

Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Curso de graduação em Ciências Biológicas

Caroline Alves da Silva

**Uso de técnicas de condicionamento operante como ferramenta para
facilitação de exame de ultrassom em fêmeas de *Callithrix aurita* (É
Geoffroy, 1812)**

Viçosa - Minas Gerais
2025

Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Curso de graduação em Ciências Biológicas

**Uso de técnicas de condicionamento operante como ferramenta para
facilitação de exame de ultrassom em fêmeas de *Callithrix aurita* (É.
Geoffroy, 1812)**

Monografia, apresentada ao curso de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Viçosa como requisito para
obtenção do título de bacharel em
Ciências Biológicas

Orientador: Fabiano Rodrigues de Melo

Viçosa - Minas Gerais

2025


Caroline Alves da Silva

Monografia, apresentada ao curso de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Viçosa como requisito para
obtenção do título de bacharel em
Ciências Biológicas


: 27 de Novembro de 2025

Msc. Júlia Diniz Silva (UFV)

Dra. Bruna Waddington de Freitas (UFV)

Documento assinado digitalmente
 **FABIANO RODRIGUES DE MELO**
Data: 01/12/2025 14:43:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Fabiano Rodrigues de Melo (Orientador) (UFV)

Documento assinado digitalmente
 **CAROLINE ALVES DA SILVA**
Data: 01/12/2025 17:42:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Agradecimentos

Agradeço a Deus, Nossa Senhora Aparecida e São Jorge por me darem força em toda minha jornada de graduação.

Aos meus pais e familiares pelo apoio durante toda minha vida e principalmente pelo incentivo aos estudos.

Ao meu orientador Fabiano Rodrigues de Melo pela oportunidade, paciência e pelo prazer de me deixar fazer parte do CCSS.

À banca, por terem disponibilizado tempo e atenção a mim e ao meu trabalho.

À toda equipe do comportamento e condicionamento do CCSS, pelo convite de fazer parte dessa equipe maravilhosa que me fez apaixonar pelo estudo do comportamento animal e pela amizade que construímos, em especial a Gabriela Carvalho por ter me ensinado os primeiros passos nessa jornada e me incentivado a fazer esse presente trabalho.

Aos amigos do CCSS, pela amizade e pelos cafezinhos que preenchem meus dias de boas conversas e risadas, especialmente a Natassha e Daiane que me incentivaram do começo ao fim deste trabalho.

Agradeço imensamente aqueles que se disponibilizaram a me ajudar no período de coleta de dados, felizmente foram tantos que é difícil dizer todos, mas saibam que lembro de todos vocês.

À minha amiga Lara, que não mediu esforços pra me ajudar e me apoiar mesmo de longe.

Ao meu amor Luan, por ser meu porto seguro.

RESUMO

Callithrix aurita é um primata endêmico da Mata Atlântica que de acordo com a IUCN e o ICMBio é classificado como “Em perigo” (EN). Diante disso, sua conservação *ex situ* é crucial devido à constante ameaça de hibridação e fragmentação de habitats. No ambiente sob cuidados humanos, o monitoramento e manejo desses animais é extremamente importante, entretanto há alguns procedimentos, como exames veterinários que necessitam fazer a contenção desses animais, o que implica no bem-estar deles, visto que, pode causar estresse. Dessa forma, é preciso buscar estratégias que facilitem o dia-a-dia do manejo e mantenha uma boa relação entre o animal e os humanos que ali estão diariamente. Uma das técnicas para mitigar o estresse desses animais se trata do condicionamento operante, que pode facilitar a realização de exames veterinários, como o ultrassom em fêmeas de *C. aurita*. A metodologia se baseou em analisar comparativamente o tempo de interação com o ultrassom no abdômen de duas fêmeas adultas, “Chiquita” e “Cravo”, para avaliar a eficácia do condicionamento operante. O condicionamento dependia de um reforço positivo que, nesse caso, foi usado um reforço alimentar, a goma arábica, além do uso de um bastão para guiá-las até a plataforma. Como reforço secundário, utilizou-se do clicker, que se trata do reforço que emite um som, que é pareado ao reforço alimentar, para se obter o comportamento desejado, que é a posição bípede na plataforma. Este comportamento permite acesso ao abdômen exposto, e assim, passar o aparelho de ultrassom. Um dos obstáculos desse estudo foi o uso do gel, que pela sua temperatura e textura causava certo desconforto nas fêmeas, o que foi evidenciado pela redução do tempo de interação delas com o aparelho de ultrassom na barriga, apesar disso a frequência de aceitação e participação de ambas no condicionamento mostrou que, se a metodologia utilizada for mantida na rotina do manejo, pode levar ao sucesso a realização de exames de ultrassom dentro dos recintos. Desse modo, o presente estudo demonstrou que o uso do condicionamento operante com reforço positivo é eficaz e adaptável para o manejo de *C. aurita*.

Palavras-chaves: sagui-da-serra-escuro; comportamento animal; reforço positivo; ultrassonografia; manejo.

ABSTRACT

Callithrix aurita is a primate endemic to the Atlantic Forest that, according to the IUCN and ICMBio, is classified as “Endangered” (EN). Given this, its *ex situ* conservation is crucial due to the constant threat of hybridization and habitat fragmentation. In an environment under human care, the monitoring and management of these animals is extremely important. However, there are some procedures, such as veterinary examinations, that require the restraint of these animals, which affects their well-being, as it can cause stress. Therefore, it is necessary to seek strategies that facilitate day-to-day management and maintain a good relationship between the animals and the humans who are there daily. One of the techniques to mitigate the stress of these animals is operant conditioning, which can facilitate veterinary examinations, such as ultrasound in female *C. aurita*. The methodology was based on a comparative analysis of the time spent interacting with the ultrasound on the abdomen of two adult females, “Chiquita” and “Cravo,” to assess the effectiveness of operant conditioning. The conditioning depended on positive reinforcement, which in this case was food reinforcement, gum arabic, in addition to the use of a stick to guide them to the platform. As secondary reinforcement, a clicker was used, which is a reinforcement that emits a sound, paired with food reinforcement, to obtain the desired behavior, which is the bipedal position on the platform. This behavior allows access to the exposed abdomen, and thus, passage of the ultrasound device. One of the obstacles in this study was the use of gel, which, due to its temperature and texture, caused some discomfort in the females, as evidenced by the reduction in their interaction time with the ultrasound device on their abdomen. Despite this, the frequency of acceptance and participation of both in conditioning showed that, if the methodology used is maintained in the management routine, it can lead to the successful performance of ultrasound examinations within the enclosures. Thus, the present study demonstrated that the use of operant conditioning with positive reinforcement is effective and adaptable for the management of *C. aurita*.

Keywords: Dark mountain marmoset; animal behavior; positive reinforcement; ultrasonography; management.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Recinto da CHIQ.	12
Figura 2 – Recinto "Chiquita" (área do condicionamento).	13
Figura 3 – Recinto CR.	14
Figura 4 – Recinto "Cravo" (área do condicionamento).	15
Figura 5 – Goma diluída em água.	16
Figura 6 – “Chiquita” em uma sessão de condicionamento de ultrassom sem o gel, na posição bípede necessária para realização da simulação do exame, enquanto toma goma (reforço positivo) diluída na água na seringa.	18
Figura 7 – “Chiquita” tocando o bastão durante sessão do condicionamento para pesagem, para exemplificar o momento que o animal segue o bastão para receber a recompensa.	20
Figura 8 – “Chiquita” no condicionamento de pesagem, em que o bastão foi utilizado como guia até o local desejado. Neste caso, guiando o animal até a balança para ser pesado e receber a recompensa logo em seguida.	20
Figura 9 – "Chiquita" na balança.	21
Figura 10 – “Chiquita” em sessão de condicionamento de ultrassom sem o gel.	25
Figura 11 – “Cravo” em uma sessão do condicionamento de ultrassom sem o gel.	26
Figura 12 – “Chiquita” em sessão de condicionamento com gel.	27
Quadro 1 – Equipamentos usados durante as sessões de condicionamento. .	22
Quadro 2 – Descrição da sequência do período de habituação e condicionamento.	22
Quadro 3 – Descrição da sequência do condicionamento do ultrassom.	23
Quadro 4 - Evolução do comportamento das duas fêmeas “Chiquita” e “Cravo” através do condicionamento.	33
Gráfico 1 – Análise média do tempo de interação em segundos de cada dia, ao longo do tempo (CHIQ).	28

Gráfico 2 – Análise média do tempo de interação em segundos de cada dia, ao longo do tempo (CR).	29
Gráfico 3 – Evolução do tempo de Interação durante as sessões de ultrassom de CHIQ e CR.....	29
Gráfico 4 – Tendências centrais do tempo de interação com o ultrassom de CHIQ e CR.	31
Gráfico 5 - Tendências de dispersão do tempo de interação no geral (com gel e sem gel) com o ultrassom de CHIQ e CR.....	32
Tabela 1 – Valores médios em segundos de “Chiquita” e “Cravo”.....	30
Tabela 2 – Valores médios em segundos para evidenciar os valores máximos e mínimos de “Chiquita” e “Cravo”.....	30

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVO.....	11
2.1	Objetivo geral.....	11
2.2	Objetivos específicos	11
3	METODOLOGIA.....	11
3.1	Local e animais de estudo	11
3.2	Desenho experimental.....	15
4	RESULTADOS	27
5	DISCUSSÃO	34
6	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Dentre os *Platyrrhini*, conhecidos também como primatas do Novo Mundo, há inúmeras características evolutivas, cognitivas e comportamentais. Nesse grupo encontra-se a família Callitrichidae, da qual faz parte o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) (Coimbra-Filho, 1991). Esse primata é territorialista e onívoro de pequeno porte, pesando aproximadamente 400g (Stevenson; Rylands, 1988), endêmico na Mata Atlântica, presente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Eles vivem em grupos sociais (Carvalho *et al.*, 2019), o que favorece a aprendizagem desses indivíduos, que colaboram para o desenvolvimento de habilidades (Carvajal e Schuppli, 2022).

No entanto, essa espécie foi categorizada como “Em perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Melo *et al.* 2015). Devido a isso, foi preciso lidar com urgência das causas que acometem sua conservação, como as ameaças do tráfico de animais silvestres, a fragmentação dos habitats, e a hibridação com saguis invasores, fato que leva a uma perda progressiva e irreversível de seu patrimônio genético (Carvalho *et al.*, 2018; Carvalho *et al.*, 2013; Nogueira *et al.*, 2011; Pereira, 2010).

Com o risco de extinção da espécie, faz-se necessário o desenvolvimento de programas de manejo *ex situ* (Albuquerque *et al.*, 2012) para preservar a genética da espécie e a biodiversidade como um todo. Entretanto, a manutenção desses animais em cativeiro é desafiadora, uma vez que esse ambiente pode limitar o desenvolvimento de comportamentos naturais e conseqüente afetar sua saúde e bem-estar. Manter esses animais sob cuidados humanos gera grandes desafios, tanto para adaptação dos primatas quanto para as pessoas envolvidas nesses programas de conservação.

Tais desafios envolvem, por exemplo, a realização de procedimentos veterinários, o que pode ser extremamente estressante para os animais. Procedimentos como a realização de exames de ultrassonografia rotineiros, que exigem manipulação e contenção, além de gerar picos de estresse, há riscos de fugas e acidentes (Bertoli, 2017). Situações frequentes de extremo estresse, quando não contornadas, podem culminar na piora da qualidade de vida dos

animais e, conseqüentemente, na redução das taxas reprodutivas, (Bertoli, 2017).

Desse modo, um dos maiores desafios do manejo *ex situ* para espécies ameaçadas, como *C. aurita*, é garantir tanto o bem-estar físico e mental, quanto a capacidade reprodutiva (EAZA, 2022). Todavia, se houver uma boa relação humano-animal, alguns fatores estressantes podem ser minimizados, colaborando para uma melhor qualidade de vida dos animais. Uma das formas primordiais usadas nesse contexto é a realização de técnicas de condicionamento animal (Franco *et al.*, 2023; Pêsoa *et al.*, 2024).

O condicionamento operante com reforço positivo (C.O.R.P.) é uma técnica no qual o animal associa a realização de um comando dado pelo treinador a uma recompensa positiva, geralmente uma comida de sua preferência, permitindo que o animal desenvolva cooperação voluntária, habituando-se às posturas e contatos necessárias para realização de exames veterinários (Laule, 1996; Printes & Malta, 2007). Ao substituir a contenção física por um procedimento em que o animal colabora, o C.O.R.P. torna-se vital para o sucesso do manejo *ex-situ*, facilitando, por exemplo, a realização do monitoramento reprodutivo (Cipreste, *et al.*, 2022; Pizzutto, 2009).

Para que o condicionamento operante seja bem-sucedido é importante trabalhar com os animais a dessensibilização a novos objetos. Dessa forma, eles se habitam a novos itens (como, seringas, balança, estetoscópio), extinguindo supostas sensações de medo, desconforto ou de resistência dos animais ao serem expostos a esses itens ou situação (Cipreste *et al.*, 2022). Essa ferramenta se mostra muito eficaz em casos no qual é preciso usar aparelhos para realização de exames veterinários, como o ultrassom. Nele é necessário usar um transdutor e um gel, cuja textura pode causar repulsa, além de ser preciso que o animal fique em uma postura específica, bípede, para que seja possível ter dimensão de toda a extensão abdominal, a fim de conseguir imagens que darão informações importantes sobre a sua saúde.

A realização desse exame em animais não condicionados necessita de contenção física ou química, o que pode causar estresse e por em riscos à gestação das fêmeas (Bertoli, 2017; Laule, 1996; Vié, 1998).

Portanto, condicionar os indivíduos à realização de exames, contribui para proporcionar melhor bem-estar animal e, conseqüentemente, auxilia na perpetuação da espécie, já que ter uma melhor qualidade de vida resulta em maior sucesso na reprodução (Pizzutto, 2009).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do condicionamento para exames de ultrassom em fêmeas de *C. aurita* mantidas no Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra da Universidade Federal de Viçosa (CCSS-UFV).

2.2 Objetivos específicos

Anotar a cada sessão quanto tempo as fêmeas de *C. aurita* permitem passar o transdutor no seu abdômen sem o gel;

Anotar quanto tempo as fêmeas de *C. aurita* permitem passar o transdutor no seu abdômen com o gel;

Comparar a evolução das duas fêmeas frente ao condicionamento de ultrassom;

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa se baseia em uma metodologia observacional e experimental no intuito de adaptar e avaliar a eficácia, ou não, do condicionamento operante na realização de exames de ultrassonografia transabdominal de fêmeas de *C. aurita*, sem que seja necessária a contenção química ou física.

3.1 Local e animais de estudo

O presente trabalho foi realizado no criadouro científico, o Centro de Conservação dos Saguis-da-Serra (CCSS/UFV) que fica localizado na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

A pesquisa foi realizada de março de 2024 a abril de 2025 com duas fêmeas de *C. aurita* adultas e saudáveis de nome “Chiquita” (CHIQ) e “Cravo”

(CR), com oito e três anos, respectivamente. A primeira nasceu no Zoológico de Guarulhos e foi transferida para o CCSS/UFV em 2021, já a segunda nasceu na própria instituição e é filha da segunda gestação da CHIQ. Elas foram mantidas no mesmo recinto até novembro de 2024, mas houve a separação das mesmas, mantendo CHIQ no mesmo recinto com medidas de 5m x 7m x 5m (Figuras 1 e 2) e CR durante 2 meses em um ambiente com 2m x 1,5m x 5m (Figura 3) e depois teve acesso a área com as medidas de 6m x 3m x 4,5m (Figura 4).

Figura 1 – Recinto da CHIQ.



Fonte: Autora (2025)

Figura 2 – Recinto "Chiquita" (área do condicionamento).



Fonte: Autora (2025)

Figura 3 – Recinto CR.



Fonte: Autora (2025)

Figura 4 – Recinto "Cravo" (área do condicionamento).



Fonte: Autora (2025)

3.2 Desenho experimental

O trabalho foi realizado em três fases: habituação, condicionamento ao comando “bastão” e o condicionamento com o ultrassom. A última fase foi subdividida nas etapas de condicionamento operante com o aparelho de ultrassom e com o aparelho de ultrassom e o gel. Em todas as fases foram utilizados o clicker e a goma arábica, diluída em água e ofertada em seringa,

como recompensa (Figura 5). A quantidade de goma arábica ofertada foi de 3g, seguindo a recomendação do responsável pela nutrição da instituição. Cada sessão de treinamento teve de oito a dez minutos, a depender de como os animais reagiam às sessões, aos estímulos de fora e dentro do recinto.

Figura 5 – Goma diluída em água.



Fonte: Autora (2025)

Os dados foram obtidos da seguinte forma, através de um gravador de voz colocado no bolso da roupa, era gravada a sessão, para registrar os exatos segundos em que as fêmeas ficavam com o aparelho na barriga, era dito “goma” no momento em que elas começavam a tomar a goma e juntamente o aparelho ia sendo passado no abdômen e quando elas saíam da plataforma para limpar a goma no rosto ou quando a goma acabava era dito “saiu” para que dessa forma ao ouvir as gravações e ao transcrevê-la fosse possível ver o momento que começou e o momento que terminou a sessão, dessa forma era possível ver pela diferença os segundos exatos que o aparelho foi passado na barriga . Após ouvir e transcrever as gravações essas anotações foram passadas para uma planilha, sendo uma da Cravo e uma da Chiquita, em que todos os dados foram anotados

de acordo em que as sessões ocorriam, os respectivos dias e os respectivos segundos, separando entre as etapas com gel e sem gel.

A utilização do clicker e da recompensa, reforço positivo, aumentaram as chances do comportamento desejado ser repetido e mantido. Os reforços que incluem alimentos, são considerados reforços não condicionáveis, ou reforço primário, e são aqueles relacionados a necessidades biológicas, como a fome, nesse caso a oferta é feita com goma, um alimento de grande preferência dos saguis em geral, que era fornecido imediatamente após o comportamento desejado de tocar no bastão, permanecer no local e se manter na posição bípede (Figura 6) para o contato com o aparelho transdutor. Enquanto que o clicker que produz um som, atuava como reforço secundário, ou reforço condicionado, que é quando o som emitido precisa ser pareado com um reforço primário (o alimento) repetidas vezes. O clicker evidenciava através do som o momento em que o comportamento correto foi emitido e o bastão guiava o animal para área de interesse para o ultrassom (Cipreste et al., 2022).

Figura 6 – “Chiquita” em uma sessão de condicionamento de ultrassom sem o gel, na posição bípede necessária para realização da simulação do exame, enquanto toma goma (reforço positivo) diluída na água na seringa.



Fonte: Autora (2025)

Antes de iniciar as sessões de condicionamento foi preciso estabelecer uma relação de confiança entre o animal e o treinador. Num primeiro momento a presença de um humano até então desconhecida foi vista como algo aversivo para o animal, e isso foi percebido através de vocalizações e movimentos repetitivos que indicavam um suposto estresse. Desse modo, para evitar esses comportamentos e mitigar os sinais de estresse, foi importante começar a frequentar o recinto e realizar o manejo com mais frequência, e ofertar os alimentos de preferência para as fêmeas, assim esses animais foram se habituando com aquela presença do seu futuro treinador e a associando a presença dele com algo positivo, que foi o alimento, assim o estresse diminuiu e os indivíduos ficaram mais à vontade, o que permitiu ocorrer as sessões de condicionamento .

Desde março de 2024 havia o costume por parte do treinador, de realizar as atividades de manejo no recinto em que ambas fêmeas habitavam (na época ainda juntas). Após dois meses, as fêmeas já não demonstravam nenhuma aversão à presença do tratador, assim, a partir de maio do mesmo ano começaram as atividades de condicionamento comum (CC). Esse condicionamento constituiu em chamar o animal com o bastão e guiá-lo até o local desejado, obter o toque do animal no bastão (Figura 7 e 8) e no mesmo instante apertar o clicker que emite o som, para reforçar que aquele era o comportamento desejado e em seguida ofertar a goma que se trata do reforço positivo, recompensa, do comportamento. Um exemplo do uso desse condicionamento no cotidiano do manejo, eram os dias de pesagens, por meio desses comandos descritos. (Figura 9)

Figura 7 – “Chiquita” tocando o bastão durante sessão do condicionamento para pesagem, para exemplificar o momento que o animal segue o bastão para receber a recompensa.



Fonte: Autora (2025)

Figura 8 – “Chiquita” no condicionamento de pesagem, em que o bastão foi utilizado como guia até o local desejado. Neste caso, guiando o animal até a balança para ser pesado e receber a recompensa logo em seguida.



Fonte: Autora (2025)

Figura 9 – "Chiquita" na balança.



Fonte: Autora (2025)

Em dezembro de 2024, começaram as sessões de condicionamento com ultrassom, com os materiais usados em exames de ultrassonografia simulados, por meio de um aparelho de ultrassom não funcionante e os demais componentes do condicionamento (Descritos no Quadro 1). Devido ao período anterior, sendo feito condicionamento comum (Sequência descrita no Quadro 2) praticamente todos os dias, as fêmeas já estavam acostumadas a ir pra plataforma onde o bastão estivesse para responderem ao comando e serem recompensadas. Dessa forma, essa habilidade já ajudava num primeiro instante

a atraí-las até o local de interesse para simulação do exame, e quando posicionadas no local o próximo passo era só colocar a goma numa altura da grade que incentiva a fêmea a ficar na postura bípede, para que dessa maneira sua área abdominal ficar exposta.

Quadro 1 – Equipamentos usados durante as sessões de condicionamento.

EQUIPAMENTOS	DESCRIÇÃO
BASTÃO	Hastes de madeira, entre 30 e 40 cm, com formato arredondado. Usado para guiar o animal ao local desejado para ser feito o comando e receber o reforço positivo (Figura 7)
CLICKER	Aparelho que emite som, para demonstrar que o comando de interesse foi feito e que o reforço alimentar será dado na sequência.
SERINGA	Dispositivo que oferta o alimento diretamente para o animal.
GOMA DILUÍDA EM ÁGUA	A goma arábica, se trata de uma resina natural que é extraída da seiva de árvores, e é usada como reforço principal.
APARELHO US FICTÍCIO	Aparelho usado para simular um exame de ultrassom.
GEL TRANSDUTOR	Gel clínico transdutor, usado nos procedimentos de ultrassom em clínicas médicas, e no condicionamento é útil para habituar as fêmeas com a textura e a temperatura da substância.
RECIPIENTES	Canecas ou potes para servirem de armazenamento, tanto para a goma diluída, quanto para o gel.

Quadro 2 – Descrição da sequência do período de habituação e condicionamento.

FASE	METÓDO	OBJETIVO	DURAÇÃO APROXIMADA
1	Habituação	Busca definir uma relação positiva entre animal e treinador na área do recinto. Buscando, por meio da recompensa, evitar uma aversão ao treinador e ao condicionamento.	Três meses.
2	Condicionamento comum	Treinamento do animal aos comandos do condicionamento (ex: toque do bastão), propiciando-o	Sete meses.

		para o condicionamento específico.	
3	Condicionamento com ultrassom (US)	Treinar o comportamento específico de posicionamento estável para o ultrassom (barriga exposta, permanência na plataforma e posição bípede), por meio de aproximações sucessivas e reforçadas.	Cinco meses.

Quadro 3 – Descrição da sequência do condicionamento do ultrassom.

ETAPAS	DESCRIÇÃO
PASSO 1	Aceitação da plataforma: Conduzir o animal, por meio do bastão até a plataforma, de acordo com o comando dado (ex: “Chiquita bastão” ou “Cravo bastão”).
PASSO 2	Contato do aparelho simulado: Aceitação do toque/contato com o aparelho de simulação (semelhante ao aparelho real) nas áreas de maior aceitação (dorso ou pernas), com avanço gradual para o abdômen.
PASSO 3	Posicionamento e ultrassom sem gel: Manutenção da postura bípede na plataforma durante um tempo confortável para o animal e passagem do aparelho de ultrassom na região abdominal.
PASSO 4	Ultrassom com gel: Aceitação do aparelho com gel na região abdominal, mantendo a postura.

Para realização dessa etapa (Descrita no Quadro 3) era preciso duas pessoas, um tratador entrava no recinto e se posicionava ao lado esquerdo da plataforma carregando o aparelho ultrassonográfico, enquanto isso o treinador ficava do outro lado da grade fora da área que os animais ficam, e ele realizava os comandos de bastão, clicker e goma, da seguinte maneira: 1º chamava-se o nome do animal e dava o comando, exemplo: “Chiquita, bastão”, com voz mais ativa no intuito de dar um comando; 2º apertava-se o cliker que emitia um som de “clik”; 3º ofertava-se a goma numa altura acima da plataforma que permitia que o animal ficasse em pé enquanto tomava o alimento pela seringa; 4º o tratador dentro do recinto começava a passar o aparelho na barriga do animal instantaneamente após o treinador ofertar a goma. A goma era ofertada enquanto o animal permitisse passar o aparelho na barriga, quando o animal não aceitava o aparelho na barriga, ou saía do local, era pausada a oferta de goma para demonstrar que aquele era um comportamento não desejado. Esses

comandos eram permitidos enquanto havia goma disponível ou enquanto o animal aceitasse, sem demonstrar estresse, quando qualquer indício de aversão era demonstrado, por meio de vocalização negativa ou ignorando os comandos, a sessão era finalizada. Com o tempo, a sensação tátil em contato com o aparelho de US foi ficando rotineiro e ambas as fêmeas foram se acostumando, tanto com o aparelho em contato com a pele, quanto com a presença de dois tratadores/treinadores ao mesmo tempo.

Com CHIQ (Figura 10), a etapa sem o gel foi de dezembro a fevereiro, ocorrendo por 18 dias, com uma média de 3 vezes por semana. Já com CR (Figura 11), o período foi mais extenso, pois ela demorou mais para aceitar o aparelho encostando no seu abdômen; a duração foi de dezembro a março, 30 dias no total, com a mesma média de 3 vezes por semana.

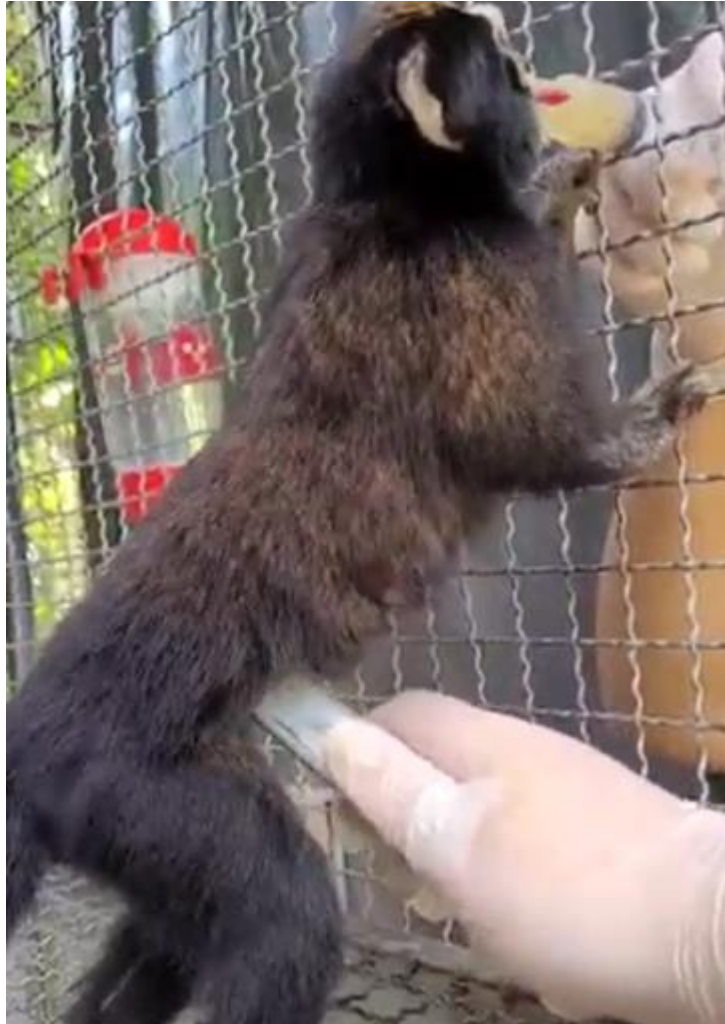
Na última fase, foram adotadas as mesmas condutas que a anterior, mas com o uso do gel junto ao aparelho. Nas primeiras sessões o gel foi usado morno (esquentado no forno micro-ondas) para evitar uma aversão e dessa forma o animal se acostumava mais fácil com o contato. Posteriormente, o gel foi colocado na sua temperatura habitual o que evidenciou certa aversão. Nessa etapa com gel, CHIQ (Figura 12) foi de fevereiro a maio, durante 19 dias e em média 3 vezes por semana, enquanto CR o período ocorreu apenas em 5 dias entre abril e maio, foi um tempo muito curto, devidos fatores externos, como um maior desconforto do animal, que não aceitava o aparelho no abdômen.

Figura 10 – “Chiquita” em sessão de condicionamento de ultrassom sem o gel.



Fonte: Kayo Ramos (2025)

Figura 11 – “Cravo” em uma sessão do condicionamento de ultrassom sem o gel.



Fonte: Kayo Ramos (2025)

Figura 12 – “Chiquita” em sessão de condicionamento com gel.



Fonte: Autora (2025)

4 RESULTADOS

A avaliação dos dados apresentados, referente às fêmeas CHIQ e CR, permite descrever as diferenças no tempo de interação com o aparelho de ultrassom ao longo dos dias de condicionamento, o que é fundamental para o objetivo da pesquisa. Sendo possível analisar o tempo de interação do animal com a manipulação do aparelho de ultrassom, por meio do condicionamento operante, nas etapas sem gel e com gel. Dessa forma, permitindo

que futuramente seja possível a realização de exames de ultrassom no próprio recinto, sem a necessidade de contenção e deslocamento dos animais até o Hospital Veterinário.

Os dados mostram que ambas registraram tempos de interação elevados no início do período de observação (dezembro e janeiro), com oscilações nos meses seguintes (Gráficos 1 e 2). Foram feitas 37 sessões de condicionamento de ultrassom com CHIQ e 35 sessões com CR, ambas ocorreram ao longo de 5 meses. Esse treinamento foi dividido em duas fases, a primeira fase sendo feita sem o gel e a segunda fase com o gel, no caso da CHIQ foram 18 dias de condicionamento sem o gel e 19 dias de condicionamento com o gel, já com CR ocorreram 30 dias de condicionamento sem gel e apenas 5 dias de condicionamento com gel. As sessões deste estudo foram encerradas em maio, mas o condicionamento de ultrassom foi mantido na instituição, sendo continuado por outra treinadora, seguindo a mesma dinâmica e metodologia descrita aqui.

Gráfico 1 – Análise média do tempo de interação em segundos de cada dia, ao longo do tempo (CHIQ).

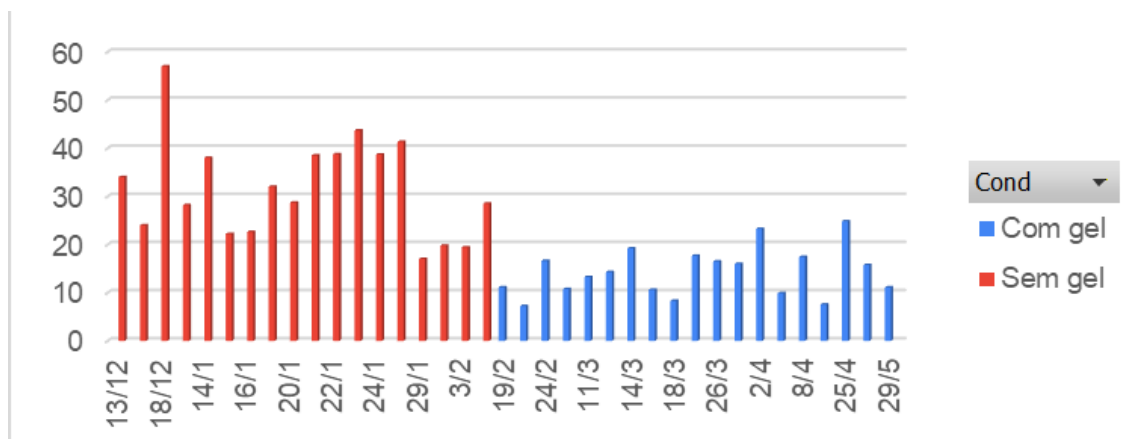


Gráfico 2 – Análise média do tempo de interação em segundos de cada dia, ao longo do tempo (CR).

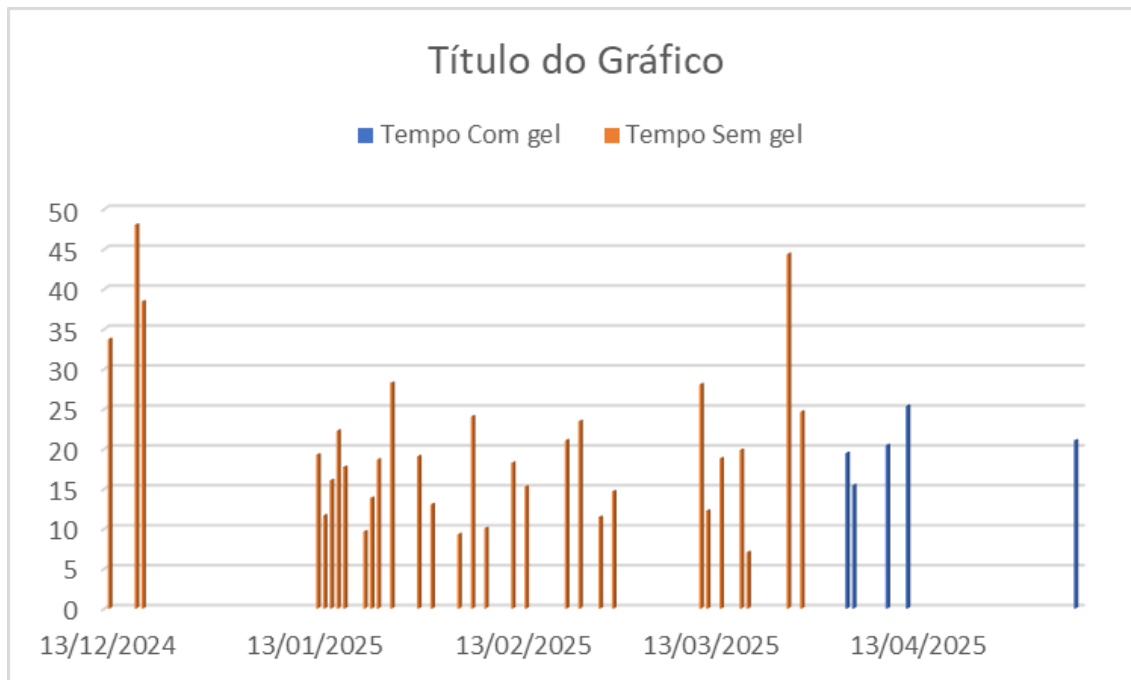
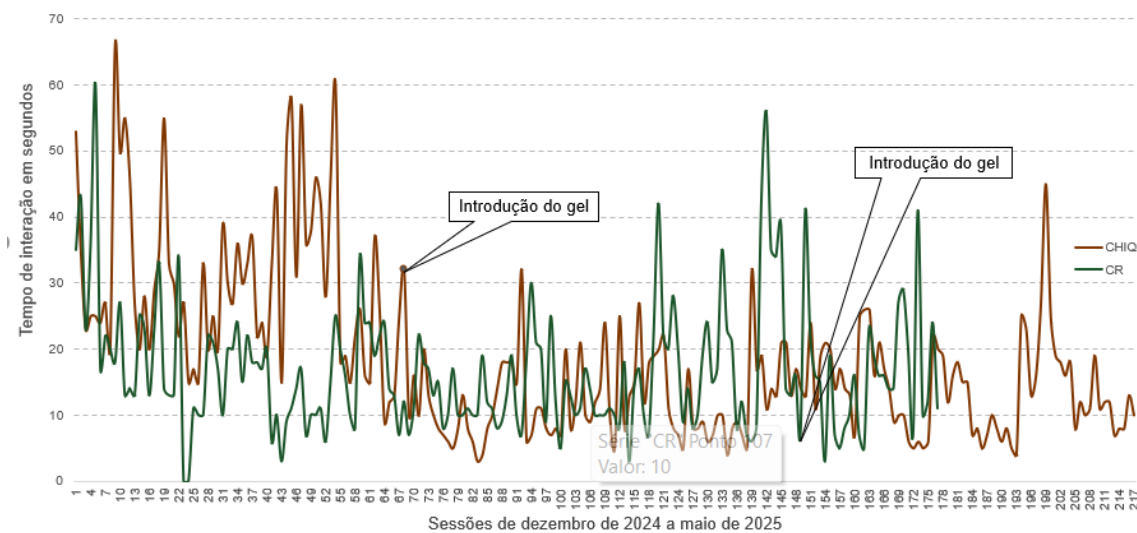


Gráfico 3 – Evolução do tempo de Interação durante as sessões de ultrassom de CHIQ e CR.



A fêmea CHIQ durante os 19 dias de condicionamento sem o gel, foram observados nas sessões uma média de 30,691 segundos (Tabela 1). Sendo que o maior pico de interação de CHIQ ocorreu em 18/12, com 66 segundos (Gráfico

3) (Tabela 2) no segundo comando e com uma sequência de 66;50;55 segundos respectivamente, sendo uma média de 57 segundos no dia (Gráfico 1). Também houve maiores tempos de interação em janeiro, com média de 43,67s no dia 23/01 e 41,33s em 28/01 (Gráfico 1). Em 19 de fevereiro, iniciou-se a segunda fase, etapa do condicionamento com o gel, que durou 18 dias para CHIQ, houve uma média de 13,195 segundos (Tabela 1). Nessa etapa, houve uma tendência de tempos de interação menores no condicionamento, especialmente em fevereiro, março e abril, com vários registros abaixo de 20 segundos, tendo uma mínima como as médias de 7,22 segundos em 21/02 e 7,54 em 11/4 (Gráfico 1).

Tabela 1 – Valores médios em segundos de “Chiquita” e “Cravo”.

Indivíduo	Condição	Média	Moda	Mediana
AMBAS	Geral	17,789	10	15
	Sem gel	21,134	10	18
	Com gel	13,689	8	12
CHIQ	Geral	18,677	8	16
	Sem gel	30,691	20	27,5
	Com gel	13,195	8	12
CR	Geral	16,701	10	14
	Sem gel	16,772	10	14
	Com gel	16,321	16	15,5

Tabela 2 – Valores médios em segundos para evidenciar os valores máximos e mínimos de “Chiquita” e “Cravo”.

Indivíduo	Condição	Desvio Padrão	Valor Máximo	Valor Mínimo
AMBAS	Geral	11,288	66	0
	Sem gel	12,714	66	0
	Com gel	7,444	45	3
CHIQ	Geral	12,358	66	3
	Sem gel	13,232	66	9
	Com gel	6,859	45	3
CR	Geral	9,742	60	0
	Sem gel	9,774	60	0
	Com gel	9,737	41	3

Com CR, durante os 30 dias de condicionamento sem o gel, foram observados uma média de 16,772 segundos (Tabela 1) O maior pico de interação da CR ocorreu em 17/12, registrando 60 segundos (Tabela 2) em uma das interações e uma média de 48s no dia (Gráfico 2). Também foi registrado tempos altos no início, sendo, as médias de 38,4 s em 18/12 e 33,6 s em 13/12

(Gráfico 2). Já na segunda fase, durou apenas 5 dias de sessões, do mesmo modo que CHIQ, CR também teve diminuições nos meses de fevereiro, março e abril, como por exemplo 3s no dia 26/02 e uma média de 10,78s. Esse tempo de 3s foi relatado em mais dias nos meses de janeiro e abril, totalizando 3 dias aleatórios em que se repetiu o menor tempo de interação de apenas 3s (Gráfico 2).

O gráfico 5 apresenta dispersão no tempo de interação de CHIQ e CR, e uma concentração maior de interação entre 10 a aproximadamente 25 segundos para CHIQ e 10 a aproximadamente 22 segundos para CR, que demonstram oscilações temporal no desempenho do condicionamento, que reflete a complexa interação entre a motivação pelo reforço e demais fatores externos. A aversão ao gel, associada à sua temperatura e textura no abdômen, resultou em uma diminuição imediata na frequência e tempo de cooperação de ambas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Tendências centrais do tempo de interação com o ultrassom de CHIQ e CR.

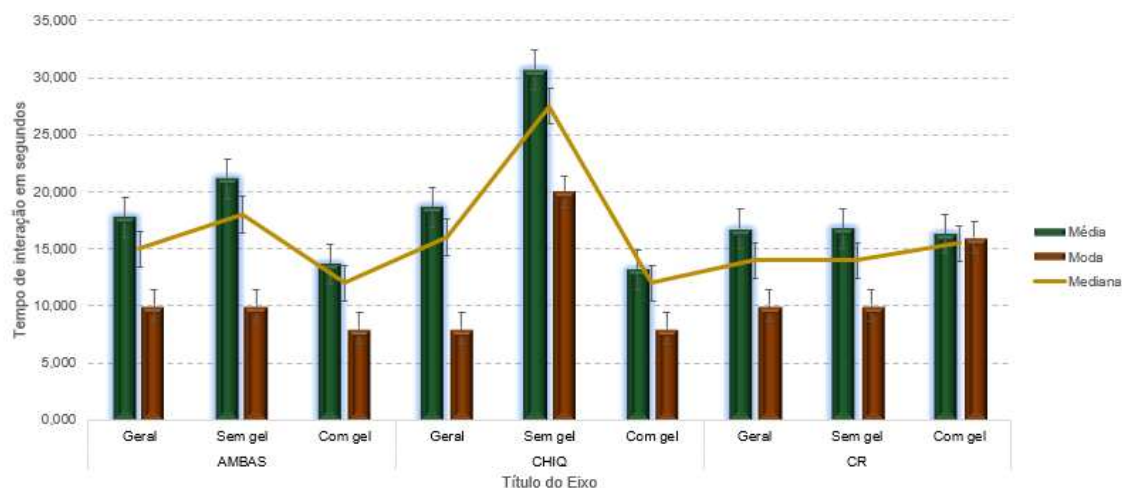
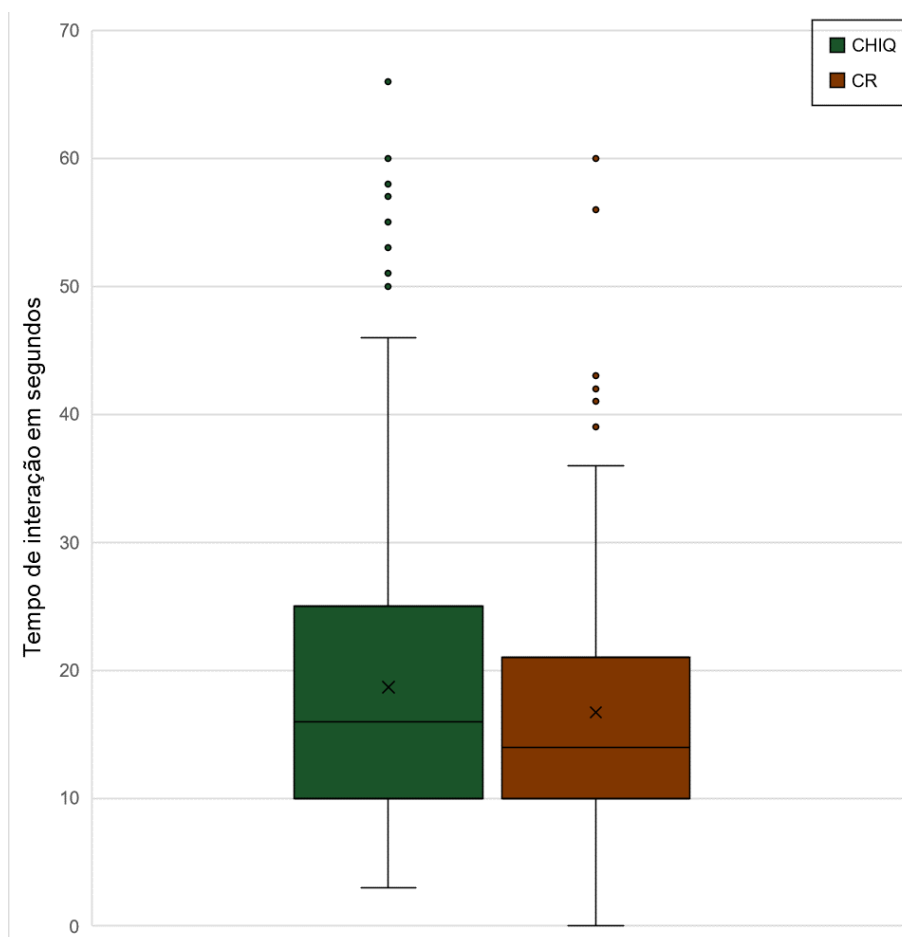


Gráfico 5 - Tendências de dispersão do tempo de interação no geral (com gel e sem gel) com o ultrassom de CHIQ e CR.



Foram realizadas duas tentativas de Exame de Ultrassom dentro do recinto com a metodologia descrita aqui com a fêmea CHIQ, pois ela foi considerada a mais apta durante as sessões de condicionamento. Porém, não se obteve sucesso na captação da imagem, pois era necessário mais tempo com o aparelho e o gel no abdômen do animal para conseguir obtenção de imagem. Entretanto, houve uma evolução nos comportamentos da duas fêmeas e sucesso em alguns quesitos (Quadro 4), como por exemplo na tranquilidade em ter no recinto duas ou mais tratadoras, decorrente do processo de habituação, e também na fácil aceitação do objeto de US no abdômen mesmo com o gel, essa aceitação foi notada ao observar que, assim que as treinadoras e a veterinária

responsável pelo US chegaram no recinto a CHIQ já ia para o exato local na plataforma em que o exame seria realizado. dessa forma o único fator que impediu a obtenção de exames foi o tempo de manipulação do objeto na barriga, que necessitava de mais tempo para conseguir ser efetivo, mas esse tempo era determinado pelo próprio animal, pois como já descrito aqui, a qualquer sinal de desconforto ou estresse do animal a sessão era finalizada para não causar maiores problemas.

Quadro 4 - Evolução do comportamento das duas fêmeas “Chiquita” e “Cravo” através do condicionamento.

No início do condicionamento US	Ao final da etapa sem gel	Ao final da etapa com gel
<p>Já havia certo costume e tranquilidade com a presença do treinador e a permanecer na plataforma, mas houve num primeiro momento desconforto com o aparelho no abdômen, e com a presença de mais uma pessoa no recinto ao mesmo tempo, com isso havia saídas da plataforma recorrentes.</p>	<p>Foi observado a adaptação com duas ou mais pessoas no local; menos desconforto com o aparelho no abdômen; se mantinham mais na plataforma sem sair com frequência; e se manteve a permanência na plataforma.</p>	<p>Os animais se mantiveram adaptados com duas ou mais pessoas no recinto, mas voltou a se criar o desconforto com o aparelho no abdome devido a presença do gel; voltaram a evitar o aparelho na barriga e a sair da plataforma, menos que no início, porém mais que no final da etapa anterior. Assim, a permanência na plataforma sofreu oscilações.</p>

5 DISCUSSÃO

O presente estudo centralizou-se na observação constante de duas fêmeas adultas de *C. aurita*, “Cravo” (CR) e “Chiquita” (CHIQ), por meio de uma sequência de 3 fases, sendo a fase 3 dividida em 4 etapas mais específicas do condicionamento destinado a facilitação dos exames de ultrassom. Assim, analisando as interações de ambas com o processo de condicionamento operante, para a facilitação de futuros exames ultrassonográficos de maneira menos estressante e mais segura para os animais.

As primeiras observações, ainda no período da habituação, confirmaram as demonstrações de desconforto a alguns estímulos externos, como a presença de novos tratadores, presença de saguis híbridos e outros animais do lado de fora dos recintos. Todos esses fatores indicaram necessidade de manejos que minimizem o estresse, para garantir o bem-estar animal em cativeiro (Mickinley *et al.*, 2003; Hediger, 1950). Este cenário reforçou o pressuposto de que procedimentos veterinários, como a ultrassonografia, sem o devido preparo comportamental dos animais, representam um risco à sua saúde e bem-estar, interferindo conseqüentemente no seu sucesso reprodutivo (Bertoli, 2017).

Ademais, foi observado que na etapa anterior ao condicionamento com ultrassom, que se tratou de quando a treinadora fazia a rotina de manejo somado ao tempo em que começou a atuar como treinadora fazendo o condicionamento e as pesagens, foi um período crucial para mitigar os comportamentos de medo ou saída da plataforma, o que proporcionou uma evolução no comportamento das fêmeas e um melhor nível de segurança e conforto desses animais em relação a presença da treinadora. Portanto, a metodologia usada, seguindo as diretrizes de melhores práticas para calitriquídeos, constitui uma forma de obter dados clínicos sem comprometer a saúde das fêmeas (EAZA, 2022).

A aplicação do condicionamento operante com reforço positivo demonstrou os benefícios esperados em facilitar as rotinas diárias no manejo desses primatas (Cipreste *et al.*, 2022). A metodologia de trabalhar o reforço positivo com esses animais é uma forma de manejo comportamental que auxilia muito o convívio entre humanos e animais (Donoso *et al.*, 2024). A fase inicial de habituação, como esperado, permitiu que as fêmeas superassem a aversão e

associassem a presença humana a reforçadores, como a goma arábica (Donoso et al., 2024). A evolução foi notável nos comandos básicos: a chamada com o bastão (Figura 8), que encaminhou o animal à plataforma, o clicker sendo acionado no momento exato da efetivação do comando, e a goma que era entregue no mesmo instante, sendo ambos os reforçadores essenciais para o controle posicional (Cipreste et al., 2022).

No entanto, foi observado que o interesse pela atividade de ultrassom foi reduzido quando a frequência era excessiva, ou seja, todos os dias, isso levava as fêmeas a demonstrarem desinteresse persistente e até estresse nos momentos de treinamento. Essa percepção por parte das treinadoras, confirmou observações feitas no Zoológico do Bronx, em Nova Iorque, sobre a capacidade de atenção dos saguis, que indicam que sessões menos frequentes são mais produtivas (Savastano et al., 2003). Devido a isso, a metodologia foi ajustada para uma média de condicionamento comum (sem o aparelho de ultrassom) por três vezes na semana, de forma intercalada com o condicionamento de ultrassom, sendo esse realizado por duas vezes na semana.

Como já citado o reforço positivo usado neste trabalho foi a goma diluída em água, entretanto, o tempo de duração das sessões, em dias de maior cooperação, era limitado pelo rápido consumo da goma, uma vez que, a recompensa era o principal fator de motivação para elas se manterem na posição necessária, para realização do condicionamento e manipulação do objeto no abdômen. No início foi usado uma seringa de 3ml para ofertar goma durante o procedimento, mas para a sessão durar mais tempo era preciso uma seringa maior, pois, ao acabar a goma da seringa imediatamente elas interrompiam a sessão. Desse modo, começou-se a usar uma seringa de 10ml, e o resultado foi muito mais satisfatório, quando era possível usar a seringa maior somado a um dia em que elas estivessem cooperativas, a sessão durava muito mais segundos do que o esperado, o que evidenciou que ter uma seringa maior é mais efetivo para esse tipo de procedimento.

Nesse estudo, as fêmeas foram dessensibilizadas ao toque, a presença de mais pessoas dentro dos recintos durante as sessões, e aos materiais usados no condicionamento. Essa interação entre treinador e animal estimula a

capacidade física e cognitiva desses animais que estão fora do seu ambiente natural, o que favorece o bem-estar animal (Hediger, 1950). Além disso, é de extrema importância conhecer sobre a espécie e as particularidades de cada indivíduo do estudo, para se elaborar as etapas do condicionamento com os objetivos já definidos (Cipreste *et al.*, 2022).

Inicialmente, o procedimento com o aparelho ultrassonográfico foi realizado sem o gel, para dessensibilizar as fêmeas primeiro à aceitação do transdutor no abdômen, extinguindo o medo ou desconforto causado pelo objeto (Cipreste *et al.*, 2022). O gráfico 3 demonstra que a média que as fêmeas atingiram em relação ao tempo de cooperação indica aceitação do transdutor e da pressão que ele gera, mas não permitiram tempo suficiente para obtenção de imagem. O tempo de permanência na postura ideal, sem o gel, apresentou uma oscilação características de um comportamento complexo em fase de aprendizado, onde fatores no recinto e ao redor dele podem interferir na concentração e desenvolver estresse no animal (Bertoli, 2017; Cipreste *et al.*, 2022). Contudo, por ser um comportamento que exige paciência e concentração, a aversão ou desconforto com o treinamento, foi observada por meio de pausas ou movimentos de saídas rápidas, mostrando que, apesar de cooperativas, as fêmeas mantinham um estado de alerta.

A inclusão do gel de ultrassom marcou a etapa mais desafiadora do treinamento. O tempo de passagem do transdutor com o gel foi diminuído, além da detecção de indicadores de estresse. Dessa forma, técnicas como o uso de gel morno foram empregadas para tentar mitigar a aversão, porém em dias mais frios, o gel perdia calor muito rápido, e quando inserido no aparelho para passar no abdômen da fêmea ele já estava começando a esfriar. Além disso, vale ressaltar que no recinto havia a presença de filhotes, os quais foram mantidos em uma área separada durante a realização do treinamento para evitar interferência no estudo, porém não era todos os dias que conseguíamos separar eles, o que acabava interferindo em alguns momentos.

CHIQ começou a habituação com o gel meses antes de CR, isso porque ela se mostrava mais cooperativa nas sessões com o ultrassom, e era perceptível quando, por exemplo, ao avistar as treinadoras chegando ao recinto

com os aparelhos em mãos, ela imediatamente ia para a plataforma de realização da simulação do exame. Apesar de obter diminuição no tempo de interação, Chiquita ainda demonstrava interesse na atividade. Em contraste, CR demonstrou aversão e estresse maiores, o que, somado a uma suspeita de gestação por parte dos treinadores e tratadores, levou a pausa do treinamento para preservar a saúde do animal. A diferença de desempenho nesta fase foi notável, sugerindo que fatores individuais e ambientais modulam a resposta ao estresse (Bertoli, 2017).

A diferença na aceitação do gel entre elas é explicada pela interação de fatores biológicos, ambientais e sociais, que atuaram como moduladores do estresse (Morgan & Tromborg, 2007). CR estava alojada em um recinto mais próximo de áreas de circulação humana, obras e ruídos, o que é sabidamente uma fonte de estresse (Hosey, 2000). Além disso, foi notado que seu comportamento estava sob influência do estresse da pós-gestação, com exigência de amamentação e o choro por colo dos filhotes, o que aparentava demandar dela grande atenção energética e psicológica. Ademais, a mudança para um recinto menor durante os dois primeiros meses com os filhotes ainda muito novos também limitou o sucesso do condicionamento. Em contraste, CHIQ se manteve no recinto de costume, mais isolado da área de entrada do centro que tinha mais ruídos, além do seu maior costume para atividades do manejo por ter mais idade, tais fatores lhe conferiu um estado comportamental mais estável, somado ao fato de seus filhotes já estarem numa fase de menor dependência, o que facilitava a aprendizagem a novos comandos.

As quedas na frequência de tempo, em dias específicos, podem estar ligadas aos fatores externos já descritos aqui, como por exemplo os dias chuvosos e mais frio que causavam ainda mais aversão ao gel, ou a alterações no protocolo de manejo. No entanto, o padrão geral sugere uma consolidação da aprendizagem por meio da habituação e da frequência do condicionamento. CHIQ na maioria das vezes permitia o procedimento por períodos mais longos do que CR, desse modo era notório que, o maior tempo de passagem do gel permitido por Chiquita, de 32s nos dias 26/02/2025 e 14/03/2025, indicam certa resiliência ao estresse e um começo de redução do estímulo aversivo da

sensação do gel. Mesmo com as variações, o resultado mais importante é a não ocorrência de saídas da plataforma ou agressão, indicando a eficácia do condicionamento como método de manejo não aversivo (Franco *et al.*, 2023).

A continuidade do condicionamento operante em criadouros científicos, como o CCSS-UFV, é essencial e se alinha aos objetivos do Plano de Ação Nacional para a Conservação de Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça de Coleira (PAN-MA, 2025). A longo prazo, este tipo de manejo é um grande aliado para a reprodução de espécies ameaçadas, como *C. aurita* (Pizzutto, 2003). O sucesso em habituar “Chiquita” e “Cravo” e ensiná-las novos comandos, apesar das oscilações, demonstra que os saguis conseguem se habituar e aprender a partir do reforço positivo, um indicativo de que a metodologia é adaptável. A continuação deste condicionamento com as fêmeas deste estudo e o começo com as demais fêmeas do plantel pode garantir o sucesso reprodutivo, ao evitar o estresse de contenção para exames ultrassonográficos de rotina (Comizzoli & Holt, 2019). Em última análise, o estudo reforça o papel do condicionamento operante como uma ferramenta imprescindível para a facilitação do manejo e para programas de conservação *ex situ* de calitriquídeos (EAZA, 2022).

6 CONCLUSÃO

É possível concluir que o condicionamento operante para futuras realizações de exames de ultrassom nas fêmeas de *C. aurita* tem potencial para ser efetivo desde que seja mantido na instituição, visto que, por ser um comportamento complexo requer mais tempo de habituação e adaptação por parte das fêmeas para que elas cooperem por mais tempo, houve sucesso nos quesitos de dessensibilização ao toque e a presença de mais pessoas no recinto, porém é preciso persistir no treinamento para que elas se adaptem ao ponto de ficarem na posição correta e aceitando o transdutor com o gel na barriga tempo suficiente para obtenção de imagem pelo aparelho de ultrassom.

Pela obtenção de dados do tempo em que ambas permitiram passar o aparelho na barriga com e sem o gel, foi notado que CHIQ aceitou por mais tempo o aparelho no abdômen nas duas etapas, enquanto CR demonstrava mais desconforto e saídas da plataforma para pausar o treinamento, ambas tiveram

maior queda de tempo de interação na etapa com gel, porém, apesar das oscilações, era observado presencialmente ao longo dos dias que tanto “Chiquita” quanto “Cravo” com o tempo iam se mostrando cooperativa e adaptadas a presença de mais pessoas no recinto.

Por meio da combinação de técnicas como o condicionamento operante combinado ao reforço positivo e a dessensibilização, os dois saguis fêmeas (*C. aurita*) mantidas sob os cuidados humanos, apesar das oscilações de tempo de interação, demonstraram diminuição de comportamentos de medo e aversão tanto dos treinadores quanto do objeto de ultrassom utilizado. Com a intenção da possibilidade futura de realização de exames de ultrassom dentro dos recintos do CCSS – UFV.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, N. I. *et al.* **Conservação e manejo ex situ de animais silvestres**. In: COSTA, A. M. *et al.* (eds.). *Conservação de recursos genéticos no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2012. p. 455-482.

Bassett, L., Buchanan-Smith, HM, McKinley, J., & Smith, TE, (2003). **Efeitos do treinamento no comportamento relacionado ao estresse do sagui-comum (*Callithrix jacchus*) em relação ao enfrentamento de procedimentos rotineiros de manejo**. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6 (3), 221–233.

BERTOLI, P. C. Análise fisiológica e comportamental de micos-leões-pretos em cativeiro: uma avaliação do nível de estresse. 2017. 92 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas**, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017.

CARVAJAL, Luz; SCHUPPLI, Caroline. **Aprendizagem e desenvolvimento de habilidades em primatas selvagens: rumo a uma melhor compreensão da evolução cognitiva**. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, v. 46, p. 101-155, 2022.

CARVALHO, Rodrigo Salles *et al.* *Callithrix aurita: uma espécie de sagui em vias de extinção na Mata Atlântica brasileira*. *Neotropical Primates*, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2018.

CARVALHO, RS *et al.* **Identificação molecular de um sagui-de-orelha-de-tufo-amarelo (*Callithrix aurita*) incorporado em um grupo de saguis invasores no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro – Brasil**. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, v. 4, n. 1, p. e230-e231, 2013.

Coimbra-Filho, A. F. 1991. **Apontamentos sobre *Callithrix aurita* (E. Geoffroy, 1812), um sagüi pouco conhecido (Callitrichidae, Primates)**. In: A. B. Rylands and A. T. Bernardes (eds), *A Primatologia no Brasil*, pp. 145-158. Fundação Biodiversitas and Sociedade Brasileira de Primatologia, Belo Horizonte, Brazil.

DONOSO, FMP Montenegro *et al.* Um exame de vários procedimentos de treinamento animal com uma capivara pré-gestacional em cativeiro. **Theriogenology Wild**, v. 4, p. 100079, 2024.

EAZA. EAZA Best Practice Guidelines: Callitrichidae (3.2 Edition). Amsterdam: **EAZA**, 2022.

FRANCO, Rodrigo; CANELOI, Thays; AMORIM, Agatha. Dessensibilização e Condicionamento Operante de Tubarão-Lixa (*Ginglymostoma cirratum*) e Raia-Ticonha (*Rhinoptera bonasus*). In: **Congresso da Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil**, 46., 2023. Rio de Janeiro. p. [9-11].

Hediger, H. Wild animals in captivity: An outline of the biology of zoological gardens. London: **Butterworths Scientific Publications**, 1950

HOSEY, G. Zoo animals and their human audiences: What is the visitor effect? **Animal Welfare**, v. 9, n. 4, p. 343-357, 2000.

ICMBIO/CPB - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira**, 2019

IUCN. 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-1.

KLEIMAN, D. G. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. **Ecology and behavior of neotropical primates**, 1988.

LAULE, Gail E. et al. Treinamento para obtenção confiável de amostras de sangue e urina de um chimpanzé diabético (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology*: Publicado em afiliação com a **American Zoo and Aquarium Association**, v. 15, n. 6, p. 587-591, 1996.

MELO, F. R. et al. **Avaliação do risco de extinção de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. Disponível em: <http://www.icmbio.gov>.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 262-302, 2007.

NOGUEIRA, Denise M. *et al.* **Estudo citogenético em híbridos naturais de *Callithrix* (Callitrichidae: Primates) na Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 101, p. 156-160, 2011.

OLIVEIRA, Viviane Aurora Macedo de. **Condicionamento para aceitação de medicamento via oral em *Callithrix jacchus* do núcleo de primatologia do Centro de Biociências da UFRN**, 2022.

PAVLOV, Ivan. **O funcionamento das glândulas digestivas**. In: Produção de conhecimento científico e médico, 1796-1918. Routledge, 2023. p. 157-173.

PEREIRA, Daniel Gomes *et al.* **Densidade, genética e saúde populacional como ferramentas para propor um plano de controle e erradicação de invasão biológica: o caso de *Callithrix aurita* (Primates) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil**, 2010.

PÊSSOA, Marina Lopes *et al.* O condicionamento operante como estratégia de manejo de macaco-prego (*Sapajus* sp) do ZooBotânico de São José do Rio Preto. In: **AZAB-Congresso da Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil**, 2024.

PIZZUTTO, C. S. **A importância da reprodução em cativeiro para a conservação de primatas neotropicais**. In: *A Primatologia no Brasil*, n. 8, p. 123-134, 2003

PIZZUTTO, C. S.; SGAI, M. G. F. G.; GUIMARÃES, M. A. B. V. **O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bem-estar de animais cativos**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 33, n. 3, p. 129-138, 2009.

PRINTES, L. B.; MALTA, M. C. **Treinamento de primatas em cativeiro: uma análise comportamental do condicionamento operante**. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 9, n. 2, p. 159-166, 2007.

Savastano, G., Hanson, A., & McCann, C, (2003). O desenvolvimento de um programa de treinamento de condicionamento operante para primatas do Novo Mundo no Zoológico do Bronx. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, 6 (3), 247–261.

SCHWITZER, C. *et al.* **Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2018–2020**. Gland, Switzerland: **IUCN/SSC Primate Specialist Group**, 2019.

SILVA, JM d; ALBUQUERQUE, JR d; BORSTELMANN, M. A. **Consumo de itens de origem vegetal por um grupo de *Callithrix jacchus* habitantes do Parque Estadual Dois Irmãos**. *Proceedings of the 10th Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensao (JEPEX'10)*, p. 18-20, 2010.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. 12. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

SMUCNY, Darlene A. *et al.* **Produção reprodutiva, idade materna e sobrevivência em fêmeas de sagui-comum (*Callithrix jacchus*) em cativeiro.** American Journal of Primatology, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 445-460, 2005.

STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. *In*: MITTERMEIER, R. A. *et al.* (eds.). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates.** Washington: WWF, 1988. v. 2, p. 131-222.

Vié, J.-C., Moreau, B., de Thoisy, B., Fournier, P., & Genty, C, (1998). **Hematology and Serum Biochemistry Values of Free-Ranging Red Howler Monkeys (*Alouatta seniculus*) from French Guiana.** Journal of zoo and Wildlife Medicine, 29(2), 142–149.