

## Artigo Original

# Avaliação de dois protocolos de contenção química de Sagui-de-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) para coletas biológicas

## *Evaluation of two chemical restraint protocols for white-faced marmosets (*Callithrix geoffroyi*) for biological collections*

Juliana de Souza Carnieli<sup>1</sup>, Yasmim Menezes Schaeffer<sup>1</sup>, Camila Xavier Martins<sup>1</sup>, Andressa Guimarães<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior São Francisco de Assis

<sup>2</sup>Instituto Nacional da Mata Atlântica

Autor correspondente: julianadesouzacarnieli@gmail.com

**RESUMO** O Sagui-de-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) é uma espécie pequena de primata neotropical, de aproximadamente 350 g, caracterizado por apresentar dorso com pelagem mesclada de negro e castanho-avermelhado, braços e pernas grisalhos, pés e mãos negros, cauda com padrão de coloração anelado intercalando pelos claros e escuros e tufos préauriculares pretos, longos e em forma de pincel. Certas espécies de animais não estão habituadas com o manuseio, portanto a captura e a contenção química para a realização de procedimentos são imprescindíveis e utilizadas com intuito de evitar estresse, acidentes e garantir o bem-estar dos indivíduos envolvidos. Seis animais da espécie *Callithrix geoffroyi* foram separados em dois grupos de três. Cada grupo foi sedado com um protocolo diferente e durante o procedimento foram avaliados os parâmetros de frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura, coloração das mucosas e tempo de preenchimento capilar e coletado amostras de sangue, swab de boca e swab de reto. O grupo 1 foi anestesiado com cetamina (15 mg/Kg) e xilazina (1 mg/kg) e o grupo 2 anestesiado com cetamina (15 mg/Kg) e dexmedetomidina (10 µg/kg). Todos os animais foram capturados com puçá e tiveram a administração dos fármacos feita por via intramuscular. Essas dosagens tiveram um rápido e efetivo plano anestésico para procedimentos simples com exceção da dexmedetomidina. Não houve diferença evidente entre os grupos em relação a frequências cardíacas e respiratórias e temperatura retal, 14 entretanto, em relação a relaxamento muscular, deambulação e início da recuperação foram observadas diferenças evidentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Callithrix sp.*, *sagui*, *coletas biológicas*, *contenção química*.

## INTRODUÇÃO

O Sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) (HUMBOLDT, 1812) é uma espécie pequena de primata neotropical, de aproximadamente 350 g, caracterizado por apresentar dorso com pelagem mesclada de negro e castanho-avermelhado, braços e pernas grisalhos, pés e mãos negros, cauda com padrão de coloração anelado

intercalando pelos claros e escuros e tufos préauriculares pretos, longos e em forma de pincel (EISENBERG; REDFORD, 1999; AURICCHIO, 1995). Sua distribuição geográfica está limitada às matas do sul da Bahia, leste de Minas Gerais e praticamente todo o estado do Espírito Santo, em regiões de menores altitudes (COIMBRA-FILHO, 1971; HERSHKOVITZ, 1977; COIMBRA-

FILHO; MITTERMEIER, 1981; RYLANDS et al., 1988; OLIVER; SANTOS, 1991; VIVO, 1991).

Com a diminuição e fragmentação de seu habitat, a presença destes animais em áreas urbanas está se tornando cada vez mais frequente e as mudanças antrópicas os deixam mais vulneráveis ao contágio por doenças infecciosas (GOULART et al., 2010; DASZAK et al., 2001). Os calitriquídeos estão susceptíveis a várias enfermidades virais, bacterianas e parasitárias e dependendo do contato estabelecido entre saguis e humanos, esses agentes infecciosos podem ser transmitidos de uma espécie para outra, podendo se apresentar de forma assintomática ou ocasionando sérios quadros clínicos, inclusive levando ao óbito (LUDLAGE; MANSFIELD, 2003; KALISHMAN et al., 1996).

A execução de procedimentos a fim de avaliar saguis para realização de estudos ecológicos e comportamentais é bastante comum (ALONSO; LANGGUTH, 1989; CAMPENNI et al., 2015; CUTRIM, 2007; SILVA, 2015). A utilização de certos sedativos e anestésicos são muitas vezes necessários para possibilitar a realização de procedimentos em algumas espécies animais, isto porque eles podem não estar habituadas com o manuseio, dessa forma, a contenção química é o mais adequado. Estes agentes podem causar alterações significativas no organismo quando administrados, como depressão cardiovascular dose dependente, e afetar os mecanismos homeostáticos, como a termorregulação e o equilíbrio eletrolítico (MURPHY et al., 2012). Apesar dos efeitos, seu uso garante um manejo seguro dos animais, quando utilizado dentro da dose adequada. Conhecimentos deste tipo são fundamentais para que formas mais efetivas de sedação sejam produzidas e possam ser empregadas em maior número de pesquisas

Dos anestésicos dissociativos, a cetamina é a mais utilizada sendo capaz de induzir anestesia pela dissociação dos sistemas talamocortical e límbico, causando uma

alteração no estado de consciência, ao invés de deprimir de modo generalizado todos os centros encefálicos como os anestésicos gerais (WRIGHT, 1982; TRANQUILLI, 2017). Dessa forma, anestesia dissociativa assemelha-se a um estado cataléptico, em que o paciente não responde a estímulos externos e mantém os reflexos protetores. (TRANQUILLI, 2017).

A Xilazina é classificada como agonista alfa-2 adrenérgico, um analgésico, assim como um sedativo e relaxante muscular esquelético (BOOTH, 1992). Enquadra-se no grupo dos miorrelaxantes. Nesta classe de fármacos incluem-se os medicamentos capazes de produzir relaxamento muscular por ação central (MASSONE, 2008). A associação de cetamina e xilazina produz contenção farmacológica adequada e rápida recuperação (FOWLER, 1995). Dexmedetomidina é um potente e altamente seletivo agonista alfa-2 adrenérgico com ações simpatolítica, sedativa, miorrelaxante e analgésica (AFONSO; REIS, 2012). Quando combinados com agonistas alfa-2 adrenérgicos ou benzodiazepínicos a dose da cetamina é reduzida, o que diminui a ocorrência de efeitos colaterais e o tempo de recuperação (MURPHY et al., 2012).

Os dados acerca de protocolos, doses e informações sobre os parâmetros fisiológicos de espécies silvestres são escassos, fazendo-se necessário mais estudos sobre o efeito fisiológico nesses animais. A maioria dos protocolos de sedação tem por base espécies da literatura internacional, não sendo específicos para as espécies brasileiras (CUBAS; SILVA; CATÃODIAS, 2007). Desta forma o objetivo deste estudo é avaliar a influência de dois diferentes protocolos de sedação química, realizados em saguis-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) com o intuito de identificar o melhor método de contenção sem apresentar alterações fisiológicas significativas para procedimentos de coletas biológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo faz parte de um projeto maior que envolve a utilização de amostras biológicas para diagnóstico de doenças nos saguis-da-cara-branca, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso Animal (CEUA nº23152.000419/2022-47) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO nº83067-1).

O estudo foi desenvolvido no Centro de Reintrodução de Animais Silvestres – CERFIAS no município de Aracruz, no Espírito Santo, com 6 exemplares de *Callithrix geoffroyi*, mantidos em recintos com alimentação e água ad libitum. Foram selecionados para o estudo somente animais hígidos, animais com debilidades e jovens não foram incluídos. A captura no recinto foi realizada com auxílio de puçá. Dividiu-se os animais em dois grupos de acordo com o protocolo de sedação utilizado, cada um contendo 3 indivíduos. No grupo 1 foi utilizado os fármacos cloridrato de cetamina (15 mg/kg) e dexmedetomidina (10 mcg/kg) (CD) e no grupo 2, cloridrato de cetamina (15 mg/kg) associada a xilazina (1 mg/kg) (CX).

Durante a sedação foram aferidas frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura, cor das mucosas e tempo de preenchimento capilar (TPC) para a monitoração dos animais. Após sedados, foram coletadas amostras de sangue, swab de cavidade oral e anal. Os animais foram acompanhados até sua recuperação e foram devolvidos ao recinto..

## RESULTADOS

Foram avaliados, monitorados e coletado amostras biológicas de 6 indivíduos *C. geoffroyi*, sendo somente um híbrido da espécie. 50% dos animais eram fêmeas e os outros 50% eram do sexo masculino. Todos os animais se apresentaram alerta antes da captura e sedação.

O nível de sedação desejado foi alcançado em cerca de 40 segundos após aplicação IM dos sedativos, porém o grupo em que se utilizou cetamina adicionado a dexmedetomidina foi observado movimentos involuntários e tônico-clônicos das extremidades. Também percebeu-se que as fêmeas obtiveram um relaxamento muscular maior que os machos. O reflexo palpebral se manteve presente durante toda a sedação.

O peso dos animais variou de 0,176 Kg a 0,406 Kg, sendo o mais leve o único animal de estágio de vida jovem e os dois animais mais pesados sendo adultas do sexo feminino. A média do peso dos animais no grupo CD foi 0,334 Kg e a do CX foi de 0,276 Kg (Figura 1).

A frequência cardíaca foi aferida com auxílio de eletrodos e variou de 204 bpm a 254 bpm (Figura 2). A média obtida no grupo da dexmedetomidina foi de 221,6 bpm e no grupo da xilazina foi de 241 bpm. A maior frequência cardíaca foi apresentada pelo animal mais jovem do grupo estudado.

A frequência respiratória foi avaliada através da

**Tabela 1.** Dados de sexo, estágio de vida, peso em quilogramas (Kg) e protocolo utilizado nos animais utilizados no estudo.

Animal	Sexo	Estágio de vida	Estado	Peso	Protocolo
1	Fêmea	Adulto	Alerta	0,406 Kg	Cetamina + Dexmedetomidina
2	Macho	Adulto	Alerta	0,320 Kg	Cetamina + Dexmedetomidina
3*	Macho	Adulto	Alerta	0,276 Kg	Cetamina + Dexmedetomidina
4	Fêmea	Adulto	Alerta	0,402 Kg	Cetamina + Xilazina
5	Fêmea	Adulto	Alerta	0,252 Kg	Cetamina + Xilazina
6	Macho	Jovem	Alerta	0,176 Kg	Cetamina + Xilazina

\* animal híbrido

**Tabela 2.** Dados dos parâmetros fisiológicos de temperatura em celsius, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), coloração das mucosas e Tempo de preenchimento capilar (TPC) dos animais usados na pesquisa.

Animal	Frequência Cardíaca (bpm)	Frequência Respiratória (mpm)	Temperatura (°C)	Cor das mucosas	TPC (s)
1	204	76	39,6	Normocoradas	2"
2	225	64	39,2	Normocoradas	2"
3*	236	144	38,9	Normocoradas	2"
4	220	100	39,8	Normocoradas	2"
5	249	132	39,2	Normocoradas	2"
6	254	64	39	Normocoradas	2"

\* animal híbrido

Figura 1. *C. geoffroyi* sendo pesado em balança.



movimentação do gradil costal e variou de 64 mpm a 144 mpm. No grupo CD a média de FR foi de 94 mpm e no CX foi de 98 mpm.

Com auxílio de um termômetro clínico digital em graus Celsius (°C), a temperatura retal foi aferida e não variou significativamente entre os indivíduos inicialmente, porém diminuiu significativamente ao longo do tempo em ambos os protocolos, apresentando os menores valores 30 minutos após aplicação, caindo de cerca de 39°C para 34°C. Todos os animais apresentaram

Figura 2. *C. geoffroyi* sendo monitorado com eletrodos.



mucosas normocoradas e TPC igual a 2 segundos. Na tabela 1 e 2 estão expostos a identificação e os parâmetros de cada indivíduo.

O tempo médio para a realização das coletas de

amostras biológicas foi de 17 minutos e 20 segundos e após esse procedimento (Figura 3), os animais foram inseridos em uma gaiola onde se assistiu a recuperação dos mesmos (Figura 4). O tempo para a recuperação anestésica não variou muito, tendo diferença de 10 a 15 minutos de um para o outro (Gráfico 1) e durando

Figura 3. Coleta de swab de cavidade oral em *C. geoffroyi*.



20 em torno de 1 hora e 10 minutos, porém os animais do protocolo CD se recuperaram mais rapidamente. Os animais 3 e 6 (33,3%), apresentaram excitabilidade com movimentos de cabeça e espasmos frequentes.

## DISCUSSÃO

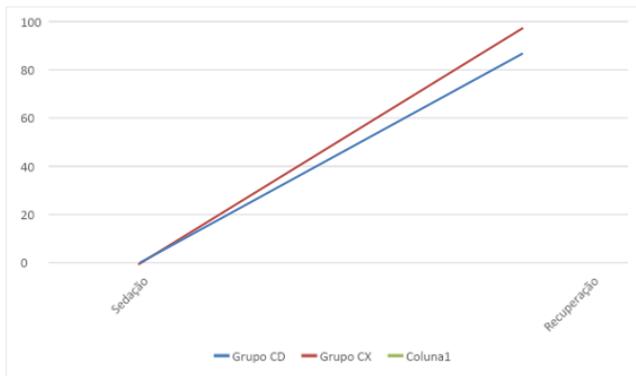
A temperatura diminuiu significativamente nos

Figura 4. *C. geoffroyi* sendo acondicionados em gaiolas até recuperação anestésica total.



dois protocolos. Essa diminuição de temperatura está prevista na literatura para primatas, já que os fármacos levam à redução do metabolismo basal, mas em animais

**Gráfico 1.** Duração do tempo (em minutos) de sedação para o tempo de recuperação anestésica entre os protocolos de CD (cetamina + dexmedetomidina) e CX (cetamina + xilazina) utilizados nos animais.



pequenos, com uma baixa massa corporal, o relaxamento muscular que já existe devido aos anestésicos é maior, facilitando a perda de calor (BUSH et al., 1977). A hipotermia ocasiona o prolongamento da recuperação anestésica (BIAZZOTTO et al., 2006), devendo-se sempre fornecer artifícios para se minimizar as perdas de temperaturas advindas do ambiente e de associações anestésicas.

A média da frequência cardíaca nos animais do grupo da dexmedetomidina foi menor e a diminuição deste parâmetro pode ter sido ocasionado pela sua ação vasovagal, já que este fármaco eleva a atividade vagal e o reflexo barorreceptor, e reduz a resposta sináptica, reduzindo o débito cardíaco, sendo que a intensidade dessas ações pode ocorrer de forma dose dependente (AFONSO; REIS, 2012). No estudo realizado por Selmi (2004) com mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus crismelas*), os animais que receberam doses menores de dexmedetomidina (5 µg/kg) associado com cetamina (10 mg/kg) tiveram maior FC durante o período de avaliação do que os que receberam maiores doses de dexmedetomidina (10 µg/kg) associado a cetamina (10mg/kg e 5mg/kg).

Assim como no relato de Almeida et al. (2020),

no qual foi usado a associação de cetamina (10 mg/Kg) e dexmedetomidina (40 mcg/Kg), mesmo utilizando uma dose maior do último, também não foi observado alteração na coloração das mucosas durante a sedação dos animais.

A frequência respiratória se apresentou elevada, pois segundo Verona e Pissinatti (2014), este parâmetro em saguis varia de 20 a 50 movimentos por minuto. A temperatura ambiente elevada e a contenção física são fatores que podem interferir na estabilidade do parâmetro na espécie.

No estudo de Del Mestre et al. (2020), onde saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) foram contidos quimicamente para coleta de amostras biológicas, o tempo médio do procedimento desde a contenção até o final das coletas foi de 19 minutos, já na presente pesquisa o tempo médio da aplicação dos sedativos até o final das coletas foi de 17 minutos, não diferindo significativamente.

A cetamina promove efeito cataléptico, analgésico e anestésico, mas sem propriedades hipnóticas em mamíferos silvestres. Em primatas observa-se, em geral, sialorréia, pálpebras abertas e o reflexo laringofaríngeo ativo (MASSONE, 2003), Pálpebras abertas e reflexo palpebral foram os efeitos observados nos animais deste estudo. A associação da cetamina com tranquilizantes e sedativos minimizam seus efeitos adversos (KILPATRICK et al., 1999). Assim o uso de dexmedetomidina e xilazina juntamente com a cetamina, neste estudo, pode ter minimizado os efeitos e reflexos protetores, ao contrário do que seria observado se administrada isoladamente.

A utilização da cetamina também pode induzir posturas bizarras, contrações musculares espásticas, hipertonicidade muscular, ataxia, recuperação agitada, por isso ela é muitas vezes utilizada juntamente com alfa 2 agonistas, já que estas medicações promovem boa sedação e relaxamento muscular. No presente

trabalho o grupo em que foi utilizado dexmedetomidina apresentaram movimentos involuntários e tônico-clônicos das extremidades, além de recuperação agitada, o que não foi observado no grupo da xilazina. Este fato pode ser justificado pela dose anestésica utilizada de dexmedetomidina, que pode não ter sido suficiente para promover um bom relaxamento muscular, assim como observado por Bandeira (2019) e Selmi (2004).

No estudo de Bandeira (2019), os macacos-pregos (*Sapajus libidinosus*) que receberam dexmedetomidina como medicação pré-anestésica apresentaram sedação inapropriada para o manejo sem contenção física enérgica. Já no estudo realizado por Selmi (2004), o protocolo em que se utilizou menores doses de dexmedetomidina não impediu movimentos voluntários dos animais em resposta à manipulação, além de ter fornecido relaxamento muscular insatisfatório.

O protocolo de dexmedetomidina apresentou maior excitação na recuperação anestésica. Tal efeito pode recorrer do acúmulo de catecolaminas anterior a administração do fármaco em animais que passaram por estresse prévio (BAKKER et al., 2013), fato que pode ter ocorrido na presente pesquisa visto que os animais eram de cativeiro, porém oriundos de vida livre e não acostumados ao manejo..

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os protocolos anestésicos demonstraram ser eficazes para a realização de procedimentos rápidos e não muito invasivos em saguis, assim como também para um possível uso como medicações pré-anestésicas. O protocolo que incluiu xilazina demonstrou apresentar melhores efeitos sedativos, um bom relaxamento muscular e recuperação mais tranquila em comparação ao protocolo com dexmedetomidina. Porém, isso não impede o uso da dexmedetomidina em protocolos para contenção química

e medicações pré-anestésicas, já que também apresentou efeitos eficazes, mas deve-se levar em consideração o aumento da dose de dexmedetomidina para um efeito de relaxamento muscular mais adequado. Dessa forma, são necessários estudos complementares para determinar uma dose anestésica de dexmedetomidina mais compatível com sagui.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Reintrodução e Reabilitação de Animais Silvestres (CEREIAS) por ceder os animais e o espaço para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, J. E.; REIS, F. Dexmedetomidina: Papel Atual em Anestesia e Cuidados Intensivos. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 62, n. 1, 2012.
- ALMEIDA, T. P. et al. Bloqueio anestésico do plexo braquial em sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758) - Relato de caso. *Revista Principia*, nº52, p. 179-184, João Pessoa, 2020.
- ALONSO, C.; LANGGUTH, A. Ecologia e comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates, Callitrichidae) numa ilha de Floresta Atlântica. *Rev. Nordest. Biol.*, 6:105-137, 1989.
- AURICCHIO, P. *Primates do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis, 168 p., 1995.
- BAKKER, J., et al. Comparison of three different sedative-anaesthetic protocols (ketamine, ketamine-medetomidine and alphaxalone) in common marmosets (*Callithrix jacchus*). *BMC Vet Res*, 9, 113, 2013.
- BANDEIRA, J. DE C. Dexmedetomidina e midazolam na pré-medicação de macacos-pregos (*Sapajus libidinosus*) submetidos à anestesia total intravenosa com propofol. *Dissertação (Mestrado) em Saúde Animal - Universidade de Brasília*. Brasília, 2019.
- BIAZZOTTO, C. B. et al. Hipotermia no Período Peri-Operatório. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 89-106, jan/fev. 2006.
- BOOTH N. H.; MACDONALD L. E. *Farmacologia e Terapêutica*

- Veterinária. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- BUSH, M. et al. Physiological measures of nonhuman primates during physical restraint and chemical immobilization. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 171, n. 9, p. 866-869, 1977.
- CAMPENNI, M. et al. Exchanging grooming, but not tolerance and aggression in common marmosets (*Callithrix jacchus*). *American Journal of Primatology*, 77(2): 222-228, 2015.
- COIMBRA-FILHO, A. F. Os saguis do gênero *Callithrix* da região oriental brasileira e um caso de duplo hibridismo entre três de suas formas (*Callitrichidae*, *Primates*). *Rev. Brasil. Biol.*, 31:377-388, 1971.
- COIMBRA-FILHO, A.F.; MITTERMEIER, R. A. Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Academia Brasileira de Ciências, vol. 1, Rio de Janeiro, 1981.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens – medicina veterinária. São Paulo: Roca, 1354 p., 2007.
- CUTRIM, F. H. R. Aspectos do cuidado cooperativo em dois grupos de *Callithrix jacchus* selvagens. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil, 2007.
- DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta Tropica*, v. 78, n. 2, p. 103–116, 2001.
- DEL MESTRE, E. V. et al. Efeitos da associação de cetamina e midazolam na contenção química de saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) – relato de caso. In: Semana de Ensino e Pesquisa e Extensão, Araquari, 2018.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics. Vol. 3. Chicago: University of Chicago Press, 609 p., 1999.
- FOWLER, M. E. Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals. 2ª ed. Ames: Iowa State University Press, 1995.
- GOULART, V. D. L. R.; TEIXEIRA, C. P.; YOUNG, R. J. Analysis of callouts made in relation to wild urban marmosets (*Callithrix penicillata*) and their implications for urban species management. *European Journal of Wildlife Research*, v. 56, n. 4, p. 641–649, 14 ago. 2010.
- HERSHKOVITZ, P. Living New World Monkeys (Platyrrhini). Vol. 1. The University of Chicago Press, London, 1977.
- KALISHMAN, J. et al. Survey of *Cryptosporidium* and *Giardia* spp. in a captive population of common marmosets. *Laboratory Animal Science*, v. 46, n. 1, p. 116–119, fev. 1996.
- KILPATRICK, H. J.; SPOHR, S. M. Tiletamina-xylazine versus ketamine-xylazine: a field evaluation for immobilizing white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin*, v. 27, n. 3, p. 566–570, 1999.
- LUDLAGE, E.; MANSFIELD, K. Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Comparative Medicine*, v. 53, n. 4, p. 369–382, ago. 2003.
- MASSONE, F. Anestesia Veterinária: Farmacologia e Técnicas. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MASSONE, F. Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas. 4ª ed. São João da Boa Vista-SP: Guanabara Koogan, 326 p., 2003.
- MURPHY, K. L.; BAXTER, M. G.; FLECKNELL, P. A. Anesthesia and Analgesia in Nonhuman Primates. In: *Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management*. 2ª ed. Elsevier, p. 403–433, 2012.
- OLIVER, W. L. R.; SANTOS, I. B. Threatened endemic mammals of the Atlantic forest region of south-east Brazil. *Wildlife Preservation Trust, Special Scientific Report*, 4:1–26, 1991.
- RYLANDS, A. B. et al. Primates of the Rio Jequitinhonha valley, Minas Gerais, Brazil. *Primate Conservation*, 9:100–109, 1988.
- SELMI, A. L. et al. Comparison of medetomidine-ketamine and dexmedetomidine-ketamine anesthesia in Golden-headed lion tamarins. *Canadian Veterinary Journal*, v. 45, p. 481–485, 2004.
- SILVA, L. Z. Ecologia e comportamento de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) introduzidos em fragmento urbano na ilha de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2015.
- TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. Lumb and Jones: anestesia e analgesia veterinária. Editora ROCA, Rio de Janeiro, Brasil, 2017.

VERONA, C. E.; PISSINATTI, A. Primates – Primatas do novo mundo (sagui, macaco-prego, macaco-aranha, bugio e miqui). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens. São Paulo: Rocca, p. 807–828, 2014.

VIVO, M. Taxonomia de *Callithrix* Erxleben 1777 (Callitrichidae - Primates). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 1991.

WRIGHT, M. Pharmacologic effects of ketamine and its use in veterinary medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v. 180, n. 12, p. 1462–1471, jun. 1982.