

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**Influência do enriquecimento olfativo no comportamento de sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*, Platyrrhini, Callitrichidae) sob manejo *ex situ***

Natassha Calisa Tamada de Andrade  
*Magister Scientiae*

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2025**

**NATASSHA CALISA TAMADA DE ANDRADE**

**Influência do enriquecimento olfativo no comportamento de sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*, Platyrrhini, Callitrichidae) sob manejo *ex situ***

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Guilherme S. Terra Garbino

Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2025**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A553i  
2025  
Andrade, Natassha Calisa Tamada de, 1999-  
Influência do enriquecimento olfativo no comportamento de  
sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*, Platyrrhini,  
Callitrichidae) sob manejo *ex situ* / Natassha Calisa Tamada de  
Andrade. – Viçosa, MG, 2025.  
1 dissertação eletrônica (45 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Guilherme Siniciato Terra Garbino.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Biologia Animal, 2025.  
Referências bibliográficas: f. 39-45.  
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2025.576>  
Modo de acesso: World Wide Web.

1. *Callitrix aurita* - Comportamento - Efeito do olfato. 2.  
*Callitrix aurita* - Conservação - Aspectos ambientais. I. Garbino,  
Guilherme Siniciato Terra , 1987-. II. Universidade Federal de  
Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Programa de  
Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

CDD 22. ed. 599.8415

**NATASSHA CALISA TAMADA DE ANDRADE**

**Influência do enriquecimento olfativo no comportamento de sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*, Platyrrhini, Callitrichidae) sob manejo *ex situ***

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 11 de julho de 2025.

Assentimento:

---

Natassha Calisa Tamada de Andrade  
Autora

---

Guilherme Siniciato Terra Garbino  
Orientador

Essa dissertação foi assinada digitalmente pela autora em 05/09/2025 às 18:47:33 e pelo orientador em 05/09/2025 às 18:50:08. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **NMF7.XGPC.IEOS** e clique no botão 'Validar documento'.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada e a Highlander e Matilda, o casal mais apaixonado de *Callithrix aurita* que trilhou comigo o início desta caminhada, mas que hoje são estrelas no céu.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me dar forças e permitir chegar até este momento cercada por pessoas maravilhosas.

Agradeço a banca pelo tempo e atenção dedicados à leitura e avaliação deste trabalho.

Agradeço ao meu orientador Guilherme por toda orientação, dedicação e paciência comigo ao longo destes anos e ao meu coorientador Fabiano por contribuir na minha formação desde o início da minha jornada acadêmica junto ao CCSS/UFV.

Agradeço à Daiane, Gustavo, Lara e Patrícia por me ajudarem na coleta dos dados, à Duda por realizar a estatística, à Paula pelo inglês e aos saguis Manga, Melancia, Arthur e Chiquita que chegaram bravamente até o final das coletas, sem todos vocês este trabalho não teria sido possível.

Cito aqui Jhe, Gutto, Paula, Ju, Bárbara, Daiane e Laiena, mas agradeço imensamente todos os meus queridos amigos por todo o incentivo, apoio, conselhos, conversas, risadas, colos e paciência para ouvir os meus desabafos e aguentar os meus surtos, não tenho palavras para descrever o quanto sou feliz por ter vocês ao meu lado, amo demais todos vocês.

Agradeço também ao Yuri, meu namorado, que aguentou firme os meus vários altos e baixos, me incentivou, acalmou e me ajudou de diversas formas ao longo destes anos, te amo muito, meu bem.

Por fim, agradeço aos meus pais, Maria Elisa e Altair, e ao meu irmão, Nickolas, por todo o amor e carinho que recebo, por me darem força, por acreditarem em mim e me incentivarem. Sei que esta jornada não foi fácil pra vocês também, mas sou grata do fundo do meu coração por estarem ao meu lado sempre. Amo infinitamente vocês.

Este trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências de pesquisa brasileiras: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## RESUMO

ANDRADE, Natassha Calisa Tamada de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2025. **Influência do enriquecimento olfativo no comportamento de sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*, Platyrrhini, Callitrichidae) sob manejo *ex situ***. Orientador: Guilherme Siniciato Terra Garbino. Coorientador: Fabiano Rodrigues de Melo.

Enriquecimentos ambientais são importantes para a saúde de animais mantidos sob manejo *ex situ*, como o caso do primata *Callithrix aurita*, conhecido também como sagui-da-serra-escuro, que está classificado como “Em Perigo” pelo ICMBio (lista nacional) e pela União Internacional para Conservação da Natureza. No entanto, são necessárias pesquisas sob seus efeitos nos animais a fim de lhes proporcionar bem-estar, e entre os tipos de enriquecimentos, os olfativos são os menos estudados para os primatas. Com o intuito de suprir um pouco essa lacuna e ajudar no manejo adequado e bem-estar, objetivou-se com o trabalho investigar a influência de enriquecimento olfativo no comportamento de *C. aurita* sob manejo *ex situ*. A metodologia aplicada se baseou na realização de três fases: pré, durante e pós enriquecimento, com duas semanas de intervalo entre elas e sendo ofertados odores de canela e camomila na segunda fase. O estudo foi realizado com três grupos de saguis-da-serra-escuros, denominados A, B e C, e os comportamentos realizados pelos animais eram anotados a cada 30 segundos durante uma hora, duas vezes ao dia, seguindo a metodologia animal focal e foram registrados a temperatura e a umidade do ar em cada sessão. No grupo A cada etapa teve 60h de observação, enquanto os demais grupos tiveram 30h, sendo metade do tempo da segunda fase destinada à canela e a outra metade à camomila. Nenhuma categoria apresentou diferença significativa e apenas a variável umidade se mostrou relevante na expressão de comportamentos. Os resultados apontaram que os odores aplicados não tiveram influência sobre os comportamentos dos grupos de *C. aurita* estudados. Esses dados não apenas agregam conhecimentos sobre os efeitos do enriquecimento olfativo em primatas, mas também contribuem para a elaboração de protocolos de saúde e bem-estar de uma espécie ameaçada e pouco estudada.

Palavras-chave: bem-estar animal; cativeiro; conservação; etologia; primata; sagui

## ABSTRACT

ANDRADE, Natassha Calisa Tamada de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2025. **Influence of olfactory enrichment on the behavior of buffy-tufted-ear marmoset (*Callithrix aurita*, Platyrrhini, Callitrichidae) under ex situ husbandry.** Adviser: Guilherme Siniciato Terra Garbino. Co-adviser: Fabiano Rodrigues de Melo.

Environmental enrichment is important for the health of animals kept under ex situ management, such as the primate *Callithrix aurita*, also known as the buffy-tufted-ear marmoset, which is classified as “Endangered” by ICMBio (national list) and by the International Union for Conservation of Nature. However, research on its effects on animals is necessary in order to provide them with well-being, and among the types of enrichment, olfactory enrichment is the least studied for primates. To help fill this gap and support proper management and welfare, this study aimed to investigate the influence of olfactory enrichment on the behavior of *C. aurita* under ex situ management. The applied methodology was based on three phases: pre-, during, and post-enrichment, with two-week intervals between them, and cinnamon and chamomile odors were offered in the second phase. The study was carried out with three groups of buffy-tufted-ear marmosets, named A, B, and C, and the animals’ behaviors were recorded every 30 seconds for one hour, twice a day, following the focal animal methodology. Air temperature and humidity were also recorded during each session. In group A, each stage had 60 hours of observation, while the other groups had 30 hours, with half of the time in the second phase dedicated to cinnamon and the other half to chamomile. No behavioral category showed significant differences, and only the variable humidity proved relevant to the expression of behaviors. The results indicated that the applied odors did not influence the behaviors of the studied *C. aurita* groups. These data not only add knowledge about the effects of olfactory enrichment in primates but also contribute to the development of health and welfare protocols for an endangered and little-studied species.

Keywords: animal welfare; captivity; conservation; ethology; primate; marmoset

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

- Figura 1 - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa (CCSS/UFV)..... 15
- Figura 2 - Indivíduos de *Callithrix aurita* estudados: Manga (A), Melão (B), Arthur (C) e Chiquita (D)..... 17
- Figura 3 - Infraestrutura dos recintos dos grupos de *Callithrix aurita* estudados (A;B) e suas ambientações (C;D)..... 18
- Figura 4 - Enriquecimento olfativo confeccionado (A) com frasco de politereftalato de etileno (PET) com furos (B) e contendo uma trouxa de juta (C)..... 19

### QUADROS

- Quadro 1 - Composição dos três grupos de *Callithrix aurita* estudados com o nome, faixa etária, sexo e procedência de cada indivíduo..... 16
- Quadro 2 - Etograma de *Callithrix aurita* com as categorias estudadas, as ações englobadas e a descrição de cada uma delas..... 19

### GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Descanso nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*..... 27
- Gráfico 2 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Alimentação nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*..... 27
- Gráfico 3 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Locomoção nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*..... 28

Gráfico 4 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Manutenção nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de <i>Callithrix aurita</i> .....	28
Gráfico 5 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Social nas fases pré, durante e pós enriquecimento de três indivíduos de <i>Callithrix aurita</i> .....	29
Gráfico 6 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Agonístico nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de <i>Callithrix aurita</i> .....	29
Gráfico 7 - Boxplot de cada uma das categorias comportamentais (Agonístico, Alimentação, Descanso, Locomoção, Manutenção e Social) analisadas ao longo das fases (pré, durante e pós E.A.) com o teste de Friedman.	31
Gráfico 8 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Vocalização nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de <i>Callithrix aurita</i> .....	32
Gráfico 9 - Gráfico de dispersão para a relação entre a proporção da frequência dos comportamentos e a umidade com os valores do teste de correlação de Kendall ( $\tau$ ) e Spearman ( $\rho$ ).....	33

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Frequência das categorias comportamentais de *Callithrix aurita* em relação ao total de comportamentos registrados com suas respectivas porcentagens em cada fase (pré, durante e pós E.A.) - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa, 2024/2025..... 26
- Tabela 2 - Valores da mediana, Q1 e Q3, o resultado do teste de Friedman e o tamanho do efeito W de Kendall em cada uma das categorias comportamentais analisadas ao longo das fases (pré, durante e pós E.A.) - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa, 2024/2025.....30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Local e animais de estudo.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Desenho experimental.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3</b>	<b>Registros comportamentais.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise de dados.....</b>	<b>24</b>
3.4.1	Diferenças comportamentais entre os tratamentos.....	24
3.4.2	Influência das variáveis climáticas nos comportamentos.....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Influência do enriquecimento olfativo.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Vocalização.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3</b>	<b>Temperatura e umidade.....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário conhecido como a “Sexta Extinção em Massa”, onde observa-se uma rápida e significativa perda da biodiversidade em consequência das ações humanas, diferentes estratégias de conservação passaram a ser necessárias para evitar o desaparecimento de mais espécies (Ceballos *et al.*, 2015; Mega, 2021). Dentre essas estratégias estão a conservação *in situ* e a *ex situ*, a primeira, prioritária, é realizada no ambiente de distribuição natural dos animais, enquanto que a conservação *ex situ* é realizada fora dela, complementando a *in situ* quando não há condições adequadas na natureza (Brasil, 2000; Fernandes *et al.*, 2019).

O manejo *ex situ* geralmente envolve a criação de animais sob cuidados humanos, em diferentes tipos de empreendimentos de fauna, como criadouros ou jardins zoológicos (Albuquerque *et al.*, 2012). Nesse contexto, os animais podem sofrer estresses pelos mais diversos fatores como a ausência de complexidade do ambiente e criação de rotina (Morgan; Tromborg, 2007). Portanto, é importante garantir o bem-estar dos indivíduos mantidos em recintos, principalmente tratando-se de espécies ameaçadas de extinção incluídas em programas de conservação, pois o estresse crônico pode interferir na sua saúde e, conseqüentemente, na reprodução e em eventuais reintroduções (Kagan; Veasey, 2010; Toufexis *et al.*, 2014). Para aumentar o bem-estar desses animais, um dos meios utilizados são os enriquecimentos ambientais (E.A.), que são atividades que trazem dinamismo ao ambiente *ex situ* (Baker; Taylor; Montrose, 2018). Os enriquecimentos ambientais podem ser classificados em cinco tipos: social, cognitivo, físico, alimentar e sensorial (Azevedo; Barçante, 2018; Bloomsmith; Brent; Schapiro, 1991).

No enriquecimento social, indivíduos da mesma ou de diferentes espécies podem ser agrupados a fim de interagirem uns com os outros (Alves *et al.*, 2022). Os cognitivos visam estimular as habilidades mentais dos animais, por meio da oferta de algum desafio ou “quebra-cabeça” (Felippe; Adania, 2014). Os enriquecimentos físicos consistem em materiais colocados temporariamente nos recintos que podem auxiliar no maior uso do espaço e estímulo físico, como poleiros e redes (Kemp, 2023). Já os alimentares podem ser considerados desde a oferta de algum item novo até a mudança na maneira como os alimentos são ofertados (Hosey; Melfi;

Pankhurst, 2013). Por fim, os sensoriais estimulam algum dos órgãos dos sentidos dos animais, como o olfato e a visão (Wells, 2009).

A observação comportamental é tida como uma das formas de avaliação de bem-estar em animais mantidos em manejo *ex situ* (Tallo-Parra; Salas; Manteca, 2023). A expressão de uma variedade de comportamentos naturais é considerada positiva enquanto a realização de comportamentos anormais e de estereotípias, negativa (Broom, 2011). Estereotípias são atividades realizadas repetidas vezes e que não apresentam função aparente, podendo ser reflexo de estresse (Sgai; Pizzutto; Guimarães, 2010).

Primates Haplorhini são aqueles separados há pelo menos 71 milhões de anos da subordem Strepsirhini e podem ser classificados em três principais grupos: Tarsiiformes, Catarrhini e Platyrrhini (Craig; Hedges; Kumar, 2024; Orkin; Kuderna; Marques-Bonet, 2021). Este último tem a sua distribuição natural restrita às Américas, são primatas pequenos ou médios, com peso entre entorno de 100g a um pouco mais de 10kg e incluem cinco famílias: Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae (Fleagle, 2013; IUCN/SSC Primate Specialist Group, s.d.; Orkin; Kuderna; Marques-Bonet, 2021). Os calitriquídeos são os comumente conhecidos como saguis e micos, são os menores da infraordem Simiiformes e algumas espécies são mantidas sob cuidados profissionais para fins de conservação, entre elas *C. aurita* (Rensing; Oerke, 2005; ICMBio/CPB, 2019).

O sagui-da-serra-escuro (*C. aurita* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812), é um pequeno primata pesando cerca de 400 g e com comprimento do corpo e cauda de aproximadamente 50 cm. É uma espécie endêmica da Mata Atlântica central, com ocorrência nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Carvalho *et al.*, 2025; Vivo, 1992). Atualmente, a espécie é classificada como “Em Perigo” pelo ICMBio e também pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) (Carvalho *et al.*, 2025; Melo *et al.*, 2021). Em função do grau de ameaça, *C. aurita* está entre as espécies de primatas contempladas no Plano de Ação Nacional dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira (PAN PPMA), que prevê uma série de ações e estratégias de conservação da espécie, incluindo o manejo *ex situ* (Brasil, 2018). Esses saguis são territorialistas e vivem em grupos que geralmente possuem apenas um casal reprodutor e outros indivíduos que podem ou não terem parentesco direto com o casal (Loureiro, 2021; Malukiewicz *et al.*, 2020; Stevenson; Rylands, 1988).

A marcação faz parte do repertório comportamental nos saguis, nela o indivíduo esfrega em uma superfície as regiões glandulares, entre elas a anogenital, deixando um odor (Canale *et al.*, 2008). Através desse odor, é possível que outro coespecífico saiba o sexo, a condição reprodutiva e a hierarquia daquele que marcou, sendo a forma também pela qual a fêmea reprodutora inibe as outras fêmeas do grupo por vias hormonais (Corrêa; Coutinho, 2008; Smith, 2006). Portanto, o olfato tem um papel importante para a dinâmica social dos saguis, além de atuar na sinalização de locais com recursos alimentares e também para marcação de território (Kemp, 2011; Sousa; Moura; Menezes, 2006).

Apesar disso, os primatas Haplorhini são considerados mamíferos microsmatas, ou seja, cujo sistema olfativo não é bem desenvolvido, mas poucos estudos testaram essa habilidade nos Platyrrhini, ficando uma lacuna sobre a sua real capacidade e sendo urgente a sua investigação (Elwell; Vaglio, 2023; Richardson, 2024). Conseqüentemente, a eficácia de enriquecimentos olfativos para esse grupo se torna incerta, necessitando de estudos nessa área para promover esforços mais assertivos na aplicação de enriquecimentos ambientais.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito de enriquecimentos olfativos no comportamento de *Callithrix aurita* sob manejo *ex situ* a fim de proporcionar maior bem-estar e, conseqüentemente, manter indivíduos saudáveis e aumentar as chances de sucesso reprodutivo da espécie.

### 2.2 Objetivos específicos

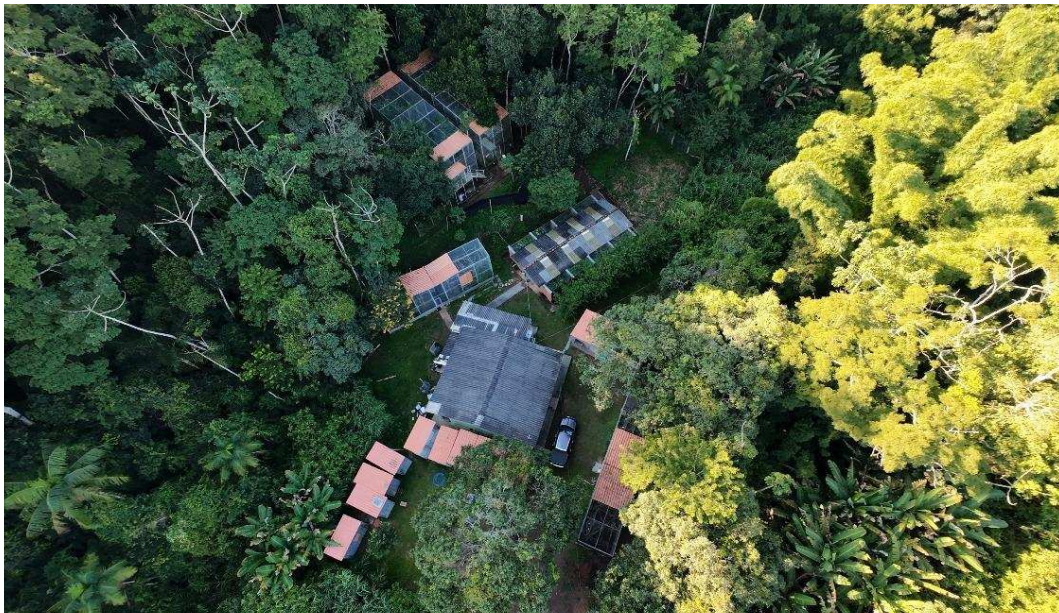
- Analisar o padrão comportamental de *C. aurita* antes, durante e após a aplicação dos enriquecimentos olfativos utilizando canela e camomila;
- Analisar se houve mudança comportamental com a aplicação do enriquecimento olfativo;
- Analisar se temperatura e umidade têm influência no comportamento de *C. aurita*.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Local e animais de estudo

Este trabalho foi realizado no Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra (CCSS/UFV), criadouro científico localizado no campus Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil (-20.76, -42.86) (Figura 1). O local de estudo se insere em área de Mata Atlântica, dentro dos limites originais de distribuição da espécie. O projeto de pesquisa foi devidamente autorizado pelo comitê de ética de uso animal da mesma instituição (CEUA nº 16/2020) e o criadouro está devidamente autorizado a funcionar como empreendimento de fauna (Autorização de Manejo da Fauna Silvestre No. 842511 - Unidade Emissora: IEF-MG).

Figura 1 - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa (CCSS/UFV).



Fonte: Melo, 2025.

A pesquisa se deu em dois períodos diferentes: de março a agosto/2024 (primeiro período) e de setembro/2024 a janeiro/2025 (segundo período). Três grupos de *C. aurita* foram estudados, denominados grupo A, grupo B e grupo C (Quadro 1; Figura 2). No primeiro período foi estudado o grupo A com seis

indivíduos inicialmente, mas devido a problemas de saúde, três foram removidos do grupo e as amostras de um outro indivíduo foram descartadas, restando dois juvenis, que são irmãos de diferentes idades e ambos nascidos no CCSS/UFV. No segundo período foram acompanhados dois grupos, o B com apenas um indivíduo adulto e o C com inicialmente quatro indivíduos, mas que por ocorrência de comportamentos agonísticos, um deles foi separado do grupo, ficando um adulto e dois filhotes. Ambos os saguis adultos estudados nasceram no Zoológico Municipal de Guarulhos (estado de São Paulo) e foram transferidos para o CCSS/UFV em 2021. É importante ressaltar que os filhotes não entraram nas análises devido a dependência que tinham no início das observações. Todos os indivíduos foram diferenciados de acordo com as características físicas e a classificação dos estágios de desenvolvimento se baseou no estudo de Abbott *et al.* (2003).

Quadro 1 - Composição dos três grupos de *Callithrix aurita* estudados com o nome, faixa etária, sexo e procedência de cada indivíduo.

<b>Grupo</b>	<b>Nome do indivíduo (SIGLA)</b>	<b>Estágio ontogenético</b>	<b>Sexo</b>	<b>Origem</b>
A	Manga (MG)	Juvenil (Subadulto a partir de maio/2024)	Fêmea	Nascido no CCSS/UFV em abril/2023
A	Melão (ML)	Juvenil	Macho	Nascido no CCSS/UFV em outubro/2023
B	Arthur (AR)	Adulto	Macho	Nascido no Zoológico de Guarulhos
C	Chiquita (CH)	Adulto	Fêmea	Nascido no Zoológico de Guarulhos

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 2 - Indivíduos de *Callithrix aurita* estudados: Manga (A), Melão (B), Arthur (C) e Chiquita (D).

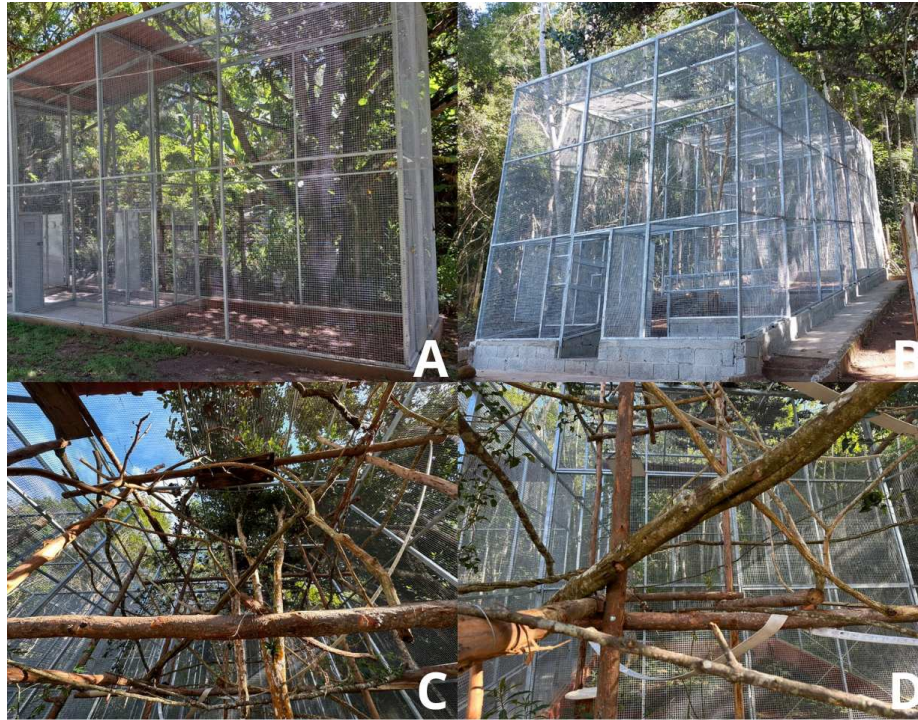


Fonte: A - Autora, 2024; B e D - Cardoso, 2024; C - Lopes, 2021.

### 3.2 Desenho experimental

O grupo A e B estavam alojados em um recinto com medidas de 6m x 3m x 4,5m (81m<sup>3</sup>) separados em duas áreas menores de mesma dimensão e uma maior com 2m x 1,5m x 5m e 3m x 4m x 5m, respectivamente. Já o recinto do grupo C tinha apenas uma área menor de 1,5m x 1,6m x 1,8m e uma maior de 7m x 5m x 5m (Figura 3). Em todos os grupos os indivíduos foram separados na área maior durante a observação a fim de facilitar a coleta de dados comportamentais.

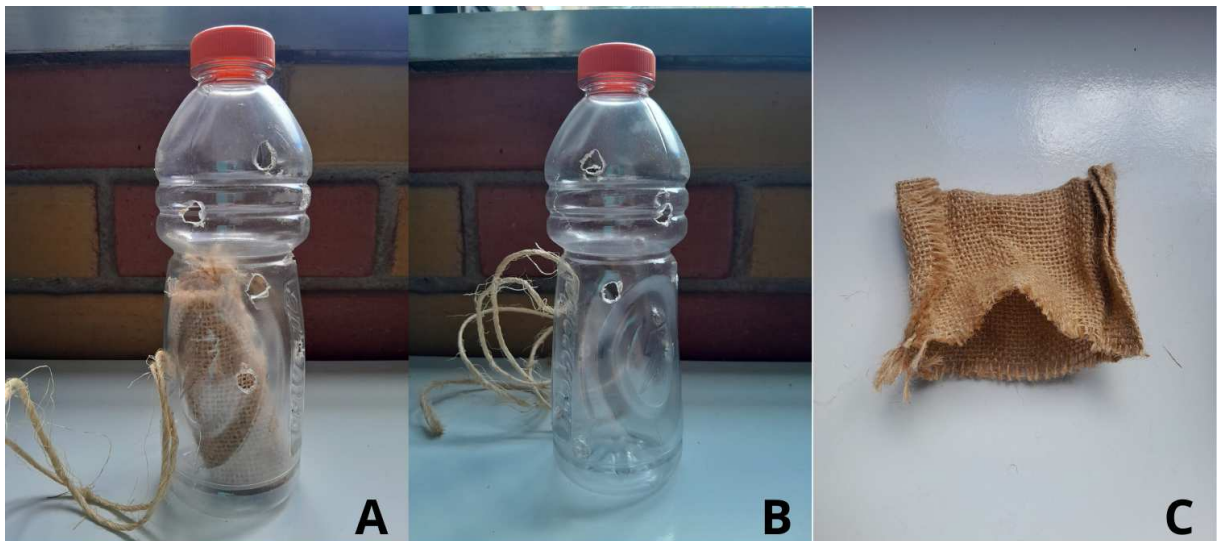
Figura 3 - Infraestrutura dos recintos dos grupos de *Callithrix aurita* estudados (A;B) e suas ambientações (C;D).



Fonte: A - Autora, 2024; B - Jerusalinsky, 2022; C e D - Melo, 2023.

Para a fase com enriquecimento ambiental, foram utilizados dois frascos de politereftalato de etileno (PET) transparentes de 500mL cada com furos, um deles contendo uma trouxa de juta dentro com 25g de canela em pó ou camomila triturada, os dois itens olfativos escolhidos para o trabalho (Figura 4). O peso de cada odor foi definido seguindo o trabalho de Borges, Byk e Del-Claro (2010). A opção por esses odores se deu com base na literatura revisada por pares, não restrita a primatas devido ao pouco volume de estudos publicados (Graham; Wells; Hepper, 2005; Roberts; Williams, 1992; Woerle, 2020). Também as escolhas pelos odores se basearam no uso prévio deste material no CCSS/UFV. O segundo frasco foi preparado inserindo uma trouxa de juta, sem nenhum dos odores, e a sua aplicação junto com a garrafa com cheiro foi realizada a fim de diminuir a possibilidade do interesse dos animais pelo objeto novo ao invés do odor, em caso de interação.

Figura 4 - Enriquecimento olfativo confeccionado (A) com frasco de politereftalato de etileno (PET) com furos (B) e contendo uma trouxa de juta (C).



Fonte: Autora, 2025.

### 3.3 Registros comportamentais

Antes de iniciar as coletas, foi realizada uma fase piloto entre agosto e setembro/2023 para adequação do etograma montado a partir de dados da literatura e para estabelecer a confiabilidade inter-observador (Corrêa, 1995; Del-Claro, 2010; Souza *et al.*, 2020). Com base na literatura e na fase piloto, foram estabelecidas dez categorias e 37 ações comportamentais (Quadro 2). Vale ressaltar que a categoria “Vocalização” foi anotada em uma coluna à parte, visto que pode ocorrer ao mesmo tempo de outras ações.

Quadro 2 - Etograma de *Callithrix aurita* com as categorias estudadas, as ações englobadas e a descrição de cada uma delas.

<b>Categoria</b>	<b>Ação (SIGLA)</b>	<b>Descrição</b>
Alimentação	Alimentar (AL)	Escolher, manipular, morder, lamber ou mastigar alimento
	Beber (BE)	Beber do bebedouro
	Forragear (FO)	Inspeccionar substrato ou caçar insetos ou pequenos

	vertebrados	exibindo movimentos de espreita e ataque
	Andar (AND)	Locomover com os quatro membros em baixa velocidade
	Correr (COR)	Locomover com os quatro membros em alta velocidade
Locomoção	Saltar (SLT)	Impulsionar os membros pélvicos enquanto os torácicos estão fora do suporte
	Escalar (ESC)	Subir por suportes verticais
	Descer (DES)	Descer por suportes verticais
	Parar (PR)	Se manter no mesmo local com a cabeça movimentando ou não
Descanso	Deitar (DEI)	Manter o abdômen encostado no suporte, podendo os membros torácicos e pélvicos estarem nele ou não
	Esticar (EST)	Estar com os membros pélvicos apoiados em um suporte enquanto os torácicos estão em outro

## Social

Pendurar (PEN)	Manter o corpo na parte inferior dos suportes horizontais usando como apoio um ou mais membros
Brincar (BNC)	Entreter-se com ambientação do recinto e/ou com outro indivíduo
Pedir catação (PC)	Chegar para outro indivíduo abaixando a cabeça e/ou deitar na sua frente
Receber catação (RC)	Receber catação de outro indivíduo
Oferecer catação (OC)	Realizar catação em outro indivíduo
Compartilhar Alimento (CAL)	Oferecer ou receber alimento de outro indivíduo e comer da mão ou da boca dele
Interagir com filhote (IF)	Carregar ou empurrar filhote nas costas e lambar eles
Brigar (BRG)	Bater, morder ou perseguir outro indivíduo
Disputar (DIS)	Pegar ou tentar pegar algum item na posse de outro indivíduo
Mostrar genitália (MG)	Levantar a cauda deixando em evidência a genitália

## Agonístico

	Urinar (URI)	Liberar urina pela genitália
	Defecar (DEF)	Liberar fezes pelo ânus
	Marcar (MAR)	Esfregar genitália em algum objeto ou superfície
	Escarificar (ECR)	Inserir os incisivos inferiores na madeira retirando parte do súber
	Autocatar (AUC)	Realizar catação em si mesmo
Manutenção	Coçar (COÇ)	Passar um dos membros rapidamente sobre outra parte do corpo
	Esfregar rosto (ESR)	Passar a mão no rosto sucessivamente ou friccionar o rosto contra algum suporte
	Alongar (ALG)	Esticar o corpo sobre a mesma superfície
	Bocejar (BCJ)	Abrir a boca lentamente enquanto fecha os olhos
	Interagir diretamente com cheiro (IDC)	Cheirar ou tocar no enriquecimento contendo odor
Interação com enriquecimento	Interagir indiretamente com cheiro (IIC)	Ficar olhando o enriquecimento com odor ou mexer no sisal que está amarrando ele

	Interagir diretamente sem cheiro (IDS)	Cheirar ou tocar no enriquecimento não contendo odor
	Interagir indiretamente sem cheiro (IIS)	Ficar olhando o enriquecimento sem odor ou mexer no sisal que está amarrando ele
Vocalização	Vocalizar (VOC)	Emitir qualquer som característico da espécie
Estereotipia	Estereotipia (ESP)	Realizar algum ato repetitivo, frequentemente, sem motivo aparente
Fora de vista	Fora de vista (FV)	Manter-se fora da vista do observador

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O projeto foi realizado em três fases: pré-enriquecimento, enriquecimento e pós-enriquecimento. Todas foram compostas por 60 horas cada no grupo A e por 30h cada nos outros grupos e as coletas foram feitas na parte da manhã e da tarde, iniciadas entre 6h30 e 6h40 e entre 12h e 12h10 no grupo B, e entre 7h30 e 7h40 e entre 13h e 13h10 nos demais grupos. Tais horários foram definidos de acordo com o período de atividade da espécie e da rotina da instituição (Corrêa, 1995). Seguindo a metodologia aplicada em Borges, Byk e Del-Claro (2010), os animais não foram observados em dias com chuva. As coletas foram realizadas em dupla no grupo A, inicialmente com cada observador analisando três indivíduos, e após as separações, um indivíduo por pessoa. Nos grupos B e C apenas um observador foi escalado e todas as coletas foram feitas seguindo o método animal focal anotando os comportamentos a cada 30 segundos durante uma hora (Altmann, 1974).

Na primeira fase os dados foram coletados cinco a sete vezes por semana, sem a introdução de enriquecimentos ambientais visando obter o padrão comportamental do grupo. Na segunda fase as coletas foram realizadas com um dia

de intervalo entre elas para que os animais não se acostumarem com os odores rapidamente e metade da fase foi destinada à canela e a outra à camomila, tendo um intervalo de 3 dias entre elas. Por fim, a terceira fase seguiu as mesmas diretrizes da primeira para se obter o padrão dos comportamentos após a aplicação dos enriquecimentos.

### **3.4 Análise de dados**

#### **3.4.1 Diferenças comportamentais entre os tratamentos**

Para averiguar a eficácia dos enriquecimentos olfativos para *C. aurita*, primeiramente, as ações comportamentais de cada uma das três fases foram agrupadas em categorias e foram verificadas a normalidade e a homogeneidade dos resíduos através do teste de Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente como em Clark, Díez-León e Meagher (2025) e Neto, Silveira e Santos (2016). A fim de comparar a frequência dos comportamentos de cada indivíduo entre as fases foi realizado o teste de Friedman e, caso fosse apontada uma diferença significativa, era feito o post-hoc Dunn-Bonferroni para indicar as fases que diferiram entre si. Além disso, foi calculado o  $W$  de Kendall, uma medida de tamanho de efeito cujas classificações são: pequeno ( $W \geq 0,1$ ), médio ( $W \geq 0,3$ ) ou grande ( $W \geq 0,5$ ) (Cohen, 1988). Para investigar se as frequências de vocalização variaram entre as fases, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, pois os indivíduos não foram incluídos na amostra. Todos os testes foram feitos no ambiente R, pelo RStudio versão 4.4.2 e foi considerado o nível de significância  $p \leq 0,05$  (Posit Team, 2024; R Core Team, 2024).

#### **3.4.2 Influência das variáveis climáticas nos comportamentos**

As informações de temperatura e umidade eram anotadas em cada sessão de observação utilizando um relógio que mostrava tais variáveis. Com o intuito de saber se elas tiveram influência nas frequências comportamentais, foram realizados os testes de correlação de Kendall ( $\tau$ ) e de Spearman ( $\rho$ ). Ambos foram

interpretados segundo Hinkle, Wiersma e Jurs (2003), com os seguintes critérios para o tamanho do efeito: fraco ( $\geq 0,30$ ), moderado ( $\geq 0,50$ ), alto ( $\geq 0,70$ ) e muito alto ( $\geq 0,90$ ). Os dados foram analisados no ambiente R, pelo RStudio versão 4.4.2 e foi considerado o nível de significância  $\alpha < 0,05$  (Posit Team, 2024; R Core Team, 2024).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Influência do enriquecimento olfativo

Foram realizadas no total 180h de observação no grupo A, resultando em 21.780 ações comportamentais e 90h nos grupos B e C, somando 10.890 ações registradas em cada grupo. As análises pelo teste de Friedman se deram em cima de seis categorias comportamentais, visto que “Fora de Vista” não se enquadra nas atividades realizadas pelos animais, “Interação com Enriquecimento” foi possível de ser expressa apenas na fase dois e não houve nenhum registro de “Estereotipia”. Portanto, as categorias investigadas, e listadas em ordem de maior expressão em cada uma das três fases, foram: Descanso, Locomoção, Social, Alimentação, Manutenção e Agonístico (Tabela 1).

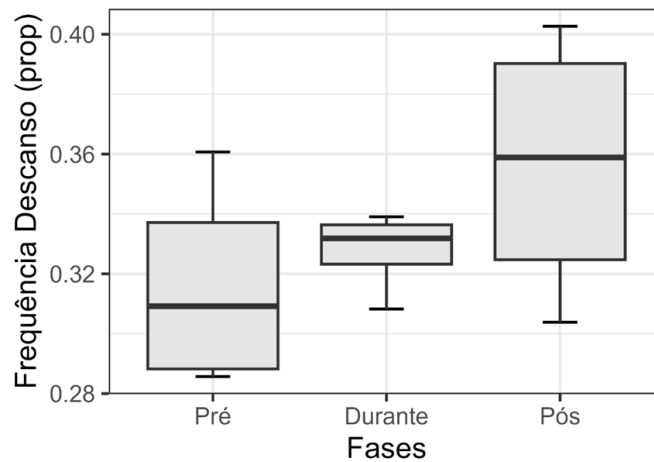
Tabela 1 - Frequência das categorias comportamentais de *Callithrix aurita* em relação ao total de comportamentos registrados com suas respectivas porcentagens em cada fase (pré, durante e pós E.A.) - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa, 2024/2025.

Categoria comportamental	Fases			Total
	N (porcentagem)			
	Pré E.A.	Durante E.A.	Pós E.A.	
Locomoção	4527 (20,8%)	3976 (18,3%)	3153 (14,5%)	11656 (17,8%)
Alimentação	1725 (7,9%)	1821 (8,4%)	1433 (6,6%)	4979 (7,6%)
Descanso	11256 (51,7%)	11794 (54,2%)	13199 (60,6%)	36249 (55,5%)
Manutenção	763 (3,5%)	848 (3,9%)	1142 (5,2%)	2753 (4,2%)
Social	2390 (11,0%)	2354 (10,8%)	1845 (8,5%)	6589 (10,1%)
Agonístico	44 (0,2%)	39 (0,2%)	22 (0,1%)	105 (0,2%)
Interação com Enriquecimento	0	119 (0,5%)	0	119 (0,5%)

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

A categoria Descanso não diferiu entre as etapas ( $p=0,47$ ) e o W de Kendall indicou um tamanho de efeito pequeno ( $W=0,19$ ) (Gráfico 1).

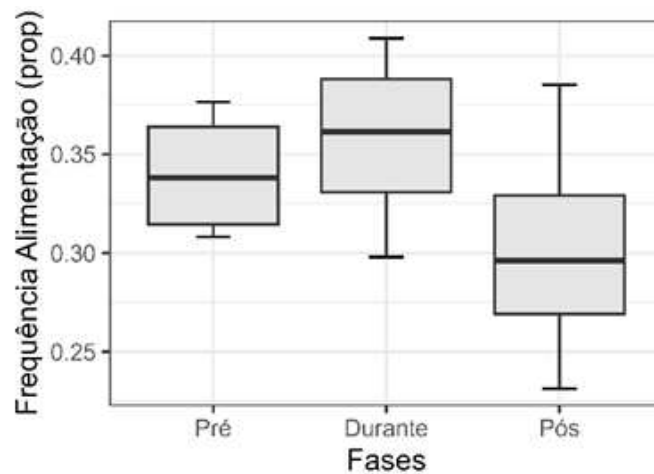
Gráfico 1 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Descanso nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

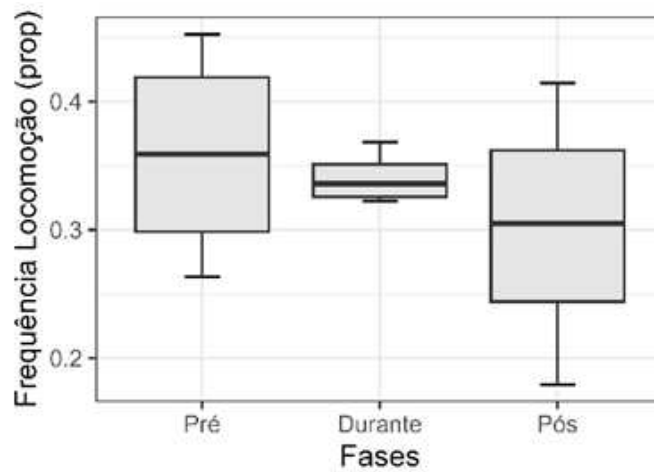
As categorias Alimentação e Locomoção demonstraram resultados idênticos, não apresentaram nenhuma diferença significativa entre as fases ( $p=0,77$ ) e obtiveram uma magnitude pequena no tamanho de efeito de Kendall ( $W=0,06$ ) (Gráficos 2 e 3).

Gráfico 2 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Alimentação nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

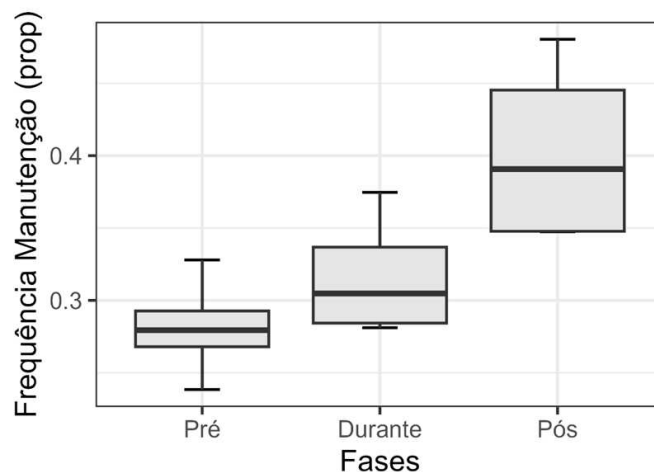
Gráfico 3 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Locomoção nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No que tange a categoria Manutenção, apesar da análise estatística não demonstrar uma distinção expressiva entre os tratamentos ( $p=0,1$ ) e a magnitude foi grande ( $W=0,56$ ) (Gráfico 4).

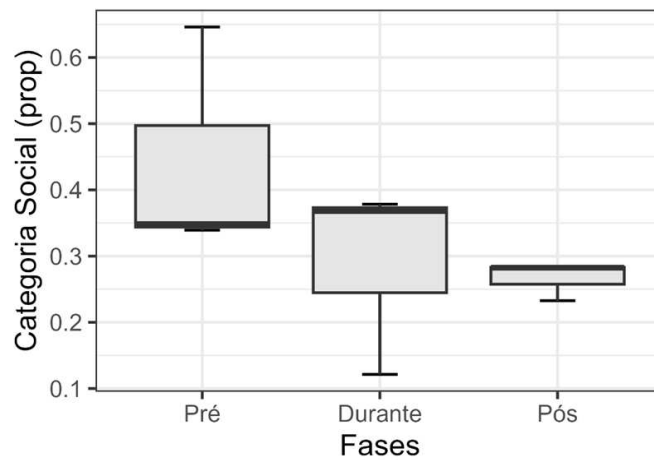
Gráfico 4 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Manutenção nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em relação a categoria Social, a variação observada não foi estatisticamente significativa ( $p=0,36$ ), porém pode ser uma diferença potencialmente relevante tendo em vista a moderada magnitude apontada ( $W=0,33$ ) (Gráfico 5).

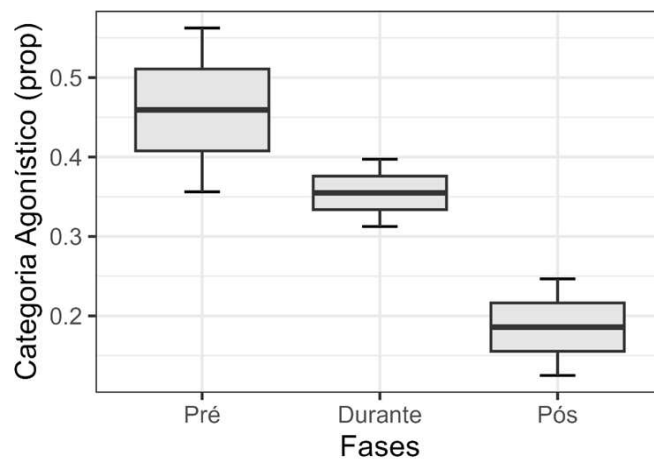
Gráfico 5 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Social nas fases pré, durante e pós enriquecimento de três indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

A categoria Agonístico também não mostrou uma diferença expressiva ( $p=0,22$ ), no entanto, o tamanho de efeito foi classificado como grande ( $W=0,75$ ) (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Agonístico nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em resumo, nenhuma das categorias analisadas demonstraram diferença estatisticamente relevante, porém obtiveram tamanhos de efeito variados, como demonstrado na Tabela 2 e na Gráfico 7.

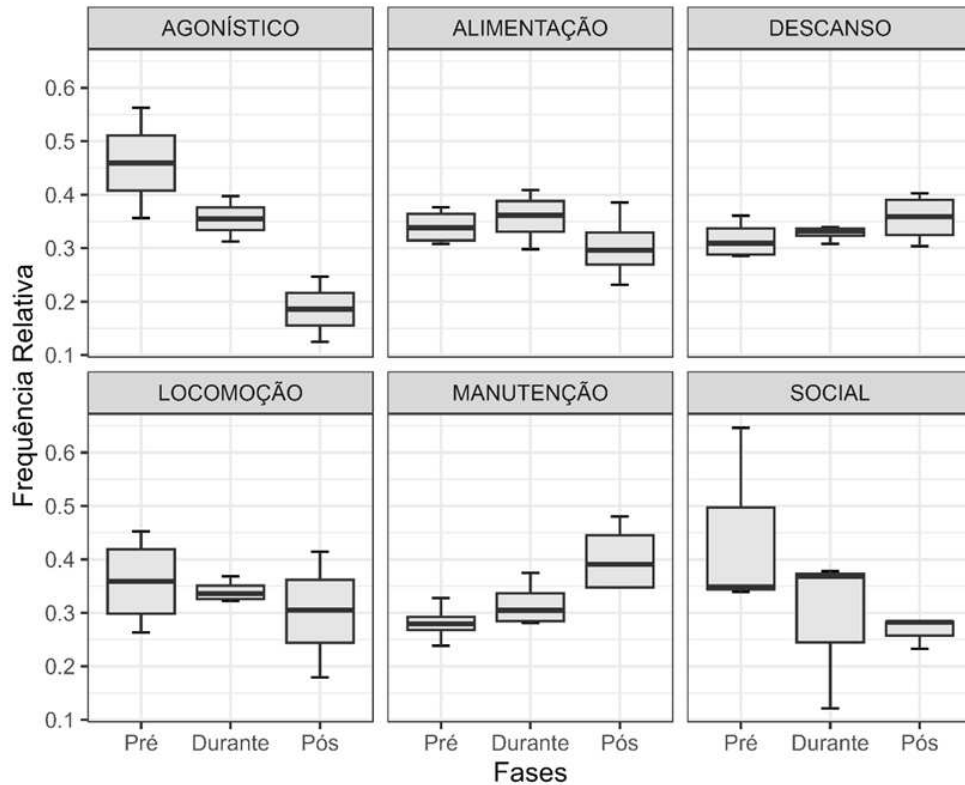
Tabela 2 - Valores da mediana, Q1 e Q3, o resultado do teste de Friedman e o tamanho do efeito W de Kendall em cada uma das categorias comportamentais analisadas ao longo das fases (pré, durante e pós E.A.) - Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa, 2024/2025.

Categoria Comportamental	Fases - Mediana (Q1 – Q3)			Teste de Friedman
	Pré E.A.	Durante E.A.	Pós E.A.	
Locomoção	1120 (480 - 1773)	1021 (578 - 1437)	756 (600 - 944)	$\chi^2_{(2)} = 0,5$ ; p = 0,77; W = 0,062
Alimentação	457 (346 - 543)	519 (412 - 562)	366 (313 - 411)	$\chi^2_{(2)} = 0,5$ ; p = 0,77; W = 0,062
Descanso	2750 (2566 - 2999)	2872 (2445 - 3376)	3128 (2340 - 4088)	$\chi^2_{(2)} = 1,5$ ; p = 0,47; W = 0,18
Manutenção	194 (123 - 262)	205 (146 - 272)	237 (182 - 340)	$\chi^2_{(2)} = 4,5$ ; p = 0,10; W = 0,56
Social	963 (1064 - 612)	1074 (562 - 1152)	802 (876 - 448)	$\chi^2_{(2)} = 2$ ; p = 0,36; W = 0,33
Agonístico	19,5 (14,8 - 24,2)	22 (20 - 24)	11 (7,5 - 14,5)	$\chi^2_{(2)} = 3$ ; p = 0,22; W = 0,75

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

W = tamanho de efeito W de Kendall; Q1 = primeiro quartil (percentil 25); Q3 = terceiro quartil (percentil 75).

Gráfico 7 - Boxplot de cada uma das categorias comportamentais (Agonístico, Alimentação, Descanso, Locomoção, Manutenção e Social) analisadas ao longo das fases (pré, durante e pós E.A.) com o teste de Friedman.

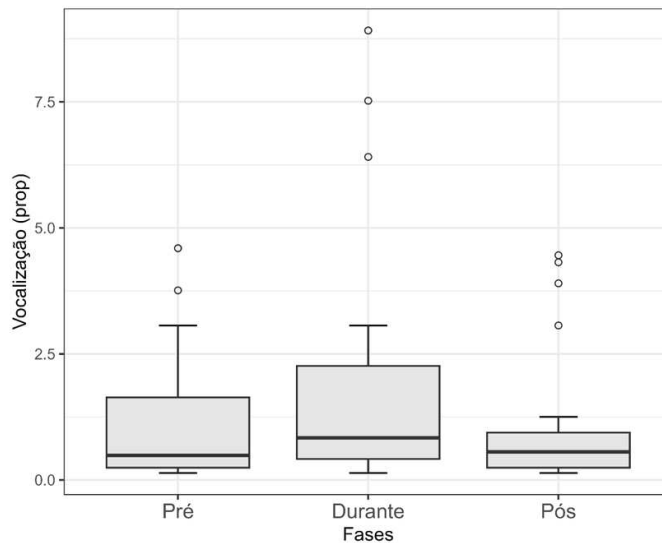


Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 4.2 Vocalização

A investigação acerca da vocalização, a qual obteve 1697 registros somando os três grupos ao longo das três fases, não apresentou uma variação significativa entre elas ( $p=0,91$ ) (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Boxplot da proporção da frequência da categoria Vocalização nas fases pré, durante e pós enriquecimento de quatro indivíduos de *Callithrix aurita*.



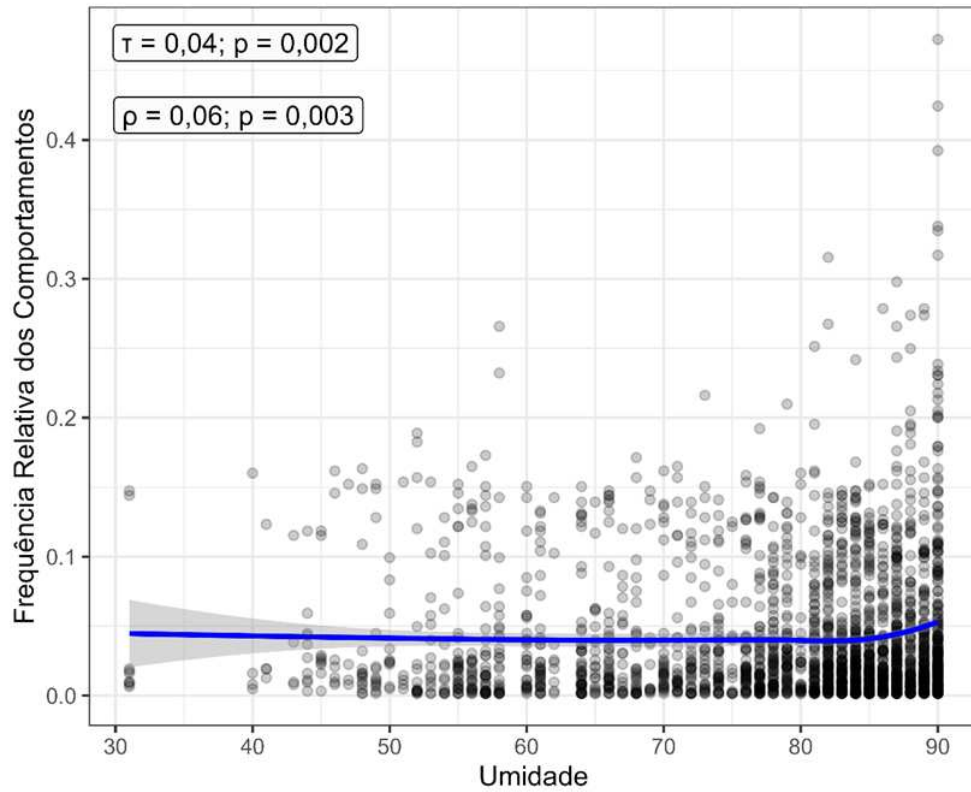
Fonte: Elaborado pela autora, 2025

### 4.3 Temperatura e umidade

Na avaliação da relação entre as frequências de comportamentos e temperatura, foi encontrada uma correlação negativa, fraca e não significativa do ponto de vista estatístico no teste de correlação de Kendall ( $\tau = -0,005$ ;  $p = 0,7$ ) e obteve-se um resultado com interpretação semelhante na correlação de Spearman ( $\rho = 0,001$ ;  $p = 0,94$ ). Esses dados sugerem que a temperatura não exerceu um impacto direto nas frequências comportamentais neste estudo.

Em contrapartida, os testes demonstraram uma correlação significativa, apesar de fraca, entre a umidade do ar e as frequências comportamentais ( $\tau = 0,04$ ,  $p = 0,002$ ;  $\rho = 0,06$ ,  $p = 0,003$ ), indicando que, ainda que limitada, tal variável pode ter tido influência sobre a expressão dos comportamentos (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Gráfico de dispersão para a relação entre a proporção da frequência dos comportamentos e a umidade com os valores do teste de correlação de Kendall ( $\tau$ ) e Spearman ( $\rho$ ).



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 5 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, em todas as fases, os comportamentos mais observados foram, em ordem decrescente: Descanso, Locomoção, Social, Alimentação, Manutenção e Agonístico. Além disso, nenhuma das categorias apresentou diferença perante a aplicação dos enriquecimentos olfativos, inclusive a vocalização. As frequências dos comportamentos também não foram influenciadas pela temperatura, apenas pela umidade.

Estudos feitos por Corrêa (1995) e Corrêa, Coutinho e Ferrari (2000), que avaliaram o padrão de atividades de *C. aurita* em vida livre, identificaram a utilização da maior parte do tempo para o forrageamento (35,28% e 36,46%) e apenas uma pequena fração para o descanso (6,2% e 6,87%). No presente trabalho, a tendência foi contrária, na qual o comportamento de descanso foi o mais expresso com 51,7% – 60,6% entre as fases e o de alimentação, que também inclui o ato de forragear, foi pouco representado (6,6%–8,4%). Considerando que o conhecimento sobre como os animais se comportam na natureza servem como parâmetro para indivíduos mantidos sob manejo, poderia ser apontada uma baixa qualidade de vida para os grupos estudados (Rose; Riley, 2021). No entanto, a escassez de pesquisas realizadas em vida livre podem prejudicar a avaliação de bem-estar dos animais no ambiente *ex situ*, tornando importante saber o padrão de atividade normal (Kelly; Freeman; Rose, 2025; Rose; Riley, 2021).

Animais mantidos em instituições podem ter menos oportunidades para explorar e forragear, por exemplo, levando à diminuição das frequências de alimentação e da busca por ela, o que justificaria a pequena porcentagem observada (Hosey, 2005; Schwitzer; Kaumanns, 2003). Assim como neste trabalho, em Borges, Byk e Del-Claro (2011) e Sgai (2007) houve a diminuição na locomoção dos saguis, enquanto houve um crescimento na proporção de descanso. A prevalência do repouso em animais sob cuidados humanos pode ser reflexo da abundância de alimentos e da limitação de espaço, visto que dispensa longos deslocamentos (Borges; Byk; Del-Claro, 2011; Wowk; Behie, 2022). Em alguns casos, o alto nível de inatividade pode demonstrar tédio, mas também pode significar contentamento (Tallo-Parra; Salas; Manteca, 2023). É possível sugerir que os animais não tiveram seu bem-estar prejudicado considerando que a proporção de locomoção foi parecida

com as encontradas para a espécie em vida livre, nenhum grupo apresentou estereotipia e os comportamentos agonísticos diminuíram nas fases durante e pós a aplicação dos enriquecimentos, mesmo que de maneira não significativa (Corrêa, 1995; Corrêa; Coutinho; Ferrari, 2000).

Os saguis do gênero *Callithrix* possuem um vasto repertório de vocalização, como o de chamado, contato e alerta, podendo ter mais de um som para cada função e os significados variam de acordo com o estágio de desenvolvimento do indivíduo (Epple, 1968; Mendes; Vielliard; De Marco, 2009). Assim como em outros estudos realizados no ambiente *ex situ*, esse comportamento teve uma baixa representatividade e uma variação não expressiva entre as fases (Borges; Byk; Del-Claro, 2011; Souza *et al.*, 2020). Tal fato pode ser devido a algumas condições como o tamanho do recinto, que faz com que os animais não fiquem a longas distâncias uns dos outros, a predação não ser uma ameaça considerável como em vida livre e por possuir grupo com apenas um indivíduo, suprimindo interações sociais.

Apesar de nenhuma das categorias comportamentais terem demonstrado diferença estatística, o tamanho de efeito entre elas variaram. O tamanho de efeito pequeno indica que os comportamentos se mantiveram relativamente estáveis ao longo do período analisado. Já os tamanhos moderados e grandes sugerem que as diferenças apresentadas podem ser de relevância biológica, em casos de contextos específicos, por exemplo, mas se faz necessário um tamanho amostral maior para analisar se as variações são consistentes ou se são resultados da variabilidade natural dos dados (Cohen, 1988). Essas diferenças podem não ter sido significativas em decorrência de alguns fatores como a variação na composição de alguns grupos e a forma de oferta do enriquecimento.

É necessário considerar que os grupos A e C sofreram alterações em relação aos seus integrantes no decorrer da pesquisa. O grupo A era inicialmente composto por dois adultos reprodutores e quatro juvenis, mas ao longo do trabalho foram retirados os adultos e deixados apenas três juvenis no mesmo recinto, dos quais um não teve os dados utilizados, pois sofreu uma fratura no fêmur. Além disso, um dos indivíduos analisados passou a ser considerado subadulto a partir da segunda fase, o que traz consigo um repertório comportamental diferente (Abbott *et al.*, 2003). Já no grupo B, as observações foram iniciadas com duas fêmeas adultas, que compartilhavam o cuidado de dois filhotes, mas uma delas foi separada logo

após a ocorrência de agressões provavelmente desencadeadas pelo parto da outra. Tais mudanças podem ter influenciado nos resultados encontrados, visto que a composição do grupo pode levar à variação comportamental (Silva; Veríssimo; Oliveira, 2011).

Enriquecimentos sensoriais são os menos estudados e dentre deles o olfativo, o menos aplicado (Elwell; Vaglio, 2023). Esta pesquisa foi a primeira realizada utilizando-se garrafas pet e trouxa de juta dentro do recinto para evitar contato direto do animal com os itens olfativos. Apesar de os calitriquídeos serem considerados neófilos (adeptos à novidades), os saguis não interagiram muito com o enriquecimento (Kendal; Coe; Laland, 2005). Tal resultado corroborou com o encontrado em Woerle (2020) com macacos-da-noite (*Aotus nancymae*), no qual a aplicação do enriquecimento foi parecida, através do uso de Ziploc® amarrado do lado de fora do recinto. Nele, a autora supõe que a baixa interação pode ter se dado pelos animais terem se acostumado aos aromas ou se tornaram capazes de senti-los a uma distância maior.

No trabalho feito por Wowk e Behie (2022) com saguis em cativeiro da espécie *Callithrix jacchus*, os enriquecimentos foram ofertados espirrando os odores, em forma líquida, em um pano e foi observada uma diminuição no tempo de inatividade, mas não houve diferença na interação direta com o pano. Tais resultados foram encontrados em relação aos aromas de alecrim e urina de veado (*Odocoileus virginianus*), tratados como odores não relevantes ou ameaçadores, respectivamente, mas que tiveram influência no padrão comportamental. Isso sugere que a maneira de aplicação do enriquecimento olfativo pode ter um papel importante na sua eficácia.

Por fim, o ambiente em que os animais estão inseridos também interfere no bem-estar dos mesmos, como discutido em uma das “Cinco Liberdades” - “Livre de desconforto térmico e físico” - criado em 1993, visto que pode afetar a sua resposta fisiológica (FAWC, 1993; Provolo; Riva, 2008). Posto isso, entre as condições climáticas que podem interferir no comportamento estão a temperatura e a umidade, ambos analisados no trabalho, e apenas o último mostrou ter alguma influência sobre o padrão comportamental de *C. aurita* (Sousa; Sousa, 2022). Os dois fatores são analisados em diversas pesquisas envolvendo animais de produção e o estresse térmico, como em Sevegnani *et al.* (2005), no qual o aumento da temperatura e da umidade afetaram negativamente o tempo de alimentação de

frangos (Brasil *et al.*, 2000; Neiva *et al.*, 2004; Rohleder *et al.*, 2022). O clima quente e úmido, como é característico de regiões tropicais, como o local de estudo, pode diminuir o resfriamento dos animais por causa da alta pressão de vapor do ambiente, o que resulta em alterações comportamentais, como o aumento do tempo de descanso e a diminuição da alimentação, a fim de dissipar mais calor para o ambiente, corroborando os resultados encontrados (Fialho; Santos, 2022; Garcia, 2006; McDowell, 1974 *apud* Neiva *et al.*, 2004 ).

## 6 CONCLUSÃO

Embora o olfato exerça um papel importante na ecologia dos saguis do gênero *Callithrix*, não foi observada a influência de enriquecimentos olfativos sobre o comportamento dos grupos de *C. aurita* estudados. Entretanto, foi constatado o efeito da umidade sobre o padrão comportamental da espécie, enquanto a temperatura não demonstrou influência.

Os resultados encontrados são importantes, pois além de agregar conhecimento sobre os efeitos do enriquecimento olfativo em primatas, um tópico pouco explorado, também contribui para a elaboração de protocolos de saúde e bem-estar de uma espécie ameaçada e pouco estudada.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, D. H. *et al.* Aspects of common marmoset basic biology and life history important for biomedical research. **Comparative Medicine**, Memphis, v. 53, n. 4, p. 339-350, Aug. 2003.
- ALBUQUERQUE, N. I. *et al.* Conservação e manejo *ex situ* de animais silvestres. In: COSTA, A. M.; SPEHAR, C. R.; SERENO, J. R. B. (ed.). **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2012. p. 455-482. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/998664/1/costa01.pdf>. Acesso em: 14 mar 2024.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, [s. l.], v. 49, n. 3/4, p. 227-266, 1974.
- ALVES, G. A. *et al.* A importância do enriquecimento ambiental para animais em zoológicos. In: ANDRADE, F. J. C. *et al.* (org). **Prática em bem-estar animal: animais silvestres, grandes e pequenos animais**. Fortaleza: editora In Vivo, 2022. p. 14-15. Disponível em: [https://www.editorainvivo.com/files/ugd/08fcde\\_6c5a44fb19d449de82894b20c73b5ed1.pdf](https://www.editorainvivo.com/files/ugd/08fcde_6c5a44fb19d449de82894b20c73b5ed1.pdf). Acesso em: 14 mar. 2024.
- AZEVEDO, C. S.; BARÇANTE, L. Enriquecimento ambiental em zoológicos: em busca do bem-estar animal. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v. 19, n. 2, p. 15–34, jun. 2018.
- BAKER, B.; TAYLOR, S.; MONTROSE, V. T. The effects of olfactory stimulation on the behavior of captive ring-tailed lemurs (*Lemur catta*). **Zoo Biology**, Hoboken, v. 37, n. 1, p. 16–22, Jan. 2018.
- BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. *Laboratory Animal Science*, [s.l.], v. 41, n. 4, p. 372–377, Aug. 1991.
- BORGES, M. P.; BYK, J.; DEL-CLARO, K. Influência de técnicas de enriquecimento ambiental no aumento do bem-estar de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Primates Callitrichidae). **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 83-94, mar. 2011. DOI: doi: 10.5007/2175-7925.2011v24n1p83. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2011v24n1p83/17045>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. **Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB**. Brasília, DF: MMA, 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria nº 702, de 7 de agosto de 2018**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da

Preguiça-de-Coleira - PAN PPMA [...]. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ago. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-primatas-ma-e-preguica-de-coleira/1-ciclo/pan-primatas-e-preguica-da-ma-portaria-aprovacao.pdf>. Acesso em: 01 jun 2025.

BRASIL, L. H. A. *et al.* Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa (MG), v. 29, n. 6, p. 1632–1641, dez. 2000.

BROOM, D. M. Bem-estar animal. *In*: YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO, G. L. (eds.). **Comportamento animal**. 2. ed. Natal: Editora da UFRN, 2011. p. 457-482.

CANALE, G. *et al.* **Sequência de comportamentos de *Callithrix penicillata* durante a gomivoria**. *In*: FERRARI, S. F.; RÍMOLI, J. (eds.). *A primatologia no Brasil – 9*. Aracaju: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2008. p. 49-59.

CARDOSO, A. R. [**Sem título**]. 2024. 2 fotografias. Coleção particular.

CARVALHO, R. S. *et al.* ***Callithrix aurita* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812)**. Brasília: ICMBio, 2025. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. Acesso em: 18 abr. 2025.

CEBALLOS, G. *et al.* Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. **Science Advances**, Washington, v. 1, n. 5, p. 9–13, Jun. 2015.

CLARK, G. B.; DíEZ-LEÓN, M.; MEAGHER, R. K. Early-life enrichment in American mink (*Neogale vison*): effects of juvenile physical enrichment on behaviour, temperament, and long-term stereotypic behaviour. **Animal Welfare**, Cambridge, v. 34, p. e4, Jan. 2025. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/40C9239B7256064D3081422C34E2CA9B/S0962728624000721a.pdf/early-life-enrichment-in-american-mink-neogale-vison-effects-of-juvenile-physical-enrichment-on-behaviour-temperament-and-long-term-stereotypic-behaviour.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

CORRÊA, H. K. M. **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**. 1995. Dissertação (Mestrado em Ecologia, conservação e manejo de vida silvestre) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G. Gênero *Callithrix* Erxleben 1777. *In*: REIS, N. R. *et al.* (org.). **Primatas brasileiros**. Londrina: Technical Books, 2008. p. 47-58.

CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G.; FERRARI, S. F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix*

*flaviceps*) in south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, [s.l.], v. 252, n. 4, p. 421-427, Dec. 2000.

CRAIG, J. M.; HEDGES, S.; KUMAR, S. Completing a molecular timetree of primates. **Frontiers in Bioinformatics**, Lausanne, v. 4, p. 1495417, Dec. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbinf.2024.1495417>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/bioinformatics/articles/10.3389/fbinf.2024.1495417/full>. Acesso: em 22 maio 2025.

DEL-CLARO, K. **Introdução à ecologia comportamental**: um manual para o estudo do comportamento animal. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

ELWELL, E. J.; VAGLIO, S. The scent enriched primate. **Animals**, Basel, v. 13, n. 10, p. 1617, May 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13101617>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/10/1617>. Acesso em: 20 mar. 2024.

EPPLÉ, G. Comparative Studies on Vocalization in Marmoset Monkeys (Hapalidae). **Folia Primatologica**, Basel, v. 8, n. 1, p. 1–40, Dec. 1968.

FAWC - Farm Animal Welfare Council. **Report on priorities for animal welfare research and development**. Surbiton: Farm Animal Welfare Council, 1993.

FELIPPE, P. A. N.; ADANIA, C. H. Conservação e bem-estar animal. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (org.). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014.

FERNANDES, K. C. *et al.* **Avaliação de conservação ex situ para a conservação integrada do PAN Papagaios e Periquito-cara-suja no Brasil**. UICN CSE Grupo Especialista em Planejamento de Conservação – Brasil. Foz do Iguaçu, Paraná, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.icmbio.gov.br/server/api/core/bitstreams/5c45377b-30ba-4bac-a044-9e492f0e4117/content>. Acesso em: 20 mar. 2025.

FIALHO, E. S.; SANTOS, L. G. F. Unidades Mesoclimáticas de Viçosa-MG, na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, [s. l.], v. 31, n. 18, p. 230–258, ago. 2022. DOI: 10.55761/abclima.v31i18.15841. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/15841>. Acesso em: 28 abr. 2025.

FLEAGLE, J. G. New World Anthropoids. In: FLEAGLE, J. G. **Primate adaptation and evolution**. 3. ed. Amsterdam:Elsevier, 2013. p. 89-118.

GARCIA, A. R. Influência de fatores ambientais sobre as características reprodutivas de búfalos do rio (*Bubalus bubalis*). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, n. 45, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1142662>. Acesso em: 28 abr. 2025.

GRAHAM, L.; WELLS, D. L.; HEPPEL, P. G. The influence of olfactory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 91, n. 1/2, p. 143–153, May 2005.

HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. **Applied statistics for the behavioral sciences**. 5. ed. Boston: Houghton Mifflin Company, 2003.

HOSEY, G. R. How does the zoo environment affect the behaviour of captive primates? **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 90, n. 2, p. 107–129, Feb. 2005.

HOSEY, G.; MELFI, V.; PANKHURST, S. **Zoo animals: behaviour, management, and welfare**. 2. ed. United Kingdom: Oxford University Press, 2013.

ICMBIO/CPB. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-primatas-ma-e-preguica-de-coleira>. Acesso em: 14 maio 2025.

IUCN/SSC PRIMATE SPECIALIST GROUP. **Taxonomy**. s.d. Disponível em: <http://www.primata-sg.org/taxonomy/>. Acesso em: 22 maio 2025.

JERUSALINSKY, L. [**Sem título**]. 2022. 1 fotografia. Coleção particular.

KAGAN, R.; VEASEY, J. Challenges of zoo animal welfare. *In*: KLEIMAN, D. G.; THOMPSON, K. V.; BAER, C. K. (eds.). **Wild mammals in captivity: principles & Techniques for zoo management**. 2. ed. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2010.

KELLY, R.; FREEMAN, M.; ROSE, P. What behavior is important behavior? A systematic review of how wild and zoo-housed animals differ in their time-activity budgets. **Frontiers in Ethology**, Lausanne, v. 4, p. 1517294, Jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fetho.2025.1517294>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/ethology/articles/10.3389/fetho.2025.1517294/full>. Acesso em: 25 abr. 2025.

KEMP, C. Enrichment. *In*: ROBINSON, L. M.; WEISS, A. (ed.). **Nonhuman primate welfare: from history, science, and ethics to practice**. Cham: Springer, 2023. p. 463-500.

KEMP, C. R. **Responses of common marmosets (*Callithrix jacchus*) to visual, olfactory and auditory stimuli: investigating the importance of multimodal signals and perception concerning predators and food**. 2011. Tese (Doutorado em Filosofia), University of New England, [s. l.], 2011.

KENDAL, R. L.; COE, R. L.; LALAND, K. N. Age differences in neophilia, exploration, and innovation in family groups of callitrichid monkeys. **American Journal of Primatology**, Hoboken, v. 66, n. 2, p. 167–188, Jun. 2005.

LOPES, P. S. [**Sem título**]. 2021. 1 fotografia. Coleção particular.

LOUREIRO, N. G. **Atributos da paisagem e de espécies congêneres alóctones influenciam a ocorrência de *Callithrix aurita* em remanescentes florestais do Brasil**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia, conservação e manejo da vida

silvestre) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

MALUKIEWICZ, J. *et al.* An introduction to the *Callithrix* genus and overview of recent advances in marmoset research. **ILAR Journal**, Oxford, v. 61, n. 2/3, p. 110–138, Dec. 2020.

MEGA, O. J. **A sexta extinção em massa e a catastrófica ecologia do Antropoceno: tecnodiversidade e metanarrativa de uma “nova época”**. 2021. Tese (Doutorado em Antropologia com área de concentração em Arqueologia) - Departamento de Antropologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

MELO, F. R. [**Sem título**]. 2023. 1 fotografia. Coleção particular.

MELO, F. R. [**Sem título**]. 2025. 1 fotografia. Coleção particular.

MELO, F. R. *et al.* ***Callithrix aurita***: (amended version of 2020 assessment). Gland: The IUCN Red List of Threatened Species, 2021. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/3570/191700629>. Acesso em: 10 mar 2024.

MENDES, S. L.; VIELLIARD, J. M. E.; DE MARCO, P. The vocal identity of the *Callithrix* species (Primates, Callitrichidae). *In*: FORD, S.; PORTER, L.; DAVIS, L. (eds) **The smallest anthropoids: the marmoset/callimico radiation**. Developments in primatology: progress and prospects. Boston: Springer, 2009. p. 63-84.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 102, n. 3/4, p. 262–302, Feb. 2007.

NEIVA, J. N. M *et al.* Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa (MG), v. 33, n. 3, p. 668–678, jun. 2004.

NETO, M. P.; SILVEIRA, M.; SANTOS, M. E. Training bottlenose dolphins to overcome avoidance of environmental enrichment objects in order to stimulate play activities. **Zoo Biology**, Hoboken, v. 35, n. 3, p. 210-215, Mar. 2016.

ORKIN, J. D.; KUDERNA, L. F. K.; MARQUES-BONET, T. The diversity of primates: from biomedicine to conservation genomics. **Annual Review of Animal Biosciences**, California, v. 9, n. 1, p. 103–124, Feb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-061220-023138>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/docserver/fulltext/animal/9/1/annurev-animal-061220-023138.pdf?expires=1748299759&id=id&accname=guest&checksum=69AF72D792BB2E5AB9EFF4F607AE8BE2>. Acesso em: 22 mar. 2025.

POSIT TEAM. **RStudio: integrated development environment for R**. Posit Software, PBC, Boston, MA. 2024. Disponível em: <http://www.posit.co/>. Acesso em: 11 mar 2024.

PROVOLO, G.; RIVA, E. Influence of temperature and humidity on dairy cow behaviour in freestall barns. *In: International Conference on Agricultural Engineering*, 2008, Hersonissos. **Agricultural and biosystems engineering for a sustainable world**. EurAgEng: Schaerbeek, 2008. p. OP-700.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 11 mar 2024.

RENSING, S; OERKE, A. husbandry and management of new world species: marmosets and tamarins. *In: WOLFE-COOTE, S. (ed.) The Laboratory Primate*. Amsterdam: Elsevier, 2005. p. 145-162.

RICHARDSON, S. Primate enrichment categories: a literature review of current trends. **Animal Behavior and Cognition**, Rochester (Michigan), v. 11, n. 1, p. 87–110, Feb. 2024.

ROBERTS, A.; WILLIAMS, J. M. G. The effect of olfactory stimulation on fluency, vividness of imagery and associated mood: a preliminary study. **British Journal of Medical Psychology**, Great Britain, v. 65, n. 2, p. 197–199, Jun. 1992.

ROHLEDER, L. A. S. *et al.* Avaliação de parâmetros ambientais em uma microrregião no sul do estado do Amazonas e suas relações com estresse térmico de bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 23, p. e71625, jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v23e-71625P>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cab/a/bFfF9pdNGhf6jMshzrzrmgG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ROSE, P. E.; RILEY, L. M. Conducting behavioural research in the zoo: A guide to ten important methods, concepts and theories. **Journal of Zoological and Botanical Gardens**, Basel, v. 2, n. 3, p. 421-444, Aug. 2021.

SCHWITZER, C.; KAUMANN, W. Foraging patterns of free-ranging and captive primates-implications for captive feeding regimes. **Zoo animal nutrition**, [s.l.], v. 2, p. 247-265, Jan. 2003.

SEVEGNANI, K. B. *et al.* Zootecnia de precisão: análise de imagens no estudo do comportamento de frangos de corte em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 115–119, mar. 2005.

SGAI, M. G. F. G. **Avaliação da influência das técnicas de enriquecimento ambiental nos parâmetros endócrinos e comportamentais de *Callithrix penicillata* (sagüi-de-tufos-pretos) mantidos em estabilidade social e isolados**. 2007. Dissertação (Mestrado em Reprodução) - Departamento de Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SGAI, M. G. F. G.; PIZZUTTO, C. S.; GUIMARÃES, M. A. B. V. Estresse, estereotípias e enriquecimento ambiental em animais selvagens cativos: revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo (Município), v. 15, n. 88, p. 88–98, set./out. 2010.

SILVA, G. M. M.; VERÍSSIMO, K. C. S.; OLIVEIRA, M. A. B. Orçamento das atividades diárias de dois grupos de *Callithrix jacchus* em área urbana. **Revista de Etologia**, São Paulo (município), v. 10, n. 2, p. 57-63, dez. 2011.

SMITH, T. Individual olfactory signatures in common marmosets (*Callithrix jacchus*). **American Journal of Primatology**, Hoboken, v. 68, n. 6, p. 585–604, Jun. 2006.

SOUSA, A. P. W. P.; SOUSA, A. W. P. P. Comportamento do componente forrageiro e conforto térmico em sistema silvipastoril. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 11, p. 70-77, nov. 2022. DOI: <https://doi.org/10.36560/151120221619>. Disponível em: <https://scientificelectronarchives.org/index.php/SEA/article/view/1619/1683>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SOUSA, M. B. C.; MOURA, S. L. N.; MENEZES, A. A. L. Circadian variation with a diurnal bimodal profile on scent-marking behavior in captive common marmosets (*Callithrix jacchus*). **International Journal of Primatology**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 263–272, Feb. 2006.

SOUZA, M. F. R. *et al.* Análise comportamental de um grupo de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) cativo. **Brazilian Journal of Health Review**, São José dos Pinhais, v. 3, n. 3, p. 6442–6457, maio/jun. 2020.

STEVENSON, M.; RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: MITTERMEIER, R.A. *et al.* (eds). **Ecology and behavior of Neotropical Primates**. vol. 2. Washington, DC: World Wildlife Fund, 1988. p. 131-222.

TALLO-PARRA, O.; SALAS, M.; MANTECA, X. Zoo animal welfare assessment: where do we stand? **Animals**, Basel, v. 13, n. 12, p. 1966, Jun. 2023.

TOUFEXIS, D. *et al.* Stress and the reproductive axis. **Journal of Neuroendocrinology**, v. 26, n. 9, p. 573–586, Sept. 2014.

VIVO, M. **Taxonomia de *Callithrix Erxleben, 1777 (Callitrichidae, Primates)***. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1992.

WELLS, D. L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: a review. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 118, n. 1/2, p. 1–11, Apr. 2009.

WOERLE, S. **Effects of olfactory enrichment on the stereotypic behaviors of owl monkeys (*Aotus nancymae*)**. 2020. Tese (Doutorado), Florida Southern College, Florida, 2020.

WOWK, Z. M.; BEHIE, A. M. The influence of olfactory enrichment on the behavior of two captive New World primates: Black-capped capuchin (*Sapajus apella*) and common marmoset (*Callithrix jacchus*). **Zoo Biology**, Hoboken, v. 42, n. 2, p. 231-242, Mar./Apr. 2022.