

Boletim

TÉCNICO SIF

Número 07 - Volume 02
Julho 2022

Captura e coleta de amostras biológicas de primatas não humanos no maior remanescente de Mata Atlântica de Minas Gerais: compreendendo os riscos para a saúde pública e para a conservação da biodiversidade

Fabiano Rodrigues de Melo et. al.

CAPTURA E COLETA DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS DE PRIMATAS NÃO HUMANOS NO MAIOR REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA DE MINAS GERAIS: COMPREENDENDO OS RISCOS PARA A SAÚDE PÚBLICA E PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Isabela Normando Mascarenhas², Larissa Vaccarini Ávila², Ana Yasha Ferreira de La Salles³, Vanessa Guimarães-Lopes⁴, Natasha Grosch Loureiro⁵, Flávio Guimarães Rodrigues⁴, Rodrigo Lima Massara⁴ and Fabiano Rodrigues de Melo^{6*}

² Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Viçosa, MG - Brasil. E-mail: <isabelanormando@gmail.com> and <larissavaccarini@gmail.com>.

³ Centro de Conservação dos Saguís-da-Serra, Viçosa, MG - Brasil. E-mail: <anayasha@hotmail.com>.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Belo Horizonte, MG - Brasil . E-mail: <vanessaguimaraes@ufmg.br>, <natasha.grosch@gmail.com> and <rodriguesfhg@gmail.com>.

⁵ Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Benfica, CE - Brasil. E-mail: <rmasara@gmail.com>.

⁶ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa, MG - Brasil . E-mail: <frmelo@ufv.br>.

*Corresponding author.

*RESUMO – A crescente ocorrência de doenças de potencial zoonótico -pode estar associada à alta pressão antropogênica sobre os recursos naturais e a alteração da paisagem, que aumenta a frequência e a intensidade do contato entre animais e humanos. Os animais silvestres podem ser relevantes reservatórios de patógenos que causam danos para a própria população hospedeira, para aquelas que se relacionam com ela, ou ainda, para humanos. Devido à proximidade filogenética entre primatas humanos e primatas não-humanos, vírus e bactérias compartilhados pelas diversas espécies dessa ordem foram responsáveis por causar danos tanto para as pessoas, quanto para os animais. Desde o começo da pandemia de COVID-19 em 2020 houve receio de que primatas não-humanos também pudessem se contaminar pelo vírus, com isso, comprometer não só as suas populações, mas também, representar um risco ainda maior à saúde pública. Com o objetivo de avaliar o estado de saúde geral e viroses de caráter zoonótico em primatas neotropicais, o presente estudo amostrou populações de macaco-prego (*Sapajus nigritus*), espécie que apresenta maior densidade no Parque Estadual do Rio Doce (PERD). Porém, para o presente artigo, iremos apresentar somente os dados das avaliações clínica e odontológica destes animais, dados indispensáveis para caracterização das enfermidades e avaliação do estado de saúde geral dos indivíduos. As análises para o diagnóstico de SARS-Cov-19 ainda não foram concluídas e serão publicadas **a posteriori**, mas as avaliações clínica e odontológica dos macacos amostrados encontraram lesão por queimadura superficial em 26,66% (n=8) e cáries em 16,66% (n=5), respectivamente. Esse resultado pode ser devido a diversos fatores, dentre eles, a intensa interação direta dos macacos-prego com humanos nesta localidade.*

Palavras-Chave: Interação humano-animal; Conservação; Saúde pública; Saúde única.



1. INTRODUÇÃO

A crescente ocorrência de doenças de potencial zoonótico tem sido associada à alta pressão antropogênica sobre os recursos naturais e a alteração da paisagem, que aumenta a frequência e a intensidade do contato entre animais e humanos, uma vez que há perda das zonas tampão ou barreiras naturais (White & Razgour, 2020). Os animais silvestres podem ser reservatórios de patógenos que causam danos para a própria população hospedeira, para aquelas que se relacionam com ela, ou ainda, para humanos. Contudo, a fauna pode desempenhar o papel de sentinela da saúde do ecossistema e, com isso, favorecer a detecção precoce de alterações e distúrbios ambientais ou a emergência de patógenos específicos em uma determinada região (Aguillar-Vargas et al., 2022).

Devido à proximidade filogenética entre primatas humanos e primatas não-humanos, vírus e bactérias compartilhados pelas diversas espécies dessa ordem foram responsáveis por dizimar populações de primatas não-humanos em determinadas localidades, como os surtos de febre amarela no continente sul-americano (Dietz et al., 2019). Além disso, os coeficientes de morbidade e mortalidade em populações humanas também foram agravados por surtos de ebola que se originaram das populações de grandes primatas (Carvalho, 2021). Dentre as estratégias fomentadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e pela Organização Mundial de Saúde (WHO) para prevenção de surtos de doenças e epidemias, destacam-se os programas de monitoramento da saúde da vida selvagem, que objetiva detectar precocemente patógenos de potencial zoonótico e que, ao mesmo tempo, podem comprometer a conservação da biodiversidade (Petrovan et al., 2021).

Desde o começo da pandemia de COVID-19 em 2020, houve receio de que primatas não-humanos também pudessem se contaminar pelo vírus e, com isso, comprometer não só as suas populações, mas também representar um risco ainda maior à saúde pública (Usui et al., 2021). Portanto, com o objetivo de avaliar o estado de saúde geral e a ocorrência de viroses de caráter zoonótico em primatas neotropicais, o presente estudo amostrou populações de macaco-prego (*Sapajus nigritus*), espécie que apresenta maior densidade no Parque Estadual do Rio Doce (PERD)

(Martins et al., 2019), o maior remanescente de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais. Porém, para o presente artigo, iremos apresentar somente os dados das avaliações clínica e odontológica destes animais, dados indispensáveis para caracterização das enfermidades e avaliação do estado de saúde geral dos indivíduos. As análises sorológicas ainda não foram concluídas. Além disso, vale destacar que este projeto só foi possível graças ao apoio do Ministério Público do Trabalho e da Vara da Justiça do Trabalho de Ouro Preto, que consolidou um edital de apoio à pesquisa e extensão, em parceria com as seguintes instituições: Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) e as Universidades Federais de Minas Gerais, Ouro Preto e Viçosa (UFMG, UFOP e UFV).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é a primeira Unidade de Conservação (UC) de proteção integral do estado de Minas Gerais (MG), localizada no Vale do Rio Doce, entre os municípios de Timóteo, Marliéria e Dionísio, ocupando uma área de 35.976 hectares (Silva e Carvalho, 2015). O parque e um dos locais afetados pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana (MG), que causou um dos maiores desastres ambientais da história do Brasil. Esta UC contém o maior e contínuo remanescente de Mata Atlântica do estado, um dos principais *hotspots* de biodiversidade do mundo, além de ser um dos três maiores sistemas lacustres do Brasil, junto com o Pantanal Matogrossense e o sistema amazônico (SOS Mata Atlântica, 2013). O PERD abriga várias espécies ameaçadas de extinção, incluindo algumas espécies de primatas presentes na lista dos 25 primatas mais ameaçados de extinção do mundo, bem como 16% das espécies endêmicas da Mata Atlântica e 30% de todas as espécies de mamíferos desse bioma (IEF, 2002; Silva e Carvalho, 2015).

A etapa de captura e coleta de amostras biológicas dos primatas do PERD para avaliação do perfil epidemiológico desses animais ocorreu entre os dias 07 e 14 de agosto de 2022.

As amostragens foram conduzidas em cinco locais do PERD: trilha da lagoa carioca, centro de treinamento, área de manutenção, área de camping e restaurante (próximo à Lagoa Dom Helvécio). Foram

armadas, ao mesmo tempo, de sete a doze armadilhas por dia. Esses sítios de captura foram classificados de acordo com o nível de interação humana, sendo a área de camping e restaurante do PERD considerados de alta interação, o centro de treinamento considerado de média interação, a área de manutenção considerada de baixa interação e a trilha da lagoa carioca considerada de nenhuma interação com humanos.

2.3. Coleta de dados

A etapa de captura e coleta de amostras biológicas esteve voltada para as espécies de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e saguis (*Callithrix* spp). As capturas tiveram início ao amanhecer e se encerravam antes do entardecer, e ocorreram em diferentes sítios de amostragem, previamente selecionados e distribuídos na região sul do parque (mencionados acima). Estas capturas ocorreram em apenas um local por dia.

Para capturar *Callithrix* spp., foram utilizadas armadilhas do tipo Tomahawk (gaiola 45cm x 21cm x 21cm). Estas armadilhas foram colocadas em plataformas de madeira, em plataformas de madeira suspensas e em cima de árvores (Figura 1A-B-C), juntamente com iscas (maçã, banana, mexerica e solução scott). Para a contenção de *Sapajus nigritus*, foram utilizadas armadilhas grandes de gatoeira (77 cm x 32 cm x 36 cm), dispostas no chão (Figura 1D), juntamente com iscas (maçã, banana e laranja). Em média, foram armadas de sete a doze armadilhas por dia.

A equipe aguardava todas as armadilhas desarmarem, com um animal dentro, para começar a contenção química e coleta de amostras de um indivíduo por vez. Normalmente, a ordem de manejo seguia a ordem de captura ou nível de estresse do animal contido. No interior da armadilha, o macaco era prensado contra a grade com prensa de ferro, de modo que a veterinária tivesse acesso ao quadríceps do indivíduo para injeção intramuscular (Figura 2A). A escolha do protocolo anestésico para contenção química de macaco-prego foi realizada pela associação dos fármacos: Quetamina (15mg/kg), Midazolam (1mg/kg) e Morfina (0,5mg/kg). Foram calculadas dosagem estimada para diferentes pesos, considerados: 2kg, 2,5kg, 3kg, 3,5kg.

Para cada indivíduo capturado, foram aferidos parâmetros fisiológicos após a administração do

protocolo anestésico (frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal). Os valores registrados auxiliaram a equipe em relação ao monitoramento da anestesia e do plano anestésico. A classificação sexo-etária se baseou na experiência pretérita dos membros da equipe, que já trabalharam com primatas e que se baseia em literatura clássica para estes quesitos.

2.4. Registro de informações e coleta de material biológico

As informações de cada indivíduo foram registradas em fichas preparadas previamente pela equipe veterinária e, para isso, cada indivíduo foi registrado com a letra P e o número de acordo com a ordem de captura (ex.: P1, P2, P3...). Para cada indivíduo foram coletadas as seguintes informações e amostras:

- Avaliação clínica (frequência cardíaca; frequência respiratória; temperatura; escore corporal e presença/ausência de lesão) (Figura 2B);
 - Avaliação odontológica;
 - Biometria (mensuração corporal, caudal, do pé direito, da mão direita, da orelha direita, do testículo direito e da circunferência do peito) (Figura C);
 - Pesagem (kg);
 - 3 swabs orais em eppendorf com RNALater (Figura 2D);
 - 3 swabs anais em eppendorf com RNALater;
 - 1 eppendorf contendo pêlos inteiriços;
 - 1 eppendorf contendo fragmento de ponta de orelha em álcool absoluto;
 - 1 tubo com ativador de coágulo para coleta de sangue e posterior dessoragem (Figura 2E);
 - Fezes em pote de coleta universal.
- Quando possível, também foi coletado:
- Swab de lesão (L);
 - 1 eppendorf com ectoparasitas.

Todos os animais foram marcados com tricotomia, a fim de evitar a recaptura durante os dias subsequentes (Figura 2F). As fichas de captura de cada

animal foram digitalizadas e armazenadas no *Google Drive*. As amostras sorológicas e os eppendorfs contendo secreção oral e retal foram enviadas para análise no Laboratório de Virologia da Universidade Federal de Minas Gerais, e as fezes foram destinadas para o Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Viçosa.

As informações de cada indivíduo foram registradas em fichas preparadas previamente pela equipe veterinária e, para isso, cada indivíduo foi registrado com a letra P e o número de acordo com a ordem de captura (ex.: P1, P2, P3...). Para cada indivíduo foram coletadas as seguintes informações e amostras:

- Avaliação clínica; (Figura 2B);
- Avaliação odontológica;
- Biometria (mensuração corporal, caudal, do pé direito, da mão direita, da orelha direita, do testículo direito e da circunferência do peito) (Figura C);
- Pesagem (kg);
- 3 swabs orais em eppendorf com RNALater (Figura 2D);
- 3 swabs anais em eppendorf com RNALater;
- 1 eppendorf contendo pêlos inteiriços;

Fotos: Vanessa Guimarães-Lopes.



Figura 1 – Processo de captura de *Callithrix* spp. (sagui) e *Sapajus nigritus* (macaco-prego) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Plataforma de madeira com armadilhas do tipo Tomahawk para capturar *Callithrix* spp. (A); plataforma de madeira suspensa com armadilhas do tipo Tomahawk para capturar *Callithrix* spp. (B); armadilha do tipo Tomahawk sobre árvores para capturar *Callithrix* spp (C); armadilha grande de gatoeira para capturar *Sapajus nigritus* (D).

Fotos: Vanessa Guimarães-Lopes; Isabela Mascarenhas; Ana Yasha.



Figura 2 – Processo de captura de primatas no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Contenção física e química de *Sapajus nigritus* (A); avaliação clínica dos indivíduos (B); obtenção de dados biométricos nos indivíduos (C); coleta de amostras de swab oral (D); coleta de amostras de sangue (E); marcação com tricotomia (F).

- 1 eppendorff contendo fragmento de ponta de orelha em álcool absoluto;
- 1 tubo com ativador de coágulo para coleta de sangue e posterior dessoragem (Figura 2E);

Todos os animais foram marcados com tricotomia, a fim de evitar a recaptura durante os dias subsequentes (Figura 2F). As fichas de captura de cada animal foram digitalizadas e armazenadas no *Google Drive*. As amostras sorológicas e os eppendorffs contendo secreção oral e retal foram enviadas para análise no Laboratório de Virologia da Universidade Federal de Minas Gerais, e as fezes foram destinadas para o Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Viçosa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nenhum indivíduo de *Callithrix* spp (sagui) foi capturado. Dessa forma, o procedimento de captura foi realizado apenas em indivíduos de *Sapajus nigritus* (macaco-prego). Foram capturados no total 30 macacos-prego. Dos três sítios de amostragem, a maior parte dos animais foram capturados na “área de camping e restaurante” (43,33%, n=13), seguido da “área de manutenção” (40%, n=12) e o “centro de treinamento” (16,66%, n=5). : 46,66% (n=14) dos indivíduos eram juvenis, 43,33%(n=13) eram adultos e 10% (n=3) eram idosos. Em relação ao sexo, 56,66% (n=17) eram machos e 43,33% (n=13) eram fêmeas.

Em relação aos principais achados na avaliação clínica dos macacos-prego amostrados, destacam-se lesões por queimadura superficial nas porções distais dos membros torácicos e pélvicos (Figura 3A). O achado foi encontrado em 26,66% (n=8) dos animais. Dos oito macacos acometidos pela injúria, dois (P1 e P2) foram capturados no “centro de treinamento”; três (P9, P12, P28) na “área de manutenção” e três (P17, P21, p22) na “área de camping e restaurante”. Portanto, não é possível correlacionar o local de captura com o achado. Apesar disso, é possível que esses animais tenham sofrido dano ao buscar alimento em churrasqueiras para uso humano que são distribuídas pelo parque, sobretudo no centro de treinamento, na área de camping e no restaurante. De fato, o PERD tem o turismo como uma das principais atividades econômicas, recebendo um fluxo grande de visitantes principalmente nas regiões turísticas (mirante, centro de treinamento, área de camping,

restaurante e lagoa Dom Helvécio) (IEF, 2011). Para confirmar se há alguma relação entre a presença humana e as queimaduras, é preciso que novos estudos sejam realizados.

A alopecia em extremidade distal da cauda foi um achado em 16,66% (n=5) indivíduos (Figura 3B). Comumente, esse achado em primatas neotrópicos está relacionado à auto-catação ou ainda a alterações metabólicas (Ruivo, 2010). O significado e importância clínica dessa alteração depende de outros sinais apresentados pelos animais, como estado geral, outras áreas de alopecia no corpo, presença de ectoparasitas e endoparasitas, hemograma e testes bioquímicos, dentre outros (Verona & Pissinatti, 2006). Infelizmente, não foi possível fazer essa correlação durante o desenvolvimento da etapa de captura e de coletas de amostras do presente projeto, já que o objetivo primordial dessa fase consistiu na coleta de amostras específicas para avaliação de doenças infecciosas em primatas neotrópicos do Parque Estadual do Rio Doce.

Um indivíduo (P7), fêmea, idosa, capturado na “área de manutenção” apresentou alterações clínicas relevantes: peso vivo igual à 2,02kg e baixo escore corporal; fezes diarreicas e amarelada; desidratação moderada e ressecamento da pele. Foi administrado 5ml de solução fisiológica 9% via subcutânea.

Em relação às doenças da cavidade bucal, o acometimento por tártaro, seja ele leve, moderado ou grave, foi encontrado em 86,66% (n=26) dos animais (Figura 3C e 3D). Já a presença de fratura dentária foi identificada em 40% (n=12) dos indivíduos, sendo que desses, 75% (n=10) estavam presentes na área de camping e restaurante, e 30% (n=9) eram juvenis (Figura 3E). Este resultado demonstra que nem sempre a presença de fraturas dentárias está associada ao avanço da idade do animal. A presença de cáries foi vista em 16,66% (n=5) dos animais amostrados (Figura 3F), sendo dois indivíduos classificados como juvenis, um adulto e uma idosa. Deste total, quatro animais (80%) pertenciam ao grupo capturado na área de camping e restaurante, local caracterizado pela alta interação entre pessoas e macacos-prego.

Estes resultados da avaliação odontológica podem ser advindos da intensa interação direta dos macacos-prego com humanos, podendo ser reflexo do fácil acesso que os primatas possuem aos alimentos

Fotos: Vanessa Guimarães-Lopes; Larissa Vaccarini.



Figura 3 – Avaliação clínica de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Lesão por queimadura (A); alopecia na cauda apontada no círculo vermelho (B); presença grave de tártaros no primata da área de alta interação com humanos (C); presença leve de tártaro no primata da área de baixa interação com humanos (D); presença de fratura dentária em juvenil representado pelo círculo amarelo (E); presença de cárie no incisivo superior apontado no círculo verde (F).

antropogênicos, muitas vezes ofertados ou obtidos de forma oportunista (Guimarães-Lopes et al., dados ainda não publicados). Igualmente, foi observado pela própria equipe do projeto, frequente contato entre os visitantes do parque e os macacos, através da oferta de alimento (i.e., salgadinhos industrializados, churrasco e frutos). Estudos evidenciam que a ocorrência de tártaros e cáries dentárias em primatas, apesar desta última ser considerada rara em animais de vida livre, estão relacionadas com fraturas e hábitos alimentares inadequados, principalmente dieta antrópica (com altos índices de carboidratos) (Crovella & Ardito, 1994; ABOV, 2007; Silva, 2015). A presença de fraturas dentárias pode indicar um maior estresse ambiental nos primatas (Crovella & Ardito, 1994). Outros estudos evidenciaram que a interação humano-primata também pode influenciar o comportamento natural dos macacos-prego, tais como os padrões de repouso, interações com os próprios integrantes do grupo, busca por alimento, tempo gasto no forrageio, dependência dos macacos aos humanos e redução do sentimento de medo (Fragaszy et al., 2004; Mendes et al., 2005; Sabbatini et al 2008; Saito et al., 2010).

Além disso, essa conduta de interação também oferece riscos à saúde de modo geral desses primatas. A ingestão dos alimentos antropogênicos pode acarretar um déficit nutricional aos macacos, alterar as funções gastrointestinais, comprometer o sistema imunológico, e aumentar os índices de glicose e colesterol nos indivíduos, causando obesidade, problemas cardíacos e diabetes (Sabbatini et al., 2006; Saito et al., 2010). Estes resultados mostram o grave cenário da interação entre humanos e primatas no Parque Estadual do Rio Doce, e mostra que a desinformação relacionada à interação pode afetar a conservação de espécies, que muitas vezes já se encontram ameaçadas de extinção (Freitas, 2011). Estes dados mostram a importância de ações de educação ambiental, divulgação científica e conscientização para esclarecer as dúvidas da população com relação aos animais silvestres.

4. REFERÊNCIAS

- Aguilar-Vargas F, Solorzano-Scott T, Baldi M, Barquero-Calvo E, Jiménez-Rocha A, Jiménez C, et al. Passive epidemiological surveillance in wildlife in Costa Rica identifies pathogens of zoonotic and conservation importance. *PLoS ONE* 17(9). 2022.
- Carvalho TS, Ferreira FC, Telles JM, Silva LLL.
- Reemergência em saúde do vírus da Ebola: uma revisão. *Brzillian Journal of Health Review*. Curitiba, vol. 4. 2021.
- Crovella S & Ardito G. Frequencies of oral pathologies in a sample of 767 non-human *primates*. *Primates* 35, 225-230. 1994. <https://doi.org/10.1007/BF02382058>.
- Dietz JM, Hankerson SJ, Alexandre BR et al. Yellow fever in Brazil threatens successful recovery of endangered golden lion tamarins. *Sci Rep* 9, 12926 (2019)
- Fragasy DM, Fedigan L, Visalbergui E. *The Complete Capuchin. The Biology of the Genus Cebus* Cambridge: Cambridge University Press 2004.
- Freitas, DS. A febre amarela silvestre e a conservação do bugio-preto (*Alouatta caraya*) em Bossoroca, RS, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 45p. 2011.
- IEF (Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais) (2001). Plano de manejo do Parque Estadual do Rio Doce. Available in <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/306>.
- Martins JN, dos Santos M, Lynch Alfaro J, Martins WP, Ludwig G, Melo F, Miranda J, Alonso AC and Rímoli J. *Sapajus nigritus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T136717A70614508. 2019.
- Mendes FDC, Rocha SAA, Balestra R, Guimarães ZFS, Portela RC. Padrões comportamentais de *Cebus apella libidinosus* em fragmentos de matas urbanas: adaptabilidade, problemas de convivência e manejo. In *Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia* Porto Alegre, Brasil: FaBio/PUCRS: Soc. Brasileira de Primatologia. p. 39. 2005.
- Petrovan SO, Aldridge DC, Bartlett H, Bladon AJ, Booth H, Broad S, et al. Post COVID-19: a solution scan of options for preventing future zoonotic epidemics. *Biol Rev Camb Philos Soc*. 2021.
- Ruivo EB et al. In: *EZA Husbandry Guidelines for Callitrichidae* 2º edition. P. 147. Beaval Zoo. 2010.
- Sabbatini G, Stamatii M, Tavares MCH, Visalberghi

E. Flexibilidade comportamental de um grupo de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) no Parque Nacional de Brasília (Brasil): conseqüências da convivência com os visitantes. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4), 685-693. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000400002>.

Saito CH, Brasileiro L, Almeida LE, Tavares MCH. Conflitos entre macacos-prego e visitantes no parque nacional de Brasília: Possíveis Soluções., 22(3), 515-524. 2010. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132010000300008>.

Silva RHP e Carvalho AA (2015) Avaliação da efetividade de gestão do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. IN: Anais do VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.

Available in <http://eventos.fundacaogrupoboticario.org.br/CBUC/TrabalhosTecnicos>.

Usui R, Sheeran LK, Asbury M, Blackson M. Impacts of the Covid-19 pandemic on mammals at tourism destinations: a systematic review. *Mammal Review*, vol. 51, issue 4. 2021.

Verona CES, Pissinatti A. Primates – Primatas do Novo Mundo. In: Cubas SZ, Silvian JCR, Catão-Dias JL. Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. São Paulo: Roca; v. 1, 2006.

White RJ, Razgour O. Emerging zoonotic diseases originating in mammals: a systematic review of effects of anthropogenic land-use change. *Mamm Rev*. 2020.