

CONDICIONAMENTO OPERANTE EM BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA GUARIBA*) SOB CUIDADOS PROFISSIONAIS NO CENTRO DE PESQUISAS BIOLÓGICAS DE INDAIAL – SC (PROJETO BUGIO/ CEPESBI)

Ruan Jupiaruma dos Santos Scharf^{1*}, Aline Naíssa Dada², Sheila Regina Schmidt Francisco², Carlos Roberto de Oliveira Nunes¹, Zelinda Maria Braga Hirano²

¹Departamento de Psicologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, Brasil

²Projeto Bugio, Departamento de Ciências Naturais, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, Brasil

*Autor correspondente: E-mail: <psico.ruanscharf@gmail.com>

Resumo

O condicionamento operante com reforço positivo tem sido empregado como ferramenta para o manejo de animais silvestres, por possibilitar a execução de procedimentos de rotina com maior cooperação voluntária. O objetivo deste estudo foi descrever o processo de treinamento de bugios-ruios (*Alouatta guariba*) mantidos no Projeto Bugio/ CEPESBI (Indaial, SC), para a pesagem corporal sem contenção física ou contato direto com o pesquisador. Participaram 23 indivíduos (13 machos e 10 fêmeas), submetidos a um protocolo de treinamento em quatro etapas. Na primeira etapa, avaliou-se a preferência entre dois alimentos já presentes na dieta diária: banana com farinha láctea ou ração extrusada. A maioria (n = 17; 73,91%) preferiu a banana como reforçador. Na segunda etapa, o pesquisador treinou o comando “vem”, associado à aproximação e toque voluntário no *target*, todos bugios executaram o comportamento esperado. Na terceira etapa, o pesquisador treinou o comando “fica” exigindo a permanência do indivíduo no local indicado pelo *target*. Vinte e um sujeitos (91,3%) atingiram o critério de sucesso (respostas corretas em três repetições consecutivas), sendo os demais (n=2) excluídos da etapa seguinte. Na quarta etapa, o indivíduo deveria permanecer sobre a balança, indicada pelo *target*. Quatorze bugios completaram todas as fases do treinamento. Foram registradas a latência da resposta, a frequência de respostas reforçadas e não reforçadas. Houve redução progressiva da latência nas etapas iniciais, refletindo o aprendizado. Conclui-se que a metodologia proposta foi eficaz para treinar a pesagem voluntária de bugios-ruios, respeitando os princípios de bem-estar animal. Ressalta-se ainda a importância de abordagens individualizadas, que considerem diferenças comportamentais e sensoriais para maximizar o sucesso do condicionamento em primatas mantidos sob cuidados profissionais.

Palavras-chave: Bem-estar animal, comportamento animal, modelagem animal, primatas não-humanos, psicologia experimental

Abstract

Operant conditioning with positive reinforcement has been employed as a tool for the management of wild animals, as it enables the performance of routine procedures with voluntary cooperation. The aim of this study was to describe the training process of brown howler monkeys (*Alouatta guariba*) at the Projeto Bugio/CEPESBI (Indaial, Santa Catarina state, Brazil), in order to weigh them on a scale without physical restraint or direct contact with the researcher. A total of 23 individuals (13 males and 10 females) participated in the training, which included a four-stage training protocol. In the first stage, food preference was assessed between two items already present in the daily diet: banana with powdered milk or processed kibble. Most subjects (n = 17; 73.91%) preferred the banana, which was adopted as the reinforcer. In the second step, the researcher trained the command “come,” associated with voluntary approach and contact with the target; all howler monkeys performed the expected behavior. In the third step, the researcher trained the command “stay,” requiring the individual to remain in the location indicated by the target. Twenty-one subjects (91.3%) met the success criterion (correct responses in three consecutive repetitions), while the others (n = 2) were excluded from the following stage. In the fourth step, the individual was required to remain on the scale, indicated by the target. Fourteen monkeys successfully completed all training phases. Response latency and the frequency of reinforced and non-reinforced responses were recorded. A progressive reduction in latency was observed during the initial stages, reflecting learning. It is concluded that the proposed methodology was effective for training voluntary weighing in brown howler monkeys, in accordance with animal welfare principles. The importance of individualized approaches, considering behavioral and sensory differences, is further highlighted to maximize conditioning success in primates under professional care.

Keywords: Animal behavior, animal training, animal welfare, experimental psychology, nonhuman primates

Introdução

O condicionamento operante é um processo de aprendizagem no qual a probabilidade de uma resposta aumentar ou diminuir depende das consequências que ela produz (Skinner, 1938). Skinner desenvolveu esse conceito com base nos princípios da Lei do Efeito, proposta anteriormente por Edward Thorndike (1911), segundo a qual comportamentos seguidos de consequências satisfatórias tendem a se repetir (Skinner, 1938).

Esse tipo de aprendizagem baseia-se nos princípios do condicionamento operante, uma forma de aprendizado em que a probabilidade de uma resposta futura é influenciada pelas consequências que ela produz. Quando uma resposta é seguida por uma consequência reforçadora, ou seja, que aumenta a probabilidade de ocorrência futura dessa resposta, se estabelece uma relação entre o comportamento e seu efeito no ambiente (Prescott e Buchanan-Smith, 2003). Tal aprendizagem é amplamente utilizada no treinamento de animais em ambientes controlados, como zoológicos, centros de reabilitação ou laboratórios, justamente por permitir a modificação e o fortalecimento de comportamentos desejados de maneira ética e previsível (Suriya-Arunroj et al., 2024).

Quando esse estímulo é agradável e apresentado após emissão de um comportamento desejado, ele é chamado de reforço positivo (Piazza et al., 2011). Os estímulos utilizados como reforçadores podem ser classificados como primários ou secundários. Reforçadores primários são estímulos naturalmente recompensadores, como alimentos palatáveis (ex.: frutas), que não exigem aprendizado prévio para que tenham valor reforçador. Já os reforçadores secundários, como sons específicos (por exemplo, o som do *clicker*), adquirem função reforçadora por meio da associação repetida com reforçadores primários. Com o tempo, o reforçador secundário torna-se capaz de elicitar uma resposta reforçada de maneira autônoma, funcionando como um marcador preciso do comportamento correto (Mellen e MacPhee, 2010).

A ação realizada, que é seguida por um reforço, é denominada resposta. O fortalecimento dessa resposta pode seguir diferentes esquemas de apresentação do reforço. Quando o reforço é apresentado a cada ocorrência correta da resposta, trata-se de um esquema de reforço contínuo (Continuous Reinforcement Schedule – CRF); quando ocorre apenas em algumas respostas corretas, configura-se um reforço intermitente, mais resistente à extinção (Catania, 1998).

O processo de ensino da resposta desejada é conhecido como modelagem ou treinamento (*shaping*), que consiste no reforço sucessivo de aproximações graduais ao comportamento-alvo até que ele seja realizado com precisão (Catania, 1998). Essa técnica permite que animais aprendam a cooperar voluntariamente com procedimentos de

manejo, como subir em balanços, apresentar partes do corpo para inspeção, receber medicação ou entrar em caixas de transporte, promovendo o bem-estar e a segurança de todos os envolvidos (Westlund, 2015; Oppler et al., 2024; Suriya-Arunroj et al., 2024).

Tais técnicas são aplicadas com sucesso em diversas espécies, como macaco-da-noite (*Aotus* spp.) e macaco-esquilo (*Saimiri* spp.) (Rogge et al., 2013), onças-pintadas (*Panthera onca*) (Garcia et al., 2021), chimpanzés (*Pan troglodytes*) (Lambeth et al., 2006), lêmures (*Lemur catta*, *Varecia rubra*, *Varecia variegata*, *Nycticebus pygmaeus*, *Daubentonia madagascariensis*) (Fernández-Lázaro et al., 2021) e macacos rhesus (*Macaca mulatta*) em laboratórios (Clay et al., 2009), contribuindo para a redução do estresse e o aumento do bem-estar. Embora o gênero *Alouatta* seja amplamente estudado sob aspectos ecológicos e vocais, há escassez de investigações experimentais envolvendo técnicas de condicionamento operante aplicadas ao manejo desta espécie *ex situ*. A conservação *ex situ* busca no cuidado e manutenção de indivíduos quando a reintrodução à natureza não é viável, como em casos de tráfico, mutilações, acidentes com sequelas ou habituação a humanos (IUCN/SSC, 2014).

Ainda que ambientes cativos ofereçam condições controladas, os animais podem estar sujeitos a estressores crônicos, como a imprevisibilidade, a limitação de estímulos naturais e a manipulação física durante procedimentos rotineiros—o que pode elevar níveis de cortisol e afetar o comportamento (Clay et al., 2009). Por isso, o uso do condicionamento operante com reforço positivo é considerado uma prática eficaz para aumentar o controle do animal sobre o ambiente, minimizar o estresse e melhorar a eficiência do manejo (Laule et al., 2003; Oppler et al., 2024).

Neste contexto, o presente estudo propôs o uso do condicionamento operante para treinar o comportamento de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) mantidos no Projeto Bugio/ CEPESBI. O objetivo foi treinar os indivíduos a subirem e permanecerem sobre uma balança durante o procedimento de pesagem corporal, sem necessidade de contenção física ou contato direto, respeitando os princípios de bem-estar animal. Ressalta-se que esse tipo de treinamento não deve ser aplicado a animais com previsão de reintrodução à natureza, pois promove familiarização com humanos e ambientes artificiais, o que pode comprometer a sobrevivência em vida livre (Laule et al., 2003).

O Projeto Bugio é um projeto de ensino, pesquisa e extensão vinculado à Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) e atua desde 1991 no manejo e na reabilitação de bugios vítimas de acidentes, atropelamentos, choques elétricos, ataques de outros animais e animais provenientes de apreensão como animais de estimação. O Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial (CEPESBI),

vinculado à Prefeitura de Indaial/SC acolhe esses animais oferecendo cuidados médico-veterinários, nutricionais e comportamentais baseados em boas práticas de conservação *ex situ*. As instituições são parceiras por meio de um convênio.

Metodologia

Comitê de ética em pesquisa animal

A pesquisa segue os preceitos legais e padrões éticos para pesquisas científicas, garantindo o respeito ao bem-estar animal e a conformidade com as regulamentações do comitê de ética e leis vigentes. Desse modo, a utilização dos animais deste experimento foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Fundação Universidade Regional de Blumenau, com o número de protocolo 100/21.

Local

Os bugios são mantidos no criadouro científico do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial (CEPESBI) (Lei Municipal nº 2099, de 20 de março de 1992) (registro IBAMA nº 1/42/98/000708-90) (coordenadas geográficas: -26.897515, -49.226601) (Figura S1 – material suplementar). Encontram-se alojados em recintos com dimensões de 3m x 5m x 2,6m (largura x comprimento x altura). Os recintos possuem área protegida e são enriquecidos com troncos, mangueiras, cordas e caixas com aquecimento.

O Projeto atua na reabilitação, recebendo acompanhamento médico-veterinário contínuo, e quando possível, na reintrodução de bugios na natureza, em casos que a recuperação do indivíduo é rápida e suas condições são apropriadas para a sobrevivência em vida livre. Já foram atendidos em torno de 480 bugios desde 1991. Além disso, o projeto busca mitigar os impactos do manejo *ex situ*, promovendo o enriquecimento ambiental e social para evitar comportamentos anormais, como a estereotipia, visando o bem-estar dos animais e servindo como um centro de pesquisa e capacitação em primatologia (Dada et al., 2023; FURB, 2025).

Animais

O presente estudo contou com vinte e três espécimes de bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) mantidos sob cuidados profissionais permanentes no Projeto Bugio/ CEPESBI, sendo 13 machos (56,52%) e 10 fêmeas (43,48%). Os bugios são manejados seguindo o protocolo descrito em ICMBio (2023) e Dada et al. (2023). Esses indivíduos estavam distribuídos em diferentes recintos, variando quanto ao número de coabitantes: 10 recintos continham um único indivíduo (n = 10; 62,5%), 5 recintos tinham duas coabitações (n = 5; 31,25%) e 1 recinto abrigava três indivíduos (n = 1; 6,25%). Durante as repetições de treinamento, os indivíduos permaneceram nos mesmos

recintos em que estavam alojados. Nos recintos com mais de um animal, os treinamentos foram realizados com todos os coabitantes soltos, mas os comandos eram individualizados pelo nome do animal-alvo. Para fins de identificação e controle dos dados coletados durante o treinamento, cada animal recebeu um número individual (de 1 a 23), independentemente do recinto em que estava alocado.

Dispositivos para condicionamento

Para a execução do estudo, foi utilizada uma balança, instalada nos recintos para a pesagem dos indivíduos, Balmak® da linha BK Carbono e modelo BK-50 com dimensão de plataforma de 50x50cm, com capacidade de até 150kg. Um cronômetro digital *Anytime* modelo XL-010 foi utilizado para mensurar o tempo de resposta dos animais durante as repetições de treinamento.

Os reforçadores alimentares empregados incluíram ração extrusada para roedores de laboratório (Nuvilab CR-1®, Quimtia S/A), banana caturra e/ou branca cortada em pequenos pedaços e farinha láctea (All Nutri®, All Brands ou Mucilon®, Nestlé®), misturada ocasionalmente à banana para aumentar a palatabilidade. Esses alimentos já são inclusos na rotina de manejo dos bugios-ruivos do plantel. Os alimentos foram utilizados tanto para identificar a preferência individual de cada sujeito quanto como reforçadores primários durante as etapas de treinamento.

Como estímulo visual discriminativo, utilizou-se um *target*, construído a partir de um bastão cilíndrico de madeira com 80 cm de comprimento e uma das pontas sinalizada com esparadrapo branco. Esse instrumento indicava ao animal a localização esperada da resposta e teve papel central na fase inicial do treinamento, pois o deslocamento e o toque no *target* representavam os primeiros comportamentos a serem reforçados, viabilizando a construção gradual da resposta final. Essa estratégia é reconhecida como ponto de partida fundamental nos programas de treinamento comportamental voltados ao manejo de primatas sob cuidados de profissionais (Laule et al., 2003).

Além disso, utilizou-se um *clicker* da marca Chalesco®, dispositivo sonoro operado manualmente, previamente associado ao reforçador primário, e utilizado para marcar com precisão o momento da emissão da resposta desejada, como parte do protocolo de reforço secundário (Laule et al., 2003).

Procedimento experimental

O estudo foi estruturado em quatro etapas. Todas as etapas foram realizadas nos recintos habituais dos indivíduos, no período da manhã, no intervalo entre as refeições habituais dos bugios, e sempre em dias sem chuva, a fim

de minimizar a influência de fatores ambientais sobre o comportamento. O estudo foi conduzido durante a estação do outono.

Etapas 1 - Identificar o reforçador primário de cada indivíduo

A etapa 1, teve como objetivo identificar o reforçador primário preferido de cada indivíduo, um procedimento conduzido com interação física mínima para a oferta de alimentos. Para fins exclusivamente experimentais, o pesquisador apresentava simultaneamente um pedaço de banana com farinha láctea (reforçador primário nº 1) em uma das mãos e ração extrusada para roedores de laboratório na outra (reforçador primário nº 2), mantendo ambos os alimentos ao alcance e dentro do campo de visão dos indivíduos. Essa forma de oferta foi utilizada apenas durante o procedimento de pesquisa, uma vez que, rotineiramente, os bugios recebem os alimentos em potes ou locais específicos de alimentação, sem contato direto com as mãos dos tratadores.

A apresentação foi repetida diariamente durante seis dias, correspondendo a seis momentos de exposição e cinco oportunidades efetivas de escolha por indivíduo. O alimento que o indivíduo mais escolheu—ou seja, aquele que foi mais vezes pego e ingerido—foi considerado seu reforçador primário preferido e, portanto, adotado nas etapas seguintes do treinamento. Em casos nos quais o número de escolhas entre os dois alimentos foi igual (empate), adotou-se como critério de desempate a resposta observada na quinta e última apresentação. Essa escolha se baseou na premissa de que, diante de estímulos familiares, a tendência de preferência manifesta-se de forma mais consistente nas respostas finais, quando os efeitos de novidade ou hesitação inicial já foram reduzidos.

A apresentação foi efetuada em cinco oportunidades de escolha por indivíduo. Um único animal precisou de uma sexta oportunidade de apresentação, pois não houve resposta em uma oportunidade. A escolha de cinco apresentações foi baseada no fato de que os alimentos utilizados já faziam parte da dieta de rotina dos indivíduos, eliminando a necessidade de fase de habituação ou controle de neofobia. Nesse contexto, o teste foi estruturado como uma triagem simples de palatabilidade relativa, adequada para selecionar um reforçador eficaz em curto prazo, evitando a saturação alimentar e o estresse por repetição. Embora estudos de preferência alimentar com múltiplos itens e foco nutricional utilizem maior número de repetições (Souza, 2019), o objetivo específico desta etapa foi a identificação funcional de um estímulo reforçador entre itens familiares, visando à sua aplicação imediata no treinamento.

Os dados registrados durante esta etapa consistiram na frequência de escolhas de cada alimento ao longo das cinco oportunidades de escolha, permitindo identificar qual item foi selecionado com maior constância por cada indivíduo. Além disso, foram anotadas as respostas

ausentes, ou seja, ocasiões em que o indivíduo não se aproximou ou não ingeriu nenhum dos itens oferecidos, mesmo estando ao alcance.

Etapas 2 - Aproximação voluntária ao target mediante comando verbal

A etapa 2 teve como objetivo treinar a aproximação voluntária ao *target* mediante comando verbal, em associação com reforço positivo. A sessão se iniciava com a colocação prévia da bandeja da balança no recinto em que o indivíduo seria testado, enquanto ele ainda permanecia em outro compartimento. Em seguida, o indivíduo era solto no ambiente, possibilitando a habituação natural à presença do equipamento.

O pesquisador posicionava-se do lado de fora do recinto, segurando o *target*, o qual era introduzido parcialmente no ambiente através da tela. O *target* era posicionado sobre o chão ou sobre a tampa da balança, desde que fosse acessível ao animal sem contato com o pesquisador. Simultaneamente, o pesquisador emitia o comando verbal “vem” seguido do nome do indivíduo, de forma clara e consistente.

O comportamento-alvo nesta etapa consistia em tocar o *target* com qualquer parte do corpo. Inicialmente, aproximações parciais ao *target* também foram reforçadas, especialmente nas primeiras repetições, para facilitar o processo de aprendizagem por aproximações sucessivas. A cada resposta correta, era emitido imediatamente o som do *clicker* (reforçador secundário) e oferecido o reforçador primário previamente selecionado (banana com farinha láctea ou ração extrusada). Caso o indivíduo não emitisse a resposta, nenhum reforço era oferecido, e aguardava-se passivamente por uma nova tentativa espontânea.

O treinamento foi conduzido sob um esquema de reforçamento contínuo (CRF), em que toda resposta correta era seguida de reforço. Cada sessão consistia em até três tentativas consecutivas, respeitando o limite máximo de 15 minutos por indivíduo, de modo a evitar a fadiga e manter o engajamento comportamental—procedimento semelhante ao adotado por LaFlamme et al. (2022), que delimitaram repetições por tempo e número de respostas em experimentos com macacos. Caso não houvesse resposta dentro desse intervalo, a repetição era encerrada, e o treino prosseguia com outro indivíduo. Para que o indivíduo avançasse à etapa seguinte, era necessário que emitisse a resposta correta em três repetições consecutivas, conforme o critério estabelecido por Coleman e Maier (2010).

Quando havia mais de um animal no recinto, todos permaneciam soltos, mas os comandos verbais eram sempre acompanhados do nome do indivíduo-alvo (“vem + nome”), permitindo a discriminação individual. Caso um animal diferente daquele chamado se aproximasse

do *target*, nenhum reforço era fornecido, e aguardava-se nova tentativa apenas com o indivíduo-alvo.

Quanto aos registros comportamentais, foram monitoradas três variáveis principais para cada indivíduo: a frequência de respostas reforçadas, ou seja, o número de vezes em que o animal tocou o *target* corretamente após a emissão do comando verbal; a frequência de respostas não reforçadas, que compreendia as tentativas incompletas (como aproximações sem contato com o *target*) ou a ausência de resposta dentro do tempo estipulado; e a latência da resposta, definida como o tempo, em segundos, entre o momento da emissão do comando “vem + nome” e o contato efetivo com o *target*.

Etapas 3 - Permanência voluntária do indivíduo no local indicado pelo target

A etapa 3 teve como objetivo treinar a permanência voluntária do indivíduo no local indicado pelo *target*, logo após o deslocamento gerado pelo comando “vem”. Essa nova exigência foi introduzida por meio da adição do comando verbal “fica”, o qual passou a ser emitido imediatamente após o animal tocar o *target*, sem alteração na posição do estímulo visual.

O procedimento seguiu as mesmas condições estruturais da etapa anterior: a bandeja da balança era previamente posicionada no recinto, o indivíduo era liberado em seguida, e o pesquisador permanecia do lado de fora, conduzindo o treino com o auxílio do *target*. A diferença fundamental nesta fase foi a inclusão do tempo como componente do comportamento-alvo, exigindo que o indivíduo mantivesse sua posição no local do toque por alguns segundos.

As respostas corretas eram seguidas da ativação do *clicker* e da entrega do reforçador primário previamente selecionado. Caso o indivíduo se afastasse antes da emissão do *clicker*, nenhuma recompensa era fornecida, e uma nova tentativa era iniciada. O critério de reforçamento permaneceu em esquema contínuo (CRF), com até três tentativas por repetições e duração máxima de 15 minutos por indivíduo. O avanço para a próxima etapa exigia três repetições consecutivas com desempenho correto, conforme Coleman e Maier (2010).

Para garantir o bem-estar dos animais e a eficiência do protocolo, foi estabelecido um número máximo de 15 repetições para a conclusão desta etapa por indivíduo. Indivíduos que não alcançaram o critério de sucesso dentro desse período, até 15 repetições, foram considerados não condicionados e tiveram seu treinamento interrompido para esta etapa, evitando frustração prolongada ou estresse desnecessário. As condições de treino também foram mantidas: nos recintos com mais de um animal, apenas o indivíduo chamado (“vem + nome”) era recompensado, e eventuais aproximações de outros coabitantes não eram reforçadas.

Durante essa etapa, foram registrados a frequência de respostas reforçadas (quando o sujeito permaneceu após o comando), a frequência de respostas não reforçadas (afastamento imediato ou incompleto), e a latência da resposta composta, compreendida como o intervalo entre o comando verbal inicial e o momento da emissão do reforço.

Etapas 4 - Consolidar o comportamento de subir e permanecer voluntariamente sobre a balança

A etapa 4 teve como objetivo consolidar o comportamento de subir e permanecer voluntariamente sobre a plataforma da balança por tempo suficiente para permitir a pesagem corporal sem necessidade de contenção física ou manipulação direta. Nesta fase, o *target* era posicionado exclusivamente sobre a bandeja da balança, indicando de forma precisa o local esperado para a resposta.

O treino iniciava-se com a emissão do comando “vem + nome do indivíduo”, seguido do comando “fica” assim que o sujeito subia na balança. O comportamento-alvo era a permanência total do corpo sobre a plataforma, sem apoio da cauda ou membros nas grades do recinto, por um período mínimo de 10 segundos—tempo necessário para a estabilização do peso no visor digital do equipamento.

Aproximações graduais foram reforçadas nas primeiras repetições, com exigência progressiva quanto à duração e à postura corporal adequada. As respostas corretas, ou seja, permanência estável por 10 segundos (tempo necessário para a estabilização do peso no visor digital do equipamento), eram imediatamente seguidas pelo som do *clicker* e pela oferta do reforçador primário. Respostas incompletas, como afastamentos antes do tempo estipulado ou apoios externos, não eram reforçadas.

O treinamento manteve-se sob o esquema de reforçamento contínuo (CRF), com repetições de até três tentativas por indivíduo e duração máxima de 15 minutos. O critério para conclusão da etapa, para cada indivíduo, foi a realização bem-sucedida do comportamento em três repetições consecutivas, conforme os parâmetros adotados nas etapas anteriores (Coleman e Maier, 2010).

Durante esta etapa, foram registradas as frequências de respostas reforçadas (quando o sujeito permaneceu corretamente na balança pelo tempo mínimo), as frequências de respostas não reforçadas (quando não atingiu o tempo ou a posição corporal exigida), e a latência da resposta composta, calculada como o intervalo entre o comando inicial e a conclusão dos 10 segundos de permanência.

Análise dos dados

As quatro etapas do estudo resultaram em diferentes tipos de dados comportamentais, registrados individualmente e organizados em planilhas eletrônicas (Microsoft

Excel®, versão 16). Na primeira etapa, referente à identificação do reforçador primário preferido, foram anotadas a frequência de escolhas alimentares — número de vezes em que cada item foi selecionado ao longo das cinco apresentações — e as respostas ausentes, ou seja, ocasiões em que o indivíduo não escolheu ou ingeriu nenhum dos alimentos oferecidos. Esses dados foram utilizados exclusivamente para identificar o reforçador de maior palatabilidade por sujeito.

Nas etapas 2, 3 e 4, foram registradas três variáveis principais: a frequência de respostas reforçadas, definida como o número de vezes em que o indivíduo executou corretamente o comportamento-alvo da etapa; a frequência de respostas não reforçadas, compreendendo tentativas incompletas, recusas ou ausência de resposta dentro do tempo estipulado; e a latência da resposta composta, medida em segundos, entre a emissão do comando verbal (“vem + nome”) e a realização completa do comportamento que gerava o reforço.

Essas variáveis foram analisadas de forma descritiva, com o cálculo de média, mediana e desvio padrão por indivíduo e por repetição, permitindo caracterizar o desempenho ao longo do processo de treinamento comportamental. Também foi registrado o número de repetições necessárias para que cada participante atingisse o critério de sucesso em cada etapa (três repetições consecutivas com execução correta), como forma de avaliar o ritmo individual de aprendizagem.

A análise foi conduzida para a interpretação dos comportamentos observados, considerando também fatores contextuais que influenciaram os resultados, como relações de dominância social, presença de coabitantes, dificuldades sensoriais ou comportamentos naturais de evitação do solo.

Após a realização do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e com ausência de normalidade, utilizou-se o teste de Mann-Whitney para comparação entre amostras independentes. Os grupos testados foram: sexo (macho – fêmea), faixa etária (jovem – adulto) e presença de mais um indivíduo no recinto (sozinho – pareado), considerando a latência e número de tentativas de treinamento por etapa. As análises foram realizadas no programa SPSS Statistics®, versão 22.

Resultados

Etapa 1 - Identificar o reforçador primário de cada indivíduo
Na etapa 1 do experimento, o objetivo foi identificar o reforçador primário preferido entre dois alimentos já presentes na dieta rotineira dos 23 bugios-ruivos participantes. A maioria dos indivíduos (n = 17; 73,91%) demonstrou preferência pela banana com farinha láctea, enquanto uma parcela menor (n = 6; 26,09%) optou pela ração utilizada. Como critério de preferência, foi adotado o alimento escolhido com maior frequência durante cinco oportunidades de escolha. Em casos de empate (ocorrência igual entre os dois itens), foi considerada a escolha feita na quinta apresentação, conforme descrito nos procedimentos metodológicos. Esse procedimento permitiu uma seleção dos reforçadores para as etapas subsequentes. A Tabela S1 (material suplementar) detalha a escolha de cada indivíduo ao longo das repetições de teste.

Etapa 2 - Aproximação voluntária ao target mediante comando verbal
Na etapa 2, todos os 23 bugios-ruivos (100%) foram condicionados a responder ao comando verbal “vem”, associado à aproximação e toque no *target*. As repetições foram realizadas uma vez ao dia com cada indivíduo, demonstrando a capacidade de aprendizagem do grupo. A maioria dos bugios (n = 20) alcançou o critério de sucesso — emissão da resposta correta em três repetições consecutivas (Coleman e Maier, 2010) — entre a primeira e a terceira repetições. Os indivíduos 4, 8 e 11, contudo, não emitiram a resposta esperada na primeira repetição, o que exigiu uma quarta repetição para que completassem o critério de progressão, conforme na Tabela 1.

Durante as repetições de treinamento, registrou-se latência da resposta—definida como o tempo decorrido entre a emissão do comando verbal “vem + nome” e o contato efetivo com o *target*—reduziu progressivamente ao longo das repetições, indicando a consolidação do aprendizado em todos os indivíduos (Figura 1A - Etapa 2). Na primeira repetição, a latência média foi de 67,8 ± 90,3 segundos (mediana: 31 s, n=20). Essa alta variabilidade inicial reflete as diferenças individuais no ritmo de aquisição do comportamento.

Nas repetições seguintes, observou-se uma redução acentuada na latência e na sua dispersão: a segunda repetição

Tabela 1. Número de indivíduos que emitiram a resposta correta e que atingiram o critério de aprendizagem do comando “vem” com toque no *target* ao longo das repetições (Etapa 2).

Repetições	Nº de indivíduos que emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que não emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que atingiram critério
1	20	3	-
2	23	-	-
3	23	-	20
4	3	-	3

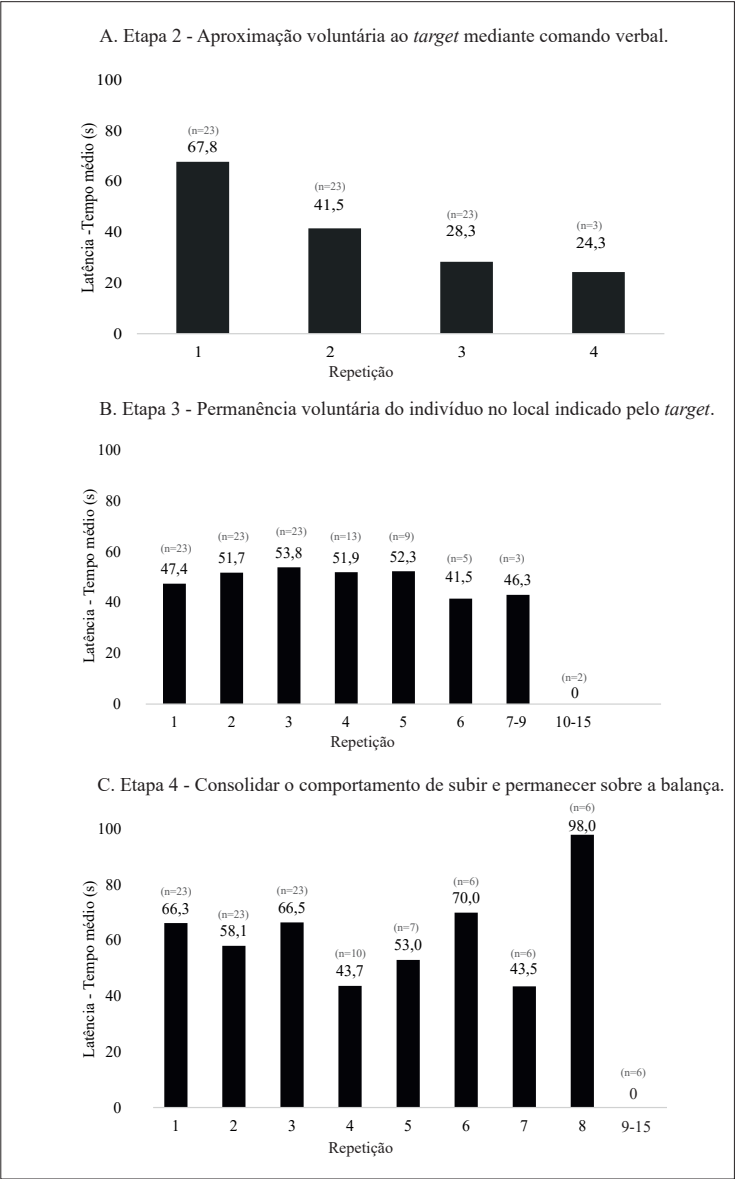


Figura 1. Tempo médio (em segundos) de latência das respostas corretas emitidas pelos bugios-ruivos ao longo das repetições de treinamento nas etapas do protocolo de condicionamento operante. A quantidade de bugios participantes (n) em cada repetição é apresentada entre parênteses.

apresentou média de 41,5±44,1 segundos (mediana: 30 s, n=23), e a terceira repetição registrou média de 28,3±24,5 segundos (mediana: 24 s, n=23). Embora os indivíduos 4, 8 e 11 tenham tido um início mais lento, eles foram incluídos nas médias de latência a partir de sua primeira resposta correta (Repetição 2). Ao realizarem a quarta repetição, esses três indivíduos apresentaram uma latência média de 24,3±14,5 segundos (mediana: 21 s), demonstrando que também adquiriram a resposta condicionada de forma eficiente e comparável ao restante do grupo nas etapas finais de aquisição.

Etapa 3 - Permanência voluntária do indivíduo no local indicado pelo target
Na etapa 3, o condicionamento ocorreu ao longo de 15 repetições de treinamento, nas quais os 23 bugios-ruivos

que haviam sido condicionados na etapa anterior participaram. Desses, 21 indivíduos (91,3%) foram condicionados com sucesso aos comandos combinados “vem” e “fica”, demonstrando sua capacidade de aprender comportamentos mais complexos. Para que os indivíduos avançassem, era necessário que obtivessem sucesso em três repetições consecutivas. Contudo, dois indivíduos (sujeitos 8 e 17) não alcançaram esse critério de condicionamento e, conseqüentemente, não progrediram para a etapa 4 (Tabela 2).

A latência da resposta—definida como o tempo decorrido entre a emissão do comando verbal e o momento da emissão do reforço—foi registrada apenas para os 21 indivíduos que executaram ambos os comandos com êxito na Etapa 3. Para esses sujeitos, os dados de latência foram

Tabela 2. Número de indivíduos que atingiram o critério de aprendizagem dos comandos combinados “vem” + “fica” ao longo das repetições (Etapa 3).

Repetição	Nº de indivíduos que emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que não emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que atingiram critério
1	11	12	-
2	14	9	-
3	18	5	10
4	11	2	4
5	7	2	4
6	3	2	2
7-9	1	2	1
10-15	-	2 (não atingiram o critério desta etapa)	-

calculados combinando os tempos de “vir” e “ficar” para cada repetição.

Os resultados revelaram uma redução na latência da resposta ao longo das repetições, refletindo a consolidação do comportamento de permanência (Figura 1B – Etapa 3). Inicialmente, as médias de latência foram de 47,4 s na Repetição 1, observando-se um leve aumento nas repetições iniciais, atingindo 51,7 s na Repetição 2 e 53,8 s na Repetição 3. Após esse período, as médias exibiram uma variação, mas com uma diminuição nas últimas repetições.

A variabilidade nos tempos de resposta, indicada pelo desvio padrão, também mostrou um padrão relevante. As primeiras cinco repetições apresentaram desvios padrão mais elevados (variando de 29,00 s a 31,82 s), o que sugere uma maior diversidade no ritmo de aprendizagem e desempenho entre os indivíduos nessa fase. Contudo, nas repetições subsequentes (Repetições 6 a 9), à medida que o número de participantes diminuía, observou-se uma redução significativa na variabilidade (com desvios padrão de 8,74 s, 5,66 s, 2,83 s e 16,97 s, respectivamente), indicando que os animais que persistiram estavam demonstrando um comportamento mais consistente e consolidado. As medianas, por sua vez, complementam essa tendência, variando entre 35 s e 58 s ao longo das repetições, refletindo o valor central das latências observadas.

É importante ressaltar que, à medida que os indivíduos completavam três repetições consecutivas com sucesso na Etapa 3, eles progrediam para a próxima etapa do treinamento. Consequentemente, o número de sujeitos considerados nos cálculos estatísticos por repetições diminuiu progressivamente, refletindo o avanço individual de cada animal no programa. Por fim, os dados estatísticos dos indivíduos 8 e 17, embora tenham continuado o treinamento até a repetição 15, não foram incluídos nestes cálculos, pois não atenderam aos critérios de sucesso estabelecidos para avançar de etapa e, portanto, não foram

classificados entre os 21 indivíduos que concluíram a Etapa 3 com êxito.

Etapa 4 - Consolidar o comportamento de subir e permanecer voluntariamente sobre a balança

A quarta etapa do estudo iniciou com 21 indivíduos que foram condicionados na etapa anterior. Desses, 14 bugios foram considerados condicionados aos comandos “vem” e “fica” exclusivamente em cima da balança, ou seja, a permanecerem sob a balança para a realização da pesagem (Figura 2). Sete indivíduos não foram condicionados nesta fase, sendo eles os sujeitos 4, 5, 11, 12, 14, 16 e 21. No total, foram realizadas 15 repetições de treinamento na Etapa 4, seguindo os critérios metodológicos. Por fim, os dados estatísticos dos indivíduos que não atingiram o critério desta etapa, embora tenham continuado o treinamento até a repetição 15, não foram incluídos nos cálculos, e, portanto, não foram condicionados a subir e permanecerem na balança, conforme Tabela 3.

O tempo de latência das respostas dos indivíduos aos comandos “vem” e “fica” exclusivamente em cima da balança foi cronometrado em segundos. As estatísticas de latência (média, mediana e desvio padrão), calculadas de forma combinada para os tempos de “vir” e “ficar” em cada repetição, revelaram um padrão de variação considerável ao longo das 8 repetições com êxito. A média de latência iniciou em 66,3 segundos na Repetição 1, apresentando uma queda para 58,1 segundos na Repetição 2, e subsequente elevação para 66,5 segundos na Repetição 3. A latência mais baixa foi registrada na Repetição 4, com uma média de 43,7 segundos. Contudo, as repetições seguintes mostraram flutuações, com a média variando de 53,0 segundos na Repetição 5 a 70,0 segundos na Repetição 6, e 43,5 segundos na Repetição 7, culminando em uma média de 98,0 segundos na Repetição 8. Acompanhando essas flutuações, os desvios padrão indicaram uma alta dispersão dos dados na maioria das repetições, refletindo a heterogeneidade no desempenho dos indivíduos nesta etapa.

A análise da latência na Etapa 4 não revelou uma tendência linear clara de redução, como esperado em processos de consolidação, conforme Figura 1C – Etapa 4. Em vez disso, as médias de latência flutuaram ao longo das repetições, com picos e vales (por exemplo, médias de 66,3 s na Repetição 1, 43,7 s na Repetição 4, e um aumento significativo para 98,0 s na Repetição 8). As medianas acompanham essa variabilidade, enquanto os desvios padrão indicam uma alta dispersão dos dados, especialmente nas repetições 1, 5, 6 e 8, sugerindo que o desempenho dos indivíduos que persistiram nesta etapa foi bastante heterogêneo ou influenciado por fatores diversos. Esta variação, em contraste com a esperada redução progressiva, pode ser atribuída às diferenças individuais dos animais e aos desafios específicos da tarefa na balança.

Para o sujeito 11, que possui baixa visão, observou-se que não permaneceu em cima da balança em nenhuma das repetições de treinamento. Embora nas demais etapas o bugio tenha atingido êxito ao seguir comandos verbalizados (e não visuais), a natureza da tarefa na balança, que exige a visualização precisa do *target* no chão e a permanência em um local específico, pode ter sido um obstáculo insuperável devido à sua limitação visual. Esta situação destaca uma limitação metodológica do estudo, pois, sabendo-se da limitação do indivíduo, ajustes nos métodos de apresentação do *target* ou o uso de reforçadores táteis/olfativos poderiam ter sido explorados para evitar a frustração e o estresse do animal, otimizando seu bem-estar e potencial de aprendizagem.

A participante 21, assim como o sujeito 8 (na Etapa 3), teve interferência do indivíduo dominante (sujeito 22) quando os comandos “vem” e “fica” eram na balança. O dominante realizava comportamento agonístico de substituição, similar ao observado com a participante 7 na Etapa 3. Essa interferência social prejudicou diretamente o treinamento do bugio 21, impossibilitando o condicionamento na última etapa. Isso sublinha a necessidade de estratégias de manejo que minimizem a interferência de



Figura 2. Bugio ruivo (*Alouatta guariba*) sobre balança durante a Etapa 4 do condicionamento operante no Projeto Bugio/CEPESBI.

Tabela 3. Número de indivíduos que atingiram o critério de permanência na balança com comandos “vem” + “fica” ao longo das repetições (Etapa 4).

Repetição	Nº de indivíduos que emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que não emitiram resposta esperada	Nº de indivíduos que atingiram critério
1	12	9	-
2	15	6	-
3	16	5	11
4	7	3	2
5	1	6	1
6	3	3	0
7	2	4	0
8	1	5	0
9-15	0	6 (não atingiram o critério desta etapa)	0

indivíduos dominantes durante repetições de treinamento individualizado.

Foram analisados os dados referentes ao número de repetições necessárias para que indivíduos de *Alouatta guariba* atingissem o critério de aprendizagem em três etapas distintas do protocolo de treinamento. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: aqueles que viviam sozinhos ($n = 10$) e aqueles que viviam com coabitantes ($n = 13$), considerando as 3 etapas. Avaliando a comparação entre os grupos, sozinho e com coabitante nas seguintes etapas: - etapa 2, aproximação voluntária ao *target* mediante comando verbal; - na etapa 3, permanência voluntária do indivíduo no local indicado pelo *target* e; - etapa 4, consolidar o comportamento de subir e permanecer voluntariamente sobre a balança, por meio do teste de Mann-Whitney indicou ausência de diferença (etapa 2: $U = 50,0$; $U = 0,124$; etapa 3: $U = 61,5$; $U = 0,837$; etapa 4: $U = 52,0$; $U = 0,410$; respectivamente) (ver Tabela S2 – material suplementar). Esses resultados sugerem que a presença de coabitantes no recinto não influenciou significativamente o desempenho dos indivíduos nas etapas de aprendizagem avaliadas. Considerando os dados referentes ao valor médio da latência até a execução do comportamento esperado e a presença de um ou mais habitantes no recinto, também não influenciou significativamente no desempenho de aprendizagem mensurada (etapa 2: $U = 54,0$; $p = 0,515$; etapa 3: $U = 61,5$; $p = 0,852$; etapa 4: $U = 38,0$; $p = 0,100$; respectivamente) (ver Tabela S3 – material suplementar).

Considerando o número de repetições que os bugios executassem até chegar no critério de aprendizagem e o grupo adulto ($n = 16$) e juvenis ($n = 7$), etapas 2, 3, e 4 foram avaliadas por meio do teste de Mann-Whitney que indicou ausência de diferença (etapa 2: $U = 45,5$; $p = 0,252$; etapa 3: $U = 47,0$; $p = 0,530$; etapa 4: $U = 39,0$; $p = 0,242$; respectivamente) (ver Tabela S4 – material

suplementar). Esses resultados sugerem que a faixa etária não influenciou significativamente na performance (número de repetições) dos indivíduos nas etapas de aprendizagem avaliadas. Analisando os dados referentes ao valor médio da latência e a faixa etária dos indivíduos, também não influenciou significativamente no desempenho de aprendizagem mensurada nas etapas: etapa 3: $U = 55,0$; $p = 0,973$; etapa 4: $U = 47,0$; $p = 0,570$; respectivamente) (Tabela 4). Apenas os juvenis demoraram mais para executar os comportamentos de se aproximar do *target*, no início do treinamento (Tabela 4; $U = 24,0$; $p = 0,035$).

Foram analisados os dados referentes ao número de repetições que os indivíduos atingissem o critério de aprendizagem do protocolo de treinamento. Os sujeitos foram agrupados conforme por sexo: machos ($n = 13$) fêmeas ($n = 10$), considerando as três etapas do processo. A análise estatística, conduzida por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney, não apresentou diferenças entre os grupos em nenhuma das etapas avaliadas (Etapa 2: $U = 57,0$; $p = 0,426$; Etapa 3: $U = 56,5$; $p = 0,583$; Etapa 4: $U = 58,0$; $p = 0,669$; conforme apresentado na Tabela S5 – material suplementar). Esses achados indicam que o sexo não exerceu influência significativa sobre o comportamento dos indivíduos nas etapas de aprendizagem analisadas. Analisando os dados referentes ao valor médio da latência até a execução do comportamento esperado e o sexo, também não houve influência significativamente na atividade (etapa 2: $U = 53,5$; $p = 0,495$; etapa 3: $U = 49,5$; $p = 0,352$; etapa 4: $U = 46,0$; $p = 0,251$; respectivamente) (ver Tabela S6 – material suplementar).

Discussão

O presente artigo apresenta uma metodologia baseada em reforçadores alimentares palatáveis, a qual pode ser aplicada em outros empreendimentos de fauna que

Tabela 4. Médias, medianas, desvio padrão e erro padrão representativos para cada etapa do treinamento considerando os indivíduos adultos (A; $n = 16$) e juvenis (J; $n = 7$) de *A. guariba* no Projeto Bugio/ CEPESBI e o valor médio de latência em cada etapa, resultado do teste não paramétrico de Mann-Whitney e Wilcoxon para amostras independentes (u) e valor de p .

Faixa etária	N	Média Latência	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão	U de Mann-Whitney	p
Etapa 2	J: 7	72.8	47.3	58.3	22.0	24.0	0.035
	A: 16	31.4	19.9	35.2	8.80		
	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão	U de Mann-Whitney	p
Etapa 3	J: 7	33.9	34.6	5.14	1.94	55.0	0.973
	A: 16	62.0	34.6	74.6	18.6		
	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão	U de Mann-Whitney	p
Etapa 4	J: 7	55.4	54.6	7.48	2.83	47.0	0.570
	A: 16	53.3	58.8	27.3	6.83		

possuam primatas do gênero *Alouatta*. Dada a escassez de estudos sobre técnicas de condicionamento operante aplicadas a essa espécie, a pesquisa fornece um protocolo prático, adaptável e eticamente responsável, além de dados valiosos para futuras iniciativas de bem-estar animal em contextos de conservação *ex situ*. Ao final do estudo foi possível condicionar 14 indivíduos aos comandos “vem” e “fica” sobre a balança para a realização voluntária da pesagem corporal. Esses resultados demonstram que o condicionamento operante por reforço positivo é uma ferramenta viável e eficaz para o treinamento de primatas sob cuidados profissionais. Primatas não humanos são excelentes animais para aplicar técnicas de treinamento que visem melhorar o cuidado e bem-estar (Whittaker e Laule, 2012; Suriya-Arunroj et al., 2024), mesmo diante de desafios como variabilidade individual, limitações sensoriais ou interferências sociais.

As observações comportamentais durante o estudo revelaram fatores contextuais importantes para compreender o desempenho dos indivíduos que não obtiveram sucesso. O Sujeito 17 apresentava problemas oftalmológicos. Embora o protocolo de treinamento não tivesse sido adaptado para essa condição, a dificuldade visual pode ter prejudicado sua capacidade de percepção do *target* e, consequentemente, a aquisição dos comandos. Essa limitação individual destaca a necessidade de protocolos de condicionamento que considerem particularidades sensoriais dos animais para otimizar o bem-estar e a eficácia do treinamento (Coleman, 2012).

No caso do Sujeito 8, o condicionamento foi comprometido pela interferência de sua parceira de recinto, o Sujeito 7. Frequentemente, quando o Sujeito 8 se aproximava do *target* para executar a tarefa, o Sujeito 7 o deslocava, impedindo a conclusão da resposta e o recebimento do reforço. Esse comportamento agonístico de ‘substituição’ (Dada et al., 2011), sugere uma dinâmica de subordinação do Sujeito 8, que impactou na execução da tarefa. Embora não tenhamos realizado testes formais de dominância, as interações repetidas de impedir o acesso a recursos por parte do Sujeito 7, pode ser interpretado como uma relação de dominância presente. Dinâmicas hierárquicas como essa são reconhecidamente limitantes em treinamentos realizados em ambientes sociais, especialmente quando não há estratégias para garantir acesso equitativo aos reforçadores (Westlund, 2015). Caso optássemos por separar a dupla, o outro animal só ficava interessado em procurar seu colega e não tinha interesse em participar do treinamento.

A hierarquia social é um aspecto natural e inerente aos grupos de primatas (Dalmaso e Codenotti, 2010), e este caso específico ilustra como as dinâmicas de grupo podem atuar como uma limitação significativa na aplicação de protocolos de condicionamento individual em um ambiente social. Em grupos onde a hierarquia ou interações agonísticas podem impedir o acesso equitativo a recursos

ou oportunidades de aprendizagem, o treinamento individualizado em recintos separados (sempre que eticamente viável e sem gerar estresse adicional) pode ser uma estratégia mais eficaz para garantir que todos os indivíduos tenham a mesma chance de sucesso (Westlund, 2015). Para ações de manejo no futuro, recomenda-se a observação contínua dessas interações sociais, identificando e mitigando potenciais interferências no sucesso de programas de condicionamento e pesquisa em grupos sociais. É crucial entender que a variação individual na aprendizagem é um aspecto inerente ao treinamento animal, e fatores como temperamento, experiência prévia e motivação influenciam significativamente o processo (Coleman, 2012; Westlund, 2015).

Os sujeitos 4 e 5 realizaram todas as etapas anteriores em recintos separados. No entanto, durante a Etapa 4 de treinamento, foi realizada a junção de ambos para coabitarem em um só recinto. Essa mudança de manejo, que levou a um período de habituação e reajuste social dos participantes ao novo ambiente compartilhado, pode ter interferido diretamente no foco e na motivação para o treinamento. Durante esse período, nenhum dos sujeitos reagiu aos comandos, sugerindo que o estresse ou a demanda cognitiva da habituação ao novo arranjo social pode ter priorizado a adaptação comportamental em detrimento da resposta aos comandos de treinamento (Oppler et al., 2024). Este cenário indica mudança no ambiente impactou o progresso do condicionamento, e não necessariamente uma inabilidade intrínseca dos animais.

A participante 12 não se dirigiu ao chão para a realização dos comandos. Embora pesquisas sobre bugios-ruivos em ambiente natural (Dada et al., 2011; Almeida-Silva et al., 2005) apontem para uma preferência por ocupação vertical e uma aversão a descer ao chão para evitar predadores, essa explicação não se aplica diretamente a animais sob manejo *ex situ*, que não enfrentam ameaças predatórias. É provável que a dificuldade da participante 12 esteja relacionada a traços de personalidade individuais, como timidez ou o medo do novo (Brown et al., 2013) (neofobia com a balança), ou a uma falta de confiança em se aproximar dos humanos ou de elementos incomuns ao seu cotidiano. O fato de ter descido uma vez e encostado na balança em uma repetição sugere que o comportamento não era impossível, mas a falta de êxito pode estar ligada ao tempo amostral limitado. Animais aprendam em ritmos e de maneiras distintas, um maior número de repetições ou a aplicação de técnicas de dessensibilização sistemática poderiam, eventualmente, ter construído a confiança necessária para o condicionamento.

No caso dos sujeitos 14 e 16, não apresentavam problemas físicos, comportamento arborícola extremo ou subordinação, a falta de êxito no condicionamento pode ser atribuída a não habituação à balança dentro do recinto. Ambos responderam aos comandos “vem” e “fica”

em qualquer outro local do recinto, mas recusaram-se a subir ou encostar na balança em todas as repetições de treinamento. Isso pode indicar uma personalidade neofóbica em relação ao objeto específico, o que ressalta a importância da habituação gradual de novos elementos no ambiente de animais sob manejo *ex situ* (Brown et al., 2013).

Conforme o esperado, não houve diferença significativa entre os grupos testados. O sexo não influenciou a aprendizagem e nem a presença de mais de um coabitante no recinto. Apenas os juvenis demoraram mais (latência) para executar os comportamentos de se aproximar do *target*, no início do treinamento, em relação aos adultos. Alguns animais já haviam participado de um treinamento de condicionamento operante anteriormente. Estes juvenis estavam entrando em contato a primeira vez com o *target*. Essa memória que os adultos já tinham, provavelmente, fez com que apresentassem latência menor em relação aos juvenis. Os juvenis podem ter apresentado um comportamento neofóbico frente ao *target* (Brown et al., 2013).

A possibilidade de realizar a pesagem sem contenção física representa um avanço significativo tanto para a saúde física e emocional dos animais quanto para a segurança dos animais e dos profissionais que atuam com bugios. Considerando que bugios-ruivos sob cuidados profissionais tendem a apresentar níveis elevados de inatividade, com predomínio de comportamentos de repouso ao longo do dia, estratégias de enriquecimento ambiental que incluam estímulos alimentares têm se mostrado mais eficazes para promover a exploração e o engajamento comportamental (Sippli et al., 2018).

Um dos principais aprendizados desta investigação foi a ênfase na individualidade comportamental dos animais como fator determinante para o sucesso do treinamento. Diferenças no temperamento, na condição sensorial, no histórico de manejo e nas dinâmicas sociais demonstraram impacto direto sobre o ritmo e a eficácia do condicionamento. Casos como os dos sujeitos com baixa visão, os que demonstraram traços neofóbicos ou os que sofreram interferência de parceiros, evidenciam a necessidade de abordagens personalizadas, com ajustes metodológicos e ambientais voltados às particularidades de cada indivíduo. O conhecimento das capacidades sensoriais dos indivíduos ou em nível de espécie, é crucial para otimizar os resultados e aumentar o bem-estar animal em laboratório ou sob cuidados profissionais (Brebner et al., 2024).

Tais observações reforçam recomendações relevantes para programas futuros: implementar protocolos mais flexíveis, considerar repetições mais prolongadas em casos de resposta lenta, realizar dessensibilizações graduais a elementos novos (como a balança), adaptar estímulos para limitações sensoriais, e—sobretudo—prevenir interferências sociais durante o treinamento, com uso de

recintos individuais quando necessário e eticamente viável.

Em suma, este trabalho não apenas valida o condicionamento operante como uma estratégia eficiente de manejo, mas ressalta que sua plena eficácia depende da integração entre técnica, sensibilidade e personalização. Ao reconhecer e respeitar a singularidade comportamental de cada primata, aprimoramos não apenas o sucesso do treinamento, mas também a qualidade de vida e o bem-estar dos animais sob cuidados profissionais.

Referências

- Almeida-Silva, B., Guedes, P. G., Boubli, J. P. e Strier, K. B. 2005. Deslocamento terrestre e o comportamento de beber em um grupo de barbados (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em Minas Gerais, Brasil. *Neotrop. Primates* 13(1): 1–3. <https://doi.org/10.1896/1413-4705.13.1.1>
- Brebner, J. S., Loconsole, M., Hanley, D. e Vasas, V. 2024. Through an animal's eye: the implications of diverse sensory systems in scientific experimentation. *Proc. R. Soc. B.* 291: 20240022. <https://doi.org/10.1098/rspb.2024.0022>
- Brown, G. E., Ferrari, M. C. O., Elvidge, C. K., Ramnarine, I. e Chivers, D. P. 2013. Phenotypically plastic neophobia: a response to variable predation risk. *Proc. R. Soc. B.* 280(1756): 20122712. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2712>
- Catania, A. C. 1998. *Learning (4th ed)*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Clay, A. W., Bloomsmith, M. A., Marr, M. J. e Maple, T. L. 2009. Habituation and desensitization as methods for reducing fearful behavior in singly housed rhesus macaques. *Am. J. Primatol.* 71(1): 30–39. <https://doi.org/10.1002/ajp.20622>
- Coleman, K. 2012. Individual differences in temperament and behavioral management practices for nonhuman primates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 137(3–4): 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.08.002>
- Coleman, K. e Maier, A. 2010. The use of positive reinforcement training to reduce stereotypic behavior in rhesus macaques. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 124(3–4): 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.02.008>
- Dada, A. N., Francisco, S. R. S. e Hirano, Z. M. B. 2023. Protocolo de manejo e o tempo de sobrevivência de *Alouatta guariba* mantidos sob cuidados humanos no Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial/Santa Catarina. *Neotrop. Primates* 29(1): 26–39. <https://doi.org/10.62015/np.2023.v29.774>
- Dada, A. N., Souza-Júnior, J. C., Oliveira, D. A. G. e Hirano, Z. M. B. 2011. Padrões comportamentais de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em cativeiro (Primates: Atelidae). Em: *A Primatologia no Brasil – Volume 12: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Primatologia*, Miranda, J. M. D. e Hirano, Z. M. B.

- (eds.), pp.137–159. Sociedade Brasileira de Primatologia, Curitiba.
- Dalmaso, A. C. e Codenotti, T. L. 2010. Comportamentos de hierarquia e dominância em grupos de bugios-ruivos, *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940), em cativeiro. *Revista de Etologia* 9(2): 40–47. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052010000200006
- Fernández-Lázaro, G., Dye, M. H., Eddie, C. e Ferrie, G. M. 2021. Strepsirrhine primate training programs in North American institutions: status and implications for future welfare assessment. *Animals* 11(8): 2462. <https://doi.org/10.3390/ani11082462>
- Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). 2025. Projeto Bugio: apresentação. Disponível em: <https://www.furb.br/web/5579/projeto-bugio/apresentacao>. Acessado em 29 de junho de 2025.
- Garcia, L. C. F., Dallago, B., Dantas, L. G. D. e Bernal, F. E. M. 2021. Effects of conditioning on the welfare of jaguars (*Panthera onca*) in captivity. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 73(5): 1076–1084. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12275>
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2023. Protocolos de manejo *ex situ* de primatas do gênero *Alouatta*. 2ª ed. Instituto Chico Mendes.
- IUCN/SSC. 2014. Guidelines on the use of *ex situ* management for species conservation. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-064.pdf>. Acessado em 29 de junho de 2025.
- LaFlamme, E. M., Ahmed, F., Forcelli, P. A. e Malkova, L. 2022. Macaques fail to develop habit responses during extended training on a reinforcer devaluation task. *Behav. Neurosci.* 136(2): 159–171. <https://doi.org/10.1037/bne0000503>
- Lambeth, S. P., Hau, J., Perlman, J. E., Martino, M. e Schapiro, S. J. 2006. Positive reinforcement training affects hematologic and serum chemistry values in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Am. J. Primatol.* 68: 245–256. <https://doi.org/10.1002/ajp.20148>
- Laule, G. E., Bloomsmith, M. A. e Schapiro, S. J. 2003. The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 6(3): 163–173. https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0603_02
- Mellen, J. D. e MacPhee, M. S. 2010. Animal learning and husbandry training. Em: *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques for Zoo Management*, D. G. Kleiman, K. V. Thompson e C. K. Baer (eds.). University of Chicago Press.
- Oppler, S. H., Palmer, S. D., Phu, S. N. e Graham, M. L. 2024. The role of behavioral management in enhancing clinical care and efficiency, minimizing social disruption, and promoting welfare in captive primates. *Vet. Sci.* 11(9): 401. <https://doi.org/10.3390/vetsci11090401>
- Piazza, C. C., Roane, H. S. e Karsten, A. 2011. Identifying and enhancing the effectiveness of positive reinforcement. Em: *Handbook of Applied Behavior Analysis*, W. W. Fisher, C. C. Piazza e H. S. Roane (eds.), pp.151–164. The Guilford Press.
- Prescott, M. J. e Buchanan-Smith, H. M. 2003. Training Nonhuman Primates Using Positive Reinforcement Techniques. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 6(3): 157–161. https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0603_01
- Rogge, J., Sherenco, K., Malling, R., Thiele, E., Lambeth, S., Schapiro, S. e Williams, L. 2013. A comparison of positive reinforcement training techniques in owl and squirrel monkeys: time required to train to reliability. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 16(3): 211–220. <https://doi.org/10.1080/10888705.2013.798223>
- Sippli, C. E., Hippólito, A. G., Testa, C. A. E. P., Castro, T. F. N., Milanelo, L. e Louro, M. P. 2018. Comportamento de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*, Cabrera, 1940) sob cuidados humanos com aplicação de enriquecimento ambiental. *Arch. Vet. Sci.* 23(3Esp). <https://doi.org/10.5380/avs.v23i3Esp.61535>
- Skinner, B. F. 1938. *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. Appleton-Century, New York.
- Souza, I. A. 2019. Preferência alimentar e composição nutricional em bugios-ruivos (*Alouatta clamitans*) sob cuidados humanos. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59134/tde-10122019-013938/publico/Dissertacao_final_Igor_Alves_de_Souza_biblio.pdf. Acessado em 28 de junho de 2025.
- Suriya-Arunroj, L., Chimngam, M., Chamnongpakdee, C., Sing-Ayudthaya, T., Linchekhaw, C., Kongsombat, N. e Suttisan, N. 2024. Behavioral training in first-generation long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) for improved husbandry and veterinary procedures. *Animals* 14: 2369. <https://doi.org/10.3390/ani14162369>
- Thorndike, E. L. 1911. *Animal Intelligence: Experimental Studies*. Macmillan, New York.
- Westlund, K. 2015. Training laboratory primates – benefits and techniques. *Primate Biology* 2: 119–132. <https://doi.org/10.5194/pb-2-119-2015>
- Whittaker, M. e Laule, G. 2012. Training techniques to enhance the care and welfare of nonhuman primates. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 15(3): 445–454. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2012.06.004>