

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ESTRUTURAL E FUNCIONAL

CONDICIONAMENTO OPERANTE EM TUCANUÇU (*Ramphastos toco*):  
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COGNITIVO E APLICAÇÃO PRÁTICA

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Mitiko Nishida

Coorientadora: Caroline De Cássia Gallo

Aluna: Mariana Aparecida de Santi

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas  
para obtenção do título de bacharel em  
Ciências Biológicas. Instituto de Biotecnologia  
de Botucatu, da Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho".

BOTUCATU-SP  
JANEIRO - 2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCN. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Santi, Mariana Aparecida de.

Condicionamento operante em tucanuçu (*Ramphastos toco*) :  
enriquecimento ambiental cognitivo e aplicação prática /  
Mariana Aparecida de Santi. - Botucatu, 2023

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências  
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho", Instituto de Biotecnologia de Botucatu

Orientador: Silvia Mitiko Nishida

Coorientador: Caroline de Cássia Gallo

Capes: 20701004

1. Condicionamento clássico. 2. Animais - Proteção.  
3. Tucano.

Palavras-chave: Condicionamento clássico; Manejo em  
cativeiro; Tucanos.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências de Botucatu e à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, que tornaram possível a realização desse projeto.

A todos os membros da Seção Técnica de Graduação do Instituto de Biociências por toda ajuda e por todas as dúvidas sanadas.

Ao Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) por me permitir desenvolver as atividades em suas instalações.

Aos estagiários, residentes e funcionários do CEMPAS por darem todo suporte necessário para o desenvolvimento desse estudo e por todos os aprendizados que tive com vocês. Agradeço em especial o seu Renato, que acompanhou e auxiliou em cada etapa desse estudo e a Alana Hartkopf Venâncio por compartilhar comigo a admiração pelos tucanuços e pela realização conjunta do etograma.

Agraço ao Setor de Fisiologia do departamento de Biologia Estrutural e Funcional, do Instituto de Biociências, por permitir utilizar de suas instalações para realizar atividades relacionadas ao meu trabalho.

À minha orientadora Silvia Mitiko Nishida pelo acolhimento, pela ajuda e todo conhecimento oferecido durante este período.

À minha co-orientadora Caroline De Cássia Gallo, por toda ajuda durante o desenvolvimento do estudo, pelo conhecimento e companheirismo.

Agradeço ainda, meu companheiro Lucas Nain Oliveira de Almeida pelo apoio e por toda ajuda fornecida durante o período e à minha mãe, Neuci Aparecida Tavares de Santi, que sempre esteve e sempre estará presente em meus pensamentos e ações ao longo da minha caminhada.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	6
OBJETIVO GERAL .....	10
Objetivos específicos .....	10
MATERIAL E MÉTODOS .....	10
Os animais.....	10
Descrição do alojamento dos animais.....	11
Etograma .....	11
Dados biométricos .....	12
Condicionamento clássico e operante.....	13
Treinamento dos tucanuços.....	14
Comparação interpessoal do tempo de manejo.....	16
Análises estatísticas .....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
Contenção física com puçá e a biometria dos animais.....	18
Etograma .....	19
Condicionamento Clássico e Operante .....	20
Eficácia do condicionamento por outra pessoa.....	24
Manejo dos tucanuçu utilizando-se do condicionamento: peso e escore corporal.....	25
CONCLUSÃO .....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICES.....	33

## RESUMO

O tucanuçu (*Ramphastos toco*), é uma das espécies nativas afetada pelo tráfico de animais selvagens e, como consequência, quando apreendidos ou resgatados pelos órgãos de fiscalização, sua população aumenta nos centros de triagem e de reabilitação. Nesses centros o monitoramento clínico de rotina é necessário e as aves são capturadas e fisicamente contidas com puçás. Este trabalho teve como objetivo comparar o tempo de manejo de tucanuços com puçá e com a técnica de condicionamento operante, visando proporcionar menos estresse. Avaliou-se ainda se outras pessoas, que não participaram dos treinamentos, poderiam realizar o manejo. Foram utilizados nove tucanuços adultos mantidos no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP de Botucatu-SP. Antes de serem condicionadas, cada ave anilhada foi pesada, identificada pelo padrão de estrias transversais do bico, tiveram o escore corporal avaliado e o tempo de manejo com um puçá determinado individualmente. Foi elaborado o etograma (lista dos comportamentos executados pelos indivíduos da pesquisa) para a familiarização dos comportamentos dos animais. O processo de condicionamento constituiu-se de oito etapas sucessivas (36 dias) passando pela familiarização dos animais com a treinadora, associação da fonte de petiscos com o som do *clicker*, seguir o *target*, entrar na caixa de transporte e ser transportados até a balança de pesagem. O orçamento de dados comportamentais mostrou que os tucanuços em cativeiro expressam frequentemente mais os comportamentos de manutenção e poucos comportamentos alterados. O tempo de captura e pesagem dos tucanuços com puçá variou de 35 a 71 segundos. Antes do treinamento, a amostra de tucanuços não apresentou diferenças intersexuais de massa corpórea cujo peso variou de 0,628 a 0,828 gramas e o escore corporal de 3 a 4. Após 36 dias de treinamento os tucanuços entraram voluntariamente dentro da caixa de transporte e puderam ser novamente reavaliados. A mediana do tempo de manejo após o treinamento foi 2 segundos menor do que com puçá (Teste t;  $t=5,205$ ,  $df=4$ ;  $p=0,0065$ ). Nenhum comportamento indicador de medo e ansiedade (voo desordenado, alvoroço, fuga de um indivíduo e intensa vocalização) foi registrado durante o manejo com o condicionamento, indicando que os treinamentos serviram de enriquecimento ambiental sensorial, motor e cognitivo. Comparando-se os pesos os escores corporais iniciais e finais, não encontrou-se diferenças significativas. Comparando-se o tempo que a treinadora levou para capturar e pesar os animais dentro da caixa de transporte com o tempo que três voluntárias levaram, não se observa diferença significativa, indicando que a aprendizagem foi sólida, apesar de terem sido registrados comportamentos de estranheza com relação a um dos voluntários. O único tucanuçu que não atingiu plenamente o treinamento foi o T3, o mais arreado de todos. Apesar do bem-estar proporcionado pelo treinamento, o tempo gasto de 36 dias não apresenta praticidade quando se trata de manejo de rotina. Contudo, os dados comportamentais obtidos revelaram que os tucanuços mantidos em cativeiro aprendem muito facilmente, seja por meio do condicionamento clássico ou operante, abrindo possibilidades para desenvolver outras práticas de manejo minimizando o estresse e melhorando o bem-estar em condições de cativeiro.

**Palavras-chave:** Manejo em cativeiro, treinamento, condicionamento clássico, aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

A família Ramphastidae possui cinco gêneros e 36 espécies, sendo que o gênero *Ramphastos* ocupa posição de destaque. Uma das aves mais populares das sete espécies desse gênero é o tucanuçu (*Ramphastos toco*, Statius Muller, 1776), conhecido como “tucano” (SICK, 2001). Porém utilizaremos o nome popular recomendado pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PACHECO, *et al.*, 2021).

Faz parte da família Ramphastidae os araçarís que são menores e o tucanuçu, que é encontrado, principalmente, nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, preferindo a vegetação de áreas semiabertas e abertas (FRANÇA, *et al.*, 2009; SEDGWICK, 2020).

Sua dieta natural é composta por frutos maduros, insetos, artrópodes, ovos, filhotes de outras aves (GHERARD e MACHADO, 2015; FRANÇA, *et al.*, 2009) e até mesmo de pequenos primatas (LIMA, 2021). No período reprodutivo, vive aos casais sendo que o macho costuma alimentar a fêmea, que pode botar de dois a quatro ovos, que são incubados por um período de 16 a 18 dias. Após a independência dos filhotes é comum observá-los aos pares e pequenos bandos (LIMA, 2021). Os principais predadores da espécie são corujas, gaviões e macacos, que podem roubar os ovos dos ninhos (CUBAS, *et al.*, 2017).

As medidas e dimensões dessa ave são de aproximadamente 56 cm de altura e peso entre 0,520 a 0,800 gramas (SEDGWICK, 2020). São caracterizados por apresentarem penas pretas ao longo do corpo, com exceções do peito (coloração branca) e da região anal (coloração vermelha/laranja escuro). Possuem a região em volta dos olhos alaranjados, pálpebras e pés azuis e são notados, principalmente, pela exuberância do bico laranja de cerca de 20 cm, que apresenta uma pequena mancha preta no início da ranfoteca e uma outra na porção distal da rinoteca (LIMA, 2021).

A aparência exuberante do tucanuçu, com seu grande bico colorido, motiva o desejo de posse, seja adquirindo-o legalmente pelo comércio legal ou através do tráfico de animais selvagens. A espécie está na lista de animais silvestres que podem ser comercializados legalmente de acordo com a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2022) da qual o Brasil é signatário desde 1975. Por enquanto, o estado de conservação *R. toco* está na categoria de “pouco preocupante” (IUCN - International Union for Conservation of Nature, 2022), porém, o crescente interesse como animal de estimação, o baixo índice reprodutivo em instituições brasileiras e a

diminuição dos habitats podem afetar a espécie, reduzindo progressivamente o tamanho das populações naturais (BRUNO, *et al.*, 2021).

A criação de animais em cativeiro está associada a programas de conservação de espécies ameaçadas, os quais são, em sua maioria, exitosos, como no caso do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) que está criticamente ameaçado (SAVE BRASIL, 2023). Porém, criadores amadores de passeriformes, autorizados pelo IBAMA, contestam a falácia de que a criação de animais silvestres em cativeiro auxilia a conservação. O IBAMA publicou em 2022, o Diagnóstico da Criação amadorista de Passeriformes no Brasil (IBAMA, 2021) abrangendo o período de 2004 a 2020 e os Relatórios de fiscalização da “Operação Roleta Russa” e “Operação Delivery” mostraram que a grande maioria dos criadores vistoriados praticaram infrações gravíssimas de adulteração de documentos, anilhas e captura de espécimes de seu habitat natural.

Quando tucanuços resgatados ou apreendidos são trazidos aos centros de triagem e reabilitação, e permanecem nesses locais temporariamente, até receberem uma destinação adequada (IBAMA, 2021) sendo, geralmente, mantidos em recintos empobrecidos de estímulos ambientais. Em vida livre, os animais estão diariamente expostos a desafios ambientais, seja para encontrar e obter alimento, defender seu ninho, escapar dos predadores naturais, possuir habilidades íntegras para o voo e interagir socialmente. De modo geral, a seleção natural proporcionou soluções adaptativas cujos ajustes fisiológicos e comportamentais somáticos e viscerais garantam aos animais a condição de “lutar ou fugir” diante do estresse agudo (ALMEIDA e MOREIRA, 2019) como a presença de predador ou durante as interações sociais agonísticas. Entretanto, em cativeiro, os animais deixam de estar expostos aos desafios do dia a dia do seu habitat natural, como busca ativa por alimento, encontrar parceiros sexuais, construir seu ninho e até voar, conforme o tipo de programa de manejo desses centros.

A rotina, muitas vezes, ociosa e com ausência de estímulos neurosensoriais de dentro dos recintos, faz com que os animais passem a expressar estados de estresse crônico (BROOM; JOHNSON, 1993; BROOM; MOLENTO, 2004), caracterizada por uma contínua liberação de glicocorticóides em mamíferos (CUBAS, *et al.*, 2017; SAPOLSKY, *et al.*, 2000; SAPOLSKY, 2000) e corticosterona em aves (OWEN & LANE, 2006). No caso dos psitacídeos (araras, papagaios e periquitos), é muito comum que a condição de cativeiro desencadeie alterações comportamentais como as estereotípias motoras e, em condição mais graves, a síndrome de arrancamento de penas (MEEHAN, *et al.*, 2004; GARDNER, *et al.*; ZEELAND, *et al.*, 2009; LOPES, 2018 para revisão), cujas alterações, não foi ainda mencionada no gênero Ramphastidae.

Dentre os problemas desencadeados pela contínua exposição à glicocorticóides está a supressão da imunidade dos indivíduos, pela diminuição do nível de linfócitos circulantes causados por essas substâncias, os animais ficam susceptíveis à disfunções reprodutivas, problemas cardiovasculares e diabetes, interferindo negativamente na aptidão do indivíduo (ROMERO e BUTLER, 2007 *apud*. ALMEIDA e MOREIRA, 2119).

Frente aos fatos apresentados, é de extrema importância que o bem-estar e a qualidade de vida de indivíduos mantidos sob cuidados humanos sejam frequentemente avaliadas e mantidas em seus níveis bons ou mais elevados. Broom e Molento (2004), definem o bem-estar como o estado do animal em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente. Destaca-se ainda as Cinco Liberdades, que compõem o Relatório Brambell, de 1965, e buscam abranger as esferas física, psicológica e comportamental (ZUANON e FONSECA, 2014). De acordo com os mesmos autores, são elas: (1) estar livre de fome e sede; (2) estar livre de desconforto; (3) estar livre de dor, ferimentos e doenças; (4) estar livre para expressar comportamentos fisiologicamente normais; (5) estar livre de medo e angústia. Com isso, um bem-estar ruim resultaria em injúrias para o próprio indivíduo ou ao grupo ao qual pertence, como automutilação, comportamentos estereotipados e canibalismo (CUBAS, *et al.*, 2017).

As técnicas de enriquecimento ambiental (EA) consistem em proporcionar ao animal cativo ambientes interativos e complexos, a fim de incentivar comportamentos próprios da espécie e satisfazer necessidades psicológicas e físicas (CUBAS, *et al.*, 2017). As técnicas de EA podem ser, a) física, quando se introduz no recinto materiais que possam estimular o animal; b) social, o que proporciona que o animal conviva com indivíduos da sua espécie ou de outra; c) sensorial, a partir da inclusão de estímulos olfativos, visuais, táteis, auditivos e gustativos; d) alimentar, oferecendo formas alternativas de se alimentar, seja oferecendo itens *in natura* como dificultando o acesso da ração em esconderijos e, por fim, e) cognitiva, quando os animais são expostos a diferentes desafios nos quais eles precisam encontrar soluções para problemas apresentados (CUBAS, *et al.*, 2017). De acordo com os mesmos autores, o EA tem o objetivo de reduzir ou eliminar comportamentos indesejados, expor o animal a estímulos sensoriais e motores, evitando a ociosidade e a monotonia, dando oportunidades do animal reduzir o estresse crônico. Por isso, as técnicas de EA possuem um importante papel no bem-estar e qualidade de vida desses animais.

Os animais que se encontram nos centros de triagem e reabilitação, também estão sob rotina periódica de contenção física para os exames clínicos necessários como tomadas de medidas biométricas, pesagem corporal, coleta de amostras teciduais ou medicação (CUBAS, *et al.*, 2017). São desejáveis, métodos de manejo não invasivos ou que evitem ao máximo, a

contenção física que simula o ato de predação, portanto fontes geradoras de estresse. Em zoológicos, o uso de condicionamento operante e clássico tem se mostrado eficaz para reduzir o estresse em manejos (LAULE, 2003; DAUGUETTE, *et al.*, 2012; MATTISON, 2012; HEIDENREICH, 2007).

O condicionamento operante, profundamente estudado por Skinner (STADDON e CERUTTI, 2003) trata-se de uma forma de aprendizagem em que o indivíduo associa a sua resposta a uma recompensa ou punição. Se um determinado comportamento for realizado, será associado a uma experiência agradável pelo recebimento de uma recompensa e tenderá a repetir a cada vez mais facilmente (HEIDENREICH, 2007). Porém, se o comportamento desejado pelo treinador não se manifestar, o animal será punido. Por meio da técnica de modelagem comportamental, o condicionamento operante com reforço positivo caracteriza-se como uma forma de enriquecimento aumentando-se a estimulação mental e as atividades físicas e proporcionar ao animal aspectos importantes para o seu bem-estar (LAULE, *et al.*, 2003). Adicionalmente, de acordo com os mesmos autores, esse tipo de condicionamento pode reduzir o estresse causado aos animais nos momentos em que se faz necessário realizar a contenção do animal para procedimentos veterinários, como coleta de sangue, transporte que exige entrar em caixas de transporte, pesagem, entre outros.

A ausência de estímulos sensoriais é um dos principais motivos para que animais em cativeiro apresentem comportamentos incomuns, associados à frustração que sentem no ambiente em que estão (ECHOLS, 2010 *apud.* ALMEIDA e MOREIRA, 2019). E atividades de enriquecimento ambiental são capazes de alterar o repertório de comportamentos dos animais, como se pode observar em estudos realizados com turacos-de-ross (*Musophaga rossae*), rabos-de-junco-de-peito-barrado (*Colius striatus*), melros superbus (*Lamprotornis superbus*) e em tucanuços (*Ramphastos toco*) (ROBBINS e MARGULIS, 2016 *apud.* ALMEIDA e MOREIRA, 2019; FABIANO, 2017).

Por meio das técnicas de condicionamento operante é possível modelar o comportamento pelo treinador evitando-se a contenção química ou física (ALVES, 2015). Laule, *et al.* (2003) destaca que a utilização de treinos de condicionamento operante com reforço positivo, além de terem o potencial de reduzir o estresse do animal, diminuir comportamentos estereotipados e automutilações, também facilitam o manejo veterinário, diminuindo a necessidade de utilização de métodos de contenção física e, conseqüentemente, os seus danos.

## OBJETIVO GERAL

Desenvolver o uso da técnica de condicionamento operante em tucanuços mantidos em cativeiro para facilitar o manejo e proporcionar o bem estar das aves.

### Objetivos específicos

Reduzir o tempo de captura para pesagem e transporte de tucanuços; Comparar a massa corporal e escore corporal antes e depois do condicionamento e elaborar um etograma da espécie em cativeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Os animais

Foram utilizados nove exemplares de tucanuços adultos (quatro machos e cinco fêmeas) (Tabela 1) alojados no recinto do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP de Botucatu-SP. Este estudo teve seu protocolo de aprovação sob o número 0473/2023 (Apêndice I).

O CEMPAS atua como um ambulatório geral dedicado a animais silvestres (répteis, aves e mamíferos) conduzido por uma equipe de residentes e seus preceptores, assim como centro de pesquisa, estando atrelado a um programa de pós-graduação. Sua comunidade de animais silvestres inclui tanto filhotes, feridos ou doentes entregues por órgãos competentes como a polícia ambiental e pessoas físicas.

O sexo dos animais participante dessa pesquisa já era conhecido, pois já havia os dados de sexagem na documentação do CEMPAS. Entretanto, o tamanho do bico dos indivíduos também era um forte indicativo, sendo que, no geral, os machos apresentavam bicos maiores do que de fêmeas (Apêndice V) (CASTRO, *et al.*, 2003).

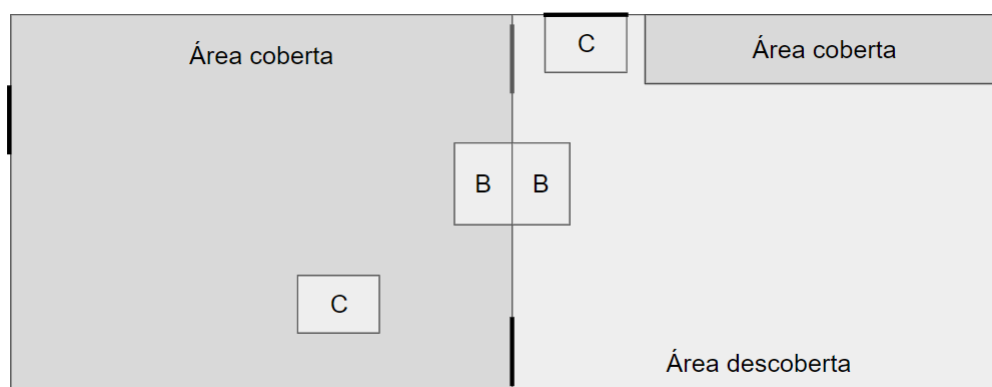
**Tabela 1.** Lista de animais utilizados no trabalho identificados pela anilha, código individual e sexo (F= Fêmea e M= Macho).

N	No. Anilha	Tucano (Apelido)	Sexo
1	2000	T1 (Ranhenta)	F
2	2117	T2 (Dentinha)	F
3	2119	T3 (Fino)	M
4	2166	T4 (Bicuça)	F
5	2227	T5 (Wanda)	F

6	2228	T6 (Pinóquio)	M
7	2243	T7 (Raio)	M
8	2244	T8 (Foguinho)	M
9	2260	T9 (Trix)	F

### Descrição do alojamento dos animais

O recinto no qual os animais vivem, e onde as etapas desse estudo foi realizado, possuía uma parte externa e uma interna, medindo 17,30 m<sup>2</sup> e 38,5 m<sup>2</sup>, respectivamente. Ambos os espaços possuíam paredes e teto de arame, exceto o piso de cimento e meia parede de alvenaria. Entre as duas salas havia uma porta para cambiamento dos animais, sendo que na sala externa havia uma porta para realização de manejo dos animais (Figura 1). A alimentação era realizada uma vez ao dia, sendo oferecida em dois comedouros com uma dieta constituída de frutas picadas (maçã, banana, mamão), ração (Marca Reino das Aves) e a água que era trocada diariamente e fornecida em dois bebedouros, um em cada ambiente.



**Figura 1.** Planta baixa do recinto mostrando as duas áreas coberta e descoberta (externa). C= Comedouro; B= Bebedouro; Linha espessa preta= portas; Linha fina= paredes e gradeado; Linha espessa cinza= cambiamento.

### Etograma

O etograma é uma ferramenta utilizada para realizar medida do comportamento animal. Trata-se de inventário comportamental de uma espécie cujas unidades descritivas servem para realizar medidas quantitativas de frequência e duração dos comportamentos observados (MARTIN e BATESON, 2021). Para se conhecer intimamente os indivíduos e os respectivos comportamentos de *R. toco*, com base no etograma já proposto por Mikich (1991), realizou-se

a confirmação visual das unidades comportamentais exibidas por cada um dos nove indivíduos, com atenção às eventuais expressões de comportamentos alterados.

Inicialmente, ocorreu a familiarização da pesquisadora com os animais no interior do recinto, da rotina diária e a identificação individual. As características individuais da ranfoteca (Apêndice II), mais especificamente, o padrão das estrias transversais serviram para a identificação precisa dos animais, complementado pelas peculiaridades comportamentais e morfológicas.

Somente na certeza que era possível realizar a identificação individual, passou-se a coleta dos dados comportamentais. Por meio da amostragem *ad libitum* (ALTMAN, 1974; MARTIN e BATESON, 2021), cada animal foi observado por 60 minutos (no período da manhã pré ou pós-alimentação) em dias diferentes da semana. O período de observação ocorreu nos meses de maio e junho de 2023, totalizando 9 horas de esforço amostral por tucanuçu.

Foram avaliados as seguintes categorias comportamentais:

*Comportamento alimentar*: quando o tucanuçu interagiu com alimento, o que inclui engolir, pegar comida, observar comida, defecar, etc.;

*Comportamento de manutenção*: limpar bico, coçar asas com bico, coçar corpo com o bico, sacudir plumagem, entre outros;

*Interações agonísticas*: se afastar, postura agressiva para outro indivíduo, etc.;

*Comportamento de interação social não agonística (ou afiliativa)*: eventos de *allogrooming*, ou seja, contato físico entre dois indivíduos em que um acaricia o outro com o bico;

*Comportamento de locomoção*: quando ave voava ou se deslocava aos saltos no poleiro ou no chão;

*Comportamento postural*: a ave permanecia pousada (sem deslocamento corporal);

*Comportamento de vocalização*: quando havia qualquer expressão vocal;

*Comportamentos alterados*: quando bicava a grade ou a anilha, repetitivamente, sem finalidade aparente.

## **Dados biométricos**

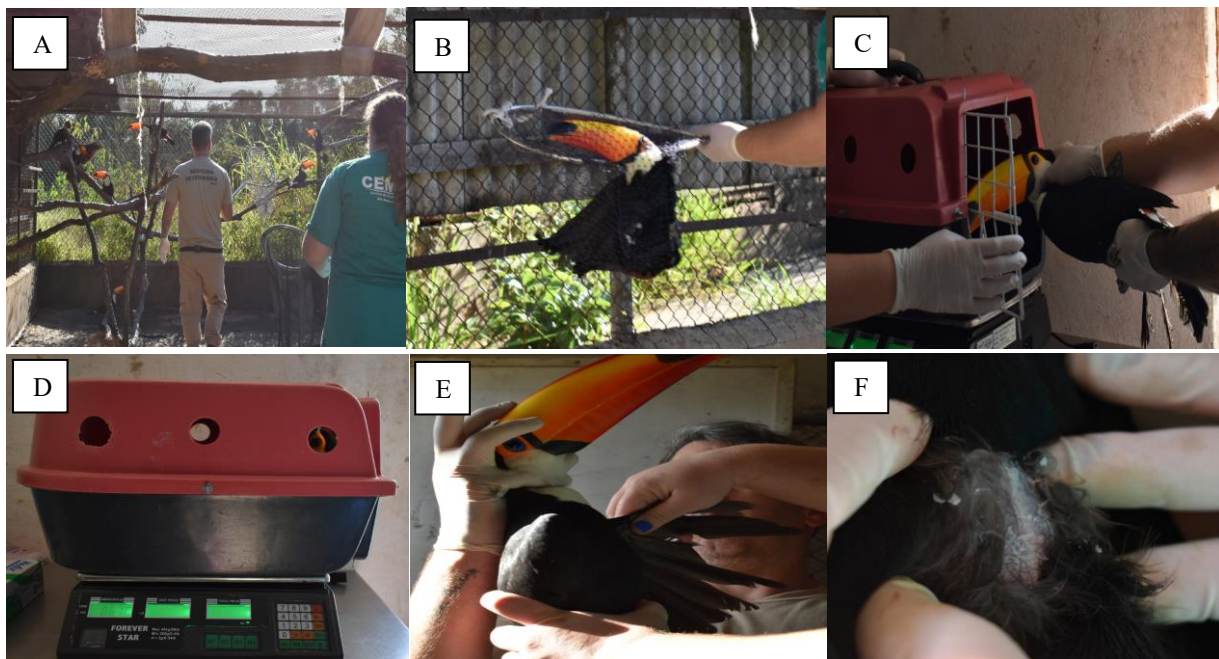
A primeira coleta de dados de captura dos tucanuçus ocorreu no dia 05/07/2023, utilizando-se o método tradicional, usando-se o puçá, durante o manejo de rotina (exame clínico geral e coleta de sangue). Foram coletados dados de massa corpórea (g) numa balança

digital (Forever star) e de escore corporal (EC). O EC é um parâmetro qualitativo que diz respeito ao estado físico do animal, este é avaliado por meio da palpação da massa peitoral da ave (Figura 2F). O EC é classificada numa escala que vai de 1 a 5, sendo 1: animal caquético, 2: animal magro, 3: animal ideal, 4: animal com sobrepeso e 5: animal obeso (BURTON, *et al.*, 2013).

Utilizando-se de uma fita métrica e um paquímetro digital (Mitutoyo), foram obtidas medidas do comprimento (cm), altura (cm) e largura da ranfoteca. Como o padrão de estrias e morfologia da ranfoteca conferem identidade única aos animais (KATONA e WHITEHEAD, 1981; PADULA, 2017), foi fotografada a vista lateral esquerda de cada tucanuçu, com exceção do indivíduo T3 (Anilha: 2119), que fugiu durante o procedimento.

### Condicionamento clássico e operante

Para condicionar as aves entrarem voluntariamente dentro de uma caixa de transporte, efetuar o translado até uma balança, aferir o peso do animal e devolver ao recinto, iniciaram-se os treinos de condicionamento operante. O processo inicia-se seguindo etapas sucessivas até que o treinamento final de cada animal tenha sido concluído. Cada comportamento aprendido foi recompensado com uma experiência agradável, no caso, recebimento de um petisco



**Figura 2.** Sequência de eventos durante a contenção tradicional de um tucanuçu. A e B= Captura com o puçá; C= Inserção do animal na caixa de transporte; D= Pesagem; E= Exame clínico; F= Avaliação do escore corporal. Imagens: Silvia Mitiko Nishida.

alimentar (Ração da marca Reino das Aves). Portanto, neste estudo utilizou-se somente a técnica de condicionamento operante com reforço positivo (CUBAS, *et al.* 2017).

### **Treinamento dos tucanuços**






Faz-se necessário explicitar a definição de três termos que serão, frequentemente, utilizados durante a descrição dos procedimentos dessa pesquisa. O primeiro termo é “etapa” que se refere ao tipo de atividade que estava sendo realizada com os indivíduos durante as sessões de treinamento; o termo “sub-etapa” foi utilizado para se referir a variações de atividades que se relacionavam a uma mesma etapa, por exemplo: na etapa de dessensibilização dos animais com a caixa de transporte tiveram sub-etapas, que consistiam em diferentes atividades realizadas, porém, todas envolvendo a caixa de transporte. Por fim, “sessão”, que diz respeito à cada um dos treinamentos realizados com cada indivíduo.




Todo treinamento constituiu de oito etapas sucessivas (Quadro 1) que avançaram conforme os animais aprendiam os objetivos de cada tarefa. A Etapa 1 iniciou-se com a treinadora oferecendo petisco (pelota de ração comercial) para determinar o tempo necessário para atingir a saciedade. Durante esta etapa, os tucanuços se saciavam completamente, afastando-se da treinadora e limpava o bico esfregando-o no poleiro após consumir, em média, 50 pelotas de ração em 4 minutos, ou seja, foi necessário impor limite de tempo de treinamento por sessão, do contrário ficaria desmotivado para aprender a tarefa.

Na Etapa 2, a ave deveria se familiarizar-se com o som produzido por um dispositivo de plástico (*clicker*) ou sonorizador e associá-lo ao recebimento da recompensa. Aprendida a tarefa, passava-se para a Etapa 3, na qual recebia o petisco (ouvindo o som) se bicava corretamente um apontador de madeira (*target*). Tendo aprendido a tarefa, era possível apresentar o *target* e conduzir o animal pelo recinto. Na Etapa 4, foi necessária a dessensibilização e familiarização com a caixa de transporte cuja presença provocava, inicialmente, aversão. Na Etapa 5, a ave tinha que entrar na caixa de transporte com a porta aberta e recebia o petisco ao som do *clicker* e na Etapa 6, com a porta fechada. Considerando-se que a espécie se alimenta lançando o alimento para cima para abocanhá-lo, padronizou utilizar uma caixa de transporte de plástico de 52,0 x 72,0 x 48,50 cm apresentando fenestras laterais.

Na Etapa 7, o animal era transportado e colocado sobre a balança. No Quadro 1, além da ilustração, estão apresentados os dias de treinamento em cada Etapa. Para que 100% das aves tivessem aprendido cada tarefa foram necessárias 36 sessões diárias de treinamento.

**Quadro 1.** Número de sessões de treinamento e atividades realizadas em cada etapa ao longo dos 36 dias de treinamento.

	<p><b>Etapa 1 (7 dias)</b> Pegar comida da mão da treinadora</p>
	<p><b>Etapa 2 (4 dias)</b> Associação do som do <i>clicker</i> com alimento</p>
	<p><b>Etapa 3 (4 dias)</b> Introdução do <i>target</i> e bicar para receber alimento ao som do <i>clicker</i></p>
	<p><b>Etapa 4 (7 dias)</b> Dessensibilização prévia da caixa de transporte</p>
	<p><b>Etapa 5 (4 dias)</b> Comer dentro da caixa de transporte com a porta aberta</p>

	<p><b>Etapa 6 (5 dias)</b> Comer dentro da caixa de transporte com a porta fechada</p>
	<p><b>Etapa 7 (3 dias)</b> Ser transportado pelo treinador em movimento</p>
	<p><b>Etapa 8 (2 dias)</b> Permanecer na caixa de transporte até ser colocado na balança</p>

Assim, os nove tucanuços foram treinados, por 45 minutos diários, e a quantidade de ração consumida anotada. O consumo diário de ração por animal foi aferido pelo produto entre o número de ração consumido e o peso médio de 50 unidades de ração (0,14 gramas).

### **Comparação interpessoal do tempo de manejo**

Concluído o treinamento, após 36 dias, testou-se a aplicabilidade do condicionamento operante realizado por outras pessoas, para verificar se tinha o mesmo efeito que o da treinadora. Para isso, a duração do manejo da treinadora foi comparada com três pessoas diferentes (Figura 3). Essas pessoas foram cuidadosamente orientadas pela treinadora, após a observação de como era o procedimento em dias anteriores. Os três voluntários realizaram o manejo em dias diferentes e após duas tentativas sem sucesso com o mesmo animal, passaria para outro tucanuço.

A cronometragem do tempo e a anotação dos dados foi realizada pela treinadora e outro colaborador fotografava e gravava o procedimento.



**Figura 3.** Voluntárias para a aplicação do condicionamento, Caroline De Cássia Gallo, Alana Hartkopf Venâncio e Silvia Mítiko Nishida. Imagens: Mariana Aparecida de Santi e Alana Hartkopf Venâncio.

### **Análises estatísticas**

Para testar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov, e conforme a distribuição dos dados, foram utilizados testes paramétricos ou não-paramétricos.

Foi realizado um teste de Qui-quadrado para verificar se havia diferença estatística entre as frequências de comportamentos apresentadas por cada indivíduo.

Um Teste-t de dados relacionados (valores antes e depois de um mesmo indivíduo) foi utilizado para comparar se houve diferença estatística entre o tempo necessário para realizar a captura física dos indivíduos com o puçá, na primeira coleta, e com o condicionamento, na última coleta. O mesmo teste foi utilizado para verificar a diferença entre o peso dos animais no início e no final do experimento.

O teste Wilcoxon foi utilizado para verificar se houve diferença estatística entre o escore corporal dos indivíduos no início e no final do estudo.

A análise estatística e a geração gráfica foi realizada pelo programa GraphPad Prism versão 8.0.0 para Windows (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Contenção física com puçá e a biometria dos animais

O uso de puçá para a captura de aves silvestres é uma técnica de rotina no CEMPAS para a obtenção dos dados biométricos e avaliação clínica. A duração desde a captura física com o puçá até a pesagem dos tucanuços variou de 35 a 71 segundos, sendo que a variação de tempo dependeu da ave e da experiência do captor. Não houve nenhum óbito em nosso estudo, contudo, a captura física pode causar intenso estresse e morte por miopatia de captura (ALVES, 2015). É sabido que o estresse de captura aumenta o tônus simpático, exacerba o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e com o esforço muscular anaeróbico das tentativas de fuga leva à acidose metabólica e a fibrilação ventricular podendo causar a miopatia e a morte súbita (ACCO, *et al.*, 1999; ORSINI e BONDAN, 2014; LANNES, *et al.*, 2010). Se os animais precisam ser recapturados com frequência, o estresse de contenção torna-se crônico e aversivo (LEULE, *et al.* 2003). De fato, foi possível notar que os tucanuços participantes do estudo reconheciam o puçá, pois assim que a ferramenta era visualizada, iniciavam-se comportamentos fóbicos, voos desordenados, aumento na frequência de vocalização, indivíduos com bicos semiabertos e ofegantes. No dia da contenção, o T3 escapou sendo recapturado no dia seguinte e só depois avaliado. Tais comportamentos não foram exibidos na rotina cotidiana e nem durante as sessões e aplicação do condicionamento operante. Ao contrário de afastar ou fugir, o condicionamento operante garantiu que as aves se aproximassem voluntariamente da caixa de transporte, nela adentrasse e fossem pesados em menor tempo do que utilizando-se o puçá. Os animais não tentaram fugir do recinto em nenhum momento e em nenhuma ocasião foi observado o comportamento de estresse, indicando que o manejo pós-treino proporcionou bem-estar.

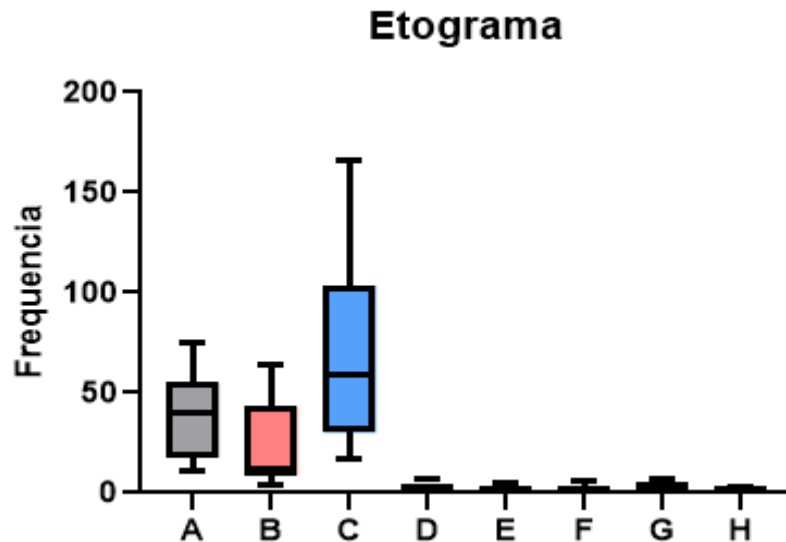
Todos os animais do grupo eram hígidos, com peso das fêmeas (N=5) variando entre 0,590 a 0,666 gramas e dos machos (N=4) entre 616,0 a 682,0 g, sem apresentar diferenças estatísticas significativas (Test t;  $t=1,671$ ,  $df=7$ ;  $p=0,1385$ ). O escore corporal (EC) variou de 3 (ideal) a 4 (sobrepeso) não havendo diferenças intersexuais. Desta forma machos e fêmeas foram tratados estatisticamente como um único grupo para a análise dos dados antes e depois do condicionamento.

Os dados detalhados de peso e escore corporal inicial e final, bem como o tempo de captura com o puçá e utilizando-se da técnica do condicionamento operante constam no apêndice IV.

Acrescido ao fato de não apresentarem diferenças na massa corpórea, ambos os sexos não apresentavam dimorfismo sexual aparente da coloração, apenas no tamanho do bico, conforme descrito por Castro, *et al.* (2003). O uso do padrão individual das estrias transversais alaranjadas do bico (Apêndice II), revelou-se útil e confiável pois os nove tucanuços eram reconhecidos com 100% de segurança na identificação (PADULA, 2017). Além destas marcas individuais naturais, outras peculiaridades como mandíbula inferior lesionada da Bicuça (T4) são de suma importância na identificação das aves, pois que a numeração das anilhas metálicas não é ilegível a certa distância. Os dados sobre o tamanho do bico e do tarso corresponderam aos mencionados na literatura.

### **Etograma**

Nem todos os animais apresentaram comportamentos das categorias comportamentais mensuradas pelo etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro, elaborado por Mikich (1991). O teste do Qui-quadrado ( $p > 0,001$ ) mostrou que a distribuição da frequência dos comportamentos em cada categoria não se deu ao acaso. Em cativeiro, predominou a expressão dos comportamentos de alimentação, locomoção e de manutenção (Figura 4). Tanto as interações sociais agonísticas como afiliativas foram registradas com baixa frequência. Os nove tucanuços permaneceram mais em movimento do que pousado. Somente dois tucanos expressaram comportamentos alterados, bicando a tela de arame ou a sua própria anilha (T3 e T4) com frequência abaixo de 5,0 %.



**Figura 4.** Boxplot representando as medianas das frequências absolutas das categorias comportamentais (A= alimentar; B= locomoção; C= manutenção; D= interação social agonística; E= interação social afiliativa; F= pousado; G=comportamento alterado e H= vocalização).

Melo, *et al.* (2014) e Prestes (2000) também observaram que em cativeiro os comportamentos mais frequentes eram os de manutenção. Há discussões na literatura a respeito do excesso desses comportamentos poderem desencadear a automutilação ou o arrancamento de penas (ALMEIDA e MOREIRA, 2019 *apud.* ASSIS, 2013). Melo, *et al.* (2014), inclusive, observou uma redução de comportamentos de manutenção em papagaios após sessões de enriquecimento ambiental. Apesar disso, comportamentos de automutilação, estereotípias e arrancamento de penas, não foram observados no grupo de tucanuços e a frequência de comportamentos alterados, que poderiam remeter a expressões de estresse crônico, representaram apenas 1,27 %. Esses comportamentos limitavam-se, na maioria, à bicar anilha, grade e poleiro em T3. Speer (2007) discute, que em psitacídeos, a necessidade de animais cativos realizar comportamentos de manutenção é semelhante à necessidade apresentada por animais em vida livre, portanto, pode-se considerar a frequência desses comportamentos expressos pelos animais neste estudo como normal.

### Condicionamento Clássico e Operante

Como pode ser observado na tabela 2, um único indivíduo, o T3, demorou mais para a conclusão do treinamento planejado. Esta ave tinha escapado no dia da contenção física com pucá sendo a mais arredia de todas, indicando pouca habituação com humanos. Todas demais

aves aprenderam todas as etapas, porém, fatores circunstanciais afetaram o sucesso conforme será discutido a seguir.

**Tabela 2.** Etapas do treinamento (condicionamento clássico e operante) pelos quais os tucanuços foram submetidos durante 39 dias e número de indivíduos que executaram ou não o treinamento com sucesso.

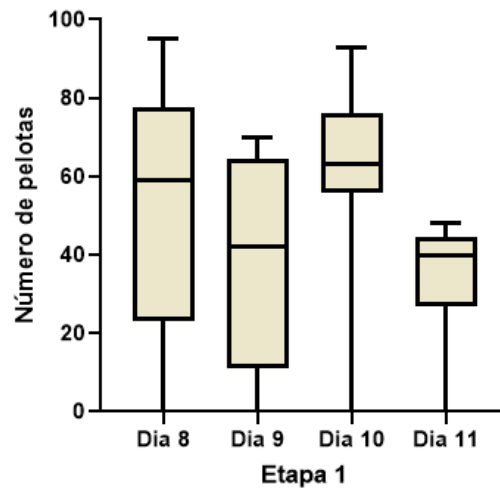
Etapas	Duração (dias)	Executaram o treinamento	Não executaram o treinamento
Etapa 1	7	8	1
Etapa 2	4	8	1
Etapa 3	4	8	1
Etapa 4	7	9	0
Etapa 5	4	9	0
Etapa 6	5	9	0
Etapa 7	3	9	0
Etapa 8	2	9	0

Na Etapa 1 (habituação à presença da pesquisadora/treinadora no recinto) já no 1º dia, seis indivíduos (67 %) se alimentaram prontamente na mão da treinadora (Figura 5). Até o 4º dia oito tucanuços (89 %) se alimentaram e no 5º dia, duas aves não se aproximaram. O tratador informou que no dia anterior, as aves tinham sido contidas para uma rotina.

A T5 foi a primeira a se alimentar nos três primeiros dias e os mais tímidos foram T9, T7 e o T8. O T3 não se aproximou em nenhum dia, alimentando-se apenas após as sessões de habituação. Estes dados deixam claro as diferenças individuais comportamentais na espécie. De fato, notou-se a ocorrência de dominância social entre os tucanuços, principalmente, na hora da alimentação de rotina e durante as sessões de treinamento, nas quais alguns indivíduos, espantavam os outros.

Após habituação com a treinadora (3 dias), avaliou-se em quanto tempo os tucanuços se saciavam consumindo os petiscos (ração industrial peletizada para espécie) e verificou-se que dentro de 4 minutos as aves saciaram, afastando-se da treinadora. O indivíduo T3 foi o único que não se alimentou nestas sessões (8º ao 11º dia da Etapa 1). Os demais se alimentaram diariamente, porém houve variação significativa na quantidade de pelotas consumida (Teste de Freedman,  $p < 0,001$ ). Havia desde tucanuços (T6) que ingeriam 95 pelotas numa única sessão, até aqueles que só consumiam 8 unidades (T8). As duas bandejas de alimentação diária só eram oferecidas após a sessão de treinamento, mas a motivação para se comer pode ter concorrido

com eventual estado de ansiedade ou medo, mesmo após uma semana de habituação com a treinadora.



**Figura 5.** Boxplot do consumo de petisco (ração comercial) durante o 8º e 11º dia da Etapa 1.

A Etapa 2, de condicionamento clássico, ou seja, associar o som do *clicker* ao recebimento do petisco foi conduzida durante seis dias. O indicativo de que a ave tinha realizado a associação foi detectada pelo redirecionamento do olhar ou da cabeça na direção do bolso da treinadora (onde guardava a ração) ou para a direção a qual a comida era oferecida. Os primeiros indivíduos que demonstraram sinais comportamentais de aprendizado foram o T8, (3º dia de treinamento) e T1, no 5º dia de treinamento. No 6º e último dia, haviam atingido o objetivo T8, T1, T6 e T5.

Os animais que aprenderam realizar a associação com o som do *clicker* passaram para a Etapa 3, etapa em que iniciava o condicionamento operante (bicar a ponta do *target*, para receber a recompensa, ao som do *clicker*). Em princípio as aves tiveram medo de se aproximar do novo objeto, sendo necessário uma etapa de dessensibilização no 12º dia, sendo deixado no meio do recinto dos animais. Alguns minutos depois começaram a se aproximar, bicar e manipular o *target*, assumindo-se que estavam habituados. No 13º dia, os oito dos nove animais do recinto realizaram o comportamento de bicar o *target* para receber o petisco. O único indivíduo que não obteve êxito nessa etapa foi o T3, pois ele ainda estava na fase de dessensibilização com a presença da treinadora.

As Etapas 4 e 5 serviram para introduzir a ave, individualmente, para dentro da caixa de transporte, com a porta aberta e depois fechada, respectivamente. Porém foi necessário uma fase de dessensibilização dos tucanuços que apresentavam aversão às caixas de transporte. A

caixa foi deixada no recinto com ração até a habituação. Com o tempo se aproximaram e comeram dentro da caixa sendo o T1 o primeiro a se alimentar. Apesar de não se ter acesso aos registros do histórico dos animais, residentes e pós graduandos que participaram de algumas atividades, sinalizaram que, possivelmente, o indivíduo T1 chegou ainda filhote no CEMPAS, e teve contato com humanos desde as primeiras alimentações.

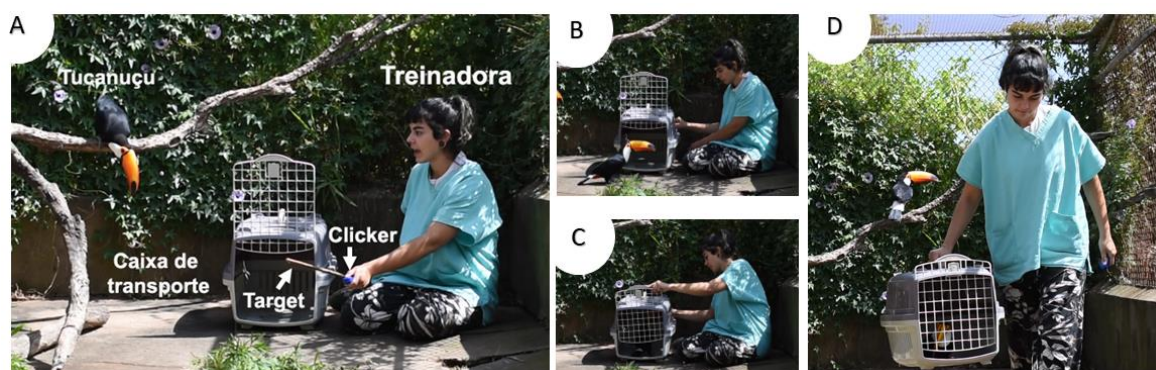
No 17º dia de habituação os animais passaram a seguir o *target* recebendo o petisco ao mesmo tempo na direção da caixa. O *target* foi inserido no interior da caixa pela abertura lateral da caixa e o animal adentrava pela porta aberta. Assim que bicava o *target*, ouvia o som do *clicker* e recebia o petisco. Sete dos nove indivíduos realizaram o treinamento com sucesso sendo que T8 e o T3 não conseguiram fazê-lo.

A Etapa 6, que começou no 27º dia, durou cinco dias e consistiu em fazer com que os tucanuços entrassem dentro da caixa de transporte, fechando a porta, sendo que quatro indivíduos (T6, T8, T9 e T2). Com exceção do T3 que se encontrava na fase de associação do *clicker* com a recompensa, todos realizaram a tarefa com sucesso sendo que somente no 30º dia o T3 passou a se alimentar na mão da treinadora, receosamente.

Na Etapa 7 (33º dia de treinamento), seguiu-se a fase de elevar a caixa de transporte e transportá-lo dentro do recinto. Para se habituar a esta condição, as aves presas receberam os petiscos a cada vez que o *clicker* era acionado. Assim que se sentissem saciados, a porta era aberta e a ave era liberada sendo que sete tucanuços realizaram o treinamento.

Na última etapa (Etapa 8), no 36º dia de treinamento, a caixa foi transportada para fora do recinto e colocada sobre a balança, obtendo-se êxito com sete dos nove animais da amostra.

Em suma, dos nove tucanuços, oito foram treinados com sucesso, ou seja, o *R. toco* mostrou uma curva de aprendizado rápida, porém muito variável entre os indivíduos. A figura 6 ilustra a facilidade em fazer com que um dos indivíduos se aproximaram voluntariamente, adentrou na caixa de transporte e foi carregado até a balança em apenas 23 segundos.



**Figura 6.** Treinadora na Etapa 8 tendo conduzido um tucanuçu para dentro da caixa de transporte em 23 segundos.

### Eficácia do condicionamento por outra pessoa

Com o sucesso 89 % no treinamento da amostra (T3 não foi condicionado), o manejo seria aplicável por outras pessoas que não fosse a treinadora? Para responder essa questão, três voluntárias distintas (Tabela 3) realizaram o manejo simulado de conduzir as aves para dentro da caixa e transportar até a balança. Os resultados obtidos mostram que os tucanuçus podem reconhecer e distinguir os seres humanos.

**Tabela 3.** Desempenho de três voluntárias comparadas ao da treinadora.

	Treinadora	Voluntária 1	Voluntaria 2	Voluntaria 3
Tempo médio de manejo (s)	46,8	36,2	48,4	60,3
No. aves manejadas	6	5	5	3
Aplicabilidade (%)	75,0	62,5	62,5	37,5

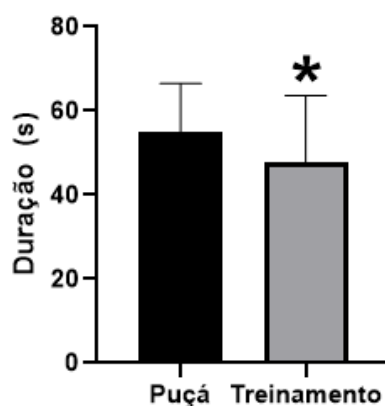
Quando o manejo foi realizado pela treinadora, apenas seis aves repetiram com sucesso condicionamento, sendo que T3, T6 e T8 entraram na caixa de transporte para comer, mas não permaneceram, em seu interior. Indicaram desconfiança e o mesmo aconteceu com as demais voluntárias. Com a terceira voluntária, além T3, T6 e T8, mais duas aves (T2 e T7) também não atenderam aos comandos.

Considerando-se o tempo médio de manejo ponderado pelo número de aves que cumpriram a tarefa, a experiência prática no uso do *clicker* e do *target* parecem também favorecer o número de aves obedientes ao comando e menor tempo de manejo (Tabela 3). Tal hipótese foi confirmada pois ao fim do manejo de cada voluntária, a treinadora realizou com sucesso o manejo das aves que não haviam respondido as voluntárias.

## Manejo dos tucanuços utilizando-se do condicionamento

Como já mencionado, ao final do treinamento, oito dos nove tucanuços, puderam ser condicionados, mas diferentemente das capturas utilizando-se o puçá, o método de captura por meio do condicionamento não expressou nenhum comportamento fóbico, como tentativa de fuga, vocalizações, bicos semiabertos ou voos desordenados, prevenindo tentativas de fuga, portanto de estresse. Com intuito de avaliar se os animais se recordavam dos comandos aprendidos, no 61º dia um manejo foi realizado e cinco indivíduos (T1, T2, T4, T5 e T7) entraram na caixa de transporte através dos comandos do condicionamento e quatro (T3, T6, T8 e T9) foram contidos por meio do puçá.

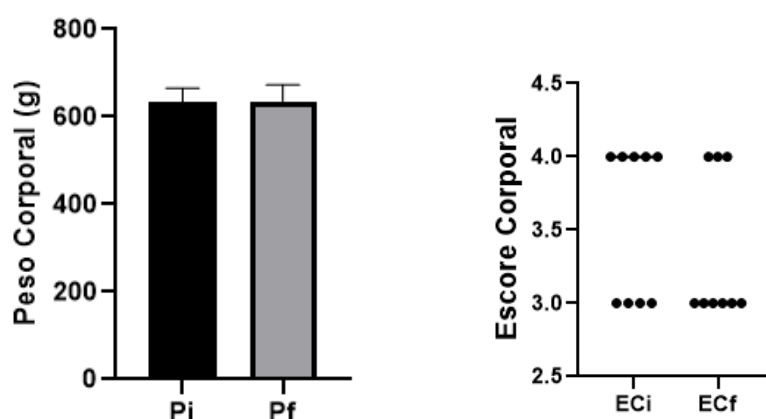
Quando se comparou o tempo de manejo com puçá e sob treinamento dos animais (Figura 7) verificou-se redução significativa (Teste t de Student para medidas pareadas,  $t=5,205$ ,  $df=4$ ;  $p=0,0065$ ).



**Figura 7.** Comparação do tempo (s) de captura com puçá e após o condicionamento.

Após 39 dias de condicionamento, foram colhidos novos dados biométricos de peso corporal e índice de massa corporal. A comparação dos dados antes e depois mostraram que as intervenções não afetaram esses parâmetros biológicos (Figura 8), ou seja, não houve variação significativa de massa corporal (Teste t de Student;  $t=0,9778$ ,  $df=8$ ;  $p=0,3568$ ) ou de escore corporal (Teste de Wilcoxon  $p=0,6250$ ). Os animais do grupo apresentaram parâmetros concordantes com Silva (2019).

Os exames de escore corporal dos indivíduos variou de 3 a 4 antes e depois, portanto, não haviam no recinto indivíduos caquéticos ou obesos. Ao final do estudo, o número de aves com escore ideal (3) tendeu a aumentar indicando que as 8 etapas de treinamento pode ter efeito benéfico de enriquecimento ambiental. O condicionamento operante, que pode ser compreendido como enriquecimento ambiental cognitivo (CUBAS, *et al.*, 2017) pode influenciar na atividade do animal, podendo, inclusive resultar na diminuição do peso corporal (JIMENEZ, 2008 *apud.* ALMEIDA, 2016) e, conseqüentemente, no escore corporal.



**Figura 8.** A. Comparação da massa corporal média antes (Pi) e depois (Pf);  
B. Comparação dos escores corporais antes (ECi) e depois (ECf).

Carsia e Harvey (2000) realizaram estudos que possibilitaram compreender que quando submetidos à procedimentos de contenção desde as primeiras fases de vida, quando adulto os papagaios eram contidos com mais facilidade, sem interpretar o momento como algo estressante. O histórico de cada indivíduo participante é desconhecido, entretanto, sabe-se que alguns dos tucanuços chegaram no CEMPAS ainda jovens, quando eram alimentados ainda no bico, entretanto, não foi possível fazer um levantamento da história de cada um dos tucanuços participantes da pesquisa para que se pudesse avaliar quanto tempo o mesmo estava vivendo sob cuidados humanos e o motivo pelo qual o indivíduo ali estava. A memória e as experiências prévias das aves possuem forte influência nos comportamentos atuais (HILL e BROOM, 2009), portanto, entende-se que esses dados nos auxiliariam a compreender melhor alguns resultados obtidos neste trabalho.

A dominância dos indivíduos perante o grupo também foi um resultado importante para as análises dos resultados encontrados. Inicialmente, percebeu-se que os indivíduos mais

dominantes tinham vantagens nas sessões de condicionamento, devido ao fato de que eles espantavam os indivíduos com dominância inferior e, conseqüentemente, eram treinados antes. Além disso, os indivíduos com maior dominância eram pouco, ou não eram, “atrapalhados” por outros tucanuços durante seu treinamento. Seibert (2001) discute sobre a ocorrência de subserviência de uma ave para outra que expressa comportamentos territorialistas. Apesar desse entendimento, notou-se, ao final das sessões de condicionamento, que dois indivíduos machos, que estão dentre os três indivíduos mais dominantes do grupo, e uma fêmea, passaram a apresentar medo da caixa de transporte após ter iniciado a fase de fechar a porta da mesma com os indivíduos dentro. Stöwe, *et al.* (2008), percebeu em corvos, que os indivíduos mais dominantes secretam uma maior concentração de metabólitos de glicocorticóides nas fezes do que os subordinados. Resultados também encontrados em Queiroz, *et al.* (2015). Entretanto, não se pode afirmar que a dominância desses indivíduos tenha sido causa do medo que eles apresentavam.

Outra possível explicação para o fato desses três indivíduos passarem a deixar de responder às aplicações do condicionamento operante, seja o fato dos mesmos terem se assustado com as primeiras vezes que precisaram sair do recinto dentro da caixa de transporte e serem pesados. Com isso, passaram a sentir medo de entrar na caixa de transporte, utilizando-se do condicionamento. Costa (2023), realizou treinamentos de condicionamento operante para a estimular a socialização de tucanuços, e também se levantou como possível causa da menor resposta de indivíduos *R. toco*, quando comparado ao desempenho das demais aves estudadas, aos comandos a exposição à agentes estressores relacionados ao manejo dos animais. Acredita-se que esse cenário seria evitado caso houvesse um número maior de sessões de treinamento entre as etapas de o animal entrar dentro da caixa e ficar com a porta fechada e a etapa de caminhar com a o animal dentro da caixa até a balança.

O tempo necessário para captura física dos animais utilizando-se do puçá foi, significativamente, maior do que o tempo necessário para captura através da técnica de condicionamento, o que pode agregar para a rotina dos cuidadores e responsáveis pelos animais nos Centro de Triagem de Animais Silvestres, Zoológicos, hospitais veterinários, entre outros. Reconhece-se que o método de condicionamento demanda um tempo extra devido a necessidade de haver a realização dos treinamentos para que os indivíduos aprendam os comandos.

Apesar disso, notou-se que durante o manejo utilizando-se do condicionamento, os animais não apresentaram, com a mesma intensidade do que manejos com puçá, os comportamentos típicos de fuga e medo, como comportamentos de vocalização, voos

desordenados, manter os bicos semiabertos, agitação, defecação amolecida e nem houve nenhum ferimento nos animais. Portanto, essa grande melhora no comportamento do grupo nas capturas utilizando-se do condicionamento, corrobora Alves (2015), que discorre sobre esta técnica reduzir estresse desses procedimentos.

## **CONCLUSÃO**

Os indivíduos participantes desse estudo mostraram-se saudáveis, com escore corporal e pesos adequados, e não apresentavam um excesso de comportamentos estranhos, que representam algum tipo de estresse crônico. Entretanto, durante a captura dos animais utilizando-se do puçá, notou-se que os animais apresentavam comportamentos fóbicos, como voos desordenados, tentativa de fuga e apresentavam o bico semiaberto.

A aplicação do condicionamento operante para manejo, mostrou que os animais não queriam fugir do recinto, mas sim participar da atividade de entrar na caixa de transporte, para receberem o alimento em troca, além de apresentarem comportamentos que não exibiam expressão de estresse exagerado. Adicionalmente, trata-se de uma técnica que pode reduzir consideravelmente o tempo demandado para a realização de manejos veterinários.

Nota-se ainda, que quando realizado pela treinadora, a técnica mostrava-se mais eficaz, provavelmente porque não havia o elemento da novidade. Assim, constata-se que o condicionamento operante se mostrou como uma técnica eficaz para captura de animais durante o manejo veterinário, e que contribui para a diminuição do estresse causado pela captura através do puçá. Além disso, os indivíduos participantes mostraram-se capazes de aprender durante o treinamento de condicionamento operante e reterem o aprendizado por, pelo menos, cerca de três meses.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A captura de animais, utilizando-se do condicionamento operante, para manejo veterinário de tucanuçus pode substituir os métodos que se utilizam do puçá. Entretanto, pontua-se que o treinamento dos animais demanda tempo e dedicação que, muitas das vezes, não conta com pessoal disponível para realizá-los dentro dos centros e zoológicos, devido à alta demanda de atividades que estes locais possuem. Portanto, seria interessante que houvesse nesses locais, pessoas atuantes unicamente em sessões de condicionamento operante com os animais.

Por fim, destaca-se que estudos que se dediquem à descrição dos efeitos da substituição do puçá pelo condicionamento são escassos, portanto, considera-se importante a realização de mais pesquisas que se dedicassem a se aprofundar nos aspectos da memória dos tucanuços, estresse durante captura, entre outros.

## REFERÊNCIAS

- ACCO, A., *et al.* Síndrome do estresse em animais-Revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 2, n. 1, 1999.
- ALMEIDA, A. C. **Influência do enriquecimento ambiental em Araras-Canindé (*Ara ararauna*)**. 2016. 137 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2016.
- ALMEIDA, A. C.; MOREIRA, N. Glucocorticoids, behavior and environmental enrichment: assessment of quality of life in captive wild birds. **Archives of Veterinary Science**, Palotina, v. 24, n. 3, p. 1-11, 2019.
- ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, Chicago, v. 49, n. 3, p. 227-267, Jan. 1974. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853974X00534>. Disponível em: [https://brill.com/view/journals/beh/49/3-4/article-p227\\_3.xml](https://brill.com/view/journals/beh/49/3-4/article-p227_3.xml). Acesso em: 02 set. 2024.
- ALVES, S. M. F. **Treino de Animais de Zoo para procedimentos médicos**. 2015. 79 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, 2015.
- BATESON, M.; MARTIN, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. 4. ed. Cambridge: TJ Books Limited, 2021. 246 p.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- BRUNO, S. F., *et al.* **Animal business Brasil. Tucanuçu (*Ramphastos toco*)**. 2021. Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/colunas/animais-silvestres/tucanucu-ramphastos-toco/>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- CARSIA R.V.; HARVEY S. Adrenals, p.489-537. In: WHITTOW, G. C. **Sturkie's Avian Physiology**, London: Academic Press, 5. ed. 2020.
- CASTRO, M. S., *et al.*. Sexual dimorphism in *Ramphastos toco* and *Ramphastos dicolorus* (Piciformes, Aves). **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 51, n. 1, p. 241-246. Jan. 2003.
- CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. **How CITES works**. Disponível em: <https://cites.org/eng/disc/how.php>. Acesso em: 24 jun. 2023.
- COSTA, H. V. V. **Utilização de técnicas de condicionamento operante por reforço positivo como estratégia para socialização de aves**. 2023. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023.
- CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos Ramos. R.; CATÃO-DIAS, José Luiz. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2017. 5051 p.
- FRANÇA, L. F., *et al.* V. Consumo de frutos e abundância de tucano-toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. **Biota Neotrópica**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 125-130, Jun. 2009.
- GraphPad Prism version 8.0.0 for Windows, GraphPad Software, San Diego, California USA, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)”.

HEIDENREICH, B. An Introduction to Positive Reinforcement Training and Its Benefits. **Journal of Exotic Pet Medicine**, Austin, v. 16, n. 1, p. 19-23, Jan. 2007.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 5 de 13 de maio de 2021. Save Brasil. Projetos. Disponível em <https://www.savebrasil.org.br/jacutinga>. Acesso em: 23 jun. 2023.

IUCN - International Union For Conservation Of Nature. **Red List Of Threatened Species**. IUCN, 2021. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso em: 23 jun. 2023.

JIMENEZ, J. F. P. **Avaliação do enriquecimento ambiental através da dieta e empoleiramento para o melhoramento da saúde e do comportamento dos falconiformes do Zoológico de Brasília**. Monografia de especialização. Brasília: Universidade Castelo Branco. 2008.

KATONA, S. K.; WHITEHEAD, H. P. Identifying humpback whales using their natural markings. **Polar Record**, Cambridge, v. 20, n. 128, p. 439-444. Mai. 1981.

LANNES, S. T. L., *et al.* Miopatia de captura em espécies selvagens: uma revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 24, p. 169-176, mar.-jan. 2010.

LAULE, G. E., *et al.* The Use Of Positive Reinforcement Training Techniques To Enhance The Care, Management And Welfare Of Primates In The Laboratory. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 6, p. 163-173.

LIMA, M. Wikiaves. **Tucanuçu**. 12/08/2021. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/tucanucu>. Acesso em: 16 jun. 2023.

MACHADO, Beatriz Gherard; MACIEL, Ricardo. **Guia de Aves**. Fundação Ezequiel Dias. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 2015. 64 p. Disponível em: [http://www.funed.mg.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/GUIA-DE-AVES-FUNED-Vers%C3%A3o-Net\\_final.pdf](http://www.funed.mg.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/GUIA-DE-AVES-FUNED-Vers%C3%A3o-Net_final.pdf). Acesso em: 16/06/2023.

MIKICH, S. B. Etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro (Piciformes: Ramphastidae). **Ararajuba**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 1-17, mai. 1991.

MELO, D. N. *et al.* Influência do enriquecimento ambiental no comportamento do papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae). **Estud Biol**, v. 36, n. 86, p. 24-35, nov. 2014. DOI: 10.7213/ESTUD.BIOL.36.086.AO03. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5176/5334e736f8b4decd72bb4f80b2cf48996a5f.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2024.

ORSINI, H.; BONDAN, E. F. Fisiopatologia do estresse. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 eds., São Paulo: Roca, p. 35-45, 2014

PACHECO, J. F., *et al.* Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 94-105, Jul. 2021.

PADULA, C. R. **Comportamento e preferência alimentar de tucanuços (*Ramphastos toco*) criados em cativeiro visando subsidiar programas de soltura**. 2017. 55 p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlia de Mesquita Filho". 2017.

PRESTES, N. P. Descrição e análise quantitativa do etograma de *Amazona pretrei* em cativeiro. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 25-42, 2000.

QUEIROZ, C. M. *et al.* Resposta endócrina à contenção física e isolamento em papagaios-verdadeiros. **Pesq. Vet. Bras.**, Curitiba, v. 36 (Supl.1), p. 41-45, jun. 2016.

SEDGWICK, C. W. Toco toucan (*Ramphastos toco*), version 1.0. Birds of the World (Schulenberg, TS Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA, 2020.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 502 p.

SILVA, J. P. **Estudo anatômico e imaginológico dos órgãos celomáticos do tucano toco (*Ramphastos toco*–Müller, 1776)**. 2019. 89 p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2019.

STADDON, J. E. R.; CERUTTI, D. T. Operant Conditioning. **Annu Rev Psychol**, v. 54, n. 1, p. 115-44, Jun. 2003. DOI: 10.1146/annurev.psych.54.101601.145124. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1473025/>. Acesso em: 02 jan. 2024.

STÖWE, M. *et al.* Corticosterone excretion patterns and affiliative behavior over development in ravens (*Corvus corax*). **Horm. Behav**, v. 53, p. 208-216, jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2007.09.021>. Acesso em: 02 jan. 2024.

ZUANON, A.; FONSECA, C. A relação do homem com os demais animais e o que se conhece deles a partir da Etologia e da Ciência do Bem Estar Animal. **Ars Veterinaria**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 83-91, Mar. 2015. DOI: <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2014v30n2p83-91>. Disponível em: <https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/804>. Acesso em: 02 jan. 2024.

## APÊNDICES

1. Atestado de aprovação do projeto pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

## ATESTADO

**Atesto** que o Projeto "Condicionamento operante em tucanuçu (*Ramphastos toco*): enriquecimento ambiental cognitivo e sua aplicação." **Protocolo CEUA 0473/2023**, a ser conduzido por Mariana Aparecida de Santi, responsável/orientador Silvia Mitiko Nishida, para fins de pesquisa científica/ensino - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA.

<b>Finalidade</b>	PESQUISA CIENTÍFICA
<b>Vigência do projeto</b>	15/08/2023 a 20/11/2023
<b>Nome Comum / Espécie / Linhagem</b>	AVE / RAMPHASTOS TOCO /
<b>Raça</b>	
<b>Nº de animais machos</b>	4
<b>Nº de animais fêmeas</b>	6
<b>Nº de animais sexo indefinido</b>	0
<b>Peso médio de animais machos</b>	638 grama
<b>Peso médio de animais fêmeas</b>	586 grama
<b>Peso médio de animais sexo indefinido</b>	0
<b>Idade</b>	3 ano(s) e 0 mes(es) e 0 dia(s).
<b>Procedência</b>	Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens

**Projeto de Pesquisa aprovado em reunião da CEUA em 10/07/2023**

**JULIANY GOMES QUITZAN**  
Presidente da CEUA da FMVZ, UNESP - Campus de Botucatu

2. Fotografias da ranfoteca dos tucanuços participantes – Imagens: Silvia Mitiko Nishida.

T1 - Ranhenta



T2 - Dentinha



T4 - Bicuça



T5 - Wanda



T6 - Pinóquio



T7 - Raio



T8 - Foguinho



T9 - Trix



3. Categorias de comportamentos e suas frequências absolutas, apresentados pelos indivíduos durante a observação focal dos animais.

Categorias	Frequência absoluta por animal (Anilha)									
	2000	2244	2228	2243	2260	2119	2227	2166	2117	Total:
Alimentar	27	52	20	75	40	58	15	11	43	341
Locomoção	9	27	4	64	24	59	8	9	12	216
Manutenção	31	116	17	61	166	59	40	29	91	610
Interação agonística	2	2	4	7	6	3	3	3	-	30
Interação afiliativa	-	5	1	1	1	1	-	-	2	11
Comportamentos alterados	1	1	-	2	-	6	1	2	1	14
Postura	2	4	2	4	-	7	1	3	6	29
Vocalização	-	1	-	1	-	3	-	-	-	4
<b>Total:</b>	72	208	48	215	237	196	68	57	155	1255

\* Comportamentos com “-” não foram descritos durante a observação.

4. Dados de tempo de captura (segundos) com puçá e com condicionamento, escore corporal e peso corporal (gramas) iniciais (antes do condicionamento) e finais (após condicionamento).

Anilha	Identificação	Sexo	Peso corporal		Escore corporal		Tempo de captura	
			Inicial	Final	Inicial	Final	Puçá	Condicionamento
2000	T1 (Ranhenta)	F	600,0	596,0	3	3	64	47
2117	T2 (Dentinha)	F	632,0	646,0	3	3	55	23
2119	T3 (Fino)	M	616,0	618,0	4	4	*	Puçá
2166	T4 (Bicuça)	F	666,0	670,0	4	3	63	36
2227	T5 (Wanda)	F	590,0	586,0	3	3	35	24
2228	T6 (Pinóquio)	M	644,0	634,0	4	4	35	Puçá
2243	T7 (Raio)	M	662,0	660,0	3	4	57	42
2244	T8 (Foguinho)	M	682,0	702,0	4	3	76	Puçá
2260	T9 (Trix)	F	598,0	606,0	4	3	71	Puçá

\* O indivíduo T3 fugiu durante o manejo do dia 05/07/2023 e foi pesado e teve seu escore corporal mensurado no dia seguinte, quando retornou ao recinto. Portanto, não se tem a cronometragem do tempo que levou para capturá-lo.

5. Sexo dos indivíduos e os respectivos comprimentos de suas ranfotecas.

Identificação	Sexo	Ranfoteca (cm)
T1	F	18,20
T2	F	19,50
T3	M	-
T4	F	14,50
T5	F	19,00
T6	M	21,30
T7	M	19,09
T8	M	22,10
T9	F	19,90

\* O indivíduo T4 trata-se de uma tucanuçu que tem parte da rinoteca quebrada, por isso o seu comprimento é expressivamente menor. O indivíduo T3 não teve sua ranfoteca mensurada, pois é o animal que fugiu durante à captura.