

Respostas Diferenciais ao Playback em Levantamento de *Callithrix aurita* na Microrregião de Viçosa/MG

Natan Tomaz Massardi¹, Orlando Vítor Vital, Samuel Lucas Brasileiro Silvério, Fernanda de Fátima Rodrigues da Silva¹, Fabiano Rodrigues de Melo¹, & Leandro Jerusalinsky²

Recebido em 04/12/2020 – Aceito em 10/05/2021

¹ Universidade Federal de Viçosa/UFV, Brasil. <natan.massardi@ufv.br, fernanda.fatima@ufv.br, frmelo@ufv.br>

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/CPB/ICMBio, Brasil. <jerusalinsky@icmbio.gov.br>

RESUMO – *Callithrix aurita* é um pequeno primata endêmico da Mata Atlântica brasileira e considerado “em perigo” de extinção (EN) devido à perda e fragmentação de seus *habitat* e à competição e hibridação com congêneres invasores. Nesse contexto, identificar fragmentos florestais habitados por *Callithrix* spp. é uma das estratégias prioritárias para a sua conservação. Como as populações de *C. aurita* podem estar subamostradas pelas diversas técnicas de detecção, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do playback como método auxiliar à busca ativa de *Callithrix* spp. em fragmentos da microrregião de Viçosa. Para tal, considerou-se a taxa de resposta de *Callithrix* spp. em relação ao tamanho do fragmento e o horário do dia. Quinze fragmentos foram vistoriados, com 88 pontos de *playback*. Não houve registro de *C. aurita*, mas houve resposta de *Callithrix* spp. em 5,68% das execuções. As respostas foram obtidas entre 07h - 08h ou entre 16 - 17h. As maiores taxas de resposta de *Callithrix* spp. ocorreram em fragmentos maiores que 100ha, seguido por fragmentos entre 50ha e 100ha, e por fragmentos menores que 50ha. O horário do dia está intimamente ligado à temperatura; portanto, os horários de maior responsividade ao *playback* são corroborados pelo fato de haver perdas abaixo do esperado na propagação do som. Não houve interferência significativa da área do fragmento e do horário nas respostas de *Callithrix* spp. Assim, a técnica de *playback* demonstrou-se útil para levantamentos de *Callithrix*, independentemente de seu tamanho, em especial quando executado no início do dia ou fim da tarde.

Palavras-chave: Sagui-da-serra-escuro; fragmentação; vocalização; survey; espécies invasoras.

Differential Responses to Playback in a *Callithrix aurita* Survey in the Microregion of Viçosa/MG

ABSTRACT – *Callithrix aurita* is an endemic primate from Brazilian Atlantic Rainforest. The species is classified as “endangered” (EN) by the Brazilian Red Book of Endangered Fauna and the IUCN Red List of Threatened Species™. Thus, the mapping and identification of forest fragments inhabited by *C. aurita* populations, their invasive and hybrid counterparts are one of the priority strategies for its conservation. As populations of *C. aurita* may be subsampled by traditional census techniques, the evaluation of these techniques is essential. The present work evaluated the efficiency of *playback* in considering the response rate from *Callithrix* spp. with the fragment size and hour of day, using active search with *playback* assistance in fragments in the micro-region of Viçosa. Fifteen fragments were inspected, with 88 *playback* points. There were no records of *C. aurita*, but there was a response from *Callithrix* spp. in 5.68% of executions. All responses were obtained between 7:00 am and 8:00 am or between 4:00 pm and 5:00 pm. The highest meeting rates of *Callithrix* spp. occurred in fragments larger than 100ha, followed by fragments between 50ha and 100ha, followed by fragments smaller than 50ha. The hour of day is closely linked to the temperature, so the prevalence of responses in the early hours of the morning and at dusk in forest environments is corroborated by the fact that there are losses below the expected in sound propagation at those periods. There was no significant interference from the fragment area and time in the responses of *Callithrix* spp.

Keywords: Buffy-tufted-ear marmoset; fragmentation; vocalization; survey; invasive species.

Respostas Diferenciais a la Reproducción de Playback en un Relevamiento Poblacional de *Callithrix* sp. en la Microrregión de Viçosa/MG

RESUMEN – El títi *Callithrix aurita* es un primate endémico del Bosque Atlántico y está en peligro de extinción. Así, el mapeo e identificación de fragmentos de bosque con presencia de esta especie, asimismo como de invasores o híbridos es una estrategia prioritaria para su conservación. Como las poblaciones de *C. aurita* pueden estar submuestreadas por las técnicas de detección tradicionales, es esencial evaluar la efectividad de la técnica empleada. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la reproducción de *playback* con relación a la tasa de respuesta de *Callithrix* spp., considerando el tamaño del fragmento y el tiempo, como método auxiliar a la búsqueda activa en fragmentos en la microrregión de Viçosa, MG. Se examinaron quince fragmentos, con 88 puntos de reproducción. Hubo una respuesta de *Callithrix* spp. en el 5,68% de las reproducciones. Todas las respuestas se obtuvieron entre 07:00-08:00h y 16:00-17:00h. Las tasas de respuesta más altas para *Callithrix* spp. ocurrieron en fragmentos mayores que 100 acres, seguidos de fragmentos entre 50 y 100 acres y fragmentos menores de 50 hectáreas. La hora del día está fuertemente relacionada con la temperatura; la prevalencia de respuestas en las primeras horas de la mañana y en el atardecer, en ambientes forestales, se corrobora por el hecho de que existen pérdidas en la propagación del sonido menores a las esperadas en estos horarios. No hubo interferencia significativa del área del fragmento y de la hora en las respuestas de *Callithrix* spp. Sin embargo, algunos períodos del día tuvieron una mayor frecuencia de respuestas y, por lo tanto, la reproducción del *playback* puede ser útil para futuras encuestas de poblaciones de *Callithrix*, y se recomienda hacerlo preferencialmente en estos horarios en particular.

Palabras-clave: *Callithrix aurita*; fragmentación; vocalización; especie amenazada; especies invasoras.

Introdução

O sagui-da-serra-escuro ou sagui-caveirinha (*Callithrix aurita* (E. Geoffroy, 1812)) é um pequeno primata endêmico do bioma Mata Atlântica dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Melo *et al.*, 2020). Atualmente, a espécie é classificada como 'Em Perigo' (EN), tanto pelo Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção, quanto pela *The IUCN Red List of Threatened Species*[™] (Melo *et al.*, 2018; Melo *et al.*, 2020). Dentre as principais ameaças à sua conservação, destaca-se o desmatamento da Mata Atlântica (Valverde, 1958), resultando na redução, degradação e fragmentação de seu *habitat* (ICMBio, 2018; Melo *et al.*, 2018; Melo *et al.*, 2020). Tal ameaça vem causando o isolamento das populações remanescentes, deixando-as susceptíveis a eventos deletérios, como a endogamia (Santana *et al.*, 2008; Vale, 2016). Outra grande ameaça é a introdução de espécies alóctones do gênero *Callithrix* dentro de sua área de distribuição, frequentemente em consequência do tráfico ilegal de animais silvestres (Mittermeier, 1982; Carvalho *et al.*, 2018) e de solturas indevidas (Silva *et al.*, 2018). Devido à proximidade filogenética, as espécies do gênero *Callithrix* podem acasalar entre si, formando descendentes híbridos férteis e, com isso, causando

a erosão genética das populações de *C. aurita* (Carvalho *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2018; Melo *et al.* 2020).

As estratégias para a conservação de *C. aurita* foram inicialmente estabelecidas no Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central (PAN MAMAC), em 2010, e posteriormente atualizadas no PAN para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira (PAN PPMA), em 2018. Entre tais estratégias, consta o mapeamento e a identificação de fragmentos florestais habitados por populações remanescentes da espécie, seus congêneres invasores (*C. jacchus*, *C. penicillata*, *C. geoffroyi*), além de populações híbridas (Mendes *et al.*, 2016; Melo *et al.*, 2018; ICMBio, 2019). Essas informações são fundamentais para obter um diagnóstico atualizado sobre a situação da espécie, bem como para subsidiar a tomada de decisões de manejo de *habitat* e populações e o desenvolvimento de programas para mitigação das ameaças e melhoria do estado de conservação da espécie (Carvalho *et al.*, 2019).

As populações remanescentes de *Callithrix aurita* podem estar subamostradas pelas técnicas tradicionais de censo normalmente usadas em levantamentos populacionais (Muskin, 1984). Isso pode ocorrer devido ao pequeno tamanho



corporal dos indivíduos de *C. aurita*, sua coloração críptica e movimentos rápidos, o que dificulta seu reconhecimento em campo, além de sua preferência por áreas densas de bambu e emaranhados de cipós (Muskin, 1984). Na cidade de Viçosa/MG, por exemplo, a espécie foi considerada extinta localmente por Pereira (2012), que realizou um levantamento de espécies de primatas utilizando apenas o método de transecção linear. Entretanto, alguns poucos indivíduos da espécie foram avistados por Vital (2017) em fragmentos florestais da região através de técnica de busca ativa com auxílio de *playback* – a reprodução de vocalizações para estimular a resposta de animais residentes (Dacier *et al.*, 2011). Desta forma, a eficiência de diferentes métodos de levantamento populacional deve ser levada em consideração para a definição das técnicas a serem utilizadas em campo (Brasileiro, 2019), principalmente quando a amostragem de presença/ausência, abundância e/ou densidade tem como foco espécies crípticas e elusivas (Paranhos, 2006).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do *playback* para levantamentos populacionais de *C. aurita*, congêneres invasores e híbridos com relação às seguintes hipóteses: a) a taxa de resposta de indivíduos de *Callithrix* spp. à emissão de *playback* depende do tamanho do fragmento; e b) a taxa de resposta de indivíduos de *Callithrix* spp. à emissão de *playback* depende do horário.

Material e Métodos

A microrregião de Viçosa está localizada na Zona da Mata do estado de Minas Gerais (Figura 1), que recebe essa denominação por sua cobertura vegetal original ser predominantemente de Mata Atlântica. A microrregião é composta por 20 municípios que totalizam 4.825km², com uma população de 221.630 habitantes (IBGE, 2019). O clima médio da região, de acordo com a classificação de Köppen, varia entre Temperado Úmido com Inverno Seco e Verão quente (Cwa) e Subtropical Moderado Úmido (Cwb), com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos (Valverde, 1958; Antunes, 1986; Alvares *et al.*, 2013).

Os fragmentos florestais para amostragem (Figura 1) foram selecionados a partir de imagens de satélite disponíveis no programa Google Earth Pro e na plataforma Google Maps, utilizando-se

para marcação dos pontos de busca o aplicativo ©Wikiloc. Os fragmentos foram selecionados de forma aleatória dentro dos limites dos municípios pertencentes à microrregião de Viçosa, sendo excluídos fragmentos vistoriados em outros levantamentos similares recentes, como Pereira (2012) e Vital (2017).

As campanhas foram realizadas entre agosto de 2018 e julho de 2019 em dois períodos: matutino, a partir das 6h até às 12h, e vespertino, a partir das 14h até às 18h (Melo, 2008). Para coleta dos dados sobre presença ou ausência tanto de *C. aurita* quanto de outras espécies de saguis, foi utilizado o método de busca ativa com auxílio de *playback*. Esse método consistiu em caminhadas a uma velocidade média de 1,5km/h com a emissão periódica de *playback*, tanto nas bordas dos fragmentos florestais, quanto em seu interior, utilizando-se, para tal, trilhas e acessos pré-existentis (Garcia *et al.*, 2014).

Nas sessões de *playback*, foram reproduzidas vocalizações longas (*long-calls*, também conhecidas como *phoe calls*) de *Callithrix aurita* (obtidas *in situ* por FRM). Essas vocalizações são usadas pelos calitriquídeos para diversas funções sociais, como localização de indivíduos, defesa de território e reprodução (Snowdon, 1993). Para tal, foi usado uma caixa amplificadora de som (Bluetooth modelo Q3 com potência de 5W, ou JBL Clip 2 com potência de 3W) e um aparelho reproduzidor de arquivos de áudio (Kierulff & Rylands, 2003; Jerusalinsky, 2013). Os *playbacks* foram realizados com distância entre os pontos de, aproximadamente, 100m, e conduzidos em sessões alternadas, sendo 3 sessões de 2 minutos cada de *playback* ativo, com intervalos entre as sessões de 2 minutos cada, totalizando 12 minutos em cada ponto.

Quando houve respostas ao *playback* no ponto amostrado ou foram registradas vocalizações espontâneas durante o percurso entre os pontos, realizou-se busca ativa visando a observação direta dos animais e a identificação da espécie do gênero *Callithrix* que estava presente na área. Para cada indivíduo ou grupo registrado, foram anotadas informações como tamanho e composição sexo-etária dos grupos e sua posição georreferenciada por meio de equipamento receptor de GPS. Os resultados foram consolidados em mapas com o aplicativo Wikiloc e Google Earth Pro com as localizações dos registros em relatório diário.

Para a diferenciação das espécies de *Callithrix*, utilizou-se o método de observação direta e registros fotográficos dos animais em campo, com o uso de câmera digital profissional (Canon EOS Rebel T6, lentes 55-250mm, e Nikon D5200, lentes 70-300mm). A partir dessas imagens e das observações diretas, foram analisadas as características morfológicas, especialmente de coloração da pelagem, utilizando os padrões descritos para cada espécie e os caracteres diagnósticos descritos por Mendes (1997) e Moraes & Melo (2011).

Com as informações coletadas *in situ* criou-se um banco de dados sobre as áreas de ocorrência de *Callithrix* spp. – nativos, invasores e híbridos –, o contexto local dos fragmentos vistoriados, e as principais ameaças às populações remanescentes de *Callithrix aurita*. Com esse conjunto de informações foi possível avaliar a atual situação de *C. aurita* na região de estudo e propor recomendações de manejo para sua conservação. Aplicou-se um teste chi-quadrado com nível de

significância 5% e dois graus de liberdade para averiguar a relação entre a área dos fragmentos amostrados (classificados em: menores de 50ha; maiores que 50 e menores que 100ha; maiores que 100ha).

Resultados

Ao todo, 15 fragmentos foram vistoriados em sete municípios da microrregião de Viçosa/MG, com áreas de sete (07) a 180ha (Figura 1). As vistorias demandaram 13 campanhas e 61 horas de campo (em média 4:06 horas para cada fragmento) para a marcação de 88 pontos de *playback* (em média, seis pontos marcados por fragmento) (Tabela 1). Obteve-se resposta para apenas cinco (5,68%) das execuções de *playback*, sendo todas estas entre 07h e 08h da manhã (60%) ou entre 16 e 17h da tarde (40%) (Tabela 2, Figura 2). Não houve detecção de vocalizações espontâneas, ou seja, todas as vocalizações registradas foram em resposta à execução do *playback*.

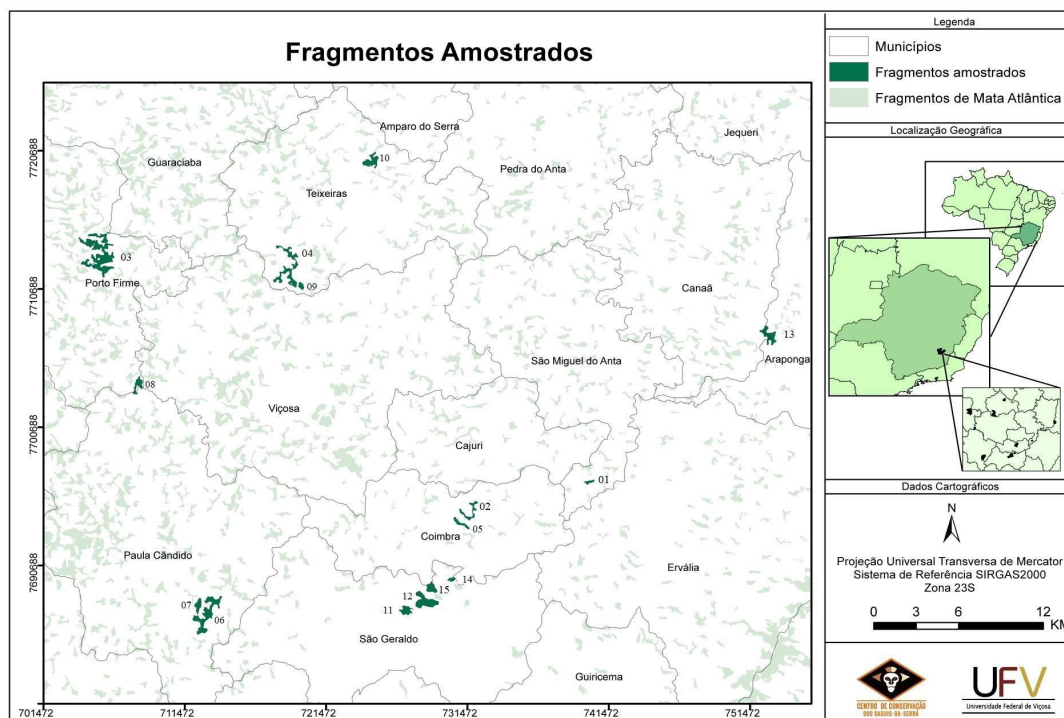


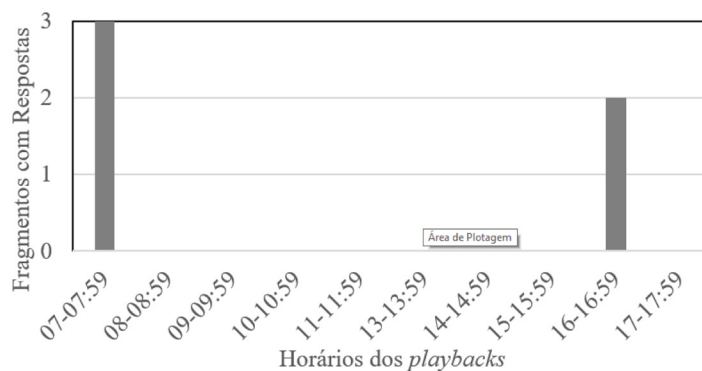
Figura 1 – Localização dos fragmentos florestais amostrados na microrregião de Viçosa.

Tabela 1 – Identificação dos fragmentos com as respectivas cidades, pontos de *playback* realizados e a área, em hectares.

Id.	Município	Coordenadas geográficas	Pontos de <i>playback</i>	Área (ha)
1	São Miguel do Anta	20°48'51.89"S, 42°41'34.29"O	7	15
2	Coimbra	20°50'17.87"S, 42°46'35.17"O	7	60
3	Porto Firme	20°40'34.49"S, 43° 1'39.85"O	12	180
4	Teixeiras	20°40'7.56"S, 42°53'53.48"O	5	90
5	Coimbra	20°50'28.18"S, 42°46'49.13"O	1	30
6	Paula Cândido	20°54'3.69"S, 42°57'3.05"O	7	175
7	Paula Cândido	20°53'32.74"S, 42°57'39.92"O	7	55
8	Porto Firme	20°44'59.10"S, 42°59'53.21"O	1	55
9	Teixeiras	20°41'11.67"S, 42°53'31.93"O	6	145
10	Teixeiras	20°36'26.23"S, 42°50'37.63"O	4	110
11	Coimbra/ São Geraldo	20°53'34.90"S, 42°48'24.35"O	6	7
12	Coimbra/São Geraldo	20°53'12.51"S, 42°48'20.43"O	5	20
13	Canaã	20°42'59.74"S, 42°35'55.20"O	8	30
14	Coimbra	20°52'44.54"S, 42°47'8.64"O	7	25
15	Coimbra/São Geraldo	20°52'55.88"S, 42°47'52.52"O	5	65

Tabela 2 – Número de respostas de *Callithrix* spp. aos *playbacks* executados, de acordo com a hora do dia.

Manhã		Tarde	
Hora do dia	Número de fragmentos com respostas	Hora do dia	Número de fragmentos com respostas
07:00 – 07:59	3	14:00 – 14:59	0
08:00 – 08:59	0	15:00 – 15:59	0
09:00 – 09:59	0	16:00 – 16:59	2
10:00 – 10:59	0	17:00 – 17:59	0
11:00 – 11:59	0		

Figura 2 – Gráfico ilustrando o número de fragmentos com respostas de *Callithrix* spp. em relação aos horários de *playbacks* executados.

Não houve registros de *C. aurita* em nenhum fragmento amostrado, por outro lado, foram obtidos 11 registros da ocorrência de *Callithrix* spp. em cinco (33,33%) dos fragmentos amostrados, sendo sete por observação direta e quatro por vocalizações. Nas observações diretas e com a análise dos registros fotográficos, foi possível

identificar três híbridos entre *C. aurita* e outra espécie do gênero *Callithrix* spp. (Figura 3). Dentre os cinco fragmentos com ocorrência registrada de spp., três deles (60%) possuem área maior que 100ha (fragmentos 03, 06, 10 – Figura 1), um (20%) tem área entre 50 e 100ha (fragmento 08) e um (20%) tem área menor que 50ha (fragmento 11) (Tabela 3).



Figura 3 – Indivíduos híbridos entre *Callithrix aurita* e outra espécie do gênero. Fotos: Natan Massardi.

As maiores frequências de encontro de *Callithrix* spp. ocorreram em fragmentos acima de 100ha (75% dos amostrados acima de 100ha), seguido por fragmentos entre 50 e 100ha (20%) e, por último, fragmentos menores que 50ha (16,7%) (Tabela 3). Algumas áreas dos fragmentos selecionados não puderam ser amostradas por se tratar de propriedades privadas e o respectivo proprietário não estar presente para autorizar a entrada.

Tabela 3 – Frequência de encontros de *Callithrix* spp. em relação à área do fragmento.

Área do fragmento (ha)	Número de fragmentos vistoriados	Fragmentos com observação direta de <i>Callithrix</i> sp.	Frequência de presença por área
>100	4	3	75%
>50, <100	5	1	20%
<50	6	1	16,7%

Discussão

A técnica de *playback* é uma ferramenta útil para o levantamento de algumas espécies de primatas, como as espécies de *Callithrix* e *Callicebus*, uma vez que essas tendem a responder à reprodução das vocalizações, o que possibilita sua detecção, ampliando as chances de observação direta por parte do pesquisador (Mendes, 1997; Melo & Mendes, 2000; Bezerra *et al.*, 2017).

Os fragmentos amostrados apresentaram características de mata secundária, de maneira que suas bordas eram dominadas por vegetação densa, o que dificultou ou impediu o acesso ao interior dos mesmos. A grande densidade do sub-bosque presente nesses fragmentos pode ter influenciado também na propagação do som do *playback*, uma vez que os saguis apresentam vocalizações de alta frequência que se dissipam com menor eficiência ao longo das matas (Soares *et al.*, 2011). Sendo assim, normalmente apenas grupos que estão mais próximos do ponto de emissão do som do *playback* tendem a respondê-lo (Soares *et al.*, 2011).

Pode-se inferir que a ausência de respostas por grupos de saguis nos fragmentos amostrados pode ser consequência do histórico de colonização humana e desmatamento das grandes áreas de Mata Atlântica da região nos séculos XIX e XX (Valverde, 1958; Dean, 1996). A partir desse cenário, presume-se que *Callithrix aurita*, espécie nativa da região, sofreu grande redução populacional, mantendo-se em fragmentos remanescentes e/ou povoando fragmentos de mata secundária (Silva, 2018; Vital, 2020). Os inúmeros fragmentos de mata secundária presentes na região podem ainda não ter sido colonizados em sua totalidade tanto pela espécie nativa, cuja população fora reduzida drasticamente, quanto pelas populações de saguis invasores e formas híbridas, justificando a baixa taxa de resposta ao *playback* encontrada no presente estudo.

A prevalência de respostas ao *playback* nos horários iniciais da manhã (das 07 às 08h) e ao entardecer (das 16 às 17h), como registrados neste estudo, é corroborada pelo fato de som se propagar melhor nestes horários em ambientes florestais, diminuindo a perda de frequências e aumentando as chances do *playback* ser ouvido e respondido. Essa perda é influenciada pelas propriedades dinâmicas da formação ou dissipação de gradientes de temperatura nesses períodos. Desse modo, as copas das árvores formam uma barreira física e um tampão microclimático favorecendo a propagação do som (Ingard, 1953; Mendes, 1997). Nos períodos mais quentes do dia, a temperatura favorece a atenuação do som (Ingard, 1953), o que pode explicar a preferência de vocalizações no início da manhã e no final da tarde (Silva, 2013).

Apesar de as áreas de vida de *Callithrix* spp. apresentarem grandes variações de tamanho nas diferentes espécies – desde 0,5ha, para *C. jacchus*, até 130ha em *C. flaviceps* (Passamani & Rylands, 2000; Hilário, 2009) –, em *C. aurita* variam de 11 a 60,84ha (Muskin, 1984; Palacios, 2018). Dentre os resultados, obtivemos maior taxa de encontros de *Callithrix* spp. em fragmentos maiores que 100ha com relação às demais classes de tamanho (entre 50ha e 100ha e menores que 50ha). Isso pode estar relacionado ao histórico de uso e ocupação do território da microrregião de Viçosa, já que em 1998 cerca de 74% da área regional total era ocupada por pastagens e agropecuária, e os fragmentos remanescentes restaram isolados em áreas de difícil acesso e

relevo acidentado (Valverde, 1958; Faria *et al.*, 2009). Esses fragmentos remanescentes de maior tamanho podem ter servido como refúgios para os animais (principalmente os arborícolas), mas, por outro lado, resultaram no isolamento populacional nessas “ilhas” (Coelho *et al.*, 2005). Todavia, após a realização do teste chi-quadrado ($X^2_{(15;2)}$, $p = 0,398$), não foi possível correlacionar a área dos fragmentos visitados com a taxa de resposta de *Callithrix* spp. ao *playback*.

O fato de a presente pesquisa não ter sido executada em fragmentos anteriormente amostrados por outros estudos, e que indicam a presença de grupos puros e mistos de *C. aurita*, dificulta uma análise sobre os efeitos da fragmentação nas populações de sagui. Porém, acredita-se que a ausência de grupos puros de *C. aurita* na área de estudo esteja relacionada com a grande redução, degradação e fragmentação da Mata Atlântica e sua substituição por pastagens e agropecuária nesta região. A presença de poucos grupos de *C. aurita* na microrregião de Viçosa alerta ainda para a importância da proteção e restauração dos remanescentes florestais visando ampliar as condições para a manutenção de populações viáveis dessa espécie (Silva *et al.*, 2018; Vital, 2020). Para tal, futuros levantamentos das populações de *Callithrix*, com uso de *playback* orientado pelos resultados obtidos, podem ajudar a direcionar os esforços para a conservação de *C. aurita*.

Conclusão

Houve baixa taxa de resposta de *Callithrix* spp. ao *playback*, em apenas cinco (5,85%) de 88 sessões e cinco (33,3%) de 15 fragmentos. Não houve influência da área total dos fragmentos florestais amostrados nas taxas de resposta de *Callithrix* spp. ao *playback*. Já com relação ao horário das respostas com vocalizações ao *playback*, apesar de não ter sido identificada diferença significativa entre as taxas de resposta pela manhã e à tarde, foram identificados dois horários com maior frequência de respostas: das 07h às 08h; das 16h às 17h.

Assim, a técnica de *playback* pode ser útil para futuros levantamentos das populações de *Callithrix*, em fragmentos já amostrados e não amostrados, independentemente de seu tamanho. Entretanto, recomenda-se o direcionamento das sessões de *playback* para os horários com maiores

taxas de resposta, o que pode gerar informações valiosas para implementar os esforços de manejo para controle de invasores e híbridos e para a conservação de *C. aurita*.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do ICMBio e ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos de iniciação científica, crucial para a realização das campanhas de campo e manutenção de equipamentos. À UFV e à equipe do CCSS, pelo apoio logístico para execução das atividades.

Referências

- Alvares, CA; Stape, JL; Sentelhas, PC; Gonçalves, JLM; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- Antunes FZ. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, 138: 84, 1986.
- Bezerra B. et al. Pitheciid vocal communication: What can we say about what they are saying? *Ethnobiology and Conservation*, v. 6, n. 15. September, p. 1-23, 2017.
- Brasileiro SLS. 2019. Avaliação da eficiência do método de *playback* para primatas em comparação ao método tradicional de transecto linear: uma revisão sistemática. Monografia. Universidade Federal de Viçosa. 34p.
- Carvalho RS et al. *Callithrix aurita*: a marmoset species on its way to extinction in the Brazilian Atlantic Forest. *Neotropical Primates*, 24(1): 1-8, 2018.
- Carvalho, RS. et al. Buffy-Tufted-Ear-Marmoset *Callithrix aurita* É. Geoffroy Saint-Hillaire, 1812. In: Schwitzer, C. et al. *Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2018–2020*. IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation, and Bristol Zoological Society, Washington, DC, p. 79-81, 2019.
- Coelho DJ Da S; Souza AL De S, Oliveira CML De. Levantamento da Cobertura Florestal Natural da Microrregião de Viçosa, MG, Utilizando-se Imagens de LANDSAT 5. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.17-24, 2005.
- Dacier A, Luna AG, Fernandez-Duque E, Di Fiore A. Estimating Population Density of Amazonian Titi Monkeys (*Callicebus discolor*) via Playback Point Counts. *Biotropica* 43(2): 135-140, 2011.
- DEAN, W. A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 484p, 1996.
- Faria AL et al. Um novo olhar sobre a cidade: a experiência de construção do atlas escolar histórico e geográfico de viçosa (mg) 5. *Revista de C. Humanas*, 9(1): 67-84, 2009.
- Garcia VLA, Fialho MS, Jerusalinsky L. Uso de *playback* para levantamento populacional de *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766) reintroduzidos na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba. *A Primatologia no Brasil*, 2014.
- Hilário RR. 2009. Padrão de atividades, dieta e uso do habitat por *Callithrix flaviceps* na Reserva Biológica Augusto Ruschi, Santa Teresa, ES. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal de Minas Gerais. 124p.
- IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. 2019. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/estimativa_TCU_2019_20200116.pdf>. Acesso em: 13/08/2020.
- Ingard U. A review of the influence of meteorological conditions on sound propagation. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 25(3): 405-411, 1953.
- 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. 9p. 2019. Disponível em <<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-primatas-e-preguica-da-ma/1-ciclo/pan-primatas-e-preguica-da-ma-sumario.pdf>> Acesso em 14/08/2020.
- Jerusalinsky L. 2013. Distribuição geográfica e conservação de *Callicebus coimbrai* (Primates – Pitheciidae) na Mata Atlântica do nordeste do Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal da Paraíba. 272p.
- Kierulff MCM, Rylands AB. Census and distribution of the golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*, 59(1): 29-44, 2003.
- Melo FR. et al. 2018. *Callithrix aurita* (É. Geoffroy Saint-Hillaire, 1812). In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos*. Brasília: ICMBio. p. 206-213.
- Melo FR. et al. 2020. *Callithrix aurita* (amended version of 2019 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T3570A166617776. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T3570A166617776.en>. Downloaded on 14 August 2020.

- MELO FR; MENDES, SL. Emissão de gritos longos por grupos de *Callicebus nigrifrons* e suas reações a playbacks, p.215-222, 2000. In: C. ALONSO & A. LANGGUTH (Eds). A Primatologia do Brasil 7. João Pessoa, Sociedade Brasileira de Primatologia e Editora Universitária.
- Melo FR; Rylands AB. *Callithrix aurita* - Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, n. 1983, p. 735-737, 2008.
- Mendes SL. 1997. Padrões Biogeográficos e Vocaís em *Callithrix* do Grupo *jacchus* (Primates, Callitrichidae). Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 155p.
- Mendes SL, Brandão LD, Igayara C. *Callithrix aurita* (E. Geoffroy in Humboldt, 1812). Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central, 142-147, 2016.
- Mittermeier RA, Coimbra - Filho AF, Constable ID, Rylands, AB, Valle C. Conservation of primates in the Atlantic forest region of eastern Brazil. International Zoo Yearbook, 22(1): 2-17, 1982.
- Moraes AM, Melo FR. Distribuição geográfica de *Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps* e avaliação espacial de sua zona de intergradação nos municípios de Espera Feliz, Caiana e Caparaó, MG. *A Primatologia no Brasil*. p. 231-255, 2011.
- Muskin A. Field notes and geographical distribution of *Callithrix aurita* in eastern Brazil. American Journal of Primatology, 7(4):377-380, 1984.
- Palacios AMS. 2018. Efeito de fatores ambientais e ecológicos nas áreas de vida do “sagui-da-serra-escuro” (*Callithrix aurita*) na Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas. 64p.
- Paranhos KM. 2006. Estimativas populacionais para espécies raras: o mico-leão-preto *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan, 1823) como modelo. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal do Paraná. 53p.
- Passamani M, Rylands AB. Home Range of a Geoffroy's Marmoset Group, *Callithrix geoffroyi* (Primates, Callitrichidae) in South-Eastern Brazil. Revista Brasileira de Biologia, v. 60, p. 275-281, 2000.
- Pereira AM. 2012. Composição, Distribuição, Densidade e Riqueza De Primatas Em Fragmentos Florestais No Município De Viçosa-Mg. Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). 81p.
- Rylands AB, Fonseca GAB, Leite YLR, Mittermeier RA. 1996. Primates of the Atlantic Forest: origin, distributions, endemism, and communities, p.21-51. In: Adaptive Radiations of Neotropical Primates, M. A. Norconk, A. L. Rosenberger and P. A. Garber (eds.), Plenum Press, New York.
- Santana BEMM et al. Densidade, tamanho populacional e abundância dos primatas em um fragmento de floresta atlântica em Minas Gerais, Brasil. Revista Árvore, 32 (6):1009–1117, 2008.
- Silva FFR et al. A Survey of Wild and Introduced Marmosets (*Callithrix*: Callitrichidae) in the Southern and Eastern Portions of the State of Minas Gerais, Brazil. Primate Conservation, 32:1-18, 2018.
- Silva OC. 2013. Um estudo comparativo sobre a propagação do *phoe-call* do sagui-comum em Caatinga e Mata Atlântica no Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 52p.
- Snowdon C. A vocal taxonomy of the callitrichids. Marmosets and Tamarins: Systematics, behaviour, and ecology, n. July, p. 78-94, 1993.
- Soares NM, Santos Jr, EM, Beltrão-Mendes R, Ferrari SF. Avaliação preliminar de uso de habitat e reações ao playback em *Callicebus coimbrai* Kobayashi & Langguth, 1999 e *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Sergipe, 2011.
- Vale CA. Distribuição e potencial de invasão do sagui *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812) no território brasileiro. 2016. Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Valverde O. Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geografia, p. 3-82, 1958.
- Vital OV. 2017. Ocorrência do Sagui-da-Serra-Escuro *Callithrix aurita* Humboldt, 1812 (Primates, Callitrichidae), na microrregião de Viçosa, Zona da Mata – MG. Monografia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 38p.
- Vital OV. 2020. Uso e ocupação do hábitat por *Callithrix* spp. em remanescentes de mata atlântica na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 45p.

© Wikiloc. Trilhas do Mundo. Disponível em: <https://pt.wikiloc.com>. Acesso em: 13 abr. 2021.



Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Edição Temática: PIBIC

n. 1, 2022

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/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 disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886