and home range use in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella nigritus*). *Am. J. Primatol.* 74: 804–810.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento/SEMA. 2001. Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, *Metalivros*, p.48.
- Silva, I. J. O., Pandorfi, H., Piedade, S. M. S. 2008. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. *Rev. Bras. Zootec.* 37(7): 1319–1329.
- Todd, A. 1987. A Method of Prioritizing Furbearer Species for Research and Development in Humane Capture

- Methods as Applied in Canada. *Wildl. Soc. Bull.* 15(3): 372–380.
- Toth, T. 1990. The role of catecholamines in lethal immobilization stress. *Acta Physiol. Hung.* 75(2): 95–99.
- Weimerskirch, H., Shaffer, S. A., Mabile, G., Martin, J., Boutard, O., Rouanet, J. L. 2002. Heart rate and energy expenditure of incubating wandering albatrosses: basal levels, natural variation, and the effects of human disturbance. *J. Exp. Biol.* 205: 475–483.
- Young, A. L., Obora, T., Bondonny, L., Toniolo, A., Miville, J., Yamaguchi, Y., Kato, A., Takita, M., Goto, Y. 2018. The Effects of Housing Density on Social Interactions and Their Correlations with Serotonin in Rodents and Primates. *Sci. Rep.* 8: 3497.