



Manejo experimental de saguis invasores: captura, esterilização, pós-operatório e soltura

Larissa Vaccarini Ávila¹ , Fabiana Azevedo Voorwald¹ , Alexia Samla Gomes e Oliveira¹, Mariana Rodrigues Moraes de Oliveira¹, Natan Tomaz Massardi² , Lukiya Silva Campos Favarato¹ , Isabela Normando Mascarenhas¹ , Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo¹ , Fabiano Rodrigues de Melo¹ , Leandro Jerusalinsky³ 

*Contato principal

¹ Universidade Federal de Viçosa/UFV, Brasil. <larissavaccarini@gmail.com, voorwald@ufv.br, allexiaoliveiravet@gmail.com, marianamorais97@gmail.com, lscamposvet@gmail.com, isabelanormando@gmail.com, fabiana.melo@ufv.br, frmelo@ufv.br>.

² Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL, Alfenas/MG, Brasil. <natan.massardi@sou.unifal-mg.edu.br>.

³ Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros/CPB, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Cabedelo/PB, Brasil. <ljerusalinsky@gmail.com>.

Como citar:

Ávila LV et al. Manejo experimental de saguis invasores: captura, esterilização, pós-operatório e soltura. Biodivers. Bras. [Internet]. 2025; 15(4): e2443.
doi:10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i4.2443

Recebido em 01/04/2023 – Aceito em 27/02/2025

RESUMO – O sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) é um primata endêmico da Mata Atlântica do sudeste do Brasil considerado “em perigo” de extinção. Uma das principais ameaças à espécie é a expansão de congêneres invasores, que impactam a espécie nativa em função da competição por recursos e da hibridação. A presente pesquisa objetivou desenvolver um manejo experimental de *Callithrix* sp., testando métodos contraceptivos para o controle populacional desses animais. Três grupos de *Callithrix* sp. foram capturados. Seis machos foram deferentectomizados e em duas fêmeas foi realizada ligadura de trompas. Os grupos foram ressocializados e então liberados em fragmentos de mata da Universidade Federal de Viçosa. Foram realizadas buscas semanais desses grupos, que não foram encontrados até então. Os protocolos de manejo dos saguis demonstraram-se adequados e podem ser úteis em futuras iniciativas para controle populacional desse gênero. Assim, espera-se subsidiar a tomada de decisões para a conservação de *C. aurita*, incluindo o controle dos congêneres invasores, considerando a percepção da comunidade sobre os saguis e seu *habitat*.

Palavras-chave: *Callithrix*; coleta de dados; controle populacional; espécies exóticas; Mata Atlântica.

Experimental management of invasive marmosets: capture, sterilization, postoperative and release

ABSTRACT – The buffy-tufted ear marmoset (*Callithrix aurita*) is an endemic primate from the Atlantic Forest of southeastern Brazil, considered “Endangered” of extinction. One of the main threats to the species is the expansion of its invasive congeners, which impacts the native species due to competition for resources and also hybridization. This research aimed to develop an experimental management of *Callithrix* sp., testing of contraceptive methods for population control. Three groups of *Callithrix* sp. were captured. Six males were deferentectomized and in two females’ uterine tubal ligations were performed. The groups were resocialized and then released into forest fragments at UFV. Weekly searches of these groups were performed, which

have not been found so far. The management protocols for marmosets proved to be adequate and could be useful in future initiatives for population control of this genus. Thus, it is expected to support decision-making for the conservation of *C. aurita*, including the control of invasive congeners, considering the community's perception of the marmosets and their *habitat*.

Keywords: *Callithrix*; data collect; population control; exotic species; Atlantic rainforest.

Manejo experimental de marmosetos invasores: captura, esterilización, postoperatorio y liberación

RESUMEN – El marmoseto de la sierra oscuro (*Callithrix aurita*) es un primate endémico de la Mata Atlántica del sureste de Brasil, considerado “en peligro” de extinción. Una de las principales amenazas para la especie es la expansión de *Callithrix* spp. invasores, que impactan a las especies nativas debido a la competencia por los recursos y la hibridación. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un manejo experimental de *Callithrix* sp., utilizando distintos métodos anticonceptivos para el control poblacional de estos animales. Tres grupos de *Callithrix* sp. fueron capturados. Seis machos fueron deferentectomizados y dos hembras se sometieron a ligadura de trompas uterinas. Los grupos fueron re-socializados y luego liberados en fragmentos de bosque en la Universidad Federal de Viçosa. Se realizaron búsquedas semanales de estos grupos, que no fueron encontrados hasta entonces. Los protocolos de manejo de los titíes demostraron ser adecuados y pueden ser útiles en futuras iniciativas de control de la población de este género. Así, se espera contribuir a la toma de decisiones para la conservación de *C. aurita*, incluyendo el control de titíes invasores, considerando la percepción de la comunidad sobre los titíes y su *habitat*.

Palabras clave: *Callithrix*; recolección de datos; control de población; especies exóticas; Bosque Atlántico

Introdução

As espécies invasoras são uma das principais ameaças à biodiversidade no planeta [24][15]. Especificamente para primatas no Brasil, foram registradas inúmeras populações de saguis do gênero *Callithrix*, especialmente *C. jacchus* e *C. penicillata*, fora de suas distribuições geográficas originais, causando impactos sobre a biodiversidade das áreas onde se estabelecem [7]. Mais grave ainda é o impacto que geram sobre seu congêneres *C. flaviceps* e *C. aurita*, ambos endêmicos da Mata Atlântica e ameaçados de extinção [26]. O sagui-da-serra-escuro (*C. aurita*) está entre os 25 primatas mais ameaçados do mundo [7] e consta como “em perigo” de extinção nas listas nacional [26] e internacional [24] de espécies ameaçadas, principalmente devido à perda e fragmentação de seu *habitat* e pela competição por recursos e hibridação gerada pelos congêneres invasores [7][8][5][24][30].

Segundo Levacov et al. [21], o tráfico de espécies silvestres ameaça as populações naturais, devido à retirada de indivíduos da natureza e favorece o estabelecimento de populações invasoras e disseminação de patógenos por meio de fugas ou liberações inadequadas, por cidadãos ou órgãos ambientais. Em um levantamento realizado em 2011 sobre primatas traficados no Brasil, *Callithrix* foi o gênero mais amostrado, com 54,2% dos indivíduos identificados (apesar de, naquele estudo, ainda ter sido considerado o gênero *Mico* como parte de *Callithrix*) [21]. Dentre as espécies mais frequentemente traficadas, destacam-se *Callithrix jacchus*, com 24,2%

dos espécimes, *Sapajus apella*, com 23,1%, *Callithrix penicillata*, com 18% e *Callithrix geoffroyi*, com 13%, sendo *C. jacchus* e *C. penicillata* espécies com significativo potencial invasor [14].

Ao produzir híbridos férteis com indivíduos de espécies nativas, as espécies exóticas invasoras potencializam um impacto sobre a biodiversidade, levando à perda do patrimônio genético endêmico [19]. Esta situação agrava o declínio populacional de *C. aurita*, que sofre ameaças crescentes como perda e fragmentação de *habitat*, redução e isolamento de populações, impelindo populações desta espécie ao contato e competição com seus congêneres invasores introduzidos [31]. A investigação da ameaça de espécies invasoras é atualmente uma importante ferramenta para auxiliar na conservação de *C. aurita*, e reverter esse quadro é o maior desafio para a sobrevivência desta espécie [34][37][23][7][8].

Os saguis da microrregião de Viçosa, no estado de Minas Gerais, vêm sendo recorrentemente estudados, sobretudo os híbridos de *Callithrix* sp., com registros de vários grupos já identificados [35][36][41][17][16][30]. O histórico da hibridação de calitriquídeos na região perdura por cerca de cinco décadas [17], quando os prováveis indivíduos fundadores foram introduzidos como animais de estimação advindos do tráfico. Com sua alta taxa reprodutiva e gestação gemelar, que pode ocorrer bianualmente, os híbridos de *Callithrix* sp. do município de Viçosa se mostram altamente adaptados ao ambiente urbano [17]. Essas características, bem como a paisagem fragmentada, expansão do agronegócio e desmatamento contribuíram para a suposta extinção local do *C. aurita* [35][41][33]. Em 2017, porém, a espécie foi redescoberta na microrregião de Viçosa e deu-se início a um esforço coletivo para sua conservação [48][22].

O presente trabalho integra os esforços do Programa de Conservação dos Saguis-da-Serra, desenvolvido pelo ICMBio/CPB, Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa (CCSS/UFV), e outras instituições parceiras, focado em estratégias integradas para a conservação de *C. aurita*. Além disso, visa implementar ações definidas no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira (PAN PPMA) [20] por meio do manejo populacional de espécies invasoras e seus híbridos que impactam as congêneres nativas ameaçadas. Nesse contexto, a presente proposta visa desenvolver um manejo experimental de grupos de saguis invasores ou híbridos, testando métodos de captura, esterilização, pós-operatório e liberação, e investigando aspectos da relação da população local com os animais. Com isso, visa ampliar o conhecimento sobre a dinâmica de grupos sociais de espécimes invasores e auxiliar na tomada de decisões para o manejo conservacionista da espécie nativa (*C. aurita*) em futuros projetos de reintrodução.

O diagnóstico sobre a ocorrência e distribuição das populações puras, híbridas e dos congêneres invasores ao longo da distribuição da espécie, incluindo a caracterização de parâmetros demográficos, é um passo fundamental para qualificar a avaliação do estado de conservação da espécie, assim como para orientar ações de manejo tanto para proteção das populações puras, quanto para controle das híbridas e invasoras. Com isso, foram desenvolvidos métodos de manejo experimental para controle dos saguis invasores em áreas de ocorrência de espécies nativas ameaçadas, conforme estabelecido no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central (PAN MAMAC) [13], elaborado em 2010, e também no PAN PPMA [20], elaborado em 2018, incluindo: diagnóstico sobre distribuição de populações; desenvolvimento de protocolos para controle de invasoras; ordenamento da população cativa; campanhas de educação ambiental.

Objetivou-se, portanto, com o presente trabalho, desenvolver um manejo experimental de *Callithrix* híbridos ou invasores, com a testagem de métodos contraceptivos através do desenvolvimento de um protocolo de captura, esterilização, pós-operatório e liberação através de procedimentos simples com baixos riscos aos animais e que amenizem os impactos causados pelo histórico de invasões e alta taxa de natalidade desses espécimes invasores [19].

Material e Métodos

Área de estudo

A Mata do Ginásio é um fragmento de Mata Atlântica em estágio secundário de regeneração (com altura das árvores de quinze a 20 m de altura e copas relativamente fechadas, com presença de cipós e lianas) [29] localizado dentro do campus da Universidade Federal de Viçosa que circunda o CCSS-UFV. Possui área aproximada de 22 hectares, delimitada por rodovias e edifícios, o que a torna uma área de fácil monitoramento e acesso. O clima segue como a média regional, segundo a classificação climática de Köppen, sendo subtropical moderado úmido (Cwb), apresentando invernos secos e frios e verões chuvosos e quentes [3][32]. Estima-se que existam em torno de três a cinco grupos de saguis híbridos (*Callithrix* spp.) que a ocupam (Larissa Vaccarini, *unpublished data*). Essas características tornam a Mata do Ginásio e seus grupos de saguis híbridos um ponto focal para a realização da presente pesquisa.

Esterilização

Uma solução proposta para o controle de espécies invasoras é a esterilização cirúrgica desses híbridos [25][27][15]. A escolha da técnica de esterilização deve considerar não somente a permanência, já que em espécimes invasores não é interessante ser reversível, mas também a manutenção do comportamento social do indivíduo, que em *Callithrix* sp. é influenciado pelo controle hormonal, portanto, sendo desejada a preservação das gônadas [28][38].

Foi realizada uma primeira campanha de captura objetivando realizar a esterilização desses espécimes híbridos. Após a montagem de uma plataforma para a instalação de dez armadilhas de captura do tipo gancho, foi realizada a ceva no início da manhã, durante 18 dias, utilizando iscas de banana, comumente adotadas para o manejo de calitriquídeos [17][39]. Foi construída uma tocaia a 2 m da plataforma, e na mesma foi instalado o sistema de gatilho proposto por Encarnación et al. [12], também utilizado por Scarascia et al. [42], que consiste na instalação de fios de náilon enumerados nas portas de cada armadilha, conectados na tábua de madeira com que foi construída a tocaia (Figura 1).

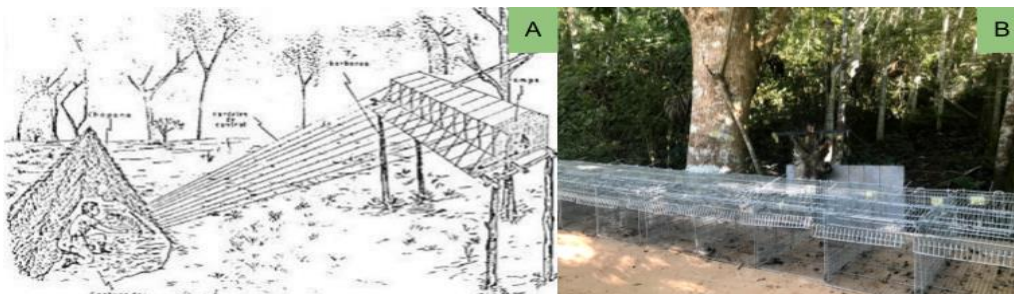


Figura 1 – A) Esquema de gatilho proposto por Encarnación et al. [12]; B) Esquema de gatilho realizado nesta pesquisa.

No dia programado para captura, com a equipe mobilizada e materiais posicionados, as armadilhas foram armadas e monitoradas. O pesquisador de tocaia aguardou mais de um animal entrar nas armadilhas antes de acionar os gatilhos. Como os gatilhos eram individuais, foi possível capturar todo o Grupo 1 (Tabela 1).

Após a visualização dos indivíduos nas dependências do CCSS, armadilhas do tipo gancho foram armadas com isca de banana, sendo as armadilhas sempre em número maior que o número de indivíduos avistados, possibilitando a captura dos Grupos 2 e 3 (Tabela 1). Em ambas as tentativas de captura não foi utilizado o sistema de gatilho com náilon, apenas o sistema da própria armadilha.

Os animais foram transportados dentro das armadilhas para uma sala fechada nas dependências do CCSS, para então serem manipulados, evitando fugas. Para a retirada dos animais da armadilha, os mesmos foram transferidos para um saco de pano ajustado à entrada desta, de forma que, com a entrada dos saguis, a boca foi fechada com um nó no tecido. Dessa forma, o animal pôde ser pesado utilizando uma balança portátil do tipo pesola, descontando-se o peso do saco e passado para uma caixa de transporte individual contendo água e comida, onde ficaram até o dia seguinte da realização do procedimento de esterilização.

Tabela 1 – Composição dos grupos capturados, dividido por número do grupo, indivíduos capturados, sexo e faixa etária.

Composição dos grupos			
Grupo 1	Steven	Macho	Adulto
	Ariel	Fêmea	Adulto
	Mike	Fêmea	Adulto
	Assustado	Macho	Adulto
	Joey	Macho	Juvenil
	Baby	Fêmea	Juvenil
	Chitãozinho	Macho	Infante
	Xororó	Fêmea	Infante
Grupo 2	Kiko	Macho	Adulto
	Leandra	Fêmea	Adulto
	Bruno	Macho	Adulto
Grupo 3	Belchior	Macho	Adulto

Cirurgias

Os saguis em idade reprodutiva foram encaminhados para o centro cirúrgico do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, transportados em veículo pessoal nas caixas de transporte. Os saguis foram contidos fisicamente com luva de raspa e foi realizada uma contenção química com 1 mg/kg de midazolam, 10 mg/kg de cetamina e 0,1 mg/kg de butorfanol via intramuscular. Os animais a serem esterilizados foram posicionados na mesa em decúbito dorsal e a manutenção anestésica foi realizada com sevoflurano a 2% em sistema aberto do tipo Baraka, com utilização de máscara, sem necessidade de intubação para realização de tricotomia e acesso venoso. A glicemia foi medida utilizando medidor (On Call Plus II®) e, uma vez que os valores estavam dentro da normalidade [6] foi administrado de 0,2-0,5 ml de glicose 50% por via intravenosa, e

a glicemia foi monitorada a cada hora durante pré, trans e pós-operatório por serem animais com alta velocidade metabólica, evitando uma queda acentuada de glicose no organismo e o aparecimento de sinais clínicos de hipoglicemia, como convulsões.

Para o procedimento cirúrgico, a manutenção anestésica foi realizada com sevoflurano a 2%. Todos os animais foram monitorados durante o trans cirúrgico por eletrocardiograma, pressão por método não-invasivo, através de monitor multiparamétrico, oximetria e frequência respiratória manual, deixando o animal em sistema aberto do tipo Baraka com 50% de oxigênio e 50% de ar comprimido (Fig. 2.A). Uma vez que um espécime foi contido quimicamente, foram coletadas informações previamente estipuladas por pesquisadores durante a Oficina de Planejamento do programa e alinhado à implementação do PAN PPMA, a fim de se obter em uma mesma contenção, dados relevantes para o banco de dados do Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra, evitando assim futuras contenções e, consequentemente, estresses desnecessários aos animais. Foram coletados durante a contenção química (Tabela 2):

Tabela 2 – Dados coletados de cada indivíduo durante contenção química.

Dados coletados de cada indivíduo	
Dados gerais	nº de identificação individual, data e local do processamento, pessoal envolvido;
Informações sobre o indivíduo	espécie, procedência, sedação/anestesia utilizada, sexo, faixa etária;
Biometria	peso, medidas corporais;
Estado reprodutivo	em fêmeas: gestação, lactação, exame de mamilos e genitália; em machos: mensuração dos testículos;
Dentição	exame odontológico e registro fotográfico;
Dados clínicos	condição física, mucosas, cicatrizes/ferimentos, ectoparasitas (quantidade possível de coleta em cada indivíduo, extração com pinça), temperatura retal, frequências cardíaca e respiratória etc.;
Registro de material biológico coletado	sangue (1% do peso vivo por venopunção cuidadosa com seringa hipodérmica), fezes (após a defecação, nas jaulas ou durante o procedimento, utilizando pote de coleta universal), pelos (40 fios, por arrancamento com pinça), secreções (oral e anal por passagem cuidadosa de swab estéril), DNA (pedaço de ponta de orelha sob anestesia); Material armazenado em acervo do CCSS-UFV;
Dados complementares	registro fotográfico.

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados em ambiente de centro cirúrgico, seguindo as técnicas de assepsia e antisepsia, envolvendo os corretos preceitos que regem a técnica operatória. Os animais foram submetidos a jejum de oito horas, como recomendado para primatas de pequeno porte, devido a sua alta taxa metabólica [43].

Os machos foram submetidos à realização de deferentectomia e as fêmeas salpingectomia, seguindo método adaptado de Silva et al. [43][40]. A deferentectomia em machos e salpingectomia nas fêmeas são procedimentos recomendados para animais silvestres que serão destinados à liberação *in situ*. A esterilização preserva também, nos calitriquídeos, o comportamento social e sexual, fortemente relacionado à produção hormonal pelas glândulas sexuais [40].

Para realização de salpingectomia nas fêmeas (Figura 2), uma pequena incisão mediana pré-púbica de 1 cm foi então feita objetivando-se acessar a cavidade abdominal e o sistema reprodutor feminino (Figura 2B). Em seguida, foi realizada a ligadura da porção cranial e caudal das tubas uterinas direita e esquerda. A dupla ligadura com nó de cirurgião foi realizada com fio de poliglactina 910 (*Vicryl*) 5-0 (Figura 2C). O procedimento foi repetido na tuba uterina contralateral (Fig. 2D), e um fragmento de 0,5 a 0,7 cm de tuba uterina foi removido, em ambos os lados. Os órgãos foram reposicionados na cavidade para prosseguir com a laparorráfia. Foi utilizado o fio poliglactina 910 (*Vicryl*) 5-0 para miorráfia, em padrão sultan intercalado de simples interrompido e o tecido subcutâneo foi reduzido por meio de padrão de sutura intradérmica ancorada em fáscia de músculo reto abdominal (Figura 2E). Para a dermorrafia foi utilizado o fio de náilon 5-0, em padrão simples interrompido (Figura 2F) [43].

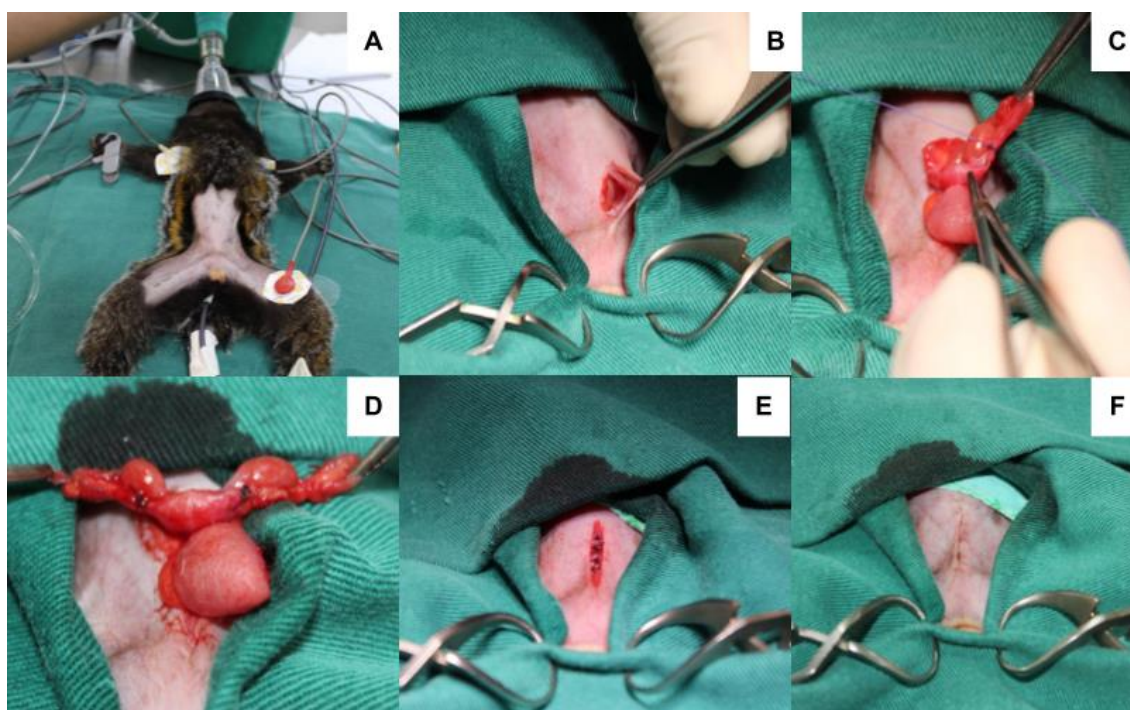


Figura 2 – A) Fêmea posicionada em decúbito dorsal pronta para procedimento cirúrgico; B) incisão pré-púbica de pele, divulsão do subcutâneo e incisão da linha alba para acesso à cavidade abdominal; C) ligadura da tuba uterina; D) útero com porções cranial e caudal de ambos os lados das tubas uterinas ligadas, previamente a salpingectomia; E) miorráfia; e F) redução do subcutâneo por meio de sutura intradérmica.

Nos machos de saguis híbridos submetidos à deferentectomia (Fig. 3), uma incisão mediana pré-escrotal de aproximadamente 1cm foi realizada a fim de alcançar o cordão espermático (Figura 3A). Em seguida, o ducto deferente foi identificado e isolado do restante do cordão espermático (Figura 3B). Foi então realizada ligadura das duas extremidades, caudal e cranial do ducto deferente com fio poliglactina 910 (*Vicryl*) 5-0 e posterior retirada de fragmento de 0,5 a 0,7cm entre as ligaduras (Figuras 3C e 3D). O procedimento foi realizado nos ductos deferentes direito e esquerdo. Após o reposicionamento das estruturas em seu local de origem (Fig. 3E), procedeu-se redução do subcutâneo com sutura intradérmica com fio poliglactina 910 (*Vicryl*) 5-0 e dermorrafia com fio de náilon 5-0 em padrão simples interrompido [43].

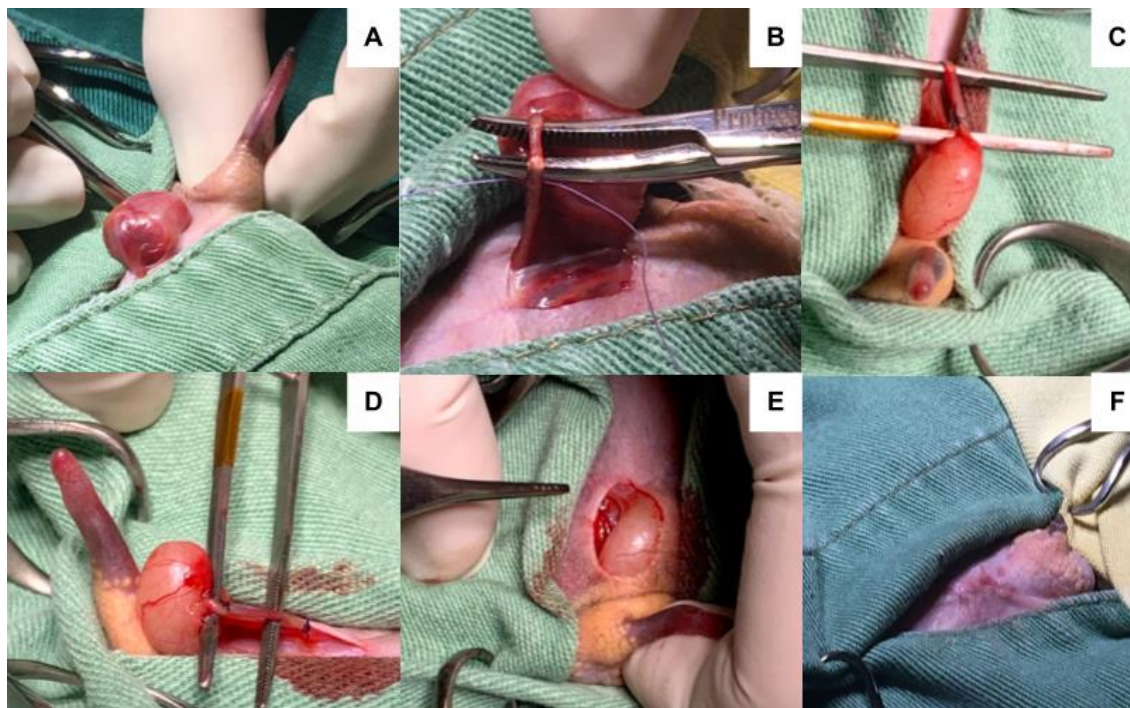


Figura 3 – A) Incisão mediana pré-escrotal e exposição do testículo; B) divulsão do ducto deferente do cordão espermático; C) ligadura da extremidade caudal; D) ligadura das extremidades cranial e caudal; E) reposicionamento de estruturas na cavidade após remoção de um fragmento do ducto deferente; e F) redução do subcutâneo em padrão de sutura intradérmica.

Ao término da cirurgia foram administrados tanto nos machos quanto nas fêmeas por via intramuscular amoxicilina 15 mg/kg e por via subcutânea enrofloxacino 5 mg/kg para profilaxia antibiótica, uma vez ao dia por sete dias. Também foi aplicado o anti-inflamatório meloxicam 0,2 mg/kg subcutâneo por três dias, uma vez ao dia. A ferida cirúrgica foi tratada com curativo de fita Transpore® da 3M e pomada antibiótica Ganadol®. Para receber a medicação, os animais foram retirados do recinto com luvas de raspa a fim de se evitar possíveis mordidas. Inicialmente, os animais ficaram em gaiolas individuais para melhor observação do pós-cirúrgico.

Liberação e monitoramento

Após a recuperação cirúrgica e ressocialização de todos os indivíduos, cada grupo foi reintroduzido separadamente em fragmentos de mata próximo à Mata do Ginásio (Figura 4). A liberação foi realizada durante o dia, sendo os saguis transportados em caixas de transporte abertas simultaneamente na hora de início da liberação. Foram recolhidos os seguintes dados: hora de início e término, temperatura, umidade, data, comportamentos observados, observador e local de liberação. Os saguis foram acompanhados até o observador os perder de vista e os dados registrados em etograma previamente elaborado [9][4][45].

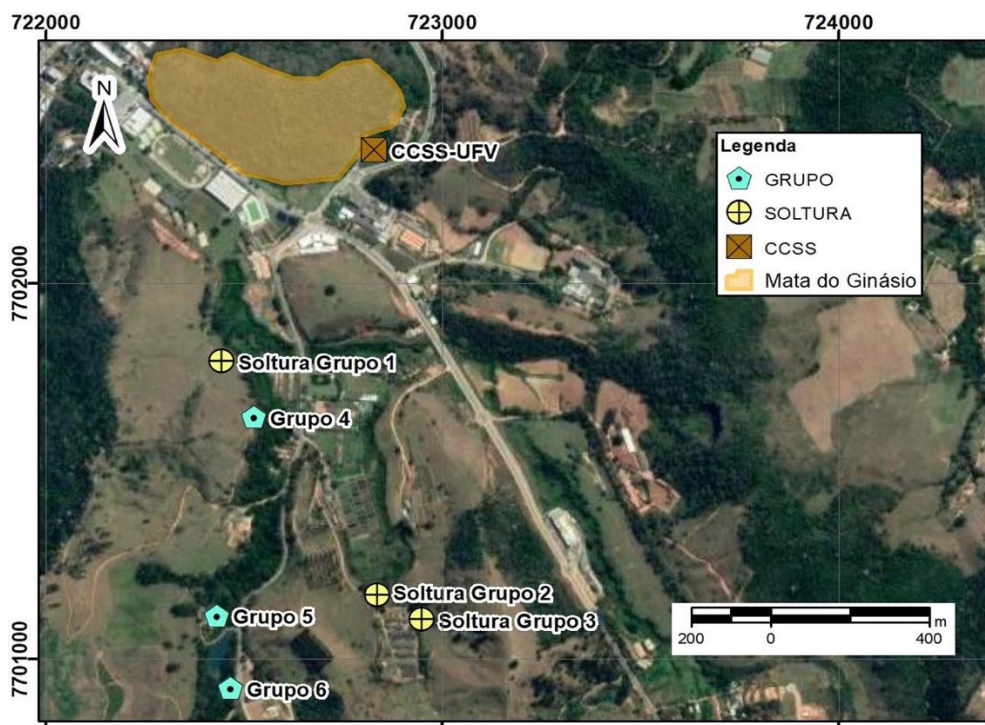


Figura 4 – Localização do fragmento de mata “Mata do Ginásio” e CCSS/UFV e locais de soltura dos Grupos 1, 2 e 3, esterilizados, além dos Grupos 4, 5 e 6, amostrados.

Após a liberação, foi realizado um esforço de monitoramento de maneira esporádica e semanal, com coleta de dados *ad libitum* sobre localização de cada grupo, número de indivíduos marcados, comportamentos reprodutivos e número de filhotes e/ou indivíduos novos migrantes [1][10] por dois meses após a intervenção contraceptiva. Com o monitoramento, buscamos obter informações gerais sobre sua área de uso, comportamento básico, alimentação e interação com outras espécies e pessoas que utilizam o campus da Universidade Federal de Viçosa.

O comportamento dos saguis invasores da Universidade Federal de Viçosa foi observado e acompanhado em projeto específico anterior a este trabalho [2]. O grupo desse projeto foi observado durante o período de ceva, anteriormente à campanha de captura. Com a marcação dos indivíduos e a observação e acompanhamento do grupo facilitada pela abertura de trilhas na mata, o grupo foi acompanhado até julho de 2021.

Resultados

O esquema de gatilho se mostrou eficiente para o Grupo 1. Após trinta minutos de esforço de captura, o grupo composto por oito indivíduos foi capturado. Os Grupos 2 e 3 foram capturados oportunamente e, portanto, não foi realizado o esquema proposto por Encarnación et al. [12]. Para a captura desses grupos, as armadilhas de gancho foram armadas de forma convencional. Em ambas as capturas houve desarme acidental da armadilha, seja pelo acionamento pelo próprio animal sem que o mesmo seja devidamente capturado ou por acionamento por condições naturais, como vento. Ainda assim, as capturas ocorreram rapidamente. Após 20 min de captura para o Grupo 2, que continha três indivíduos, e doze minutos de captura para o Grupo 3, que continha um indivíduo, finalizamos o processo de captura, considerando todos os indivíduos disponíveis devidamente capturados.

Durante o procedimento cirúrgico, todos os animais responderam bem ao protocolo anestésico e tiveram seus parâmetros dentro da normalidade. A administração de glicose 50% por via intravenosa foi eficiente para prevenir hipoglicemia. No entanto, foi notada a presença de hematoma no local da cateterização venosa e administração de glicose intravenosa, sendo tratado com pomada tópica Hirudoid Gel®. Todos os animais responderam bem ao procedimento de esterilização, bem como à antibioticoterapia e antiinflamatório utilizados no pós-operatório. A fita Transpore® da 3M não se mostrou útil nesse tipo de procedimento com calitriquídeos, que são notáveis pela sua curiosidade [19] e, portanto, removiam o curativo logo após sua aplicação. Um dos animais teve reação de hipersensibilidade tipo I, eczema no local da tricotomia realizada no pré-cirúrgico, que foi tratada com pomada de dexametasona e apresentou melhora em dois dias. Dois animais mostraram sinais de estresse (mordedura da cauda, esconder-se durante todo o dia). O quadro apresentou melhora com junção dos animais do mesmo grupo em uma mesma gaiola de dimensões 1,85 m altura x 1 m largura x 1 m comprimento, acrescida de galhos de árvore com folhagens. Também receberam diariamente enriquecimento alimentar e cognitivo (tenébrios, goma arábica, dieta ofertada em caixas de papelão e trouxas de folha de bananeira, etc.). Com tais alterações no manejo, houve melhora nos sinais de estresse durante o pós-cirúrgico dos animais.

Quatro animais do Grupo 1 não puderam ser esterilizados: uma fêmea lactante, uma fêmea juvenil e dois infantes. Esses animais permaneceram sob responsabilidade do CCSS, até que os jovens atingiram a maturidade sexual e puderem também ser esterilizados e liberados.

Durante o esforço de monitoramento, não foi possível encontrar os grupos liberados. No entanto, outros grupos foram amostrados ocupando áreas próximas aos pontos de liberação (Figura 4). Os grupos possuíam cerca de dez indivíduos (Grupo 4), um indivíduo (Grupo 5) e seis indivíduos (Grupo 6).

Discussão

Diante do atual cenário de ocupação dos fragmentos florestais da microrregião de Viçosa por saguis híbridos, o reencontro de grupos puros de *C. aurita* explicita a necessidade de métodos eficientes e seguros de manejo dos indivíduos visando a posterior reintrodução da espécie nativa [48]. Posto isto, os procedimentos de laqueadura e deferentectomia se mostram viáveis visto que, a princípio, não resultam em alterações hormonais e comportamentais, pois, além de manter a estrutura hierárquica dos grupos híbridos, importante no gênero *Callithrix*, garantem a extinção de novos indivíduos [25][38]. Frente a essa situação, para conter os danos provocados pela introdução de espécies exóticas, é urgente que o tráfico de animais silvestres seja veementemente combatido, bem como profissionais de órgãos ambientais sejam capacitados como aliados na conservação de espécies nativas, evitando novas introduções de espécies exóticas [11][25]. Programas de controle de espécies invasoras podem melhorar significativamente o sucesso esperado de reintroduções de espécies nativas, possibilitando reverter perdas biológicas anteriores de diversidade nativa. A esterilização de machos e/ou fêmeas de saguis alóctones é, portanto, recomendada e, para tal, é de suma importância identificar as áreas de maior valor biológico nativo, priorizando-as para a adoção de estratégias de manejo de controle das espécies exóticas invasoras, acordando com os resultados desejados [24]. A proposta, com isso, é diminuir o número de híbridos presentes no campus da UFV para que projetos de reintrodução da espécie nativa sejam levados adiante e possam permitir o repovoamento das matas do município de Viçosa. Esse processo, ainda que de longo prazo, será importante para reforçar o vínculo que o sagui-da-serra-escuro já possui como espécie símbolo do município e de relevância para os moradores da cidade [47].

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que a captura usando o sistema de gatilho não apresentou desarme acidental em comparação com o uso das armadilhas armadas convencionalmente. Sabemos que saguis

invasores, por suas vantagens competitivas e/ou favorecidas pela ausência de predadores e/ou pela degradação dos ambientes naturais, dominam os nichos vagos ou já ocupados pelas espécies nativas, notadamente em ambientes frágeis e degradados [25]. Desta forma, uma vez que *Callithrix* spp. tende a ocupar áreas sinantrópicas e, muitas vezes de fácil acesso, além de seu comportamento naturalmente curioso em comparação com o comportamento elusivo de seu congênere nativo *C. aurita*, recomenda-se o uso do sistema de gatilho para estas circunstâncias [44].

Os procedimentos cirúrgicos de esterilização têm como vantagem a irreversibilidade e sua simples realização em uma só etapa, mas com a desvantagem de serem invasivos, com risco de complicações pós-operatórias ou morte e, portanto, devem ser realizados seguindo rigorosas diretrizes para garantir o menor impacto possível sobre os animais [38]. Para isso, o protocolo para esterilização e controle dos saguis híbridos desenvolvido por este trabalho pode ser utilizado, visto que foi criado seguindo a literatura sobre o assunto e atualizado, garantindo assim um maior nível de bem-estar para os indivíduos [28][19][38][27]. O uso da fita Transpore® da 3M, no entanto, não é indicado para a recuperação pós-cirúrgica desse tipo de procedimento em calitriquídeos, visto que os animais tiveram facilidade em remover a fita. Em relação ao condicionamento dos animais no pós-cirúrgico, do contrário do que se pensava, observou-se que para o bem-estar geral dos animais foi melhor acondicioná-los juntos quando do mesmo grupo, em gaiolas de dimensões maiores mesmo em recuperação. A ambientação das gaiolas com galhos e folhagens auxiliou na diminuição de sinais de estresse dos animais que, a partir dessa medida, passaram a utilizar o espaço da gaiola, mesmo com a presença do tratador. O enriquecimento alimentar e cognitivo também é recomendado, uma vez que os animais interromperam a mordedura de cauda a partir desse estímulo em sua rotina. Somadas, essas medidas mostraram um aumento de bem-estar no pós-operatório dos saguis recém-operados.

Conclusão

Com o presente trabalho, foi possível aprofundar o conhecimento sobre alternativas para o controle de saguis invasores (*Callithrix* spp.) dentro da distribuição de populações de *C. aurita*, uma vez que há poucas informações disponíveis sobre tais métodos. Além disso, a partir da identificação de áreas-chave para o manejo conservacionista de *C. aurita*, será necessário ter métodos disponíveis para o controle de invasores e híbridos. Por fim, os resultados obtidos poderão ter importante contribuição para o programa de conservação, já que os protocolos de captura, esterilização, pós-operatório e liberação foram testados e qualificados.

Entendemos que os procedimentos utilizados na presente pesquisa foram satisfatórios e podem ser replicados em futuros projetos. Além disso, as informações geradas poderão subsidiar ações de educação ambiental e de manejo para o controle de saguis invasores e para a conservação de *C. aurita*.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa PIBIC do ICMBio e CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica a LVA. A presente pesquisa foi autorizada pelo ICMBio, por meio da Autorização SISBIO nº 77828-1, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP-UFV), por meio do Certificado de apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 38199020.3.0000.5153, e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFV, por meio do protocolo 1053/2021. LVA é grata aos seus orientadores (LJ e FRM) e às equipes do Centro de Conservação dos

Saguis-da-Serra da UFV (CCSS/UFV) e do Hospital Veterinário da UFV (HOVET/UFV) pelo apoio para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

1. Altmann J. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*. 1974; 49(3-4): 227-266.
2. Andrade NCT, Melo FR, Silva FFR, Zerlotini MF, Souza LGC, Silva MS, et al. Avaliação da interação de *Callithrix aurita* em cativeiro, frente a uma árvore artificial de PVC e a estruturas de madeira. *Rev MG.Biota*. 2021; 14(1): 34-49.
3. Antunes FZ. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. *Inf Agropecu*. 1986; 138: 84.
4. Barijan BC, Veirano FG, Ferraz K, Marchini S. Diagnóstico populacional e comportamental de saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) em ambiente periurbano [monografia]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências; 2013. 15 f.
5. Braz AG, Lorini ML, Vale MM. Climate change is likely to affect the distribution but not parapatry of the Brazilian marmoset monkeys (*Callithrix* spp.). *Divers Distrib*. 2018; 25(4): 536-550.
6. Carpenter JW, Marion C. Exotic animal formulary. 5th ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2017.
7. Carvalho RS, Mittermeier RA, Rylands AB, Schwitzer C, Neves LG, Jerusalinsky L, et al. Buffy-tufted-ear marmoset. In: Schwitzer C, Mittermeier RA, Rylands AB, Taylor LA, Chiozza F, Williamson EA, et al., editors. *Primates in peril: the world's 25 most endangered primates 2018-2020*. 1st ed. Arlington: IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, Bristol Zoological Society; 2019. p. 79.
8. Carvalho RS, Hilário RR, Neves LG, Jerusalinsky L. *Callithrix aurita*: a marmoset species on its way to extinction in the Brazilian Atlantic Forest. *Neotrop Primates*. 2018; 24(1): 1-8.
9. Corrêa HKMC. Ecologia e comportamento alimentar de um grupo de saguis-da-serra-escuros (*Callithrix aurita*, É. Geoffroy, 1812) no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha, São Paulo, Brasil [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 1995. 92 f.
10. Del-Claro K. Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental. Uberlândia: EDUFU; 2004.
11. Dias AC. Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático [monografia]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes; 2016. 46 f.
12. Encarnación F, Moya L, Soini P, Tapia J, Aquino R. La captura de Callitrichidae (*Saguinus* y *Cebuella*) en la Amazonia Peruana. In: Castro-Rodrigues NE, organizador. *La primatologia en el Perú*. Iquitos: Proyecto Peruano de Primatologia; 1990. p. 45-56.
13. Escarlata-Tavares F, Valença-Montenegro MM, Jerusalinsky L. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos da Mata Atlântica Central. Brasília: ICMBio; 2016. (Série Espécies Ameaçadas).
14. Fialho MS. Quem são e onde estão as populações exóticas de primatas no Brasil. In: *Anais do XII Congresso Brasileiro de Primatologia*; 2007; Belo Horizonte. Belo Horizonte: SBPr; 2007. 1 CD-ROM.
15. Fialho M. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos da Mata Atlântica Central. Brasília: ICMBio; 2016.
16. Francisco TM. Constituição química de exsudações, anatomia, morfometria e quantificação de orifícios escarificados em *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* por grupos de híbridos de *Callithrix* spp. (Mammalia, Primates) em fragmentos urbanos de Mata Atlântica [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2013. 131 f.
17. Fuzessy LF. Morphometric description and composition of *Callithrix* sp. hybrids groups in Viçosa, Minas Gerais [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2010. 32 f.
18. Fuzessy LF, Silva FF, Rodrigues LB, Hilário RR. Morphological variation in wild marmosets (*Callithrix penicillata* and *C. geoffroyi*) and their hybrids. *Evol Biol*. 2014; 41(3): 480-493.
19. Hughes R. Controle populacional de espécies silvestres invasoras por meio de laqueadura e vasectomia em primatas *Callithrix penicillata*: relato de caso. *J Chem Inf Model*. 2008; 53(9): 287.
20. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Sumário executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira [Internet]. Brasília: ICMBio; 2019 [citado 2022 jun. 27]. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-primatas-da-mata-atlantica-e-da-preguica-de-coleira>

21. Levacov D, Jerusalinsky L, Fialho MS. Levantamento dos primatas recebidos em centros de triagem e sua relação com o tráfico de animais silvestres no Brasil. In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Primatologia; 2011; Belo Horizonte. Belo Horizonte: SBPr; 2011.
22. Massardi NT, Vital OV, Brasileiro SLS, Silva FFR, Melo FR, Jerusalinsky L. Respostas diferenciais ao playback em levantamento de *Callithrix* sp. na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. Biodivers Bras. 2022; 12(1): 5-14.
23. Melo FR, Ferraz DS, Valença-Montenegro MM, Oliveira LC, Pereira DG, Port-Carvalho M. Avaliação do risco de extinção de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil. In: Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. Brasília: ICMBio; 2015.
24. Melo FR, Hilário RR, Jerusalinsky L, Kierulff MCM, Rylands AB. *Callithrix aurita* (amended version of 2019 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species [Internet]. 2020 [citado 2021 jan. 17]; 2020: e.T3570A166617776. doi: [10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T3570A166617776](https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T3570A166617776)
25. Ministério do Meio Ambiente (Brasil). Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Brasília: MMA; 2013.
26. Ministério do Meio Ambiente (Brasil). Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. 2014 dez. 17.
27. Ministério do Meio Ambiente (Brasil). Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras. Resolução nº 7, de 29 de maio de 2018. Brasília: MMA; 2018.
28. Morris TH, David CL. Illustrated guide to surgical technique for vasectomy of the common marmoset. Lab Anim. 1993; 27(4): 381-384.
29. Neves LG. Distribuição geográfica e conservação de *Callithrix kuhlii* (Coimbra-Filho, 1985) (Primates, Callithrichidae) no sul da Bahia, Brasil [dissertação]. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz; 2008.
30. Pacheco FS, Vital OV, Ávila LV, Silva FFR, Melo FR, Jerusalinsky L, et al. Novas ocorrências de *Callithrix* na Zona da Mata de Minas Gerais. Rev MG.Biota. 2021; 14(1): 50-68.
31. Passamani M, Aguiar LMS, Machado RB, Figueiredo E. Hybridization between *Callithrix geoffroyi* and *Callithrix penicillata* in southeastern Minas Gerais, Brazil. Neotrop Primates. 1997; 5(1): 9-10.
32. Peel MC, Finlayson BL, McMahon TA. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrol Earth Syst Sci. 2007; 11: 1633-1644.
33. Pereira AM. Composição, distribuição, densidade e riqueza de primatas em fragmentos florestais no município de Viçosa-MG [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2012. 95 f.
34. Pereira DC, Oliveira MEA, Ruiz-Miranda CR. Interações entre calitriquídeos exóticos e nativos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ. Espaço Geogr. 2008; 11(1): 87-114.
35. Pereira R, Gonçalves A, Melo FR, Feio R. Primates from the vicinity of Viçosa, Minas. Neotrop Primates. 1995; 3(4): 165-207.
36. Prado MR, Rocha EC, Del Giudice GML. Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. Rev Árvore. 2008; 32(4): 741-749.
37. Port-Carvalho M, Kierulff MCM. *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) Primates, Callithrichidae. In: Bressan PM, Kierulff MCM, Sugieda AM, organizadores. Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo; 2009. v.1, p. 46.
38. Queiroz FF, Souza JS, Barros JF, Prado MR, Rocha EC, Drumond B, et al. Sterilization of hybrid marmoset (*Callithrix* sp.) females: an evaluation of two surgical methods. J Zoo Wildl Med. 2017; 48(4): 1095-1101.
39. Rossi Jr JL, Mendes CM, Drumond B, Kierulff MCM, Oliveira LC, Prado MR, et al. Manejo pós-captura de *Callithrix geoffroyi* (Humboldt, 1812) e soltura em fragmento de Mata Atlântica urbana em Vila Velha/ES. Nat Online. 2013; 11(1): 12-14.
40. Ruivo EB, Vermeer J, Plesker R, Pas J, Mittermeier RA, Rylands AB, et al. EAZA husbandry guidelines for Callitrichidae. 2nd ed. Saint-Aignan: EAZA; 2010.
41. Santana BEMM, Prado MR, Lessa G, Rocha EC, Melo FR. Densidade, tamanho populacional e abundância dos primatas em um fragmento de floresta atlântica em Minas Gerais, Brasil. Rev Árvore. 2008; 32(6): 1009-1017.
42. Scarascia PO, Moreira LS, Alvim THG, Drumond B, Oliveira LC, Prado MR, et al. Dados biométricos e fisiológicos de *Saguinus martinsi martinsi* em floresta de terra firme, Amazônia, Brasil. Biodivers Bras. 2017; 7(2): 95-105.
43. Silva DF, Silva EB, Terra AP. Controle populacional de espécies silvestres invasoras por meio de laqueadura e vasectomia em primatas *Callithrix penicillata*: relato de caso. Vet Zootec. 2018; 25(1): 99-104.
44. Silva FFR. Distribution of the genus *Callithrix* in the state of Minas Gerais: introduction of species and hybridization [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2014. 120 f.
45. Souza MFR, Silva FFR, Andrade NCT, Melo FR, Vital OV, Brasileiro SLS, et al. Análise comportamental de um grupo de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) cativo. Braz J Health Rev. 2020; 3(3): 6442-6457.

46. Tavela AO, Vieira CS, Rodrigues LB, Fuzessy LF, Hilário RR, Oliveira LC, et al. Helminths of wild hybrid marmosets (*Callithrix* sp.) living in an environment with high human activity. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2013; 22(3): 391-397.
47. Viçosa (MG). Lei municipal nº 2.821/2020. Institui o Dia Municipal do Sagui-da-serra-escuro – *Callithrix aurita* – no município de Viçosa, estabelece a espécie como mascote oficial da cidade e dá outras providências. *Leis Municipais.* 2020 jun. 17.
48. Vital OV. Uso e ocupação do hábitat por *Callithrix* spp. em remanescentes de Mata Atlântica na microrregião de Viçosa, Minas Gerais [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2020. 46 f.

Biodiversidade Brasileira

Fluxo Contínuo

v. 15, n. 4, 2025

<https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a difusão de experiências em conservação e manejo de unidades de conservação, gestão e uso sustentável de recursos naturais renováveis, biodiversidade e espécies ameaçadas, fiscalização e proteção da biodiversidade e patrimônio natural, e educação e formação para a conservação da sociobiodiversidade.

ISSN: 2236-2886

