

**Efeitos da origem e do sexo de papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) na
aprendizagem de comportamentos antipredação**

Amanda Caroline Corrêa Madureira

Orientadora: Prof.^a Dra. Angélica da Silva Vasconcellos

Coorientadora: MSc. Ariela Castelli Celeste

Belo Horizonte

2025

Amanda Caroline Corrêa Madureira

**Efeitos da origem e do sexo de papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) na
aprendizagem de comportamentos antipredação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na
disciplina "Trabalho de Conclusão de Curso", do
curso de Ciências Biológicas da Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais, para a
obtenção de grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Belo Horizonte

2025

Amanda Caroline Corrêa Madureira

**Efeitos da origem e do sexo de papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) na
aprendizagem de comportamentos antipredação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na
disciplina "Trabalho de Conclusão de Curso", do
curso de Ciências Biológicas da Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais, para a
obtenção de grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.



Prof.^a Dra. Angélica da Silva Vasconcellos (Orientadora)
PUC Minas



MSc. Ariela Castelli Celeste (Coorientadora)
WAITA - Instituto de Pesquisa e Conservação

Belo Horizonte, 23 de junho de 2025

Com todo carinho e amor, eu dedico o presente estudo aos meus pais.

*Eles que sempre foram minhas maiores motivações para continuar
em busca dos meus objetivos, aqueles que nunca duvidaram da
minha capacidade, os principais responsáveis por eu ter o
privilegio de me tornar pesquisadora e futura bióloga.*

*Em vocês me recarreguei e me refugiei sempre que
necessitei e a vocês dedico mais essa conquista.*

Obrigada por me ensinarem a resistir e a acreditar.

“Às vezes, nossas vidas mudam tão depressa que a mudança é mais rápida do que nossas mentes e corações. É nessas vezes, acho, quando nossas vidas mudaram mas ainda sentimos falta do tempo anterior, que sentimos a pior das dores. Mas posso te dizer, no entanto, por experiência própria, que você se acostuma. Aprende a viver a nova vida e não consegue imaginar, ou sequer se lembrar, de como as coisas eram antes.”

– Cassandra Clare

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão aos que colaboraram para a realização desse trabalho, especialmente:

Ao **Waita - Instituto de Pesquisa e Conservação** pela oportunidade de realizar essa pesquisa, pelos dados fornecidos e por se dedicarem à conservação de animais silvestres;

À minha orientadora, **Angélica**, pelo apoio constante durante esses anos, pela compreensão e paciência no processo de desenvolvimento das pesquisas, e por ser uma inspiração como pesquisadora e bióloga;

À minha coorientadora, **Ariela**, pela solicitude de sempre e pelas orientações e ensinamentos valiosos que tive o prazer de receber;

Aos membros da banca, **Luísa e Laura**, por contribuírem com essa pesquisa e com a minha formação acadêmica. Em especial ao **Yuri**, pela parceria e aprendizados compartilhados comigo em oportunidades anteriores;

Ao meu **pai, mãe e irmão**, pelo apoio, confiança e carinho que nunca foi ausente durante os momentos bons e ruins que vivemos;

A todos da **minha família** que de alguma forma ofereceram palavras de conforto e apoio nessa etapa universitária;

Aos amigos que estavam me apoiando quando o TCC ainda era apenas páginas em branco, repletas de expectativas e inseguranças: **Letícia Zacharias, Mariana Sampaio e Felipe Souza**;

Aos amigos que me ajudaram a transformar o sonho da graduação em realidade: **Bárbara do Amaral, Fernanda Santos, Sarah Bessa, Júlia Gallo, Marcela Elisa Vaz, Marina Tavares, Vitória Reis, Bárbara Corrêa, Ana Paula Boaventura, Daniel Librelon e Eduardo Rosetti**;

Por fim, tive a sorte de contar com apoio de muitas pessoas e sei que seria impossível expressar a importância de cada uma em apenas algumas linhas digitadas. Assim, meu sincero agradecimento se estende a todos que contribuíram com a conclusão de mais essa etapa da minha história.

RESUMO

Este estudo investigou a influência do sexo e da origem dos animais no desempenho de aprendizagem de comportamentos antipredação de papagaios-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) candidatos a revigoração populacional. A espécie, ameaçada de extinção, demanda estratégias eficazes de translocação, e o treinamento antipredação é uma ferramenta promissora nesse contexto. Foram analisados dados de quinze sessões de treino com quatro modelos de predadores — ave de rapina, onça, cão, humano — e a cadeira como controle. Os resultados indicaram que fêmeas e indivíduos oriundos de criadouros apresentaram melhor desempenho geral, sugerindo que esses fatores influenciaram no aprendizado. Em situações específicas, como nos treinos com o modelo “humano”, machos e indivíduos de zoológico tiveram desempenho superior. O comportamento de fuga foi o mais frequente, enquanto o de esconder-se foi o menos registrado. Observou-se progresso de aprendizado apenas frente ao modelo “onça”. Em outros casos, como nos estímulos “ave de rapina” e “cão” não houve efeito estatístico. Os papagaios já demonstravam respostas antipredatórias desde o início dos treinos, o que pode ter limitado a detecção de avanços no aprendizado. As análises reforçam a importância de personalizar protocolos de treinamento e considerar critérios como sexo, origem e reconhecimento prévio de predadores na seleção de candidatos à soltura. Tais evidências são especialmente relevantes em contextos de recursos limitados, contribuindo para decisões mais estratégicas em projetos de conservação e revigoração populacional.

Palavras chave: revigoração populacional, translocação, conservação.

ABSTRACT

This study investigated the influence of sex and origin on the learning performance of Vinaceous-breasted Amazon parrots (*Amazona vinacea*) during pre-release antipredator training. As an endangered species, *A. vinacea* requires effective translocation strategies, and antipredator training is a promising tool in this context. Data from fifteen training sessions were analyzed using four predator models — raptor, jaguar, dog, and human — while a chair was used as a control. The results indicated that females and individuals from breeding facilities showed better overall performance, suggesting that these factors influenced learning. In specific contexts, such as training with the “human” model, males and zoo-origin individuals outperformed others. Fleeing was the most frequent behavior, while hiding was the least observed. Learning progress was evident only in response to the “jaguar” model. In other cases, such as the “prey” and “dog” stimuli, there was no statistical effect. Parrots exhibited antipredator responses from the first exposure, which may have limited the detection of learning gains. These findings highlight the importance of tailoring training protocols and considering factors such as sex, origin, and prior predator recognition when selecting candidates for release. Such evidence is especially valuable in resource-limited scenarios, contributing to more strategic decisions in conservation and population reinforcement programs.

Key words: population reinforcement, translocation, conservation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Caracterização do viveiro, posicionamento das câmeras e locais de apresentação dos modelos de predadores durante o treinamento antipredação. Os posicionamentos das câmeras são indicados pelos números. Durante o treinamento antipredação: (a) o humano foi o único modelo apresentado dentro do viveiro; (b) a ave de rapina foi apresentada por cima; (c) o cão, (d) a cadeira (controle), (e) e a onça foram apresentados nas laterais do viveiro. Fonte: Adaptado de Celeste *et al.*, 2024.....24
- Figura 2** - Modelos de predadores utilizados durante o treinamento antipredação com o papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*): (a) um modelo impresso de onça, (b) um modelo 3D impresso de ave de rapina, (c) um cão real, (d) um humano. Uma pessoa disfarçada carregando uma rede (e), perseguindo os papagaios, foi utilizada como estímulo aversivo. Fonte: Adaptado de Celeste *et al.*, 2024.....27
- Figura 3** - Médias do progresso de Aprendizado Geral de *Amazona vinacea*, em função do sexo (A) e da origem (B) dos animais, durante o treinamento antipredação, realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo ao longo do treinamento.32
- Figura 4** - Progresso de Aprendizado no ciclo B de *Amazona vinacea*, em função da interação entre sexo e origem, durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo. O Aprendizado no ciclo B considera o total de respostas antipredatórias exibidas no ciclo C dividido pelo total no ciclo C para todos os modelos de estímulo (ave de rapina, cão, onça, humano e a cadeira como controle).34
- Figura 5** - Desempenho de aprendizado de *Amazona vinacea*, em função do sexo (A) e origem (B), durante o treinamento antipredação com o modelo de predador “humano” entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Para o progresso de aprendizado, o aprendizado nos ciclos C por A com “humano” foi multiplicado por 100 e arredondado para que os resultados não fossem valores decimais. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo ao longo do treinamento. Quanto maior a altura das caixas, maior é a variabilidade no progresso de aprendizado entre os indivíduos analisados, seja em função do sexo ou da origem.....36
- Figura 6** - Frequência de comportamentos antipredação que os papagaios-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) apresentaram em cada ciclo de treinamento frente aos modelos de

predadores realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. A intensidade das cores diferencia os ciclos de treinamentos que ocorreram para cada modelo de predador (ave de rapina, onça, cão, humano e a cadeira como controle) e os números indicam o total de respostas antipredatórias em cada ciclo. O único resultado estatisticamente significativo é referente aos treinos com onça.37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação, origem e sexo dos indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> que participaram do treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil.....	26
Tabela 2 - Frequência de comportamentos antipredatórios exibidos pelos indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> ao longo dos ciclos de treinamento (A, B e C), realizados entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Cada ciclo incluiu a exposição dos papagaios a cinco modelos de estímulo, quatro representando predadores naturais (ave de rapina, onça, cão, humano) e um controle (cadeira).	30
Tabela 3 - Frequência dos tipos de comportamentos antipredatórios exibidos pelos indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os papagaios foram expostos a cinco modelos de estímulo — quatro representando predadores (ave de rapina, cão, onça e humano) e um controle (cadeira).	31
Tabela 4 - Resultados dos Modelos Lineares Gerais (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de Aprendizado Geral de indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).	32
Tabela 5 - Resultados dos Modelos Lineares Generalizados (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de Aprendizado no Ciclo B de indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentam efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).	33
Tabela 6 - Resultados dos Modelos Lineares Gerais (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de aprendizado de indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i> durante o treinamento antipredação C por A com o modelo de predador “humano” realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas	

Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).35

Tabela 7 - Resultados dos Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMMs) investigando a frequência de comportamentos antipredação de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação com o modelo de predador “onça” realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GBIF – Global Biodiversity Information Facility;

SiBBr – Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IUCN – The International Union for Conservation of Nature;

RENCTAS – Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres;

SisPASS – Sistema de Controle da Atividade de Criação Amadora de Pássaros;

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Manejo para conservação	19
1.2	Aprendizagem e condicionamento	21
2	OBJETIVOS	23
2.1	Objetivo geral	23
2.2	Objetivos específicos	23
3	MÉTODOS	24
3.1	Instalações	24
3.2	Indivíduos	25
3.3	Delineamento experimental dos treinos	26
3.4	Etograma e registro do treinamento	27
3.4.1	Desempenho de aprendizagem	28
3.5	Análises Estatísticas	28
4	RESULTADOS	30
4.1	Registros de comportamentos antipredação	30
4.2	Progresso de aprendizado	31
4.2.1	Aprendizado Geral	31
4.2.2	Aprendizado no ciclo B	33
4.2.3	Aprendizado por modelo de estímulo	34
4.2.4	Frequência de comportamentos antipredação	36
5	DISCUSSÃO	39
6	CONCLUSÕES	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A - Tabelas comparativas Modelos Lineares Generalizados (GLM): categorias de referência e modelos de estímulos testados para avaliação do aprendizado dos indivíduos da espécie <i>Amazona vinacea</i>	56

ANEXO A – Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) para utilização de animais no projeto de pesquisa.....	58
---	----

1 INTRODUÇÃO

A grande extensão territorial brasileira comporta elevada diversidade de espécies, biomas e climas (Carvalho, 2018) que destacam a importância da execução de projetos de conservação que visam a proteção da biodiversidade do país. Com seis biomas, o Brasil é habitat de aproximadamente 124.438 espécies da fauna, sendo que 81,2% é representado por artrópodes e 8,84% por cordados (Brazilian Zoology Group, 2025). A região norte do país abriga cerca de 4 mil espécies de cordados, seguido pelo nordeste e sudeste com quase 3 mil cada um e o centro-oeste com aproximadamente 2 mil (Percequillo et al., 2025).

O Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2021) reconhece 1.971 espécies de aves brasileiras, sendo que 1.742 são consideradas residentes, 293 endêmicas, 126 visitantes sazonais não reprodutivas e 103 têm ocorrência muito ocasional ou mesmo acidental, sendo admitidas como vagantes. Desse total de aves, 421 são da ordem Psittaciformes (que inclui araras, papagaios e periquitos) e, dentre elas, 217 são espécies endêmicas (BirdLife International, 2017). As únicas famílias dessa ordem são Psittaculidae e Psittacidae - encontradas principalmente no Velho Mundo e Novo Mundo, respectivamente (Remsen et al., 2024). Psittaciformes é um dos grupos de aves mais ameaçados do mundo, ficando atrás apenas dos passeriformes (Olah et al., 2016). Nesta ordem há atualmente 16 espécies extintas e 108 em risco, podendo estar classificadas como criticamente em perigo, em perigo ou vulneráveis (BirdLife International, 2017). Dentre as principais ameaças a esse grupo, o tráfico ilegal é uma das mais preocupantes. A América do Sul possui grande parte de sua biodiversidade explorada ilegalmente e no Brasil essa situação não é diferente, sendo frequente a caça e captura de animais silvestres (Santiago, 2024).

É difícil delimitar com precisão o volume total do tráfico internacional de animais silvestres, que são importados ou exportados pelo Brasil. Isso ocorre devido à fragmentação e inconsistência de dados mantidos por órgãos responsáveis pela fiscalização da legislação de proteção de fauna, como instituições governamentais e forças policiais (Charity & Ferreira, 2020). Sabe-se que no Brasil pelo menos 38 milhões de espécimes são retirados da natureza devido ao tráfico de animais silvestres (Gaio & Cavassin, 2024) e que, entre 2018 e 2022, pelo menos 140 mil animais vivos e mais de 50 toneladas de carne de caça foram apreendidos (Freeland, 2023). As aves são os animais mais traficados principalmente devido à facilidade de obtenção e comercialização (Souza et al., 2024). Nos anos de 1999 e 2000, o grupo das aves representou 82% dos animais apreendidos no Brasil e as ordens taxonômicas mais recorrentes

foram: passeriformes (16.266), columbiformes (4.415), psittaciformes (1.453) e 13.789 aves diversas que não foram identificadas (RENTAS, 2001).

Assim como o tráfico de drogas, o contrabando de animais silvestres gera uma relação econômica desigual, onde a fonte é subvalorizada e a demanda recebe a maior parcela do lucro (Giovanini, 2006). A fonte desses animais frequentemente são países em desenvolvimento, com economia fragilizada, que têm a parcela mais pobre da população atuando como fornecedores, e a demanda é representada pelos países com maior poder de compra (Giovanini, 2006). Esse sistema de tráfico de fauna silvestre funciona basicamente a partir do mercado de: artigos de decoração, artigos relacionados à indústria da moda, troféus de caça, iguarias culinárias, itens ligados a religiões e medicina tradicional de diferentes culturas, carne de caça e peixes ornamentais (Ferreira & Moraes-Barros, 2024). Além disso, os animais também podem ser destinados para suprir zoológicos, aquários e colecionadores; pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico ilegal (biopirataria), majoritariamente de indústrias cosméticas e farmacêuticas; para criação como pets silvestres ou para ostentação, principalmente como um mecanismo de engajamento nas redes sociais (Ferreira & Moraes-Barros, 2024).

Mamíferos na maioria das vezes são apreendidos como produtos de fauna (por exemplo, carne de caça), mas em relação às aves, são mais prevalentes apreensões de indivíduos vivos (Moraes-Barros, 2024). As aves geralmente são destinadas à manutenção sob cuidados humanos, com destaque para os passeriformes, que também são o grupo mais comum de aves em gaiolas em todo o mundo (RENTAS, 2001) e contém as espécies mais apreendidas no Brasil (Ambroggi et al., 2024). Pássaros canoros (aves que possuem um canto “harmonioso”) são comumente mantidos como animais de estimação, mas também são utilizados em torneios de canto (atividade legalizada), a fim de terem avaliada a qualidade de seus cantos, e em rinhas de pássaros (atividade ilegal). Essas práticas bastante difundidas no Brasil movimentam um mercado lucrativo e são as principais forças motrizes de operações ilícitas como a falsificação de autorizações para criação legalizada e a adulteração de anilhas de identificação, utilizadas para burlar o Sistema de Controle da Atividade de Criação Amadora de Pássaros (SisPASS), uma prática conhecida como “esquentamento” (Charity & Ferreira, 2020).

Embora os passeriformes sejam destaque em relação ao alto índice de manutenção em gaiolas, os psitaciformes não estão isentos do cenário de tráfico. Os psitacídeos (Psittacidae) são os principais fornecedores de penas para comercialização no Brasil e são as aves mais procuradas como animais de estimação no mundo, devido à sua inteligência, beleza e capacidade de reproduzir frases ditas por humanos (RENTAS, 2001). A alta demanda por

essas características reflete no fato de que 44% das espécies ilegalmente traficadas no país são papagaios (Ambroggi et al., 2024). Dentre os psitacídeos traficados, o papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) têm distribuição geográfica concentrada na América do Sul – Paraguai, norte da Argentina e Brasil – mas tem sofrido com o declínio populacional. Na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), essa espécie está classificada como “em perigo” (ICMBio, 2018; ²ICMBio, 2018; IUCN, 2024; BirdLife International, 2017). É uma ave endêmica da Mata Atlântica e é caracterizada por sua composição de penas roxas na região peitoral e avermelhadas próximas ao bico e logo acima dele, na cabeça (BirdLife International, 2017).

A redução da sua população em algumas áreas parece estar relacionada principalmente ao desmatamento da *Araucaria angustifolia*, da qual o papagaio-do-peito-roxo se alimenta de sementes e nidifica em ocos no seu tronco (BirdLife International, 2017; Cockle et al., 2007). Apesar de a maior parte da sua distribuição geográfica estar associada à *A. angustifolia*, um aspecto que favorece a conservação da espécie é que ela também forrageia e nidifica em outras árvores (Bovo et al., 2024; Prestes et al., 2014). Além da perda e fragmentação de habitat, outras ameaças relatadas para a espécie são a captura de filhotes para criação em cativeiro e comercialização ilegal no mercado nacional, a perseguição por ser considerada praga de culturas e a caça para consumo (BirdLife International, 2017; ICMBio, 2018; Ramos et al., 2020; Zulian et al., 2020). Um estudo recente que considera contagens de dormitórios, estimou uma população global de aproximadamente 7.789 a 9.200 indivíduos entre 2016 e 2017, com uma maior abundância no Brasil (especialmente Santa Catarina e Paraná) em relação à Argentina e Paraguai (Zulian et al., 2020).

O papagaio-do-peito-roxo é alvo de projetos de conservação, participando de pelo menos três no Brasil (Celeste et al., 2024), como o ‘Projeto de Reintrodução do Papagaio-de-peito-roxo no Parque Nacional das Araucárias’ (Instituto Espaço Silvestre), o ‘Programa Nacional Para a Conservação do Papagaio-de-peito-roxo’ (ICMBio) e o ‘Projeto Voar: Papagaio-de-peito-roxo’ (Waita – Instituto de Pesquisa e Conservação). Outros Psittacidae, como o *Amazona pretrei* e o *Amazona aestiva*, também recebem essa atenção, visto que as ameaças a todo o grupo são associadas a atividades humanas (Olah et al., 2016). Entretanto, estudos comportamentais ainda são escassos, principalmente quando se trata da avaliação dos efeitos de treinamentos antipredação para animais candidatos à translocação.

1.1 Manejo para conservação

Animais silvestres apreendidos em ações de fiscalização, resgatados ou entregues pela população aos órgãos ambientais prioritariamente são destinados a programas de translocação (reintrodução, relocação ou revigoramento populacional), porém, de acordo com a situação, podem ainda ser destinados a programas de criadouro ou à eutanásia (Vilela & Lopes, 2018; Vilela et al., 2024). Translocação se caracteriza como a movimentação de organismos vivos de uma área de origem para soltura em outra, desde que mediada por seres humanos (Vilela et al., 2024; BirdLife International, 2017). Contudo, os candidatos à translocação podem ser oriundos da natureza ou de criação e podem estar despreparados para retornarem à natureza.

As translocações podem usar a técnica da soltura imediata ou da soltura branda (Krochmal, Roth, O'Malley, 2017; Vilela et al., 2024). Na primeira, a soltura dos indivíduos não é antecedida por um período de aclimatação; em contrapartida, o método de soltura branda possibilita a oportunidade dos animais se adaptarem ao habitat de soltura. A falta de aclimatação pode gerar um comportamento de dispersão de longa distância, em que os animais se dispersam do local de soltura em busca de habitats que contenham as características dos habitats natais, ainda que a qualidade desse novo ambiente seja inferior (Stamps & Swaisgood, 2007; Le Gouar et al., 2012). Ou, pelo contrário, os animais reintroduzidos podem não conseguir se dispersar, o que dificulta a obtenção de sucesso se o objetivo do projeto for conectar populações isoladas (Pratolongo, 2011). Esses problemas podem ser minimizados com técnicas de aclimatação (Berger-Tal et al., 2020).

Sem treinamento adequado, os animais translocados para um novo ambiente podem estar vulneráveis à predação por falta de conhecimentos específicos sobre o habitat, ou por não apresentarem comportamentos antipredação adequados (Lee et al., 2021). Atualmente, a literatura sobre treinamento para translocação conservacionista tende a associar as respostas dos animais a poucos parâmetros além do período de treino e os estímulos utilizados. Autores sugeriram que outros fatores importantes para avaliação seriam: origem dos indivíduos, limitações intraespecíficas e espaciais (do ambiente), temperamento individual, se houve monitoramento pós-soltura ou não e a exibição ou não de comportamento antipredação pelos animais (Dutra et al., 2016; Lee et al., 2021; Krochmal, Roth, O'Malley, 2017; Wiebe, 2004). Para evitar baixas taxas de sucesso, é importante não negligenciar essas técnicas ao implementar a técnica de translocação definida (Krochmal, Roth, O'Malley, 2017).

Pica-paus (*Colaptes auratus*) previamente expostos a predadores demonstraram comportamentos mais agressivos que aves não expostas, assim como apresentaram maior

vigilância com o ninho para evitar a entrada de predadores (Wiebe, 2004). Corvos havaianos (*Corvus hawaiiensis*), por sua vez, mostraram-se mais vigilantes após a translocação quando receberam alimentação suplementar no novo habitat (Lee et al., 2021). Em tartarugas, observaram-se limitações ontogenéticas: indivíduos jovens tiveram maior sucesso na aprendizagem de rotas de navegação do que adultos, após a translocação (Krochmal, Roth, O'Malley, 2017). Esse mesmo estudo ressalta a importância do monitoramento pós-soltura para avaliar perdas de massa corporal e ocorrência de predação nos animais soltos. Essas são algumas evidências científicas que reforçam a complexidade de estudos que avaliam o aprendizado animal e investigam a influência de variáveis diversas nos comportamentos e na sobrevivência dos indivíduos translocados.

A proximidade frequente de animais silvestres a seres humanos pode alterar suas respostas comportamentais, principalmente quando estes não representam ameaça, podendo reduzir as respostas antipredatórias dos animais a seres humanos. (Jiménez et al., 2011). Além disso, o fornecimento de alimento pelo ser humano pode fazer com que eles o associem a um estímulo positivo (Ramos et al., 2020). Além da baixa reatividade aos humanos, o ambiente de cativeiro também pode restringir a plasticidade comportamental dos animais porque limita a estimulação que haveria num ambiente natural (Ramos et al., 2020).

A manutenção da etodiversidade (variabilidade de traços comportamentais) é essencial na conservação (Cordero-Rivera, 2017). Em ambientes *ex situ* geralmente as interações com o ambiente são mais previsíveis (Oliveira & Vasconcellos, 2022), devido à disponibilidade de alimentos, falta de predadores e oportunidade para explorar, forragear e se reproduzir (Hosey, 2005). Essas características podem gerar estresse, ansiedade (Yoshimura et al., 2014) e aumento de comportamentos indicativos de disfunção como estereotipias e automutilação (Lyons, Young, Deag, 1998; Madaro et al., 2016). As inovações etológicas, proporcionadas pelos processos de aprendizagem, permitem que os animais mudem rapidamente as respostas comportamentais de acordo com os desafios ecológicos (Cordero-Rivera, 2017), o que aponta para a importância de se propiciar imprevisibilidade ambiental aos animais sob cuidados humanos.

O conceito de comportamento inato, anteriormente associado ao termo “instinto”, como sendo um traço fixo e geneticamente determinado, atualmente é substituído por abordagens que integram, além da genética, fatores como experiências e contextos ecológicos (Blumberg, 2016; Beer, 2020). Não é interessante considerar qualquer comportamento como inato, ou seja, sugerindo que ele não precisa ser aprendido através da experiência (Krochmal, Roth, O'Malley,

2017). Todos os comportamentos possuem uma base genética e, em sua maioria, eles podem ser modificados a partir de experiência ou observação (Wiebe, 2004). Ao serem mantidos em ambientes restritivos e/ou previsíveis, os animais em reabilitação podem perder respostas comportamentais que são necessárias para a sobrevivência em ambiente natural. Sendo assim, muitas espécies necessitam re/aprender pistas de predadores e comportamentos antipredatórios adequados para sobreviverem pós-translocação (Krochmal, Roth, O'Malley, 2017).

Presas em ambiente natural podem expressar muitas estratégias comportamentais para evitar a predação, como fuga e vigilância individual ou em grupo, e essas estratégias são moldáveis de acordo com as características do ambiente, o nível de ameaça e o custo energético da resposta (Lee et al., 2021). Contudo, uma relação instável entre predador-presa, como quando um predador não-nativo é introduzido em ecossistemas frágeis ou quando animais têm suas respostas naturais antipredatórias reduzidas devido às pressões da manutenção por cuidados humanos – são situações que podem contribuir para o declínio de populações ou desperdiçar esforços de recuperação/conservação (Lee et al., 2021). Para evitar a vulnerabilidade desequilibrada das presas, é importante realizar treinos antes da soltura para reconhecimento e exibição de resposta adequada a predadores.

1.2 Aprendizagem e condicionamento

A capacidade de aprendizagem é inata aos animais e aqueles que mantêm sua capacidade de aprendizado ao longo da vida possuem um leque mais amplo de possibilidades para ajustar seu comportamento diante de mudanças no ambiente (Raine & Chittka, 2012). A aprendizagem é definida como “modificações duradouras de certos padrões de comportamento, que ocorrem como resultado da adaptação às mudanças no meio externo e interno” (Schmidt, 2017). Nos últimos anos, estudos sustentam a hipótese de que a velocidade de aprendizagem está associada ao condicionamento físico. Por exemplo, colônias de abelhas (*Bombus terrestris*) com indivíduos de aprendizado rápido apresentam maior eficiência no forrageamento e na produção de néctar (Raine & Chittka, 2012).

Os mecanismos de modificação de condutas preexistentes no comportamento do animal e as aquisições de novas condutas podem ser consideradas aprendizagens (Schmidt, 2017). Existem duas formas de aprendizagem, a não associativa ocorre sob a presença de um único estímulo, enquanto a associativa consiste na associação de dois ou mais estímulos, que produzem uma alteração comportamental (Schmidt, 2017).

No contexto da aprendizagem associativa, destaca-se o método de “condicionamento Pavloviano”, também conhecido como condicionamento clássico. Este é estabelecido mediante relações de contingência ou dependência entre dois estímulos — um inicialmente neutro e um incondicionado, que anteriormente já controlava uma resposta — a fim de que a resposta incentivada seja observada na presença do estímulo neutro. A partir desse ponto, ele recebe um novo nome: “estímulo condicionado” e a mesma resposta poderá ser realizada naturalmente pelo indivíduo, independentemente da presença do estímulo condicionante (Pavlov, 1906).

O treinamento é considerado por diversos especialistas como um aliado do enriquecimento ambiental porque ele proporciona atividades diversificadas, quebrando a rotina de animais em “cativeiro” (Costa, 2022). Sendo assim, ele também tende a promover o bem-estar de animais que estão sob cuidados humanos e pode ser aplicado para ensinar comportamentos necessários para uma translocação de sucesso.

As aves, em particular, apresentam uma grande variedade de comportamentos em suas diferentes funções ecológicas (Teixeira & Teixeira, 2008), mas estudos que abordam o comportamento de psitacíformes e as técnicas de treinamento ainda apresentam muitas lacunas. Isso ocorre principalmente quando se trata de espécies com população reduzida, como o papagaio-do-peito-roxo, que requer projetos de translocação eficientes. Baseado nessa demanda de aumentar a produção de materiais científicos e técnicos para subsidiar projetos de conservação para o grupo, torna-se importante compreender os parâmetros biológicos – no que diz respeito à origem e ao sexo – dos papagaios-de-peito-roxo e sua influência na velocidade de aprendizagem de comportamentos antipredação. Este estudo é uma análise dos dados coletados para o trabalho de Celeste et al. (2024), e visa avaliar se a origem e o sexo dos *A. vinacea* submetidos a treinos antipredação influenciaram no desempenho de aprendizado dos comportamentos esperados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar os efeitos da origem e do sexo de papagaios-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) no desempenho de aprendizagem de comportamentos antipredação durante treinos pré-soltura.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar a influência de diferentes origens na aprendizagem de comportamentos antipredação em papagaios-do-peito-roxo;
- Avaliar diferenças entre respostas comportamentais de fêmeas e de machos de papagaio-do-peito-roxo na aprendizagem de comportamentos antipredatórios.

3 MÉTODOS

3.1 Instalações

Os treinos antipredação avaliados neste trabalho foram realizados entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), localizado em Nova Lima, Minas Gerais, Brasil. O CRAS é mantido pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Os animais passaram por exames de saúde e foram alojados em dois viveiros que eram isolados visualmente um do outro por barreiras físicas (lona). O viveiro para treinamento era semiaberto com 11 m de comprimento, 4 m de largura e 4 m de altura (aproximadamente 16 m³ por ave). Uma das extremidades menores, voltada para a vegetação nativa, era fechada com tela metálica; a outra extremidade era de alvenaria. As laterais maiores eram de tela coberta com lonas plásticas, reduzindo o contato visual com o exterior, e o teto era parcialmente coberto com telhas (na parte de alvenaria) e tela metálica no restante. Essa estrutura permitia que os modelos de estímulo utilizados no treinamento pudessem ser apresentados entre a lona e a tela lateral (onça), acima da tela do viveiro (ave de rapina), externo ao viveiro (cão e cadeira) ou dentro do viveiro (humano). A lona também possuía pequenas aberturas que permitiam que a equipe fizesse a observação das aves de forma discreta e quatro câmeras foram posicionadas no viveiro para gravação das mesmas (Figura 1).

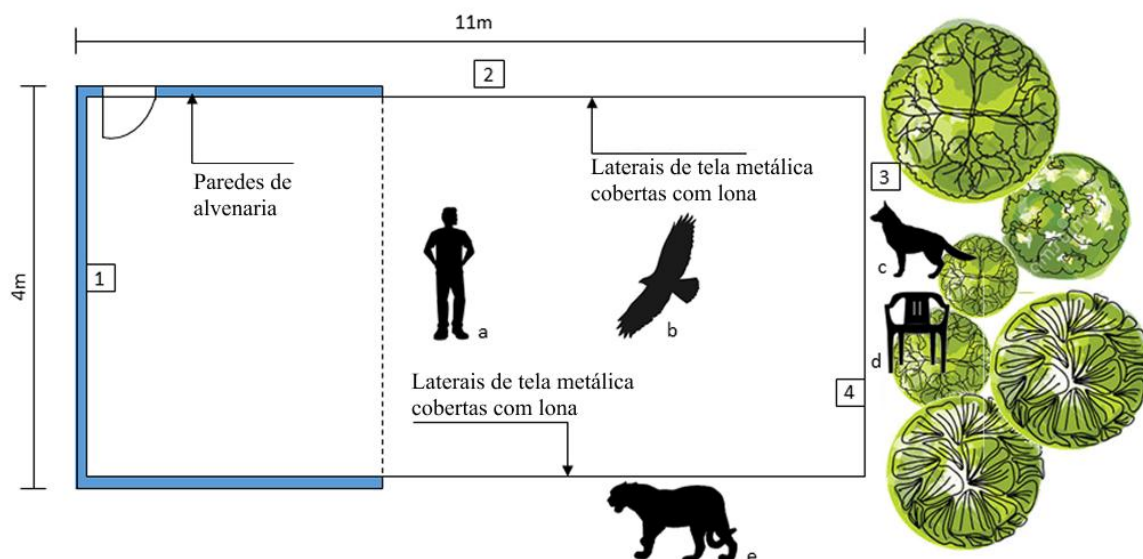


Figura 1 - Caracterização do viveiro, posicionamento das câmeras e locais de apresentação dos modelos de predadores durante o treinamento antipredação. Os posicionamentos das

câmeras são indicados pelos números. Durante o treinamento antipredação: (a) o humano foi o único modelo apresentado dentro do viveiro; (b) a ave de rapina foi apresentada por cima; (c) o cão, (d) a cadeira (controle), (e) e a onça foram apresentados nas laterais do viveiro.

Fonte: Adaptado de Celeste *et al.*, 2024.

O ambiente era enriquecido com poleiros fixos e móveis de diferentes espessuras e texturas, além de galhos e folhas frescas. As aves eram alimentadas duas vezes ao dia com frutas, sementes, vegetais, ração extrusada e quirera de milho, em horários variados para evitar a habituação. A água era fornecida *ad libitum*. A alimentação era feita por uma abertura na parede de alvenaria, sem contato visual com os tratadores. Durante o estudo, o contato com humanos era restrito à limpeza do recinto, e, quando necessário entrar, os pesquisadores usavam roupas que disfarçavam a silhueta humana.

3.2 Indivíduos

Participaram deste estudo 22 papagaios-do-peito-roxo, cuja maioria havia sido vítima do tráfico de animais silvestres e criada por seres humanos, com algumas exceções de indivíduos que nasceram em cativeiro. Para facilitar a identificação, todas as aves foram microchipadas, receberam anéis metálicos numerados e tiveram o peito marcado com cores distintas utilizando tinta Acrilex™ não tóxica.

Cada viveiro continha um grupo com 11 indivíduos e somente um dos grupos recebeu treino antipredação porque o outro foi utilizado como controle de um projeto maior realizado pelo Waita – Instituto de Pesquisa e Conservação, chamado Projeto Voar – Reabilitação, soltura e monitoramento do papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) no estado de Minas Gerais/Brasil.

Portanto, para atender aos objetivos deste trabalho, analisamos apenas os 11 indivíduos submetidos ao treinamento (cinco machos e seis fêmeas, dos quais três nasceram em cativeiro). Esses animais são oriundos de quatro diferentes instituições: o Centro de Triagem de Animais Silvestres de Belo Horizonte (CETAS-BH), a Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte em Minas Gerais e dois criatórios (A e B) localizados em Minas Gerais (Tabela 1).

Tabela 1 - Identificação, origem e sexo dos 11 indivíduos da espécie *Amazona vinacea* que participaram do treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil.

Indivíduos	Sexo	Origem
Amarelo	Macho	Criatório A
Azul e laranja	Macho	ZOO BH
Azul e branco	Macho	Criatório A
Azul	Macho	ZOO BH
Preto e laranja	Macho	CETAS BH
Lilás	Fêmea	Criatório B
Rosa	Fêmea	ZOO BH
Preto e branco	Fêmea	Criatório B
Preto	Fêmea	ZOO BH
Laranja	Fêmea	ZOO BH
Branco e laranja	Fêmea	ZOO BH

3.3 Delineamento experimental dos treinos

O treinamento antipredação seguiu os princípios do condicionamento clássico e os métodos descritos por Griffin et al. (2001), nos quais a presença de um modelo de predador era associada a um estímulo aversivo. Os modelos utilizados eram: uma onça-pintada (*Panthera onca*) - fotografia em tamanho real fixada em uma placa de madeira; uma ave de rapina (*Parabuteo unicinctus*) - modelo tridimensional do gavião em voo, com 70 cm de envergadura e coloração correspondente à da espécie; um cão doméstico (*Canis familiaris*) adulto vivo, da raça Pastor Alemão; e um ser humano - uma pessoa vestindo roupas comuns (calça e camiseta). Uma cadeira de plástico branca também era utilizada como controle, permitindo avaliar se as aves reagiam diferentemente à presença de um predador e a um objeto inofensivo. O estímulo aversivo consistiu na entrada no viveiro de uma pessoa que vestia roupas que disfarçavam sua silhueta, e perseguia os papagaios com um puçá (Figura 2). Em interações rotineiras com as aves, os pesquisadores também utilizavam roupas que disfarçavam sua silhueta, mas esta vestimenta diferia da utilizada no momento do estímulo aversivo.

As sessões de treinamento ocorriam duas vezes por semana, entre 08:00 e 10:00 horas, período escolhido por ser o momento de maior atividade das aves e por reduzir interferências

na captação de vídeo. Cada ciclo de treinamento consistiu em utilizar uma vez, em ordem aleatória, todos os quatro modelos de predador e a “cadeira”. Ao final, ocorreu um total de 15 sessões divididas em três ciclos, ou seja, cada estímulo foi utilizado três vezes. Os treinos seguiram o seguinte protocolo: exibição do modelo de predador por 30 segundos, seguida pela perseguição realizada por uma pessoa por mais 30 segundos, e uma nova exibição do modelo predador por 30 segundos. No caso do controle, a “cadeira” era apresentada através do mesmo protocolo, mas era suprimida a etapa de perseguição.

Para garantir que os testes respeitassem o comportamento social da espécie, os 11 papagaios permaneciam juntos no viveiro durante os treinamentos. O viveiro garantia o espaço necessário para evitar colisões e a necessidade de manuseio excessivo.



Figura 2 - Modelos de predadores utilizados durante o treinamento antipredação com o papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*): (a) um modelo impresso de onça, (b) um modelo 3D impresso de ave de rapina, (c) um cão real, (d) um humano. Uma pessoa disfarçada carregando uma rede (e), perseguindo os papagaios, foi utilizada como estímulo aversivo. Fonte: Adaptado de Celeste *et al.*, 2024.

3.4 Etograma e registro do treinamento

As sessões eram registradas em vídeo e os comportamentos dos papagaios analisados com base no etograma descrito por Celeste *et al.* (2024). Os comportamentos foram coletados

através do método animal focal, com registros instantâneos a cada 15 segundos. As respostas antipredatórias incluíram os comportamentos de “alerta”, “fuga”, “vocalização de alerta” e “esconder-se”. As filmagens eram realizadas por meio de quatro câmeras estrategicamente posicionadas para cobrir todo o viveiro. Contudo, devido à baixa qualidade do áudio registrado, não foi possível a inclusão das vocalizações na análise comportamental.

3.4.1 Desempenho de aprendizagem

Foram feitos três ciclos sequenciais de treinamento (A, B e C) e cada um continha cinco sessões de 90 segundos, cada uma com um estímulo diferente: “onça-pintada”, “ave de rapina”, “cão”, “ser humano” e “cadeira”. Na sessão de treino A, os papagaios foram expostos pela primeira vez a todos os modelos através do protocolo supracitado. Esse treinamento se repetiu na sessão B e em seguida na C, alterando apenas a ordem de exibição dos estímulos.

Para cada treino, foi contabilizada a frequência de comportamentos antipredatórios, por indivíduo e por estímulo. Para determinar o desempenho de aprendizagem, o total de registros desses comportamentos na sessão C foi dividido pelo total registrado em A. Também foi feito esse cálculo para B, dividindo o último ciclo pelo segundo. Os resultados foram multiplicados por 100 e arredondados para garantir que nenhum valor fosse decimal.

Esse método foi aplicado para avaliar o progresso de “Aprendizado Geral” e do “Aprendizado por Modelo de Estímulo”. O Aprendizado Geral considerou o total de respostas antipredatórias, para todos os modelos em cada ciclo de treinamento. O Aprendizado por Modelo de Estímulo considerou o total de respostas em relação a cada modelo usado separadamente. Os fatores “sexo” e “origem” foram usados para verificar a influência destes no desempenho de aprendizagem de todas as sessões, incluindo os treinos com controle, que também foram incluídos nas análises estatísticas.

3.5 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas no software R - versão 4.3.0 (R Core Team, 2023), através de Modelos Lineares Gerais (GLMs), para avaliar a influência da origem e do sexo dos animais sobre as respostas dos papagaios ao treinamento antipredatório. Para isso, foram usados os pacotes “car” (Fox & Weisberg, 2019), “MASS” (Venables & Ripley, 2002), “lme4” (Bates et al., 2015) e “readxl” (Wickham; Bryan, 2025).

Um modelo foi elaborado contendo todas as variáveis explicativas e suas interações, utilizando a função “glm()” com família Poisson. As variáveis explicativas incluíram “sexo”, “origem” e a interação entre elas. Como variáveis-resposta, utilizamos o progresso de Aprendizado Geral, calculado através da razão entre o total dos comportamentos do ciclo C e o total de A ou B, podendo ser o Aprendizado Geral C por A (chamado apenas de Aprendizado Geral) ou Aprendizado Geral C por B (chamado de Aprendizado no Ciclo C). Para o fator sexo, foram utilizados dois níveis (feminino e masculino) e, para origem, três níveis (CETAS, Zoológico e Criatórios).

Além disso, foi aplicado um modelo específico para analisar a frequência de comportamentos antipredação registrados ao longo das sessões (A, B e C) para cada modelo de estímulo. Esse modelo foi ajustado usando a função glmer() para Modelo Linear Generalizado Misto (GLMM), com distribuição Poisson. O número de comportamentos antipredatórios foi definido como variável resposta, os ciclos como fatores fixos e o indivíduo como fator randômico.

O critério de significância adotado foi $p \leq 0,05$ e se as interações entre variáveis explicativas apresentassem efeito significativo, a correlação de Pearson era aplicada para investigar os efeitos de cada variável.

4 RESULTADOS

4.1 Registros de comportamentos antipredação

Os papagaios-do-peito-roxo apresentaram entre 1 e 11 respostas antipredatórias ao longo do treinamento. O total de respostas nos ciclos A, B e C foram, respectivamente, 69, 57 e 60 (Tabela 2). O comportamento mais registrado durante as sessões de treino foi a “fuga” (175) e o menos registrado foi “esconder-se” (1; Tabela 3). Não foi possível analisar a vocalização de alerta porque as gravações não capturaram o som de modo a permitir sua análise.

Tabela 2 - Frequência de comportamentos antipredatórios exibidos pelos indivíduos da espécie *Amazona vinacea* ao longo dos ciclos de treinamento (A, B e C), realizados entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Cada ciclo incluiu a exposição dos papagaios a cinco modelos de estímulo, quatro representando predadores naturais (ave de rapina, onça, cão, humano) e um controle (cadeira).

Indivíduos	Ciclo A	Ciclo B	Ciclo C
Amarelo	4	4	3
Azul e laranja	8	5	5
Azul e branco	8	9	9
Azul	10	5	5
Preto e laranja	6	1	3
Lilás	2	5	5
Rosa	3	5	4
Preto e branco	6	4	7
Preto	7	3	3
Laranja	9	9	11
Branco e laranja	6	7	5
Total	69	57	60

Tabela 3 - Frequência dos tipos de comportamentos antipredatórios exibidos pelos indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os papagaios foram expostos a cinco modelos de estímulo — quatro representando predadores (ave de rapina, cão, onça e humano) e um controle (cadeira).

Indivíduos	Alerta	Fuga	Esconder-se
Amarelo	2	9	0
Azul e laranja	1	17	0
Azul e branco	0	26	0
Azul	2	18	1
Preto e laranja	0	10	0
Lilás	2	10	0
Rosa	0	12	0
Preto e branco	0	17	0
Preto	0	13	0
Laranja	9	25	0
Branco e laranja	0	18	0
Total	16	175	1

4.2 Progresso de aprendizado

4.2.1 Aprendizado Geral

A análise do Aprendizado Geral das aves não indicou uma interação entre a origem e o sexo dos animais, portanto, os fatores foram analisados separadamente. O Aprendizado Geral dos animais foi influenciado tanto pelo sexo quanto pela origem (Tabela 4). As fêmeas obtiveram um progresso de Aprendizado Geral maior que o dos machos (Figura 1a), assim como os papagaios oriundos do criatório alcançaram um desempenho maior do que os do zoológico e do CETAS (Figura 1 b). A comparação entre modelos com diferentes categorias de referência (CETAS, criatório e zoológico) confirmou esse padrão, evidenciando que a origem “CETAS” está consistentemente associada a um desempenho inferior no Aprendizado Geral. Os resultados completos referentes aos modelos GLM aplicados ao Aprendizado Geral, com diferentes categorias de referência, podem ser consultados no Apêndice A.

Tabela 4 - Resultados dos Modelos Lineares Gerais (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de Aprendizado Geral de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Variáveis explicativas e interações	Estimate	Desvio Padrão	Valor de Z	Valor de p ($\alpha \leq 0,05$)
(Intercept)	4.4407	0.1775	25.017	< 0,001 ***
SexoMACHO	-0.5287	0.1073	-4.928	< 0,001 ***
Origem Criatório	0.7706	0.1850	4.165	< 0,001 ***
Origem Zoológico	0.1178	0.1700	0.693	0.488
SexoMACHO*OrigemCriatório	-0.1420	0.1399	-1.015	0.310
SexoMACHO*OrigemZoológico	NA	NA	NA	NA

Variável referência: fêmeas para sexo e CETAS para origem.

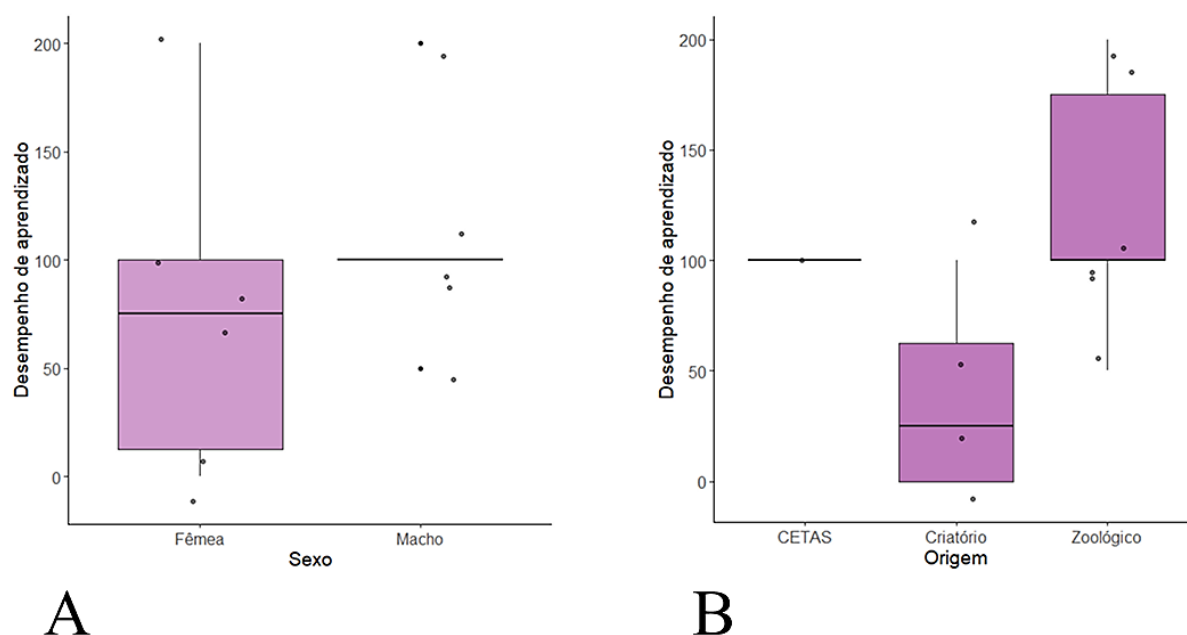


Figura 3 - Médias do progresso de Aprendizado Geral de *Amazona vinacea*, em função do sexo (A) e da origem (B) dos animais, durante o treinamento antipredação, realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo ao longo do treinamento.

4.2.2 Aprendizado no Ciclo B

A análise do Aprendizado no Ciclo B indicou efeito de uma interação entre o sexo e a origem dos animais (Tabela 5). O maior progresso foi alcançado pelo macho do CETAS (300), seguido por uma fêmea do criatório (175). As fêmeas de criatório aprenderam mais rápido do que os machos de mesma origem e que as fêmeas do zoológico (Figura 2).

A significância estatística da interação foi confirmada nos modelos com diferentes categorias de referência, que consideraram as etapas do treinamento antipredação como categorias de referência para cada um dos cinco modelos de estímulo utilizados como variáveis explicativas (“cadeira”, “ave de rapina”, “onça”, “cão” e “humano”). Esses modelos revelaram que machos de zoológico, apesar do desempenho geral mais baixo associado à sua origem, apresentaram um desempenho relativamente elevado dentro desse grupo. Apesar da interação significativa, o resultado foi influenciado por um alto desempenho em um grupo amostral pequeno (CETAS, $n = 1$). Os resultados completos referentes aos GLMMs, utilizando as etapas do treinamento antipredação como categorias de referência, podem ser consultados no Apêndice A.

Tabela 5 - Resultados dos Modelos Lineares Generalizados (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de Aprendizado no Ciclo B de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentam efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Variáveis explicativas e interações	Estimate	Desvio Padrão	Valor de Z	Valor de p ($\alpha \leq 0,05$)
(Intercept)	5.63564	0.10493	53.710	< 0,001 ***
SexoMACHO	0.06814	0.08761	0.778	0.437
OrigemCriatório	-0.71202	0.12102	-5.883	< 0,001 ***
OrigemZoológico	-1.09861	0.09129	-12.035	< 0,001 ***
SexoMACHO:OrigemCriatório	-0.52013	0.13049	-3.986	< 0,001 ***
SexoMACHO:OrigemZoológico	NA	NA	NA	NA

Variável referência: fêmeas para sexo e CETAS para origem.

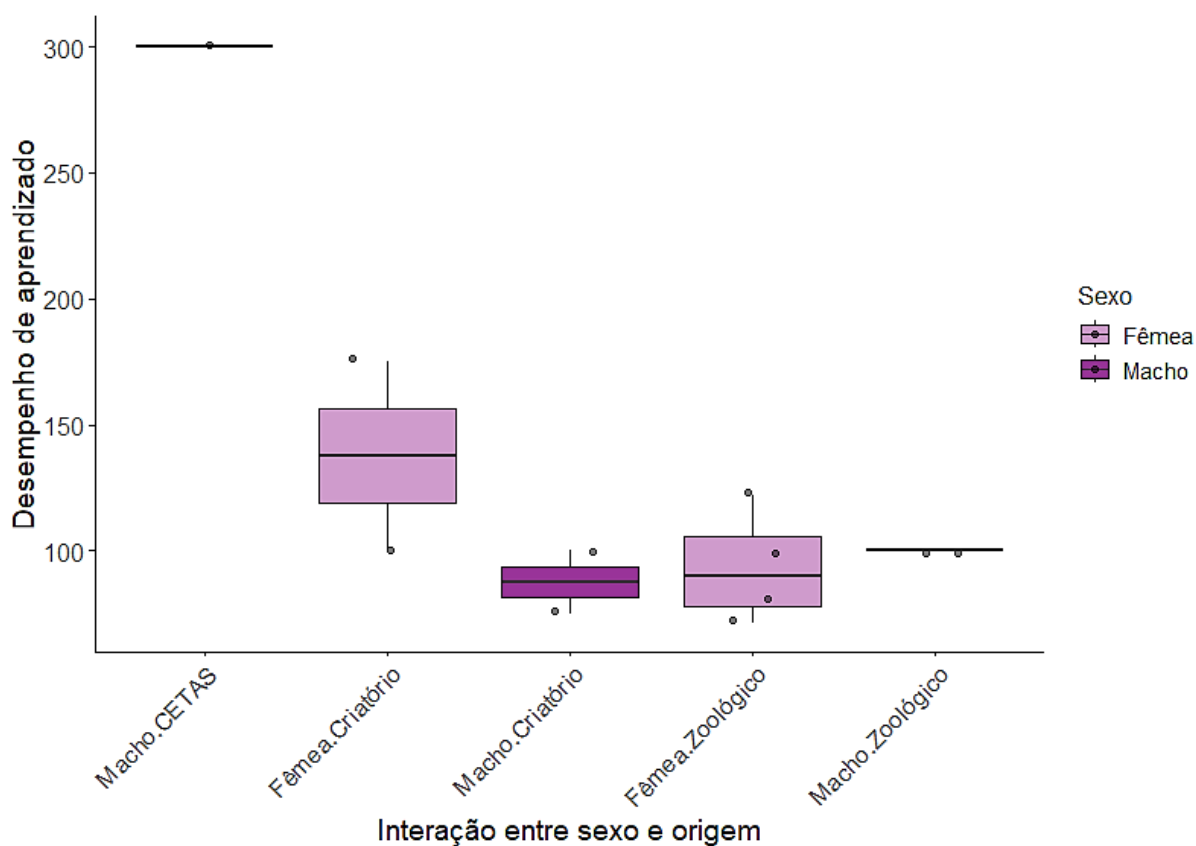


Figura 4 - Progresso de Aprendizado no Ciclo B de *Amazona vinacea*, em função da interação entre sexo e origem, durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo. O Aprendizado no Ciclo B considera o total de respostas antipredatórias exibidas no ciclo C dividido pelo total no ciclo C para todos os modelos de estímulo (ave de rapina, cão, onça, humano e a cadeira como controle).

4.2.3 Aprendizado por modelo de estímulo

Nos treinamentos utilizando modelo de estímulo, a origem e o sexo tiveram efeito no aprendizado dos animais durante o ciclo C com “humano” (Tabela 6). Em contrapartida, algumas variáveis não puderam ser analisadas pelo GLM, provavelmente devido à ausência de registros de comportamentos de antipredação em algumas sessões, resultando em valores ausentes no teste. Por exemplo, como alguns papagaios não apresentaram comportamentos antipredação frente à “onça” nos ciclos A e B, o modelo foi incapaz de estimar os efeitos dessas variáveis no aprendizado das aves. Isso impossibilitou a estimativa dos coeficientes para

Cadeira C por A e por B, Ave de rapina C por A e por B, Onça C por A e por B, Cão C por A e por B, e por último, Humano C por B.

Utilizando o modelo “humano”, os machos tiveram um desempenho melhor do que as fêmeas (Figura 3a), assim como os indivíduos derivados do zoológico em relação aos do CETAS e aos de criatórios (Figura 3b). Não houve outros efeitos do sexo ou da origem dos animais sobre o aprendizado dos comportamentos antipredatórios.

Tabela 6 - Resultados dos Modelos Lineares Gerais (GLM) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de aprendizado de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação C por A com o modelo de predador “humano” realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Variáveis explicativa e interações	<i>Estimate</i>	Desvio Padrão	Valor de Z	Valor de p ($\alpha \leq 0,05$)
(Intercept)	4.31749	0.12472	34.617	< 0,001 ***
SexoMACHO	0.28768	0.07454	3.860	< 0,001 ***
OrigemCriatório	-20.62007	1487.30190	-0.014	0.988938
OrigemZoológico	0.40547	0.11547	3.511	< 0,001 ***
SexoMACHO:OrigemCriatório	20.33239	1487.30190	0.014	0.989093
SexoMACHO:OrigemZoológico	NA	NA	NA	NA

Variável referência: fêmeas para sexo e CETAS para origem.

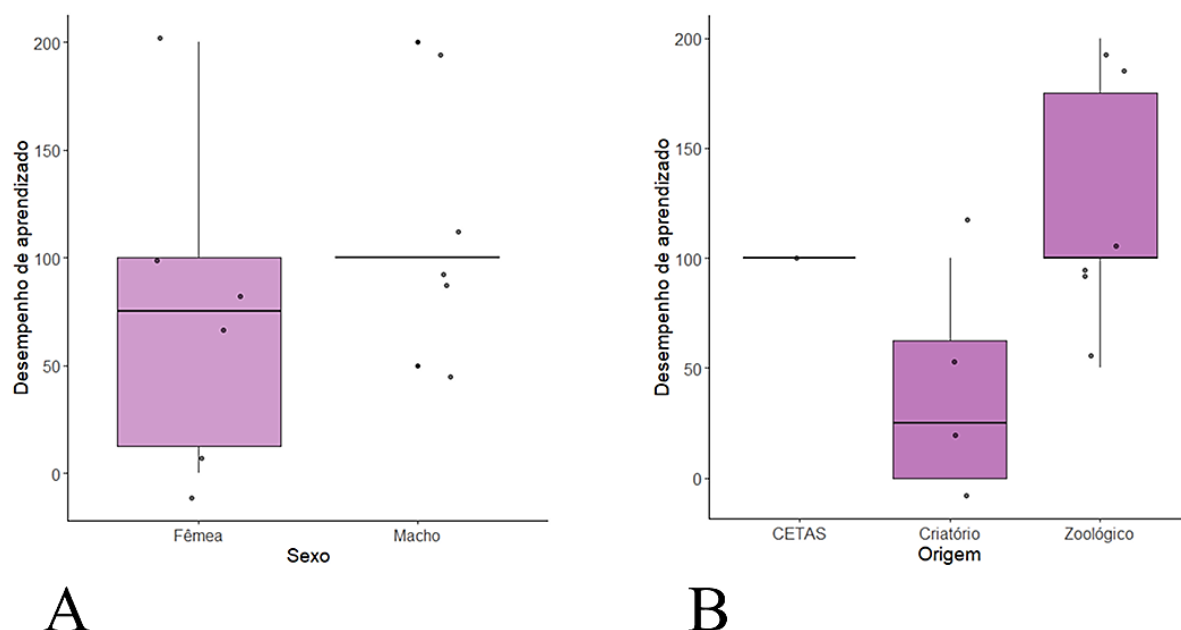


Figura 5 - Desempenho de aprendizado de *Amazona vinacea*, em função do sexo (A) e origem (B), durante o treinamento antipredação com o modelo de predador “humano” entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. Para o progresso de aprendizado, o aprendizado nos ciclos C por A com “humano” foi multiplicado por 100 e arredondado para que os resultados não fossem valores decimais. Os pontos indicam o progresso de cada indivíduo ao longo do treinamento. Quanto maior a altura das caixas, maior é a variabilidade no progresso de aprendizado entre os indivíduos analisados, seja em função do sexo ou da origem.

4.2.4 Frequência de comportamentos antipredação

Quando analisado o total de registros antipredatórios que os papagaios-do-peito-roxo apresentaram em resposta a cada um dos modelos de predadores, identificou-se aumento no registro de comportamentos somente em três casos: com a “onça” e nas últimas sessões com a “cadeira” (Figura 4). Para os treinos com a “ave de rapina” e com o “cão”, verificou-se uma diminuição gradual na exibição desses comportamentos ao longo dos treinos. Nos treinos com “onça” houve uma queda no ciclo B, seguido por um aumento em C, que ultrapassou o número de comportamentos registrados em A. Em relação aos treinos com a “cadeira”, os papagaios só apresentaram comportamentos de antipredação no Ciclo C.

Os testes estatísticos realizados com GLMM confirmaram essas tendências, mas indicaram que, apesar do gráfico, nem todos esses resultados possuem significância estatística.

O efeito foi observado apenas no caso do treino com a “onça”, em que foi detectado diferenças estatisticamente significativas entre os ciclos ($p < 0,001$), confirmando a elevação expressiva em C (Tabela 7).

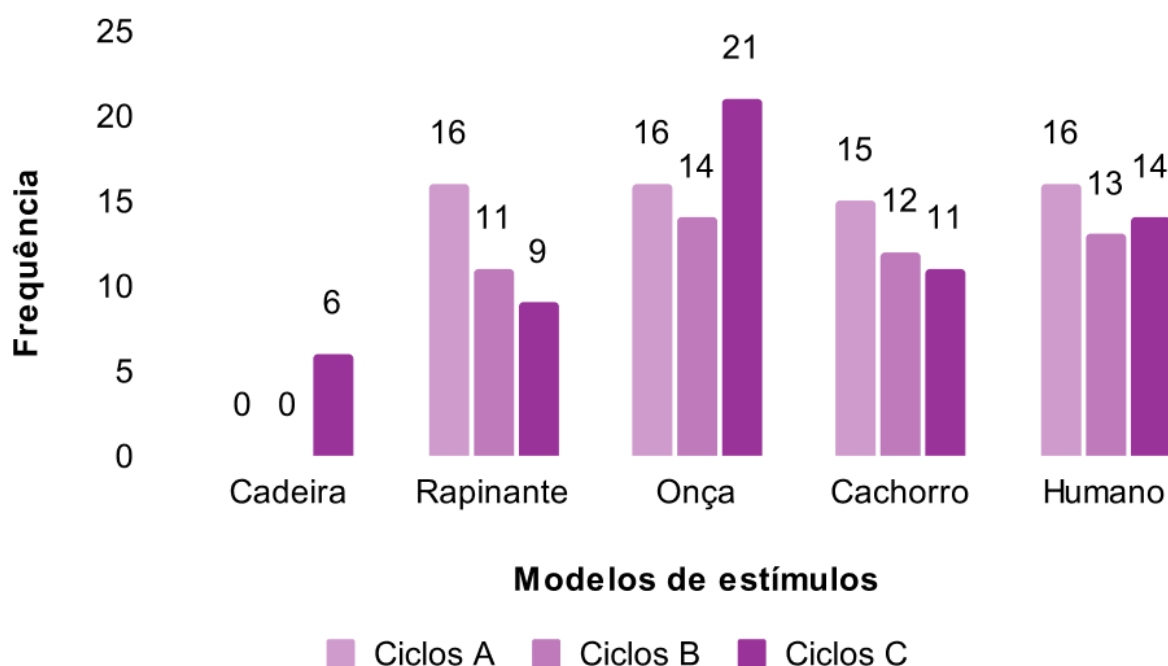


Figura 6 - Frequência de comportamentos antipredação que os papagaios-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*) apresentaram em cada ciclo de treinamento frente aos modelos de predadores realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. A intensidade das cores diferencia os ciclos de treinamentos que ocorreram para cada modelo de predador (ave de rapina, onça, cão, humano e a cadeira como controle) e os números indicam o total de respostas antipredatórias em cada ciclo. O único resultado estatisticamente significativo é referente aos treinos com “onça”.

Tabela 7 - Resultados dos Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMMs) investigando a frequência de comportamentos antipredação de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação com o modelo de predador “onça” realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Variáveis explicativas	<i>Estimate</i>	Desvio Padrão	Valor de Z	Valor de p ($\alpha \leq 0,05$)
(Intercept)	0.367750	0.005935	61.96	< 0,001 ***
Ciclo B	-0.060633	0.005927	-10.23	< 0,001 ***
Ciclo C	0.302281	0.005929	50.99	< 0,001 ***

Variável referência: ciclo A.

5 DISCUSSÃO

Este estudo investigou a influência do sexo e da origem no aprendizado de papagaios-do-peito-roxo que foram submetidos a quinze sessões de treinamento antipredação, com quatro diferentes modelos de predadores e um controle. Considerando o conjunto das sessões de treino, não houve um aumento no número de comportamentos antipredação apresentados ao longo dos três ciclos de treinos. O comportamento mais registrado foi a fuga, enquanto o menos registrado foi esconder-se. O sexo dos animais e sua origem tiveram efeito no desempenho de Aprendizado Geral: papagaios fêmeas e aqueles oriundos de criatórios apresentaram um desempenho geral superior aos machos e aos provenientes do CETAS e do zoológico, respectivamente. No Aprendizado do Ciclo B, fêmeas de criatório apresentaram melhor desempenho que fêmeas de zoológico e que machos de zoológico e de criatório. Nos treinos com o modelo de estímulo “humano”, indivíduos machos e aqueles provenientes de zoológico alcançaram um melhor desempenho em comparação com as fêmeas e papagaios oriundos do CETAS e de criatórios.

O número de comportamentos antipredação exibidos ao longo das sessões frente aos predadores apontou que houve progresso de aprendizado apenas para o modelo “onça”. Em relação ao controle, embora tenham sido registrados comportamentos antipredação no ciclo C, não houve efeito estatístico. Na contabilização de comportamentos, os papagaios já apresentavam respostas antipredatórias desde a primeira exibição dos modelos de predadores. A redução em alguns casos (frequência na sessão A foi maior do que na sessão C), como observado nos modelos de ave de rapina e cão, aponta para uma habituação aos estímulos. Contudo, essa tendência de habituação não foi estatisticamente significativa de acordo com a análise de Celeste e colaboradores (2024), portanto, no caso dos papagaios-de-peito-roxo, não ocorreu um aprendizado robusto ao longo das sessões.

A ausência de um aumento na frequência de respostas antipredatórias também foi verificado para canários-da-terra (*Sicalis flaveola*), que demonstraram manutenção de respostas como aumentar estado de alerta e manter distância dos modelos de predadores, e indicaram ser capazes de reconhecer os predadores mesmo em cativeiro (Dutra et al., 2016). A presença de respostas antipredatórias desde as primeiras exposições aos modelos de estímulos sugere que, mesmo sob cuidados humanos, os papagaios não perderam completamente os comportamentos antipredação. Para uma análise mais precisa, futuros estudos deveriam comparar a frequência de respostas de indivíduos que passaram por treinamento com as de um grupo de papagaios não treinados. Essa avaliação é importante para validar o efeito do treinamento na sobrevivência

das aves. Por exemplo, após um treinamento com emas (*Rhea americanai*), o grupo treinado manteve comportamentos antipredação, mas a frequência desses comportamentos não aumentou ao longo das sessões de treinamento, e isso não se refletiu em maior sobrevivência pós-soltura em comparação com o grupo controle (Vera Cortez, Valdez, Martella, 2015). Os papagaios participantes deste estudo continuarão a ser acompanhados pelo Projeto Voar pós-soltura, para que essa comparação seja realizada.

A predominância da fuga como resposta antipredatória pode ser atribuída à natureza inata dos papagaios de evitar predadores através do voo evasivo. Em um estudo com nove espécies de psitacídeos (*Amazona ochrocephala*, *Ara severa*, *Pionus sordidus*, *Amazona farinosa*, *Pionopsitta barrabandi*, *Ara chloroptera*, *Ara macao*, *Aratinga weddellii* e *Brotogeris sanctithomia*), os papagaios se distanciaram de áreas de alimentação ao detectarem um predador em potencial, alternando entre alguns indivíduos abandonando temporariamente o local, todos abandonando temporariamente ou todos abandonando totalmente (Burger & Gochfeld, 2003). Em nosso estudo, embora o viveiro ambientado oferecesse oportunidades para se esconder, com estruturas similares a refúgios naturais, esse comportamento foi pouco registrado. Essa preferência pode estar associada à eficiência de voo dos papagaios, que parecem optar pela rápida evasão aérea, quando se sentem ameaçados, como foi visto em três espécies de aves (*Anthropoides virgo*, *Numida meleagris* e *Spatula hottentota*) que se afastavam da rota de visita de um zoológico à medida que a presença de visitantes aumentava (Blanchett, Finegan, Atkinson, 2020).

Fêmeas tiveram um desempenho de Aprendizado Geral superior ao de machos, enquanto os machos oriundos de criatório exibiram menor eficiência no Aprendizado do Ciclo B. Contudo, esse resultado pode variar entre espécies de aves. Para papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), estudos revelam que há diferença no padrão de comportamentos exibidos por fêmeas e machos após a soltura. “*Preening*”, “alimentação na natureza”, “alimentação em alimentadores” e “locomoção” foram mais exibidos por fêmeas, possivelmente associados às maiores demandas energéticas da reprodução, seguido pela manutenção de limpeza após alimentação (Lopes et al., 2017).

Em contrapartida, machos se destacam na frequência de “interação positiva com papagaios do grupo controle”, “escape” e “vocalização humana” porque, em cativeiro, eles tendem a construir redes afiliativas para manter a alta hierarquia e a modificar suas vocalizações, mas a diferença na exibição de “escape” não foi discutida no estudo (Lopes, et al., 2017). Emas machos foram mais vigilantes, mantendo o padrão ao que ocorre na natureza

entre indivíduos dessa espécie (Vera Cortez, Valdez, Martella, 2015). Essas variações reforçam a importância de planejar treinamentos que abordem os mecanismos naturais e predisposições da espécie para aprendizado (Griffin et al., 2000), pois o efeito do sexo parece ser dependente da ecologia específica. No contexto do papagaio-do-peito-roxo, as fêmeas são responsáveis por chocar os ovos enquanto os machos as alimentam e o cuidado parental dura pelo menos dois meses (Sick, 1997; Schunck et al., 2011). Parece viável que as fêmeas apresentem mais comportamentos antipredatórios, visto que precisam fazer a defesa do local de nidificação enquanto os machos estão forrageando.

Tanto no Aprendizado Geral, quanto no Aprendizado do Ciclo B, indivíduos oriundos de criatório apresentaram um progresso de aprendizado mais rápido do que os de zoológico, com destaque para as fêmeas no ciclo B. Um dos fatores que pode influenciar nas respostas de aprendizado dos animais são os visitantes no zoológico. Aspectos como densidade, atividade, tamanho e posição desses visitantes estão associados a alterações comportamentais e fisiológicas dos animais (Davey, 2007). Essas interações podem inclusive desencadear processos epigenéticos que modulam a expressão de comportamentos ao longo de gerações (Ledón-Rettig et al., 2012). Os níveis de ruído, por exemplo, podem incitar um aumento de comportamentos agressivos e de locomoção durante os horários de visitação (Davey, 2005; Quadros et al., 2014).

Por outro lado, a exposição recorrente   atividade humana pode influenciar indiretamente no desenvolvimento comportamental das proles desses animais. Pais mais habituados atuam como um indicador ambiental, de modo que seus descendentes apresentem respostas de medo/estresse mais baixas às perturbações humanas (Schell et al., 2018). Essa habituação a humanos pode explicar a baixa resposta a estímulos de predadores, uma vez que o costume aos cenários estressantes devido às interações frequentes com visitantes (Jiménez et al., 2011), pode induzir adaptações epigenéticas que reduzem a percepção de risco, comprometendo o reconhecimento dos riscos de predação dos papagaios.

Entre os modelos de estímulo testados, o único em que sexo e origem influenciaram no aprendizado foram os testes com o modelo “humano”. Contrariando os padrões observados no Aprendizado Geral e Aprendizado no Ciclo B, os machos demonstraram um aprendizado mais rápido do que as fêmeas. Testes com o modelo “onça” também revelaram evidências de aprendizado, pois houve um aumento significativo nos comportamentos antipredatórios ao longo dos treinos. A variação entre sexo difere de estudos anteriores com papagaios-do-peito-roxo, papagaios verdadeiros e corvos havaianos, nos quais o sexo não teve efeito sobre

comportamentos de vigilância e/ou sobrevivência dos animais (Lopes et al., 2017; Ramos et al., 2021; Lee et al., 2021). Diferenças sexuais em respostas antipredação também podem estar associadas a outros fatores como variações individuais de temperamento. Mesmo na ausência de efeito direto do sexo, foi demonstrado que machos e fêmeas de papagaios-do-peito-roxo exibem perfis distintos de vigilância e propensão ao risco dependendo do temperamento (Ramos et al., 2021). Além disso, indivíduos de zoológicos apresentaram desempenho superior aos de criatórios e CETAS. Esses resultados podem estar sujeitos à teoria que sugere que os organismos tendem a responder bem a condições novas, se elas forem semelhantes aos ambientes ou predadores anteriores (Griffin et al., 2000; Sih, et al., 2013). Nesse sentido, a presença constante de visitantes nos zoológicos pode ter sido uma fonte de estresse crônico que facilitou o aprendizado mais rápido relacionado ao estímulo “humano”.

Experiências estressantes associadas a humanos moldam a percepção de risco dos animais e podem intensificar respostas agressivas ou antipredatórias (Learmonth et al., 2021). Embora algumas espécies possam se habituar ou até se beneficiar de interações humanas moderadas, a maioria interpreta interações intensas e indisciplinadas de humanos como ameaça (Fernandez et al., 2009). E sabendo que não houve habituação dos papagaios-do-peito-roxo deste estudo (Celeste et al., 2024), esta parece ser a hipótese mais provável, principalmente porque criatórios e CETAS tendem a ter um cuidado maior em evitar exposições desnecessárias dos animais a humanos.

O aprendizado dos animais, neste estudo, foi relacionado ao número de comportamentos antipredação que, idealmente, deveria aumentar ao longo das sessões de treino. Estatisticamente, esse resultado foi visto apenas para o modelo “onça”. Outro estudo aponta que papagaios apresentaram respostas antipredatórias mais intensas frente a predadores que forneciam maiores riscos, como aves de rapina, onças e habitantes nativos (Burger & Gochfeld, 2003). Entretanto, é possível os papagaios-do-peito-roxo não tenham identificado esses modelos como ameaças significativas, visto que sua frequência de respostas antipredatórias ao longo dos treinos não aumentou frente aos modelos “ave de rapina” e “cão”. No estudo mencionado, durante a alimentação, psitacídeos também foram capazes de diferenciar grupos de pessoas, reconhecer diferentes atividades humanas e se habituar a riscos considerados menores. Cães, por exemplo, podem ter sido reconhecidos de experiências prévias aos CETAS, criatórios e zoológicos, e por isso subestimados.

Psitacídeos ajustam suas respostas conforme a percepção de risco, evitando abandonar a área diante de estímulos considerados menos ameaçadores, como humanos pesquisadores, e

identificaram humanos nativos da região estudada como sendo um risco alto (Burger & Gochfeld, 2003). Além disso, a ausência ou ambiguidade de traços específicos para categorizar predadores pode levar à subestimação do risco e à supressão de respostas defensivas (Beránková et al., 2014). Chapins (*Parus major*) não treinados expressam menos medo quando o modelo de gavião-da-Europa (*Accipiter nisus*) não possui olhos amarelos e são capazes de diferenciar o corpo desse gavião do corpo de um pombo (Beránková et al., 2014). É possível que a ausência de traços do modelo de gavião utilizado neste estudo ou a ambiguidade entre traços, apesar da coloração correspondente à da espécie, possa ter influenciado na redução dos registros antipredação.

Nossos resultados diferem do resultado encontrado em estudo anterior, que avaliou que os mesmos animais apresentaram mudanças comportamentais adequadas ao longo das sessões de treinamento, sem evidências de habituação (Celeste et al., 2024). Essa divergência pode estar relacionada aos métodos de análise, uma vez que o estudo de Celeste e colaboradores (2024) avaliou os comportamentos individualmente, tanto aversivos quanto não aversivos, enquanto, neste estudo, essas repostas antipredatórias foram consideradas em conjunto. Ao longo dos treinos, parece ter havido uma substituição de comportamentos leves por outros mais ativos, como por exemplo, frente à “onça” houve uma redução de caminhadas e aumento de fuga (Celeste et al., 2024). De modo geral, também foi observado um aumento do comportamento de alerta, que pode ser um indicativo de aprendizado (Celeste et al., 2024). Essa substituição de respostas menos intensas por outras mais marcadas pode ser interpretada como uma resposta antipredatória mais intensa (Burger & Gochfeld, 2003). A análise dos registros antipredação agregados, embora complemente os achados anteriores, também podem ter mascarado a transição de respostas brandas por outras mais eficazes. Sendo assim, não é possível afirmar a habituação, o que reforça a importância da conciliação de métodos e do detalhamento de análises comportamentais, como foi feito com os papagaios-do-peito-roxo.

Os papagaios apresentaram mais comportamentos relaxados (alimentar e *preening*) frente à “cadeira”, em comparação com estímulos representando predadores (Celeste et al., 2024). Essa resposta sugere que eles não consideraram a cadeira como um estímulo ofensivo (Celeste et al., 2024). Uma possível explicação para o registro de alguns comportamentos antipredatórios diante da “cadeira” durante o ciclo C pode ser devido a fatores externos ao protocolo experimental, e não percebidos pela equipe. Como os viveiros possuem uma lateral voltada para a vegetação florestal e uma parte do topo coberta por malha de arame, é possível que, durante essa sessão de treino, as aves tenham visualizado algum animal ou escutado sons

que as perturbaram e incitaram respostas antipredatórias. Como a coleta de dados era feita através de câmeras que não capturaram o som, a avaliação do ambiente externo ao treino era limitada. Para investigar esse resultado inesperado, seriam necessárias mais sessões de treino com ambos os tipos de estímulo – neutro e potencialmente danoso.

Programas de treinamento só podem ser considerados eficazes se ligarem comportamentos conhecidos e apropriados aos modelos de predadores ou se puderem ajustar a intensidade das respostas a esses estímulos (Rowell et al., 2020). Embora o aumento do comportamento de alerta ao longo do tempo sugira progresso no aprendizado (Celeste et al., 2024), a ausência de aumento na frequência total de respostas antipredatórias para a maioria dos estímulos pode indicar que os animais já possuíam repertório comportamental adequado para alguns modelos. Esse resultado pode ser interpretado como evidência de que, em alguns casos, não seja necessário um processo de aprendizado adicional ou, pelo contrário, que o número de sessões não foi suficiente para garantir o aprimoramento do aprendizado dos animais. Essas possibilidades serão melhor exploradas a partir da avaliação dos papagaios após a soltura para revigoração populacional. Para além desse monitoramento, é fundamental incorporar avaliações diagnósticas antes do treinamento antipredação em estudos futuros, a fim de orientar tanto a necessidade quanto o desenho de protocolos eficazes. Análise prévia dos predadores relevantes e dos déficits comportamentais dos animais candidatos à translocação pode evitar investimentos infrutíferos e aumentar a eficácia do treinamento. É difícil prever quais comportamentos afetarão a sobrevivência pós-soltura, portanto, esses testes podem auxiliar na distinção de comportamentos inatos, previamente adquiridos e aqueles que realmente precisam ser desenvolvidos por meio do treinamento, entre outras características relevantes para um programa de reabilitação bem-sucedido (Rowell et al., 2020).

Há indícios de que o treinamento antipredação é capaz de estimular comportamentos positivos em papagaios-verdadeiros após soltura (Lopes, 2017). Indivíduos treinados apresentam comportamentos essenciais como alerta, voo, reprodução e interação com papagaios de vida livre, com uma frequência maior do que aqueles não treinados, mesmo quando a técnica de treinamento não se mostra eficaz para aumentar a sobrevivência pós-soltura (Lopes, 2017). Por se tratar de uma espécie ameaçada, aumentar o número amostral ou incluir grupos controle não treinados pode ser inviável financeiramente e ecologicamente (Vera Cortez, Valdez, Martella, 2015). Entretanto, aumentar o número de sessões de treino pode ser um ajuste promissor para o aprendizado dos papagaios. Como a habituação varia de acordo com os modelos e as espécies (Rowell et al., 2020), a exposição de papagaios-do-peito-roxo a mais

sessões de treinamento poderia reforçar o reconhecimento dos predadores e, por conseguinte, as respostas adequadas dos animais. A inclusão de indivíduos experientes na resposta a predadores ou playbacks com respostas antipredação consolidadas (chamados de tutores) também é uma boa estratégia para estimular comportamentos adequados (Shier & Owings, 2007; Magrath et al., 2015), especialmente em psitacídeos, que são um grupo sociável e sensível a estímulos acústicos.

Além do estudo prévio dos estímulos antipredação, também é necessário investir no delineamento cognitivo dos objetos de estudo das espécies alvo antes de implementar treinamentos (Krochmal, Roth, O'Malley, 2017). Deve-se garantir a capacidade do animal de aprender, interpretar e reagir adequadamente aos estímulos desejados. Outro fator com potencial impacto sobre o aprendizado dos animais é a avaliação do momento de aplicação do treinamento, que deve ocorrer dentro do período crítico de aprendizado da espécie (ontogenia). Se o treinamento for tardio à ontogenia, ele poderá não ser eficaz, como ocorreu com tartarugas (*Chrysemys picta*) (Krochmal, Roth, Simmons, 2021). No entanto, essa avaliação é desafiadora no caso de aves resgatadas, uma vez que, na maioria dos casos, não é possível recuperar informações sobre a idade exata dos indivíduos, como foi o caso dos papagaios-do-peito-roxo.

Ao investigar fatores que influenciam no desempenho de aprendizado de papagaios-do-peito-roxo, este estudo fornece aporte para futuros projetos de ecologia, revigoramento populacional e conservação dessa espécie ameaçada. A partir da análise estatística, foi possível identificar limitações dos procedimentos e propor estratégias para ajustar os treinos em estudos futuros. Os resultados alcançados através do treinamento antipredação reforçam a importância de continuar personalizando protocolos, adaptando-os para as particularidades ecológicas e comportamentais das espécies, a fim de preparar indivíduos com maiores chances de sobrevivência pós soltura. Os dados obtidos também podem orientar na definição de novos grupos para soltura, pois fêmeas e indivíduos provenientes de criatórios indicaram melhor desempenho no aprendizado. Evidências como essas são úteis principalmente quando os recursos são limitados e a seleção de candidatos à soltura deve ser mais estratégica. Dessa forma, as análises de critérios como sexo, origem e reconhecimento prévio de predadores, discutidas no presente estudo, podem ser integradas no desenvolvimento de projetos de translocação com maiores chances de sucesso.

6 CONCLUSÕES

A compreensão sobre os comportamentos antipredatórios em psitacídeos ameaçados, particularmente aqueles destinados à preparação para translocação, ainda é limitada. Neste contexto, este estudo apresenta contribuições ao demonstrar que fatores como sexo e origem dos animais podem influenciar na velocidade de aprendizado de comportamentos antipredatórios de papagaios-do-peito-roxo. Os resultados evidenciaram que fêmeas e indivíduos de criatório apresentaram melhor desempenho no Aprendizado Geral e que as respostas antipredatórias variaram conforme o modelo de predador, indicando que alguns estímulos (como "onça") foram mais eficazes em eliciar comportamentos adequados. As limitações identificadas - incluindo uma possível habituação aos estímulos e o número insuficiente de sessões de treino – podem contribuir para o planejamento de protocolos futuros, otimizando estratégias de preparação de animais sob cuidados humanos para reintrodução e aumentando assim suas chances de sobrevivência pós-soltura.

REFERÊNCIAS

ALCOCK, J. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva**. 9. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

AMBROGI, B. F. et al. **Wild animal trafficking in Brazil: challenges for fauna protection**. *Environment, Development and Sustainability*, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10668-024-05183-3>>. Acesso em: 17 mai. 2025

BATES, D. et al. **Fitting linear mixed-effects models using lme4**. *Journal of Statistical Software*, v. 67, n. 1, p. 1–48, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

BEER, C. **Niko Tinbergen and questions of instinct**. *Animal Behaviour*, v. 164, p. 261-265, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2019.08.005>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

BERGER-TAL, O., BLUMSTEIN, D. T., SWAISGOOD, R. R. (2020). **Conservation translocations: a review of common difficulties and promising directions**. *Animal Conservation*, 23 (2), 121–131. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/acv.12534>>. Acesso em: 14 mai. 2024.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Amazona vinacea**. The IUCN Red List of Threatened Species, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22686374A118954406.en>>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BLANCHETT, M. K. S., FINEGAN, E., ATKINSON, J. (2020). **The effects of increasing visitor and noise levels on birds within a free-flight aviary examined through enclosure use and behavior**. *Animal Behavior and Cognition*, 7(1), 49-69. Disponível em: <<https://doi.org/10.26451/abc.07.01.05.2020>>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BLUMBERG, M. S. **Development evolving: the origins and meanings of instinct.** *WIREs Cognitive Science*, v. 8, n. 1-2, e1371, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/wcs.1371>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

BRAZILIAN ZOOLOGY GROUP. **Catálogo Taxonômico da *Fauna do* Brasil.** *Instituto de* Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://ipt.jbrj.gov.br/jbrj/resource?r=catalogo_taxonomico_da_fauna_do_brasil&v=1.2>. *Acesso em*: 28 jun. 2025.

BURGER, J.; GOCHFELD, M. **Parrot behavior at a Rio Manu (Peru) clay lick: temporal patterns, associations, and antipredator responses.** *Acta Ethologica*, v. 6, p. 23-34, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10211-003-0080-y>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

CELESTE, A. C.; et al. **Behavioral responses of Vinaceous-breasted Amazon parrots to anti-predator training.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 271, 8p. 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106154>>. Acesso em: 14 mai. 2024.

CHARITY, S.; FERREIRA, J. M. **Tráfico de fauna silvestre no brasil.** *TRAFFIC International*, 111 p., 2020. Disponível em: <https://www.traffic.org/site/assets/files/13031/iwt_wildlife_trafficking_in_brazil_portuguese_july_2022-xs.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2024.

CORDERO-RIVERA, A. **Behavioral diversity (ethodiversity): a neglected level in the study of biodiversity.** *Front. Ecol. Evol.*, V. 5, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00007>>. Acesso em: 14 mai. 2024.

DAVEY, G. **Efeitos dos visitantes no bem-estar dos animais no zoológico: uma revisão.** *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 10, n. 2, p. 169-183, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10888700701313595>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

DAVEY, G.; HENZI, P.; HIGGINS, L. **The influence of environmental enrichment on Chinese visitor behavior.** *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 8, n. 2, p. 131-140,

2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0802_5>. Acesso em: 15 mai. 2025.

DUTRA, L. M. L.; et al. **Do apprehended saffron finches know how to survive predators? A careful look at reintroduction candidates.** *Behavioural Processes*, V. 125, 6-12p., 2016. Disponível: <<https://doi.org.ez93.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10888705.2020.1765367>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FERNANDEZ, E. J. et al. **Animal–visitor interactions in the modern zoo: Conflicts and interventions.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 120, n. 1–2, p. 1–8, 2009. Disponível em: <[10.1016/j.applanim.2009.06.002](https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.06.002)>. Acesso em: 14 mai. 2024.

FERREIRA, J. M.; MORAES-BARROS, N. **Tráfico de animais silvestres e riscos à biodiversidade.** In: Paula, L. I.; Gomes, T. S. B.; Otoni, A. B. A. (Org.). *Manual de combate ao tráfico de animais da fauna silvestre brasileira*. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, 2024. v. 1, p. 50-68.

FOX, J.; WEISBERG, S. **An R companion to applied regression.** 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2019. Disponível em: <<https://www.john-fox.ca/Companion/>>. Acesso em: 27 maio 2025.

FREELAND. **O tráfico de fauna silvestre segundo as notícias: Avaliação das informações publicadas para o Brasil, Argentina e Paraguai.** São Paulo, 2023. 86p.

GAIO, A.; CAVASSIN, L. C. **Tráfico de animais silvestres: uma adequada resposta penal com base no concurso de crimes.** In: Paula, L. I.; Gomes, T. S. B.; Otoni, A. B. A. (Org.). *Manual de combate ao tráfico de animais da fauna silvestre brasileira*. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, 2024. v. 1, p. 18-29.

GIOVANINI, D. **Taking Animal Trafficking Out of the Shadows - RENCTAS Uses the Internet to Combat a Multi-Billion Dollar Trade.** *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1 (2): 25–35, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.25>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

GRIFFIN, A. S. **Social learning about predators: a review and prospectus.** Learning & Behavior, v. 32, n. 1, p. 131-140, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.3758/BF03196014>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

HECTOR, A. **Generalized Linear Models for Data with Non-Normal Distributions.** In The New Statistics with R: An Introduction for Biologists, 121–140p., 2015.

HOSEY, G.R. **How does the zoo environment affect the behaviour of captive primates?** Appl. Anim. Behav. Sci. V. 90 (2), 107-129, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.015>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I.** ICMBio/MMA, ed. 1, 492p., 2018.

²ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves.** ICMBio/MMA, ed. 1, 492p., 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira: 2022/IBGE, Coordenação de Meio Ambiente.** Coordenação de Meio Ambiente. - Rio de Janeiro: IBGE, 77p., 2023.

IUCN. **Diretrizes para reintroduções e outras translocações para fins de conservação: versão 1.0.** IUCN Species Survival Commission, 59p., 2014. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/node/45049>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1.** 2024. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 16 jun. 2024.

JIMÉNEZ, G. et al. **Dampened behavioral and physiological responses mediate birds' association with humans.** Biological Conservation, v. 144 (5), 1702-1711p., 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.03.003>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

KROCHMAL, A. R.; ROTH, T. C.; O'MALLEY, H. **An empirical test of the role of learning in translocation.** *Animal Conservation*, v. 21(1), 36-44p., 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/acv.12357>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

KROCHMAL, A. R.; ROTH, T. C.; SIMMONS, N. T. **My way is the highway: the role of plasticity in learning complex migration routes.** *Animal Behaviour* Volume 174, 61-167p., 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2021.02.005>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

LEARMONTH, M. J. et al. **Animal-visitor interactions and the visitor experience: Visitor behaviors, attitudes, perceptions, and learning in the modern zoo.** *Animal Behavior and Cognition*, 8(4), 632-649, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.26451/abc.08.04.13.2021>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

LEE, H. N. et al. **Anti-Predator Vigilance as an Indicator of the Costs and Benefits of Supplemental Feeding in Newly Released 'Alalā (*Corvus hawaiiensis*).** *Front. Conserv. Sci., Sec. Animal Conservation*, v. 2, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fcosc.2021.701490>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

LOPES, A. R. S. et al. **The influence of anti-predator training, personality and sex in the behavior, dispersion and survival rates of translocated captive-raised parrots.** *Global Ecology and Conservation*, v. 11, p. 146-157, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.05.001>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

LYONS, J.; YOUNG R. J.; DEAG, J. M. **The effects of physical characteristics of the environment and feeding regime on the behavior of captive felids.** *Zoo Biology* Volume V. 16(1), p. 71-83, 1998. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2361\(1997\)16:1<71::AID-ZOO8>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2361(1997)16:1<71::AID-ZOO8>3.0.CO;2-8)>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MADARO, A. et al. **Effect of predictability on the stress response to chasing in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr.** *Physiology & Behavior*, V. 153, 1-6p. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.10.002>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MORAES-BARROS, N. **O projeto Observatório do Tráfico de Fauna**. In: Paula, L. I.; Gomes, T. S. B.; Otoni, A. B. A. (Org.). *Manual de combate ao tráfico de animais da fauna silvestre brasileira*. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, v. 1, p. 253-263, 2024.

OLAH, G. et al. **Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots**. *Biodiversity and Conservation*, v. 25, pp. 205-223, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-015-1036-1>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

OLIVEIRA, L. B. S.; VASCONCELLOS, A. S. **May unpredictable events affect monkey welfare under human care?** *Behavioural Processes*, V. 200, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2022.104665>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

PAVLOV, I. P. **The scientific investigation of the psychical faculties or processes in the higher animals**. *Science*, v. 24, n. 620, p. 613-619, 1906. Disponível em: <<https://doi.org/10.1126/science.24.620.613>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

PERCEQUILLO, A. R. et al. **Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. 2025. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em: 16 mai. 2025.

PRATOLONGO, F.A. **Re-introduction of the white-winged guan in Lambayeque, Peru**. *Global Re-introduction Perspectives*: 2011. More case studies from around the globe, 141–145p., 2011.

PRESTES, N. P. et al., **Ecologia e conservação de *Amazona vinacea* em áreas simpátricas com *Amazona pretrei***. *Ornithologia*, v. 6, n. 2, p. 109-120, 2014.

RAINE, N. E.; CHITTKA, L. **No Trade-Off between Learning Speed and Associative Flexibility in Bumblebees: A Reversal Learning Test with Multiple Colonies**. *PloS*, v. 7, n. 9, p. e45096, 2012.

RAMOS, G. A. P. et al. **Temperament in Captivity, Environmental Enrichment, Flight Ability, and Response to Humans in an Endangered Parrot Species**. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 24, 379-391p., 2020. Disponível em: <<https://doi->

org.ez93.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10888705.2020.1765367>. Acesso em: 15 jun. 2024.

REMSEN, J. V. et al. **A classification of the bird species of South America**. American Ornithological Society, 2024. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

RENTAS – REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. **Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Animais Silvestres**. 2001. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENTAS_pt_final.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SANTIAGO, A. F. **A criminalidade organizada e o tráfico de animais silvestres**. In: Paula, L. I.; Gomes, T. S. B.; Otoni, A. B. A. (Org.). *Manual de combate ao tráfico de animais da fauna silvestre brasileira*. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, v. 1, p. 30-49, 2024.

SCHELL, C. J. et al. **Parental habituation to human disturbance over time reduces fear of humans in coyote offspring**. Ecology and Evolution, v. 8, n. 24, p. 12965-12980, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/ece3.474>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

SCHMIDT, H. E. C. **O processo cognitivo na espécie canina**. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Veterinária, 2017.

SCHUNCK, F. et al. **Plano de ação nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica**. Brasília: ICMBio, 2011.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 3.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 862p., 1997.

SIH, A. **Understanding variation in behavioural responses to human-induced rapid environmental change: a conceptual overview**. Animal Behaviour, v. 85, n. 5, p. 1077-1088, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.02.017>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

STAMPS, J. A.; SWAISGOOD, R. R. **Someplace like home: Experience, habitat selection and conservation biology**. Applied Animal Behaviour Science, v.102 (3-4), 392-409p., 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.038>>. Acesso em: 09 jul. 2024.

TEIXEIRA, E. C.; TEIXEIRA, E. C. **Observações sobre o comportamento de caça de *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758) em áreas abertas do Rio Grande do Sul**. Biodiversidade Pampeana, Rio Grande do Sul, v. 6, n. 1, p. 20-24, 2008.

VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. **Modern applied statistics with S**. 4. ed. New York: Springer, 2002. ISBN 0-387-95457-0.

VERA CORTEZ, M.; VALDEZ, D. J.; NAVARRO, J. L. **Efficiency of antipredator training in captive-bred greater rheas reintroduced into the wild**. Acta Ethologica, v. 18, n. 3, p. 187-195, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10211-014-0206-4>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

VILELA, D. A. R. et al. **Desafios e perspectivas na destinação de animais silvestres no Brasil**. In: Paula, L. I.; Gomes, T. S. B.; Otoni, A. B. A. (Org.). *Manual de combate ao tráfico de animais da fauna silvestre brasileira*. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, v. 1, p. 1-277, 2024.

VILELA, D. A. R.; LOPES, A. R. S. **Destinação de animais silvestres: a reintrodução como melhor alternativa**. In: Encontro Interinstitucional do Poder Judiciário e do Ministério Público em Proteção ao Meio Ambiente: Implementando os Ditames Constitucionais, 1., 2018, Belo Horizonte. *Anais do I encontro interinstitucional do poder judiciário e do ministério público em proteção ao meio ambiente: implementando os ditames constitucionais*. Belo Horizonte: Centro de Estudos e Aperfeiçoamento Funcional, v. 1, p. 68-84, 2018.

WICKHAM, H.; BRYAN, J. **readxl: Read Excel Files. R package version 1.4.5**, 2025. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=readxl>>. Acesso em: 27 maio 2025.

WIEBE, K. L. **Innate and Learned Components of Defence by Flickers Against a Novel Nest Competitor, the European Starling**. Ethology, v.110 (10), 779-791p., 2004. Disponível

em: <<https://doi-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1439-0310.2004.01016.x>>.
Acesso em: 15 jun. 2024.

YOSHIMURA, S. et al. **Cognitive behavioral therapy for depression changes medial prefrontal and ventral anterior cingulate cortex activity associated with self-referential processing.** Soc Cogn Affect Neurosci., 9(4): 487-93p., 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23327934/>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

ZULIAN, V. et al. **A case study with the Vinaceous-breasted Parrot (*Amazona vinacea*).** **Biological Conservation**, v. 248, p. 108672, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108672>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

APÊNDICE A – Tabelas comparativas Modelos Lineares Generalizados (GLM): categorias de referência e modelos de estímulos testados para avaliação do aprendizado dos indivíduos da espécie *Amazona vinacea*

Tabela 8 - Resultados dos Modelos Lineares Gerais (GLMs) para análise comparativa do Aprendizado Geral, através de modelos com três categorias de referência diferentes: CETAS, criatório e zoológico. Os GLM investigam a influência do sexo e da origem sobre o progresso de Aprendizado Geral de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante o treinamento antipredação realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. O valor de p das variáveis estão destacadas em negrito e aquelas que apresentam efeito estatístico estão marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Variável / Interação	Intercept		
	CETAS	Criatório	Zoológico
(Intercept)	4.4407; 0.1775; 25.017; < 0,001 ***	5.2113; 0.0522; 99.789; < 0,001 ***	4.5585; 0.0512; 89.065; < 0,001 ***
SexoMACHO	-0.5287; 0.1073; - 4.928; < 0,001 ***	-0.6707; 0.0898; - 7.470; < 0,001 ***	-0.5287; 0.1073; - 4.928; < 0,001 ***
OrigemCriatório	0.7706; 0.1850; 4.165; < 0,001 ***	—	0.6528; 0.0731; 8.928; < 0,001 ***
OrigemZOO	0.1178; 0.1700; 0.693; 0.488	-0.6528; 0.0731; - 8.928; < 0,001 ***	—
OrigemCETAS	—	-0.6286; 0.1592; - 3.949; < 0,001 ***	-0.1178; 0.1700; - 0.693; 0.488
SexoMACHO:OrigemCriatório	-0.1420; 0.1399; - 1.015; 0.310	—	-0.1420; 0.1399; - 1.015; 0.310
SexoMACHO:OrigemZOO	NA	0.1420; 0.1399; 1.015; 0.310	—
SexoMACHO:OrigemCETAS	—	NA	NA

Tabela 9 - Resultados dos Modelos Lineares Generalizados Misto (GLMMs) investigando a influência do sexo e da origem sobre o progresso de aprendizado de indivíduos da espécie *Amazona vinacea* durante cada etapa do treinamento antipredação com cinco modelo de estímulo: “cadeira”, “ave de rapina”. “onça”, “cão” e “humano” realizado entre junho e setembro de 2021 no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres em Minas Gerais, Brasil. As variáveis que apresentaram efeito estatístico estão destacadas em negrito e marcadas com asterisco (*= $p \leq 0,05$; **= $p \leq 0,01$; ***= $p \leq 0,001$).

Modelo de Estímulo	Variáveis explicativa	<i>Estimate</i>	Desvio Padrão	Valor de Z	Valor de p ($\alpha \leq 0,05$)
Cadeira	<i>Intercept</i>	-5.017e+00	2.548e+00	-1.969	0.0489 *
Cadeira	EtapaB	-2.701e+02	2.023e+07	0.000	1.000
Cadeira	EtapaC	-1.609e+00	1.145e+00	-1.406	0.1597
Ave de rapina	<i>Intercept</i>	0.3910	0.2701	1.448	0.148
Ave de rapina	EtapaB	-0.3483	0.3755	-0.927	0.354
Ave de rapina	EtapaC	-0.6360	0.4106	-1.549	0.121
Onça	<i>Intercept</i>	0.367750	0.005935	61.96	< 0,001 ***
Onça	EtapaB	-0.060633	0.005927	-10.23	< 0,001 ***
Onça	EtapaC	0.302281	0.005929	50.99	< 0,001 ***
Cão	<i>Intercept</i>	0.4353	0.2425	1.795	0.0727
Cão	EtapaB	-0.2683	0.3684	-0.728	0.4665
Cão	EtapaC	-0.2683	0.3684	-0.728	0.4665
Humano	<i>Intercept</i>	0.4925	0.2357	2.089	0.0367
Humano	EtapaB	-0.1178	0.3436	-0.343	0.7317
Humano	EtapaC	-0.1823	0.3496	-0.522	0.6020

ANEXO A – Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) para utilização de animais no projeto de pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA
Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-900- Telefone: (31) 3612 2315

Viçosa, 17 de maio de 2021

Prof.
Leonardo Esteves Lopes
Coordenador do projeto
ICB/FLO/UFV

Sr. Coordenador,

Após avaliação da Metodologia utilizada no Projeto de Pesquisa intitulado **“Reabilitação, soltura e monitoramento do papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) no estado de Minas Gerais”**, aqui nomeado Processo 22/2021, a CEUA/UFV emite parecer favorável ao protocolo de utilização de animais proposto, tendo como base para análise a Legislação vigente (Lei Nº 11.794, de 08 de outubro de 2008), as Resoluções Normativas editadas pelo CONCEA/MCTIC, bem como a DBCA (Diretriz Brasileira de Prática para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos) e as Diretrizes da Prática de Eutanásia preconizadas pelo CONCEA/MCTIC.

Acresce a esse Parecer a exigência de Relatório Final de Atividades conforme itens a seguir:

RESUMO DOS RESULTADOS FINAIS OBTIDOS A PARTIR DOS EXPERIMENTOS ENVOLVENDO A UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS NO PROJETO DE PESQUISA

- 1 Número do protocolo de submissão do projeto de pesquisa à CEUA/UFV:
- 2 Metodologia completa obrigatoriamente com:
 - Local (is) Geral (is) e específico (s) oficial (is) onde ocorreu a experimentação;
 - O nome científico do animal em questão;
 - Número total de animais utilizados na pesquisa.
- 3 Resultados:
- 4 Nome do Coordenador do Projeto:
Assinatura:
- 5 Nome do Responsável Técnico:
Assinatura:
Inscrição em CRMV:

Prof. Mariella Bontempo Duca de Freitas
Coordenadora
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UFV

CERTIFICADO

A Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/UFV certifica que o processo nº 22/2021, intitulado **“Reabilitação, soltura e monitoramento do papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) no estado de Minas Gerais”**, coordenado pelo professor Leonardo Esteves Lopes do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, está de acordo com a Legislação vigente (Lei Nº 11.794, de 08 de outubro de 2008), as Resoluções Normativas editadas pelo CONCEA/MCTIC, a DBCA (Diretriz Brasileira de Prática para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos) e as Diretrizes da Prática de Eutanásia preconizadas pelo CONCEA/MCTIC, portanto sendo aprovado por esta Comissão em 17/05/2021, com validade de 12 meses.

CERTIFICATE

The Ethic Committee in Animal Use/UFV certify that the process number 22/2021, named **“Rehabilitation, release and monitoring of the Purple-breasted Parrot (*Amazona vinacea*) in the state of Minas Gerais”**, is in agreement with the actual Brazilian legislation (Lei Nº 11.794, 2008, Normative Resolutions edited by CONCEA/MCTIC, the DBCA (Brazilian Practice Guideline for the Care and Use of Animals for Scientific and the Guidelines of Practice the Euthanasia recommended by CONCEA/MCTIC therefore being approved by the Committee on May 17, 2021 valid for 12months.



Profa. Mariella Bontempo Duca de Freitas
Coordenadora
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UFV

Página de assinaturas



Ariela Celeste
062.752.354-46
Signatário



Angélica Vasconcellos
111.816.968-95
Signatário

HISTÓRICO

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 30 jun 2025
12:39:13 |  | Amanda Caroline Corrêa Madureira criou este documento. (Email: acaroline.amanda@gmail.com, CPF: 145.767.876-40) |
| 30 jun 2025
12:52:20 |  | Ariela Castelli Celeste (Email: arielacastelli@gmail.com, CPF: 062.752.354-46) visualizou este documento por meio do IP 191.185.79.245 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil |
| 30 jun 2025
12:54:09 |  | Ariela Castelli Celeste (Email: arielacastelli@gmail.com, CPF: 062.752.354-46) assinou este documento por meio do IP 191.185.79.245 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil |
| 30 jun 2025
15:35:11 |  | Angélica da Silva Vasconcellos (Email: angelicavasconcellos@gmail.com, CPF: 111.816.968-95) visualizou este documento por meio do IP 191.11.7.7 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil |
| 30 jun 2025
15:37:27 |  | Angélica da Silva Vasconcellos (Email: angelicavasconcellos@gmail.com, CPF: 111.816.968-95) assinou este documento por meio do IP 191.11.7.7 localizado em Belo Horizonte - Minas Gerais - Brazil |

