



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

LETÍCIA DE OLIVEIRA MARTINS

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE
PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) EM PROCESSO DE
REABILITAÇÃO**

RECIFE

2025

LETÍCIA DE OLIVEIRA MARTINS

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE
PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) EM PROCESSO DE
REABILITAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, do departamento de Zoologia, Centro de Biociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Bruna M. Bezerra

RECIFE

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Martins, Letícia de Oliveira.

Efeito do enriquecimento sensorial acústico sobre papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação / Letícia de Oliveira Martins.
- Recife, 2025.
100f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, 2025.

Orientação: Bruna Martins Bezerra.

1. Comportamento animal; 2. Conservação de papagaios; 3. Personalidade;
4. Sons da Caatinga; 5. Música clássica; 6. Rock and roll. I. Bezerra,
Bruna Martins. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

LETÍCIA DE OLIVEIRA MARTINS

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE
PAPAGAIOS- VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) EM PROCESSO DE
REABILITAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, do departamento de Zoologia, Centro de Biociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.
Orientadora: Profa. Dra. Bruna M. Bezerra.

Aprovado em: 31/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Bruna Martins Bezerra (Orientadora e suplente interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Maria Adélia Borstelmann de Oliveira (Examinador externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Wendel José Teles Pontes (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Paulo Braga Mascarenhas Junior (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos animais que, em silêncio, suportam as dores do cativeiro e da残酷 humana, em especial aos papagaios, vítimas frequentes desse crime. Que São Francisco de Assis, protetor dos animais, inspire em nós a ternura e a coragem necessárias defendê-los.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me concedeu sabedoria, forças e serenidade para continuar nessa caminhada. Agradeço a Ele por me confiar essa vocação, que abracei com tanto amor e responsabilidade. Agradeço também a Nossa Senhora Aparecida, poderosa intercessora, pela proteção constante e amparo silencioso. Agradeço a São Francisco, cujo legado de amor e compaixão pelos animais me inspira todos os dias.

Agradeço aos meus pais, Edinalva e Wedson, e à minha irmã, Larissa, que me incentivaram, respeitaram e apoiaram em todos os momentos da minha formação. Dedico um agradecimento especial a minha irmã, pelo carinho, paciência e companheirismo incondicionais, que me salvaram/salvam de muitas angústias. Do mesmo modo, agradeço profundamente à minha mãe, que sempre cuidou de mim com amor e dedicação: acordando cedo para me ajudar, preparando minhas refeições com carinho, fazendo companhia nos momentos de solidão, conversando, abraçando e estando presente em todos os detalhes do meu dia a dia, tornando meu mundo melhor.

Agradeço a minha amiga e orientadora, Bruna Bezerra, pela confiança, companheirismo, empatia, respeito e zelo, que ela tem por mim e por todos! Agradeço por cada ensinamento, por sua humanidade e amor, que muito me inspiram. Também agradeço ao meu amigo, fonte de inspiração e referência incontestável no estudo e na reabilitação dos papagaios-verdadeiros no Brasil, Yuri Marinho, pela confiança, companheirismo, paciência e dedicação incondicionais, que fazem a diferença na vida de todos: pessoas e animais.

Agradeço aos meus amigos do LECC (Laboratório de Ecologia, Comportamento e Conservação- UFPE). Dedico aqui um agradecimento especial aos meus amigos: André, Alana, Bárbara, Bruna Teixeira, Geovana, Juliana, Paulinha e Safira, que tornam a rotina na pós-graduação muito mais alegre e leve e que sempre estão dispostas a ajudar, sendo meus valiosos companheiros desde a graduação.

Agradeço imensamente à equipe do CETRAS Tangara (Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco), incluindo todos os estagiários e a equipe técnica, pela dedicação incondicional em prol do bem-estar dos animais e pelo compromisso e sensibilidade com a conservação da fauna silvestre. Aqui, quero dedicar um agradecimento especial à minha amiga e grande bióloga, Isabelle Diniz, que mesmo diante de grandes dificuldades, consegue se entregar à causa com muito amor e dedicação, salvando a vida de muitos animais. Agradeço também a minha amiga e maior médica

veterinária de animais silvestres do Brasil, Maria Clara, que zelou por cada animal desse estudo e cuja dedicação, competência e amor salvam a vida de muitos bichos diariamente e me inspira a sempre procurar melhorar. Também dedico um agradecimento especial a minha amiga e bióloga da Comunidade Obra de Maria, Viviane César, que com todo amor, se disponibilizou e me ajudou em todas as lidas diárias com os papagaios, sendo sempre uma mão-amiga diante de qualquer situação.

Também agradeço à UFPE, ao PPGBA, à CAPES e à FACEPE pelo suporte essencial, sem o qual este estudo não seria possível. Agradeço igualmente ao CETRAS Tangara, à CPRH e à Comunidade Obra de Maria pela oportunidade e confiança; assim como ao IBAMA e à Brigada Ambiental de Camaragibe pelo apoio logístico em diversas atividades em prol dos papagaios.

RESUMO

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) é uma das espécies mais comuns nos Centros de Triagem de Animais Silvestres do Brasil, tornando urgente a realização de estudos sobre comportamento e enriquecimento ambiental para aprimorar sua reabilitação. Este estudo avaliou os efeitos de diferentes tipos de enriquecimento sensorial acústico sobre o comportamento de papagaios-verdadeiros em reabilitação, considerando a influência de fatores como personalidade e sexo. A personalidade foi avaliada por meio de testes de apresentação de objetos novos, enquanto os testes com enriquecimento acústico foram divididos em quatro tratamentos: controle (sem som), sons da caatinga, música clássica e *rock and roll*. As observações comportamentais foram realizadas por amostragem focal e varredura. Verificamos papagaios-verdadeiros fêmeas e machos com personalidade ousada ou tímida com base na reação destes aos objetos novos apresentados. Verificamos que o enriquecimento sensorial acústico influenciou significativamente o comportamento de papagaios-verdadeiros, sendo os efeitos modulados pela personalidade dos indivíduos. O padrão comportamental variou entre os diferentes tipos de estímulos, com o som da caatinga gerando respostas mais semelhantes ao tratamento controle, mas ainda assim provocando mudanças significativas no comportamento dos papagaios-verdadeiros. A personalidade dos papagaios foi um fator consistentemente influente durante todos os tratamentos. Indivíduos ousados apresentaram respostas comportamentais mais variáveis e reativas aos estímulos, enquanto os tímidos mantiveram um padrão mais estático. Essa diferença pode estar relacionada à tendência dos tímidos a apresentarem menor atividade geral. Ainda dentro desse aspecto, observou-se que indivíduos com temperamentos semelhantes tendiam a formar pares ou interagir mais entre si. No que diz respeito às vocalizações, foi registrada uma maior incidência de vocalizações aprendidas de humanos durante o enriquecimento com *rock and roll*, enquanto os sons da caatinga e a música clássica não apresentaram esse efeito. No geral, os resultados confirmam que o enriquecimento sensorial acústico impacta o comportamento dos papagaios-verdadeiros e que variáveis individuais como personalidade e sexo devem ser consideradas no planejamento de protocolos de reabilitação.

Palavras-chave: Comportamento animal; Conservação de papagaios; Personalidade; Tímido; Ousado; Sons da Caatinga; Música clássica; *Rock and roll*.

ABSTRACT

The blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*) is one of the most common species in Brazilian Wildlife Rescue Centers, making it urgent to conduct studies on behavior and environmental enrichment to improve its rehabilitation. This study evaluated the effects of different types of acoustic sensory enrichment on the behavior of blue-fronted parrots undergoing rehabilitation, considering the influence of factors such as personality and sex. Personality was assessed through novel object presentation tests, while acoustic enrichment tests were divided into four treatments: control (no sound), sounds of the caatinga, classical music, and *rock and roll*. Behavioral observations were conducted using both focal and scan sampling methods. We identified female and male blue-fronted parrots with bold or shy personalities based on their reaction to novel objects presented. We found that acoustic sensory enrichment significantly influenced the behavior of blue-fronted parrots, with the effects being modulated by the personality of the individuals. The behavioral pattern varied among the different types of stimuli, with the sound of the Caatinga generating responses more similar to the control treatment, but still causing significant changes in the behavior of the blue-fronted parrots. The personality of the parrots was a consistently influential factor during all treatments. Bold individuals exhibited more variable and reactive behavioral responses to the stimuli, whereas shy individuals maintained a more consistent pattern. This difference may be related to the tendency of shy individuals to present less general activity. Within this aspect, it was observed that individuals with similar temperaments tended to form pairs or interact more frequently with each other. Regarding vocalizations, a higher incidence of vocalizations learned from humans was recorded during enrichment with rock and roll, while the sounds of the caatinga and classical music did not present this effect. Overall, the results confirm that acoustic sensory enrichment affects the behavior of blue-fronted parrots and that individual variables, such as personality and sex, should be considered when planning rehabilitation protocols.

Key-words: Animal behavior; Parrot conservation; Personality; Shy; Bold; Caatinga sound; Classical Music; *Rock and roll*.

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1. Diversidade da morfologia do crânio e do bico em Psittaciformes	17
Figura 2. Conformação dos dígitos dos pés zigodáctilos dos Psittaciformes.....	18
Figura 3. Diagrama esquemático de opções de enriquecimento ambiental para primatas não humanos.....	25
Figura 4. Papagaio-verdeadeiro (<i>Amazona aestiva</i>) em processo de reabilitação.	28
Figura 5. Distribuição de <i>Amazona aestiva</i> no Brasil.	29
Figura 6. Casal de papagaios-verdeadeiros (<i>A. aestiva</i>) em processo de reabilitação. ...	30
Figura 7. Ilustração de algumas etapas e procedimentos da reabilitação dos papagaios- verdeadeiros pelo Projeto Papagaio-da-Caatinga.....	32

CAPÍTULO I - TRAÇOS DE PERSONALIDADE EM PAPAGAIOS- VERDADEIROS (*AMAZONA AESTIVA*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA SOLTURA.

Figura 1. Recinto de reabilitação dos papagaios-verdeadeiros..	44
Figura 2. Área experimental utilizada nos testes de personalidade com papagaios- verdeadeiros.....	45
Figura. 3. Objetos utilizados nos testes de personalidade.	46
Figura 4. Representação das categorias comportamentais analisadas no teste de personalidade dos papagaios-verdeadeiros.	48
Figura 5. Papagaios Ousados e Papagaios Tímidos..	52
Figura 6. Análise de Componentes Principais em função das variáveis quantitativas por grupo, sexo e indivíduo.	54
Figura 7. Variáveis quantitativas estatisticamente significativas para diferenciar papagaios tímidos de papagaios ousados.	55

CAPÍTULO II: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*AMAZONA AESTIVA*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Figura 1. Desenho experimental das observações comportamentais.. ..	69
Figura 2. Padrão de execução das categorias comportamentais dos papagaios-verdadeiros nas etapas de enriquecimento acústico.	75
Figura 3. Comparação da frequência absoluta de vocalizações aprendidas de humanos (A) e vocalizações naturais (B) de papagaios-verdadeiros (<i>A. aestiva</i>) entre os tratamentos com enriquecimentos acústicos.	77

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I - TRAÇOS DE PERSONALIDADE EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*AMAZONA AESTIVA*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA SOLTURA.

Tabela 1. Categorias comportamentais, dados e variáveis qualitativas e quantitativas consideradas nesse estudo para avaliação da personalidade de papagaios-verdadeiros. 49	
Tabela 2. Escores de ousadia e de consistência de cada papagaio-verdadeiro, com personalidade.	51

CAPÍTULO II: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*AMAZONA AESTIVA*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO

Tabela 1. Análise de PERMANOVA baseada em matriz de similaridade entre amostras de Bray-Curtis para o tratamento Controle e para os enriquecimentos acústicos com: sons do ambiente Caatinga, Música clássica e <i>Rock and roll</i> sobre papagaios-verdadeiros (<i>A. aestiva</i>).	74
Tabela 2. Análise de PERMANOVA baseada em matriz de similaridade entre amostras de Bray-Curtis para o Momento Durante do tratamento Controle e para os Momentos Durante dos tratamentos com enriquecimento acústico sobre papagaios-verdadeiros... 76	
Tabela 3. Comparação par-a-par da resposta comportamental de papagaios-verdadeiros (<i>A. aestiva</i>) tímidos e ousados quando submetidos a diferentes tipos de enriquecimentos acústicos (Sons do ambiente Caatinga, Música clássica e <i>Rock and roll</i>).	76

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Geral.....	16
2.2 Específicos	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 Os Psittaciformes	17
3.1.2 Sociabilidade em Psittaciformes	19
3.1.3 Personalidade em Psittaciformes	20
3.1.4 Cognição em Psittaciformes.....	22
3.1.5 Ameaças	23
3.2 O Enriquecimento Ambiental	25
3.2.1 Enriquecimento ambiental auditivo (EAA)	27
3.3 Papagaios-verdeiros <i>Amazona aestiva</i> (Espécie-alvo desta dissertação)	28
3.4 A reabilitação dos papagaios-verdeiros no estado de Pernambuco e o Projeto Papagaio-da-Caatinga	31
REFERÊNCIAS	33
CAPÍTULO I - TRAÇOS DE PERSONALIDADE EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (<i>AMAZONA AESTIVA</i>) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA SOLTURA.	41
1. INTRODUÇÃO.....	41
2. MATERIAIS E MÉTODOS	42
2.1 Animais e local do estudo	43
2.2 Testes de personalidade	44
2.3 Procedimento experimental.....	46
2.4 Análises.....	46
3. RESULTADOS	50
3.1 Personalidade em papagaios-verdeiros em reabilitação	50
4. DISCUSSÃO.....	55
5. PERSPECTIVAS PARA REABILITAÇÃO DOS PAPAGAIOS-VERDADEIROS	57
6. CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS	61
CAPÍTULO II: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE PAPAGAIOS-VERDADEIROS (<i>AMAZONA AESTIVA</i>) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO 66	66
1. INTRODUÇÃO.....	66
2. MATERIAIS E MÉTODOS	68
2.1 Animais e local do estudo	68

2.2 Desenho experimental.....	69
2.3 Análise estatística.....	71
3 RESULTADOS	72
3.1 Resposta comportamental nos momentos antes, durante e depois da inoculação aos estímulos acústicos.....	72
3.2 Comparação do efeito dos estímulos acústicos durante a inoculação	75
3.3 Vocalização aprendida de humanos e vocalização natural em resposta aos estímulos acústicos testados	77
4. DISCUSSÃO.....	78
5. CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIAS	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
1. Principais achados deste estudo (Highlights).....	88
2. Recomendações para manejo e reabilitação de papagaios-verdeiros	88
3. Um pouco de arte com ciência para sensibilizar sobre a importância do papagaio-verdeiro, sua liberdade e conservação. Esse cordel é inspirado na vivência no Projeto Papagaio da Caatinga durante a realização da coleta de dados desta dissertação.....	90
ANEXOS.....	91
ANEXO I - ETOGRAMA GERAL DOS PAPAGAIOS-VERDADEIROS (<i>A. AESTIVA</i>) PROVENIENTES DO CETRAS TANGARA E MANTIDOS NO RECINTO DE REABILITAÇÃO DA COMUNIDADE OBRA DE MARIA.	91
REFERÊNCIAS	99
ANEXO II- SCRIPT DE PROGRAMA R.....	100

1. INTRODUÇÃO GERAL

Popularmente conhecido como “louro”, o papagaio-verdeiro é um dos psitacídeos mais comercializados mundialmente (Chan *et al.*, 2021). Amplamente desejado como animal de estimação, a espécie é altamente demandada pelo comércio de vida silvestre legal e ilegal (Ortiz-Von Hale, 2018). Consequentemente, ele é um dos animais que mais chegam aos centros de triagem de reabilitação de animais silvestres do Brasil (Destro *et al.*, 2012). Diante disso, a Instrução Normativa N° 05/2021 do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) prevê o treinamento e a avaliação comportamental como parte do protocolo para manutenção do bem-estar e para a reabilitação de animais cativos. Logo, realizar estudos comportamentais e de enriquecimento ambiental para aprimorar o processo de reabilitação e soltura desses animais é muito mais do que uma ação de conservação, é também atender a uma demanda legal no manejo de fauna dentro desses Centros. Posto isto, o presente estudo buscou avaliar o efeito de diferentes tipos de enriquecimento sensorial acústico sobre o comportamento de papagaios-verdeiros (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação.

Dessa maneira, a presente dissertação foi dividida em referencial teórico, capítulo I e capítulo II, seguidos pelas considerações finais. O referencial teórico traz uma série de informações para embasar o leitor sobre a temática abordada nesta dissertação. O capítulo I aborda a questão da personalidade dos papagaios-verdeiros em processo de reabilitação e sua potencial implicação para a soltura. A investigação da personalidade dos papagaios-verdeiros alvo deste estudo surgiu ante a necessidade de melhor compreensão sobre as respostas comportamentais dos animais ao enriquecimento sensorial acústico, uma vez que cada um tem uma história de vida distinta e não necessariamente conhecida em função da ausência de dados históricos sobre cada indivíduo. Além disso, a literatura elenca a importância da avaliação da dimensão temperamental em trabalhos com papagaios em reabilitação (e.g. Lopes *et al.*, 2017; de Azevedo *et al.*, 2017; Ramos *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021). Logo, realizamos uma série de experimentos adicionais com os papagaios-verdeiros em situação social a fim de compilar esses resultados de traços de personalidade como uma variável para verificar como papagaios de distintas personalidades respondem aos enriquecimentos sensoriais acústicos oferecidos e detalhados na terceira parte desta dissertação. O capítulo II revela a resposta de papagaios-verdeiros em processo de reabilitação ao enriquecimento

sensorial acústico, focado na oferta de quatro estímulos principais: oferta artificial de música clássica, *rock and roll*, e sons de ambiente de caatinga, e um controle (i.e. ausência de estímulo sensorial acústico artificialmente oferecido). Por fim, as considerações finais, foram divididas em três pilares principais: um apanhado dos principais achados na forma de *highlights*; recomendações diretas para manejo e conservação de papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação; e por fim, mas não menos importante, um pouco de arte misturada com ciência para sensibilizar sobre a importância dos papagaios verdadeiros, o árduo processo de reabilitação e a importância de manter a vida silvestre livre.

Com essa dissertação de mestrado, compilamos uma série de informações comportamentais e vocais sobre papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação, e elucidamos os efeitos de enriquecimentos acústicos (ainda pouco estudados para Psittaciformes) sobre o comportamento desses animais, integrando e aprimorando as informações e resultados da pesquisa científica para melhoria do processo de reabilitação dos papagaios no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Pernambuco CETRAS Tangara.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os efeitos do enriquecimento sensorial acústico sobre o padrão comportamental de papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação.

2.2 Específicos

- Avaliar a personalidade de papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação com base em seus comportamentos;
- Avaliar se e como o tipo de enriquecimento sensorial acústico altera o comportamento dos papagaios-verdadeiros;
- Avaliar a influência do sexo e da personalidade dos papagaios-verdadeiros na resposta destes ao enriquecimento sensorial acústico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Os Psittaciformes

A Ordem Psittaciformes engloba cerca de 421 espécies, como periquitos, papagaios, araras, entre outros (IUCN, 2025): todas elas caracterizadas pelo bico forte e curvo e pés zigodáctilos (Sick *et al.*, 1997; Homberger, 2006). De maxila consideravelmente grande em relação a mandíbula, o bico dos Psittaciformes, no geral, tem um conjunto de adaptações esqueléticas e musculares (como o Arco Suborbital Ossificado ou o ligamento subocular e os músculos especializados da mandíbula: pseudomasseter) que lhes permitem quebrar alimentos extremamente duros (Tokita, 2003; Tokita *et al.*, 2007; Carril *et al.*, 2015). Diante disso, a variabilidade do estado desse conjunto esquelético-muscular é o que está relacionado à grande diversidade morfológica no bico do Psittaciformes (Figura 1) (Tokita *et al.*, 2007).

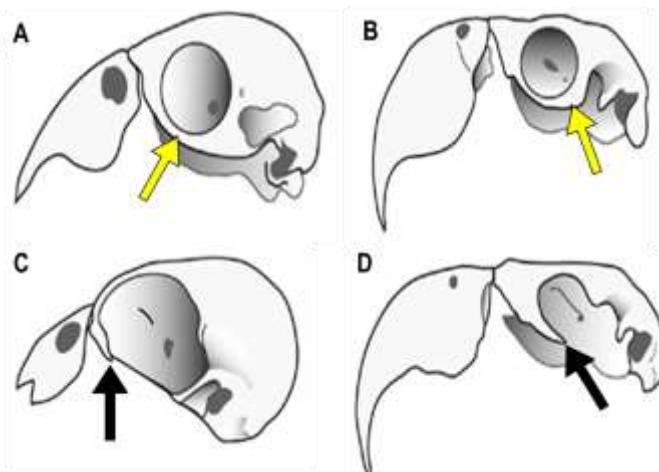


Figura 1. Diversidade da morfologia do crânio e do bico em Psittaciformes. As setas amarelas (A, B) indicam o arco suborbital ossificado; as setas pretas (C, D) indicam o ligamento subocular. (A) *Cacatua tenuirostris* (Cacatuinae); (B) *Ara chloroptera* (Arini); (C) *Micropsitta finschii* (Micropsittini); (D) *Anodorhynchus hyacinthinus* (Arini).

Fonte: Adaptado de Tokita *et al.*, 2007.

Os pés dos Psittaciformes têm uma estrutura zigodáctila, sendo caracterizados pela presença de dois dedos voltados para frente (o segundo e o terceiro) e dois dedos voltados para trás (o primeiro e quarto) (Homberger, 2006) (Figura 2). Essa morfologia lhes permite realizar, habilidosamente, uma série de atividades distintas, como manusear alimentos ou objetos, empoleirar-se, pendurar-se e se mover agilmente pelo ambiente (escalar, andar, correr) (Carril *et al.*, 2014).

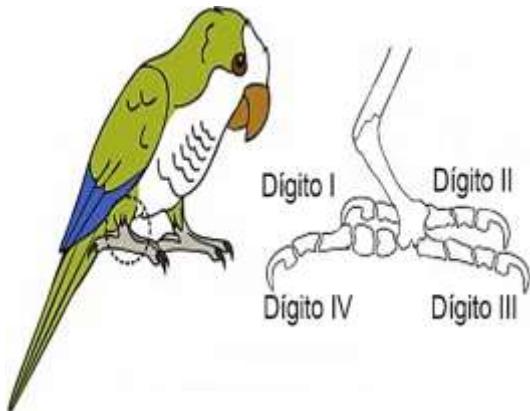


Figura 2. Conformação dos dígitos dos pés zigodáctilos dos Psittaciformes.

Fonte: adaptado de Carril *et al.*, 2021.

No geral, as aves da ordem Psittaciformes são altamente sociais, exceto para algumas espécies solitárias (Seibert, 2006). Elas costumam se agrupar, formando bandos de tamanhos variados ao longo do ano e do período de reprodução (Piza *et al.*, 1995). Esses bandos costumam se reunir de dia e viajam vários quilômetros em busca de alimento. À noite, é comum se reunirem em dormitórios coletivos para descansar (Engebretson, 2006). Os Psittaciformes também são reconhecidos como animais predominantemente monogâmicos (Seibert, 2006), ou seja, costumam formar casais duradouros. Outro hábito comum dessas aves é o de nidificar em cavidades de árvores ou paredões rochosos (Sick, 1997; Guedes & Seixas, 2002; Spoon, 2006; Homberger, 2006).

A ordem Psittaciformes compreende quatro famílias: Strigopidae; Cacatuidae (calopsitas e cacatuas); Psittaculidae (conhecidos como papagaios do Velho Mundo) e Psittacidae (araras, papagaios e periquitos). A Família Strigopidae é a menor delas: composta por apenas três espécies, endêmicas da Nova Zelândia e que estão incluídas nos gêneros *Nestor* e *Strigops* (Clements *et al.*, 2024). O gênero *Strigops* é representado por uma única espécie, conhecida popularmente como kakapo (*Strigops habroptila*), que é considerado o papagaio mais pesado do mundo e o único incapaz de voar (Powlesland *et al.*, 2006). Atualmente, a espécie está Criticamente Ameaçada de extinção (BirdLife International, 2018). Já o gênero *Nestor* é representado por três espécies: *Nestor productus* (considerada Extinta – BirdLife International, 2023); *Nestor meridionalis* (BirdLife International, 2022) e *Nestor notabilis* (BirdLife International, 2017), consideradas Vulnerável e Ameaçada, respectivamente.

A Família Cacatuidae compreende cerca de 22 espécies (IUCN, 2025), marcadamente conhecidas pela presença de uma crista móvel na cabeça (White *et al.*,

2011). Os cacatuídeos estão restritos à região da Australásia e ocorrem, principalmente, na Austrália (White *et al.*, 2011; Marciniak-Musial *et al.*, 2022). Assim como outros Psittaciformes, os cacatuídeos são fortemente ameaçados pela perda de habitat, caça e tráfico de animais silvestres (White *et al.*, 2011).

A Família Psittacidae é a maior da Ordem, sendo composta por cerca de 395 espécies, que habitam variados biomas: desde florestas a ilhas e savanas, entre outros (IUCN, 2025). Embora amplamente distribuídos pelos trópicos, grandes quantidades de espécies de Psittaciformes estão especialmente concentradas em regiões como: América do Sul (principalmente Amazônia e Nordeste brasileiro), Austrália e Papua Nova Guiné (Kosman *et al.*, 2019). Nessa escala, a Família Psittacidae é a única que ocorre no Brasil, que é, inclusive, um dos países com a maior diversidade de psitacídeos do mundo (Kosman *et al.*, 2019). Essa grande diversidade de psitacídeos rendeu ao Brasil o título de *Terra Papagalarum*, ou Terra dos Papagaios (Bueno, 1998). Atualmente, estima-se que ocorram, no território brasileiro, 88 das 395 espécies de psitacídeos conhecidas, distribuídas em mais de 20 gêneros (IUCN, 2025).

3.1.2 Sociabilidade em Psittaciformes

De modo geral, os Psittaciformes são conhecidos como animais de comportamento altamente social, com exceção do kakapo (*Strigops habroptilus*), espécie considerada solitária (Seibert, 2006). A sociabilidade dessas aves é caracterizada tanto pela presença do casal, que é considerado a unidade primordial das suas relações sociais (Hobson *et al.*, 2014); quanto pela presença de bandos, que são formados sobretudo nos momentos de forrageamento e pernoite (Enkerlin-Hoeflich *et al.*, 2006).

A monogamia é bastante reconhecida para muitas espécies dessa Ordem (Forshaw & Cooper, 2002; Spoon, 2006). Trata-se de uma estratégia reprodutiva caracterizada pela presença de um macho e uma fêmea, que se reproduzem exclusivamente com seu parceiro (Spoon, 2006; Kvarnemo, 2018). Apesar disso, a hipótese de que existe uma exclusividade sexual entre os pares de psittaciformes não é totalmente exata para todas as espécies (Seibert, 2006).

Nesse contexto, evidências genéticas apontam para casos de paternidade extra-par em algumas espécies da ordem (Heinsohn *et al.*, 2007; Taylor & Parkin, 2009; Theuerkauf *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2013; Bradbury & Balsby, 2016). Por exemplo, já foram observados altos níveis de paternidade extra-par (40%) em caturritas (*Myiopsitta*

monachus), o que, de acordo com os pesquisadores, é um forte indício de poligamia (Martínez *et al.*, 2013). Outros estudos também apontam para ocorrência de paternidade extra-par em espécies essencialmente consideradas monogâmicas, como *Psittacula eques* (Taylor & Parkin, 2009) e *Ara ararauna* (Caparroz *et al.*, 2011). Diante disso, existe uma forte tendência ao encontro de novas evidências de poligamia em psitacídeos dado o avanço das técnicas moleculares (Martínez *et al.*, 2013).

Mesmo assim, o par configura a unidade familiar básica geral para maior parte das espécies da ordem Psittaciformes (Hobson *et al.*, 2014). Essa unidade seria mais do que uma união formada de maneira aleatória. Isso porque fatores como a compatibilidade comportamental dos parceiros são extremamente relevantes para o casal, influenciando na estabilidade, parentalidade e no sucesso reprodutivo (Spoon *et al.*, 2004, 2006). Por exemplo, casais de *Nymphicus hollandicus* (um pequeno psittaciforme australiano) com maior compatibilidade comportamental, ou seja, com maior: proximidade, sincronia, capacidade de respostas ao *allopreening* (comportamento social em que uma ave arruma as penas da outra), cópula e menor agressividade, têm maior coordenação de cuidado parental (incubação dos ovos) e sucesso reprodutivo (maior proporção de ovos férteis) (Spoon *et al.*, 2004, 2006). Nesse aspecto, além do comportamento propriamente dito, o temperamento (ou personalidade) de *Nymphicus hollandicus* também desempenha um papel importante na compatibilidade do casal, influenciando o cuidado parental (Fox & Millam, 2014).

3.1.3 Personalidade em Psittaciformes

De maneira geral, a personalidade é um termo usado para conceituar um conjunto estável de características e de respostas comportamentais interindividuais (Reále, 2007). Nos últimos anos, as pesquisas que abordam a personalidade de Psittaciformes têm crescido, impulsionadas pelo crescimento de publicações que exploram as variações comportamentais entre indivíduos de uma mesma espécie (de Almeida *et al.*, 2024). Com isso, o aspecto temperamental dessas aves tem sido relacionado a múltiplas áreas da biologia. Por exemplo, em termos de pareamento e de sucesso reprodutivo, estudos com calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) mostraram que a compatibilidade comportamental (menores taxas de agressão intrapar) entre os pares pode influenciar os resultados reprodutivos (Fox & Millam, 2014). De forma semelhante, foi observada uma forte correlação entre a personalidade individual e o sucesso reprodutivo em papagaios-do-

mangue (*Amazona amazonica*), na qual indivíduos com perfis distintos, como Social (indivíduos ousados e curiosos, podendo ser agressivos)-Guardado (indivíduos ousados sem tendência agressiva) e Social (indivíduos ousados e curiosos, podendo ser agressivos)-Nervoso (aves tímidas, medrosas e com poucos traços afiliativos) apresentaram maior taxa de pareamento bem-sucedido, caracterizada pela proximidade física e pelo aumento nos comportamentos de repouso (Douglas *et al.*, 2024).

Em termos de cognição, também já foi relatada uma forte ligação entre esse aspecto e a personalidade de papagaios. Por exemplo, indivíduos de *A. amazonica* com elevados níveis de neuroticismo (i.e., mais vigilantes e ansiosos) têm piores desempenhos em atividades de busca alimentar, apresentando mais dificuldade em realizar a tarefa ou encontrar a recompensa, maiores escores de rigidez e comportamentos de vigilância (Cussen & Mench, 2014). Resultados semelhantes também foram encontrados em periquitos-australianos (*Melopsittacus undulatus*), nos quais indivíduos com personalidades com tendências mais neofóbicas obtiveram menor desempenho e participação em tarefas de habilidades cognitivas (Medina-García *et al.*, 2017).

De maneira geral, a personalidade dos Psittaciformes também é relacionada aos problemas comportamentais. Por exemplo, em *A. amazonica*, indivíduos mais neuróticos apresentaram maior incidência de comportamentos anormais, como danificar penas; enquanto aqueles de traços mais extrovertidos estiveram negativamente associados à estereotipia, indicando maior resiliência ao estresse ambiental (Cussen & Mench, 2015). Em uma análise com oito táxons de Psittaciformes (Psittaciformes (*Agapornis* spp; *Poicephalus* spp; Papagaio-cinzento- *Psittacus* spp; Cacatua (Cacatuidae); Calopsita (*Nymphicus hollandicus*); Periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*); *Aratinga* e *Pyrrhura. conures*; Arara- *Ara* spp)), temperamentos mais neuróticos foram associados a padrões de agressividade, irritabilidade e ciúmes, havendo ainda diferenças entre grupos, como papagaios-cinzento menos confiantes (corajosos) e periquitos-australianos menos neuróticos em comparação aos demais (Grant *et al.*, 2024).

A personalidade também é apontada como um aspecto altamente relevante em muitos estudos de comportamento e reabilitação de papagaios, inclusive do gênero *Amazona* (de Azevedo *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2017; Ramos *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2023). Nesse cenário, muitos achados interessantes têm relacionado o temperamento dessas aves com questões de manejo, soltura e reabilitação. Por exemplo, em *A. aestiva*, verificou-se que animais tímidos interagiam mais com papagaios nativos e exibiam mais comportamentos reprodutivos do que aqueles considerados ousados

(Lopes *et al.*, 2017). Com isso, os papagaios tímidos foram os mais indicados para serem soltos primeiro dada a sua melhor capacidade de sociabilidade (Lopes *et al.*, 2017). Dessa maneira, o estudo da personalidade em papagaios tem sido uma ferramenta essencial, especialmente para animais em reabilitação diante da sua relação com diversos aspectos comportamentais dessas aves. Por exemplo, papagaios-de-peito-roxo (*A. vinacea*) “aversos ao risco” (ou seja, mais tímidos) exibem menor frequência de interações sociais negativas em comparação aos animais “propensos ao risco” (que podem ser equiparados aos ousados) (Ramos *et al.*, 2020). Em *A. aestiva*, indivíduos ousados tendem a explorar o ambiente com maior intensidade, afastando-se mais rapidamente da área de soltura. Enquanto isso, os tímidos demonstram maior dependência desse local, retornando com frequência ou permanecendo por mais tempo nas proximidades (Silva *et al.*, 2021). Diante disso, o estudo da personalidade já é atualmente considerado uma ferramenta primordial para embasar projetos de reabilitação de papagaios e para o aprimoramento das técnicas de manejo (Lopes *et al.*, 2017).

3.1.4 Cognição em Psittaciformes

Antes considerados deficientes em termos de cognição (Rössler & Auersperg, 2023), algumas espécies de psitaciformes têm se destacado em muitos estudos diante de suas habilidades cognitivas avançadas, a princípio consideradas exclusivas dos grandes símios (Lambert *et al.*, 2019), como, por exemplo: a capacidade de resolução de problemas (Godinho *et al.*, 2020), o uso de ferramentas (O’Hara & Auersperg, 2017) e até mesmo a compreensão de conceitos, formas e cores (Pepperberg, 2006). Nesse aspecto, a inteligência dessas aves tem sido associada à presença do pálio, estrutura neural consideravelmente semelhante ao córtex cerebral dos mamíferos (Rössler & Auersperg, 2023; Güntürkün *et al.*, 2021). Em Psittaciformes, o pálio é aumentado e tem um elevado número de neurônios (superior ao dos mamíferos, inclusive), o que explicaria a semelhança das capacidades cognitivas entre esses grupos (Olkowicz *et al.*, 2016).

Em termos de cognição de papagaios, os estudos de Irene Pepperberg foram os pioneiros e sua pesquisa serviu de base para muitos avanços e descobertas acerca da cognição dos Psittaciformes (Rössler & Auersperg, 2023). Entre muitas coisas, Pepperberg revelou, por exemplo, que papagaios-cinzentos (*Psittacus erithacus*) têm habilidades cognitivas comparadas a de grandes mamíferos, como os primatas (Pepperberg, 2000). Em seus estudos com o papagaio-cinzento, Alex, a pesquisadora

revelou impressionantes habilidades cognitivas. Por exemplo, ela verificou que papagaios-cinzentos podem aprender a rotular e categorizar objetos, bem como são capazes de compreender cores, formas, conceitos, como “igual/diferente”, “maior e menor” e até a relatar ausência ou presença de similaridade e diferença entre objetos (Pepperberg, 2006, 1990, 1987, 1988). Desde então, algumas espécies da ordem têm sido amplamente estudadas em termos de cognição, especialmente a partir da década de 2010 (quando o interesse pela cognição de psitacídeos aumentou consideravelmente) (Lambert *et al.*, 2019). A partir daí, os psitaciformes passaram a ser estudados em muitos aspectos de inteligência, como resolução de problemas, raciocínio lógico, planejamento, uso de ferramentas, aprendizagem social e vocal, autorreconhecimento, entre outras coisas (Lambert *et al.*, 2019).

Entre tantas capacidades cognitivas, a aprendizagem vocal é uma das mais intrigantes. A aprendizagem vocal refere-se à habilidade de adquirir novos sons ou mudar suas características por meio da imitação ou da improvisação, o que difere da aprendizagem auditiva, que é considerada uma característica instintiva (Jarvis, 2004; Chakraborty *et al.*, 2015). Nesse contexto, os Psittaciformes são apontados como um dos poucos táxons capazes de aprendizagem vocal, juntamente com os beija-flores, pássaros canoros e alguns poucos mamíferos (incluindo humanos, chimpanzés, morcegos e cetáceos) (Jarvis, 2004; Feenders *et al.*, 2008; Watson *et al.*, 2015). Embora a capacidade de aprendizagem vocal varie bastante entre as espécies de psitaciformes (Bradbury & Balsby, 2016), a fisiologia por trás dessa habilidade tem uma natureza extremamente semelhante entre as aves aprendizes de um modo geral (Jarvis, 2004). Mesmo assim, em psitaciformes, esse sistema é considerado muito mais complexo do que em pássaros canoros, por exemplo (Chakraborty *et al.*, 2015).

3.1.5 Ameaças

De acordo com dados da IUCN (2025), mais de 25% das espécies de Psittaciformes se encontram ameaçadas de extinção, o que a coloca como uma das ordens mais ameaçadas do mundo (Olah *et al.*, 2016). Além disso, os Psittaciformes estão entre as oito ordens de aves proporcionalmente mais ameaçadas do planeta (0,29%) e apresentam um declínio populacional (0,68%) significativamente superior à média observada entre a maioria das aves (McClure & Rolek, 2020).

A condição de deterioração das populações de psitaciformes ao redor do mundo tem sido atribuída a dois fatores primordiais: a perda de habitat e o comércio de animais silvestres (Wright *et al.*, 2001; Clarke & de By, 2013; Latas *et al.*, 2024). Em termos de perda de habitat, as práticas agrícolas e a indústria madeireira são apontadas como as principais ameaças ao grupo, principalmente na região neotropical (Berkunsky *et al.*, 2012). Como consequência, espécies de distribuição mais restrita são mais impactadas, uma vez que quaisquer eventos de alteração do seu habitat poderão levar mais rapidamente ao colapso populacional (Clarke & de By, 2013). Outros fatores relevantes são os conflitos das populações de psitaciformes com a agricultura. Isso porque a plasticidade comportamental e a adaptação dessas aves ao uso de terras agrícolas como áreas de alimentação podem colocá-las na mira dos agricultores como verdadeiras pragas (Barbosa *et al.*, 2021). Diante disso, a caça também é apontada como uma importante ameaça às populações dessas aves (Olah *et al.*, 2016).

Em termos de comércio de fauna, estima-se que 18% de todas as espécies de vertebrados sejam afetadas por essa atividade, com destaque para o grupo das aves, que detém o maior número de espécies comercializadas, seguidas pelos mamíferos, répteis e anfíbios (Scheffers *et al.*, 2019). Nesse contexto, os Psittaciformes são amplamente desejados como animais de estimação, especialmente devido à sua habilidade de imitar sons e à beleza de sua plumagem (Chan *et al.*, 2021). Consequentemente, existe uma elevada demanda por esses animais, colocando-os como um dos mais visados pelo comércio mundial de vida silvestre, legal e ilegal (Ortiz-von Halle, 2018; Chan *et al.*, 2021; Charity & Ferreira, 2020). Desse modo, a popularidade desses animais como “pet” e a alta demanda no mercado internacional e nacional são os fatores que impulsionam o tráfico de fauna, que é o principal responsável pela elevada captura de filhotes desses animais na natureza (Clarke & de By, 2013).

Entre os Psittaciformes, os psitacídeos (Família Psittacidae) são o grupo de aves mais comercializado da América do Sul, com mais de 650 mil indivíduos de 78 espécies sul-americanas comercializados apenas entre 2000 e 2013, dos quais mais de 60 mil pertenciam à espécie *Amazona aestiva* (Ortiz-von Halle, 2018). No Brasil, estima-se que mais de 290 espécies de aves sejam comercializadas ilegalmente como animais de estimação (Nóbrega *et al.*, 2013), com destaque para os Passeriformes e Psittaciformes (Destro *et al.*, 2012; Alves *et al.*, 2013; Bush *et al.*, 2014; Charity & Ferreira, 2020).

3.2 O Enriquecimento Ambiental

Embora o termo “Enriquecimento Ambiental (EA)” seja difícil de definir, um dos conceitos mais aceitos é o de que se trata de alterações no ambiente que visam promover melhorias no funcionamento biológico dos animais (Newberry, 1995). Por isso, um ponto de partida crucial para compreender o EA é identificar seu(s) objetivo(s), os quais podem ser, por exemplo, reprodução, redução de estresse crônico, redução ou eliminação de comportamentos anormais e reintrodução na natureza (Mellen & Sevenich MacPhee, 2001). Em todos os casos, um aspecto-chave é o bem-estar animal. No geral, as pesquisas sobre enriquecimento ambiental corresponderam a 27% de todas as publicações sobre bem-estar animal dentro do período de 1985 a 2004 (Azevedo *et al.*, 2007). Dentro de suas múltiplas finalidades, o EA pode ser classificado em cinco grandes categorias (Figura 3): Social, Ocupacional, Físico, Sensorial e Nutricional (Bloomsmith *et al.*, 1991).

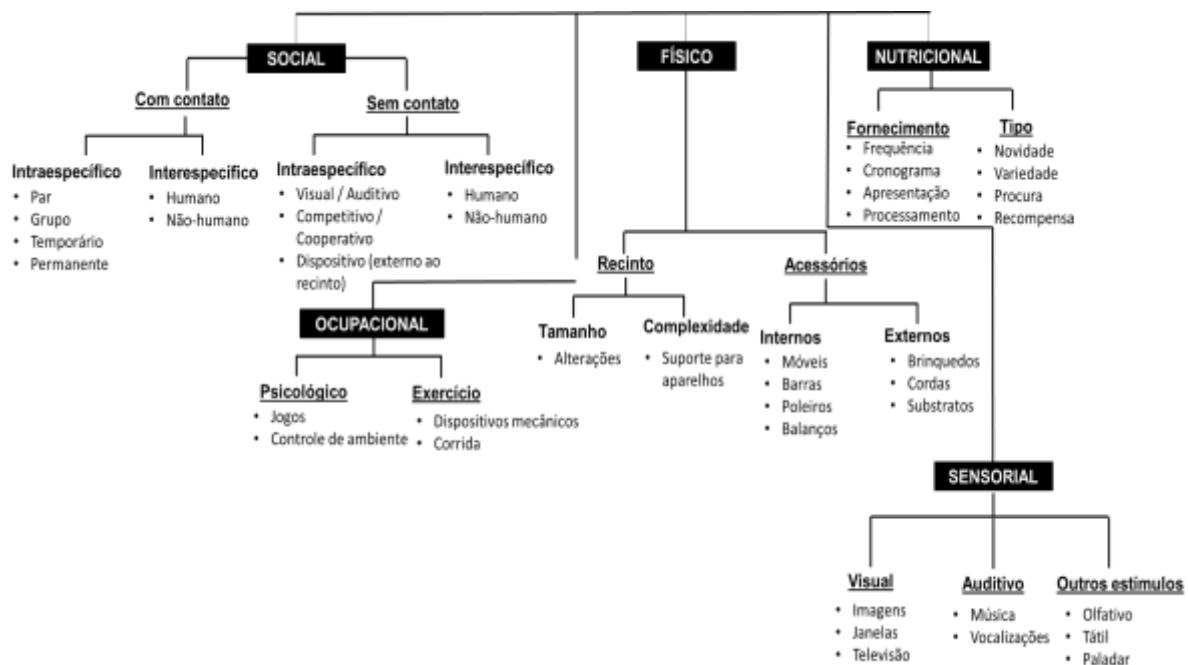


Figura 3. Diagrama esquemático de opções de enriquecimento ambiental para primatas não humanos.

Fonte: adaptado de Bloomsmith *et al.* (1991).

De modo geral, muitos estudos já comprovam que o EA pode aumentar significativamente o bem-estar animal (de Azevedo *et al.*, 2007). No entanto, existe uma grande variação quanto ao tipo de enriquecimento utilizado, seus efeitos e o grupo de animais para qual se aplicam esses enriquecimentos. Por exemplo, Azevedo *et al.* (2007)

observaram que o tipo de enriquecimento ambiental mais utilizado para animais cativeiros foi o estrutural, seguido por “variado” (que é a combinação de vários EA) e sensorial. Ao mesmo tempo, os autores também verificaram que o sucesso dos EAs foi significativamente afetado pelo tipo de enriquecimento oferecido, com destaque especial para aqueles do grupo Estrutural, Cognitivo e Alimentar. Além disso, o estudo apontou uma grande predominância de estudos de EA em zoológicos e laboratórios e entre os diferentes grupos taxonômicos (com destaque para os mamíferos e aves), em que a maior parte dos trabalhos envolvendo mamíferos utilizou enriquecimentos estruturais e sociais; enquanto para as aves, a maior parte deles usou enriquecimentos estruturais e sensoriais. Revisões mais recentes demonstraram resultados semelhantes, com uma forte predominância de estudos de enriquecimento estruturais, combinados (*two types*) e sensoriais para o grupo das aves (Bachetti *et al.*, 2024), por exemplo. Além do tipo de enriquecimento, há ainda uma concentração de pesquisas quanto às ordens dos principais grupos taxonômicos. Nesse caso, em relação às aves, há uma grande concentração de estudos de enriquecimento com as ordens: Galliformes, Psittaciformes e Passeriformes (Bachetti *et al.*, 2024).

O enriquecimento ambiental (EA) é imprescindível para reduzir os níveis de estresse em animais cativeiros e favorecer sua reintrodução, pois contribui para o desenvolvimento de competências essenciais à sobrevivência na natureza, além de ampliar a capacidade de aprendizado e adaptação a diferentes ambientes (Shepherdson, 1994). No entanto, análises recentes mostram que a maior parte das pesquisas sobre EA entre 2005 e 2021 concentrhou-se em animais de laboratório (55,52%), seguidos por animais de fazenda (11,72%) e de zoológicos (9,66%) (Bachetti *et al.*, 2024). Por outro lado, os estudos realizados em centros de resgate de fauna silvestre corresponderam a apenas 3,87%. Embora os autores não tenham considerado a quantidade de centros de resgate de fauna em relação aos demais estabelecimentos analisados, os dados ainda evidenciam uma expressiva escassez de estudos de EA em ambientes de reabilitação de fauna.

Em termos de Psittaciformes, muitos estudos de EA envolvem, principalmente, forrageamento e modificações físicas, focando, sobretudo, na avaliação de opções para ampliar as estratégias de forrageamento das aves, determinar suas preferências ou medir mudanças na exploração (Lopes *et al.*, 2017). No geral, Psittaciformes respondem bem aos trabalhos de EA físicos, apresentando, por exemplo, aumento da diversidade comportamental e redução de comportamentos anormais (Clyvia *et al.*, 2015; de Souza *et*

al., 2024). Nesse contexto, embora o enriquecimento sensorial auditivo já fosse apontado como pouco explorado há cerca de 10 anos (Robbins & Margulis, 2016), ele permanece uma área ainda pouco explorada no manejo de aves em cativeiro.

3.2.1 Enriquecimento ambiental auditivo (EAA)

O efeito positivo da estimulação auditiva é documentado para algumas espécies de animais. Por exemplo, a estimulação auditiva, na forma de música clássica, reduziu a expressão de comportamentos estereotipados em elefantes asiáticos (*Elephas maximus*) mantidos em zoológicos (Wells & Irwin, 2008). Em cães (*Canis familiaris*), a música clássica reduziu os níveis de estresse nos animais, fazendo com que passassem mais tempo dormindo e menos tempo vocalizando (Kogan *et al.*, 2012). Enquanto que outros tipos de estímulos, como o heavy metal, aumentaram a agitação corporal e, provavelmente, o nervosismo desses animais. Em chimpanzés (*Pan troglodytes*), o EAA promoveu uma redução significativa nos comportamentos de agressividade e agitação e resultou em um aumento do comportamento exploratório social, principalmente brincadeiras sociais (Howell *et al.*, 2003). Até mesmo em peixes, o EAA com música clássica melhorou o bem-estar de peixes-zebra (*Danio rerio*), prevenindo comportamentos relacionados à ansiedade (Barcellos *et al.*, 2018; Marchetto *et al.*, 2021).

Enquanto em aves, o EAA com sons naturais de floresta promoveu um aumento na frequência média de voo de três espécies (*Musophaga rossae*, *Colius striatus* e *Lamprotornis superbus*) (Robbins & Margulis, 2016). Em contraste, o EAA com rock provocou uma redução dessa frequência de voo e, ao mesmo tempo, duas espécies analisadas apresentaram um aumento na frequência de vocalizações em resposta a todos os estímulos auditivos, o que evidencia a forte influência do ambiente acústico sobre o comportamento desses animais. Em Psittaciformes, o efeito do EAA também já foi testado. Por exemplo, em papagaio-amarelo (*Amazona oratrix*), papagaio-cinzento-africano (*Psittacus erithacus*), arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), arara-vermelha (*Ara macao*), arara-militar (*Ara militaris*), e arara-canindé (*Ara ararauna*) a exposição aos sons de rádio e música pop diminuiu a frequência de vocalização das aves (Williams *et al.*, 2017). Esse estudo também constatou que aves criadas artificialmente (à mão) e aquelas criadas pelos pais biológicos podem apresentar respostas comportamentais diferentes frente aos estímulos acústicos, com aves criadas artificialmente sendo mais suscetíveis aos comportamentos estereotipados.

3.3 Papagaios-verdadeiros *Amazona aestiva* (Espécie-alvo desta dissertação)

Popularmente conhecido como louro, o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) é uma das 13 espécies de papagaios que ocorrem no Brasil, país que detém grande parte da diversidade de Psitacídeos do mundo (Kosman *et al.*, 2019). De plumagem predominantemente verde, o papagaio-verdadeiro (Figura 4) se distingue pela testa azul (que caracteriza seu nome em inglês: *blue-fronted-parrot*) e cabeça amarela, com tons esverdeados na bochecha. O corpo é verde, mas a região do encontro das asas e a base das penas secundárias (S1-S5) são vermelhas (Grantsau, 2010). Possuem um bico preto e as narinas escuras.



Figura 4. Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação.

Fonte: a autora.

A espécie possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em áreas que vão desde a região nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul do país (Seixas e Mourão, 2002; BirdLife International, 2019; Collar, 2020; Silveira *et al.*, 2023) (Figura 5). Com essa uma ampla

distribuição, os papagaios-verdadeiros habitam muitos biomas brasileiros, como Caatinga (Las-Casas *et al.*, 2019), Cerrado (Tubelis & Cavalcanti, 2000) e Pantanal (Seixas & Mourão, 2002). Eles também podem sobreviver em áreas com grande influência antrópica e tendem a preferir habitats abertos, onde costumam ocupar uma mesma área de vida, realizando apenas deslocamentos locais em determinados períodos do ano (Seixas & Mourão, 2002; Berkunsky & Reboreda, 2009).

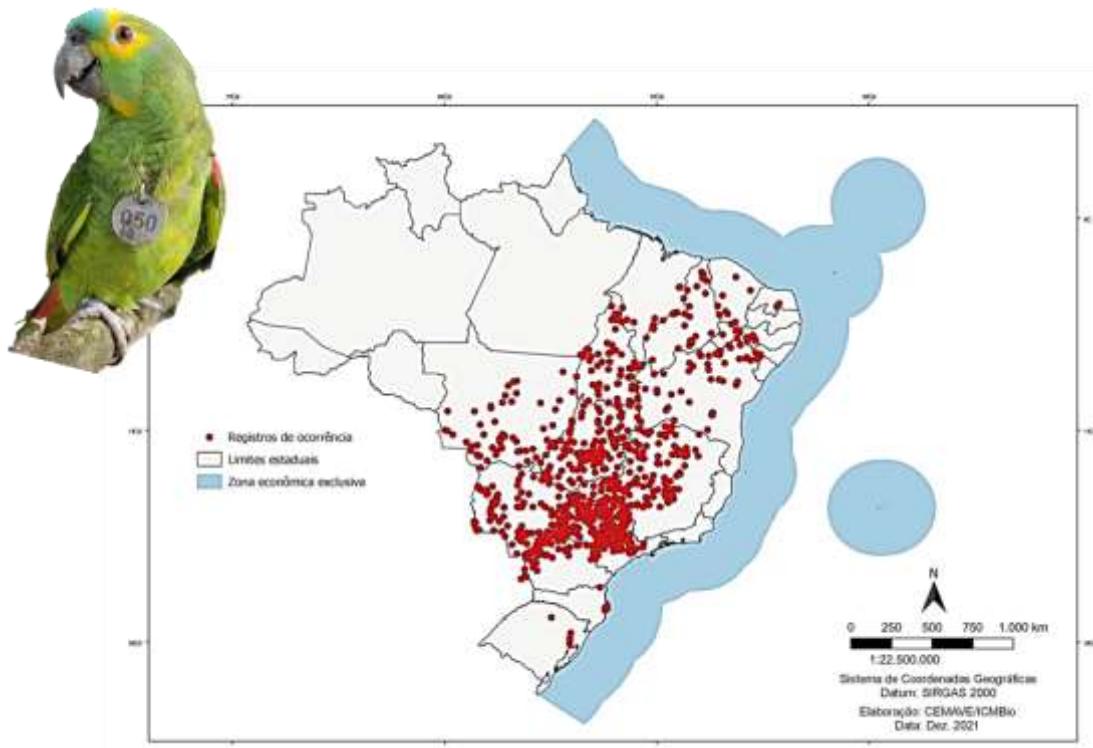


Figura 5. Distribuição de *Amazona aestiva* no Brasil.

Fonte: adaptado de Silveira *et al.*, 2023.

Os papagaios-verdadeiros costumam viver em casais e voar em pequenos bandos, especialmente nos momentos de forrageamento e de pernoite, quando formam os poleiros comunitários (Sick, 1997; Juniper & Parr, 2010; Enkerlin-Hoeflich *et al.*, 2006). No entanto, esses comportamentos coletivos sofrem flutuações sazonais ao longo do ano, que estão associadas ao ciclo reprodutivo da espécie, quando os indivíduos permanecem mais isolados, voando geralmente em pares, pequenos grupos familiares ou sozinhos (Berkunsky & Reboreda, 2009; Seixas & Mourão, 2018).

Assim como muitas outras espécies de Psitacídeos, *A. aestiva* costuma formar casais (Figura 6) e nidificar em cavidades de árvores (Berkunsky & Reboreda, 2009; Seixas & Mourão, 2002), onde ocorre a incubação dos ovos por um período de 29 a 30

dias (Forshaw & Cooper, 1989). O período de permanência no ninho, desde a postura dos ovos até a saída dos filhotes (altriciais) pode durar aproximadamente 56 dias (Seixas & Mourão, 2002). O casal protege e alimenta os filhotes mesmo após o emplumamento e a saída do ninho, regurgitando a comida diretamente no bico por um período de aproximadamente 150-180 dias (Skeate, 1984; Valença, Y. M., 2025, obs. pessoal).



Figura 6. Casal de papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) em processo de reabilitação.

Fonte: a autora.

Atualmente, *A. aestiva* é considerada uma espécie Quase Ameaçada (NT) e com tendências populacionais decrescentes (BirdLife International, 2019). Nesse cenário, o comércio de animais silvestres é apontado como uma das principais ameaças à conservação desses animais (Seixas & Mourão, 2002; Ortiz-von Halle, 2018; Charity & Ferreira, 2020). No Brasil, os papagaios-verdadeiros são um dos psitacídeos mais apreendidos pelo IBAMA e, consequentemente, uma das aves mais frequentes em alguns Centros de triagem e de reabilitação de animais silvestres do país (Charity & Ferreira, 2020).

3.4 A reabilitação dos papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) no estado de Pernambuco e o Projeto Papagaio-da-Caatinga

Em Pernambuco, a reabilitação de papagaios-verdadeiros é realizada por meio do Projeto Papagaio-da-Caatinga, vinculado à Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e ao Centro de Manejo de Fauna da Caatinga (Cemafauna), da Universidade do Vale do São Francisco (UNIVASF). O Projeto Papagaio-da-Caatinga foi criado e é coordenado pelo biólogo Yuri Marinho Valença. As atividades se iniciaram em 2010, por meio do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Esse Projeto tem como finalidade a reintrodução e a conservação dos papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) na Caatinga, onde a espécie vem enfrentando muitas ameaças.

A conservação do papagaio-verdadeiro na Caatinga por meio desse Projeto se pauta nas ações de reabilitação, soltura e monitoramento dos papagaios que chegam ao Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco (CETRAS Tangara), pertencente à CPRH. Com isso, mais de 600 aves (Valença, Y. M, 2025): dados ainda não publicados) já foram reabilitadas e soltas. O processo de reabilitação inclui múltiplas etapas dentro das quais a avaliação comportamental é uma das principais ferramentas (Valença, Y. M. Comunicação pessoal).

No processo de reabilitação do projeto (Figura 7), os animais são identificados e marcados individualmente com anilhas. Após análises clínicas de saúde e período de quarentena, as aves iniciam as atividades de reabilitação, como a socialização, a fim de estimular formação de grupos e de casais, e o treinamento para estimular o voo e melhorar o aspecto das penas. Além disso, são realizadas diversas atividades com enriquecimento ambiental para estimular a realização de comportamentos naturais, como forrageamento, voo, escaladas, entre outros (Yuri Marinho Valença). Além da reabilitação, são desenvolvidas atividades de educação ambiental nas áreas de soltura do projeto. Após a soltura, os animais são monitorados por meio de buscas ativas pelas áreas de soltura e por meio de monitoramento passivo com gravadores de som (como o Audiomoth) e de imagem (Câmeras trap).



Figura 7. Ilustração de algumas etapas e procedimentos da reabilitação dos papagaios-verdeiros pelo Projeto Papagaio-da-Caatinga. A: Manejo dos animais para marcação com anilhas; B: Enriquecimento ambiental; C: Socialização e formação de casais; D: Transferência para o quarentenário do Cemafauna-Caatinga; E: Corredor de voo do Cemafauna (onde ocorre uma das etapas da reabilitação); E: Papagaios-verdeiros soltos pelo Projeto Papagaio-da-Caatinga, registrados nos pontos de alimentação de uma das áreas de soltura.

Fonte: a autora (A, B, C) & Yuri Marinho Valença (D, E, F).

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. R. N., LIMA, J. R. D. F., ARAUJO, H. F. P. 2013. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conservation International*, 23(1): 53-65.
- BACHETTI, É. D. S., VIOL, L. Y., VIANA-JUNIOR, A. B., YOUNG, R. J., & de AZEVEDO, C. S. 2024. Global overview of environmental enrichment studies: what has been done and future directions. *Animals*, 14(11): 1613.
- BARBOSA, J. M., HIRALDO, F., ROMERO, M. Á., & TELLA, J. L. 2021. When does agriculture enter into conflict with wildlife? A global assessment of parrot–agriculture conflicts and their conservation effects. *Diversity and Distributions*, 27(1), 4-17.
- BARCELLOS, H. H., KOAKOSKI, G., CHAULET, F., KIRSTEN, K. S., KREUTZ, L. C., KALUEFF, A. V., BARCELLOS, L. J. 2018. The effects of auditory enrichment on zebrafish behavior and physiology. *PeerJ*, 6: e5162.
- BERKUNSKY, I. & REBOREDA, J. C. 2009. Nest-site fidelity and cavity reoccupation by Blue-fronted Parrots *Amazona aestiva* in the dry Chaco of Argentina. *Ibis*, 151(1): 145-150.
- BERKUNSKY, I.; RUGGERA, R.A., ARAMBURÚ, R., REBOREDA, J.C. 2012. Principales amenazas para la conservación del Loro Hablador (*Amazona aestiva*) en la Región del Impenetrable, Argentina. *El hornero*, 27(1), 39-49.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2017. *Nestor notabilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22684831A119243358. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22684831A119243358.en>>. Acessado em 15/06/2025.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2018. *Strigops habroptilus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22685245A129751169. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22685245A129751169.en>>. Acesso em 01/06/2025.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2019. Ficha informativa sobre a espécie: Papagaio-de-testa-turquesa *Amazona aestiva*. Disponível em: <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/turquoise-fronted-amazon-amazona-aestiva>. Acesso em 19/06/2025
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2022. *Nestor meridionalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T22684840A216083435. Disponível em:<<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T22684840A216083435.en>>. Acesso em 19/06/2025.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2023. *Nestor productus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T22684834A238846083. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T22684834A238846083.en>>. Acesso em 15/06/2025.

- BLOOMSMITH, M. A., BRENT, L. Y., SCHAPIRO, S. J. 1991. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program. *Laboratory Animal Science*, 41(4): 372-377.
- BRADBURY, J. W. & BALSBY, T. J. S. 2016. The functions of vocal learning in parrots. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 70 (3): 293-312.
- BUENO, E. 1998. A viagem do descobrimento: a verdadeira história da expedição de Cabral. Rio de Janeiro: Objetiva.
- BUSH, E. R., BAKER, S. E., MACDONALD, D. W. 2014. Global trade in exotic pets 2006–2012. *Conservation Biology*, 28(3): 663-676.
- CAPARROZ, R., MIYAKI, C. Y., BAKER, A. J. 2011. Genetic evaluation of the mating system in the blue-and-yellow macaw (*Ara ararauna*, Aves, Psittacidae) by DNA fingerprinting. *Genetics and molecular biology*, 34: 161-164.
- CARRIL, J., BARBEITO, C. G., TAMBUSSI, C. P. 2021. Making a parrot zygodactyl foot: Osteology and morphogenesis of the tarsometatarsus in the monk parakeet (*Myiopsitta monachus*). *Zoology*, 144: 125877.
- CARRIL, J., DEGRANGE, F. J., TAMBUSSI, C. P. 2015. Jaw myology and bite force of the monk parakeet (Aves, Psittaciformes). *Journal of anatomy*, 227(1): 34-44.
- CARRIL, J., MOSTO, M. C., PICASSO, M. B., TAMBUSSI, C. P. 2014. Hindlimb myology of the monk parakeet (Aves, Psittaciformes). *Journal of morphology*, 275(7): 732-744.
- CHAKRABORTY, M., WALLØE, S., NEDERGAARD, S., FRIDEL, E. E., DABELSTEEN, T., PAKKENBERG, B., BERTELSEN, M. F., DORRESTEIN, J. M., BRAUTH, S. E., DURAND, S. E., JARVIS, E. D. 2015. Core and shell song systems unique to the parrot brain. *PLoS One*, 10(6): e0118496.
- CHAN, D. T. C., POON, E. S. K., WONG, A. T. C., SIN, S. Y. W. 2021. Global trade in parrots—Influential factors of trade and implications for conservation. *Global Ecology and Conservation*, 30: e01784.
- CHARITY, S.; FERREIRA, J. M. 2020. *Wildlife trafficking in Brazil*. Cambridge: TRAFFIC International.
- CLARKE, R.V. & de BY, R. A. 2013. Poaching, habitat loss and the decline of neotropical parrots: a comparative spatial analysis. *Journal of Experimental Criminology*, 9: 333–353.
- CLEMENTS, J. F., SCHULENBERG, T. S., ILIFF, M. J., ROBERSON, D., FREDERICKS, T. A., SULLIVAN, B. L., SMITH, M., WOOD, C. L. 2024. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2024. Disponível em: <<https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>>. Acessado em: 22/06/2025.
- CLYVIA, A., FAGGIOLI, A. B., CIPRESTE, C. F. 2015. Effects of environmental

enrichment in a captive pair of Golden Parakeet (*Guaruba guarouba*, Psittacidae) with abnormal behaviors. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(3): 309–314.

COLLAR, N., G. M. KIRWAN, P. F. D. BOESMAN. 2020. Turquoise-fronted Amazon (*Amazona aestiva*), versão 1.0. In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana (eds). Birds of the World, NY, US: A Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca.

CUSSEN, V. A., & MENCH, J. A. 2014. Personality predicts cognitive bias in captive psittacines, *Amazona amazonica*. *Animal Behaviour*, 89: 123-130.

CUSSEN, V. A., & MENCH, J. A. 2015. The relationship between personality dimensions and resiliency to environmental stress in orange-winged amazon parrots (*Amazona amazonica*), as indicated by the development of abnormal behaviors. *PloS one*, 10(6): e0126170.

DE ALMEIDA, G. N., RAMOS, G., DE JESUS, L. G., BRANCO, M. E. C., DE AZEVEDO, C. S., & SANT'ANNA, A. C. 2024. Temperament of Psittaciformes: a systematic review. *Applied Animal Behaviour Science*, 106348.

DE AZEVEDO, C. S., CIPRESTE, C. F., YOUNG, R. J. 2007. Environmental enrichment: A GAP analysis. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4): 329-343.

DE AZEVEDO, C. S., RODRIGUES, L. S. F., FONTENELLE, J. C. R. 2017. Important tools for Amazon Parrot reintroduction programs. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 25: 1-11.

DE SOUSA, V. M. A. M. A., ALMEIDA, B., CASTRO, M. C., & SOBRAL, G. 2024. Low-cost environmental enrichment reduces stereotypical behaviors in the blue-fronted parrot *Amazona aestiva* and the yellow-faced amazon *Alipiopsitta xanthops*. *Ornithology Research*, 32(4): 322-328.

DESTRO, G. F. G., PIMENTEL, T. L., SABAINI, R. M., BORGES, R. C., BARRETO, R. 2012. Efforts to combat wild animals trafficking in Brazil. *Biodiversity enrichment in a diverse world*, 1(1): 421-436.

DOUGLAS, J. M., PAUL-MURPHY, J., STELOW, E., SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN, D., & UDALTZOVA, I. 2024. Personality Characteristics Predictive of Social Pairing Outcome in Orange-Winged Amazon Parrots (*Amazona amazonica*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 27(2): 386-407.

ENGEBRETSON, M. 2006. The welfare and suitability of parrots as companion animals: a review. *Animal Welfare*, 15(3): 263-276.

ENKERLIN-HOEFLICH, E. C., SNYDER, N. F., WILEY, J. W. 2006. Behavior of wild Amazona and Rhynchopsitta parrots, with comparative insights from other psittacines. In: Luescher, A (ed.). Manual of parrot behavior. Wiley-Blackwell, p. 13-25.

FEENDERS, G., LIEDVOGEL, M., RIVAS, M., ZAPKA, M., HORITA, H., HARA, E., WADA, K., MOURITSEN, H., JARVIS, E. D. 2008. Molecular mapping of movement-

associated areas in the avian brain: a motor theory for vocal learning origin. *PLoS one*, 3(3): e1768.

FORSHAW, J. M. & COOPER, W. T. 2002. Australian parrots. 3. ed. Robina, Queensland: Alexander Editions.

FORSHAW, J. M., W. T. COOPER. 1989. *Parrots of the world*. Willoughby: Lansdowe.

FOX, R. A., & MILLAM, J. R. 2014. Personality traits of pair members predict pair compatibility and reproductive success in a socially monogamous parrot breeding in captivity. *Zoo Biology*, 33(3): 166-172.

GRANT, R. A., GREENWELL, P., KOLUBINSKI, D. C. 2024. Owner-rated personality in companion parrots (Aves; Psittaciformes); A four dimension model. *Applied Animal Behaviour Science*, 279: 106387.

GRANTSU, R. 2010. *Guia completo para identificação das aves do Brasil*. v. 1. São Paulo: Vento Verde.

GUEDES, N. M. R. & SEIXAS, G. H. F. 2002. Métodos para estudos de reprodução de psitacídeos. In: Galetti, M., Piza, M. A. (eds.) Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte: *Melopsittacus Publicações Científicas*, 236.

GÜNTÜRKÜN, O., VON EUGEN, K., PACKHEISER, J., PUSCH, R. 2021. Avian pallial circuits and cognition: a comparison to mammals. *Current Opinion in Neurobiology*, 71: 29-36.

HEINSOHN, R., EBERT D., LEGGE, S., PEAKALL, R. 2007. Genetic evidence for cooperative polyandry in reverse dichromatic Eclectus parrots. *Animal Behavior*, 74:1047–1054.

HOBSON, E. A., AVERY, M. L., WRIGHT, T. F. 2014. The socioecology of Monk Parakeets: Insights into parrot social complexity. *The Auk: Ornithological Advances*, 131(4): 756-775.

HOMBERGER, D. G. 2006. Classification and the status of wild populations of parrots. In: Luescher, A (ed.). Manual of parrot behavior. Wiley-Blackwell, p. 3-11.

HOWELL, S., SCHWANDT, M., FRITZ, J., ROEDER, E., NELSON, C. 2003. A stereo music system as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Lab Animal*, 32(10): 31-36.

IUCN. 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. Disponível em:<<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 28/06/2025.

JARVIS, E. D. 2004. Learned birdsong and the neurobiology of human language. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1016(1): 749-777.

JUNIPER, T & PARR, M. 2010. *Parrots: a guide to parrots of the world*. Bloomsbury

Publishing.

- KOGAN, L. R., SCHOENFELD-TACHER, R., SIMON, A. A. 2012. Behavioral effects of auditory stimulation on kennelled dogs. *Journal of Veterinary Behavior*, 7(5): 268-275.
- KOSMAN, E., BURGIO, K. R., PRESLEY, S. J., WILLIG, M. R., SCHEINER, S. M. 2019. Conservation prioritization based on trait-based metrics illustrated with global parrot distributions. *Diversity and Distributions*, 25(7): 1156-1165.
- KOSMAN, E., BURGIO, K. R., PRESLEY, S. J., WILLIG, M. R., SCHEINER, S. M. 2019. Conservation prioritization based on trait-based metrics illustrated with global parrot distributions. *Diversity and Distributions*, 25(7): 1156-1165.
- KVARNEMO, C. 2018. Why do some animals mate with one partner rather than many? A review of causes and consequences of monogamy. *Biological Reviews*, 93(4): 1795-1812.
- LAMBERT, M. L., JACOBS, I., OSVATH, M., VON BAYERN, A. M. 2019. Birds of a feather? Parrot and corvid cognition compared. *Behaviour*, 156(5-8): 505-594.
- LAS-CASAS, F. M. G., DA PEREIRA, I. M. S., DOS SANTOS, L. D. A. N., NAKA, L. N. 2019. The avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 27: 79-93.
- LATAS, P., LUQUE, J. A. D., BRUSLUND, S., GREENE, T., IVANDE, S., Lee, J., ... & RODRÍGUEZ, J. P. 2024. New IUCN Species Survival Commission Wild Parrot Specialist Group. *Oryx*, 58(5): 558-558.
- LOPES, A. R., ROCHA, M. S., JUNIOR, M. G., MESQUITA, W. U., SILVA, G. G., VILELA, D. A., AZEVEDO, C. S. 2017. 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*, 11: 146-157.
- MARCHETTO, L., BARCELLOS, L. J., KOAKOSKI, G., SOARES, S. M., POMPERMAIER, A., MAFFI, V. C., ... & DE ALCANTARA BARCELLOS, H. H. 2021. Auditory environmental enrichment prevents anxiety-like behavior, but not cortisol responses, evoked by 24-h social isolation in zebrafish. *Behavioural Brain Research*, 404: 113169.
- MARCIENIAK-MUSIAL, N., SKORACKI, M., KOSICKI, J. Z., UNSÖLD, M., SIKORA, B. 2022. Host-Parasite Relationships of Quill Mites (Syringophilidae) and Parrots (Psittaciformes). *Diversity*, 15(1): 1.
- MARTÍNEZ, J. J., DE ARANZAMENDI, M. C., MASELLO, J. F., BUCHER, E. H. 2013. Genetic evidence of extra-pair paternity and intraspecific brood parasitism in the monk parakeet. *Frontiers in Zoology*, 10: 1-7.
- MCCLURE, C. J. & ROLEK, B. W. 2020. Relative conservation status of bird orders with special attention to raptors. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8: 593941.
- MEDINA-GARCÍA, A., JAWOR, J. M., WRIGHT, T. F. 2017. Cognition, personality,

and stress in budgerigars, *Melopsittacus undulatus*. *Behavioral Ecology*, 28(6): 1504-1516.

MELLEN, J. & SEVENICH MACPHEE, M. 2001. Philosophy of environmental enrichment: past, present, and future. *Zoo Biology*, 20(3): 211-226.

NEWBERRY, R. C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4): 229-243.

NÓBREGA A. R. R, DE FARIAS, L. J. R, ARAUJO, H. F. P. 2013. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conservation International*, 23(1): 53-65.

O'HARA, M. & AUERSPERG, A. M. 2017. Object play in parrots and corvids. *Current opinion in behavioral sciences*, 16: 119-125.

OLAH, G., BUTCHART, S. H., SYMES, A., GUZMÁN, I. M., CUNNINGHAM, R., BRIGHTSMITH, D. J., HEINSOHN, R. 2016. Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation*, 25: 205-223.

OLKOWICZ, S., KOCOUREK, M., LUČAN, R. K., PORTEŠ, M., FITCH, W. T., HERCULANO-HOUZEL, S., & NĚMEC, P. 2016. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(26): 7255-7260.

ORTIZ-VON HALLE, B. Bird's-eye view: lessons from 50 years of bird trade regulation. Cambridge: TRAFFIC, 2018.

PEPPERBERG, I. M. 1987. Acquisition of the same/different concept by an African Grey parrot (*Psittacus erithacus*): Learning with respect to categories of color, shape, and material. *Animal Learning & Behavior*, 15(4): 423-432.

PEPPERBERG, I. M. 1988. Comprehension of “absence” by an African Grey parrot: Learning with respect to questions of same/different. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 50(3): 553-564.

PEPPERBERG, I. M. 1990. Cognition in an African gray parrot (*Psittacus erithacus*): Further evidence for comprehension of categories and labels. *Journal of Comparative Psychology*, 104(1): 41.

PEPPERBERG, I. M. 2000. The Alex Studies: Cognitive and Communicative Abilities of Grey Parrots, Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press.

PEPPERBERG, I. M. 2006. Ordinality and inferential abilities of a grey parrot (*Psittacus erithacus*). *Journal of Comparative Psychology*, 120(3): 205.

PIZA, M. A., SIMÃO, I., GALETTI, M. 1995. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic forest of Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 6(2): 5.

POWLESLAND, R. G. 2006. A parrot apart: the natural history of the kakapo (*Strigops*

habroptilus), and the context of its conservation management. *Notornis*, 53: 3.

RAMOS, G. D. A., AZEVEDO, C. S. D., JARDIM, T. H., SANT'ANNA, A. C. 2020. Temperament in captivity, environmental enrichment, flight ability, and response to humans in an endangered parrot species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4): 379-391.

RAMOS, G., VITAL, V. A. F. JARDIM, T. H. A., NUNES, G., BRANCO, M. E. C., DE AZEVEDO, C. S. SANT'ANNA, A. C. 2023. Individual responses of captive Amazon parrots to routine handling can reflect their temperament. *Animals*, 13(4): 738.

RÉALE D., READER S.M., SOL D., MCDOUGALL P.T., DINGEMANSE N.J. 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological reviews*, 82(2): 291-318.

ROBBINS, L., & MARGULIS, S. W. 2016. Music for the birds: effects of auditory enrichment on captive bird species. *Zoo biology*, 35(1): 29-34.

RÖSSLER, T. & AUERSPERG, A. M. 2023. Recent developments in parrot cognition: a quadrennial update. *Animal Cognition*, 26(1): 199-228.

SCHEFFERS, B. R., OLIVEIRA, B. F., LAMB, I., EDWARDS, D. P. 2019. Global wildlife trade across the tree of life. *Science*, 366(6461): 71-76.

SEIBERT, L. M. 2006. Social behavior of psittacine birds. In: Luescher, A (ed.). Manual of parrot behavior. Wiley-Blackwell, p. 43-48.

SEIXAS, G. H. F. & MOURÃO, G. 2018. Communal roosts of the Blue-fronted Amazons (*Amazona aestiva*) in a large tropical wetland: Are they of different types?. *PloSone*, 13(10): e0204824.

SEIXAS, G. H. F., & MOURÃO, G. M. 2002. Nesting success and hatching survival of the Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Journal of Field Ornithology*, 73(4): 399-409.

SHEPHERDSON, D. 1994. The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In: Olney, P. J., Mace, G., & Feistner, A. (eds.) Creative conservation: interactive management of wild and captive animals. Dordrecht: Springer Science & Business Media, p. 167-177.

SICK, H., HAFFER, J., ALVARENGA, H. F., PACHECO, J. F., BARRUEL, P. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

SILVA, R. S., FRAGA, R. E., TOMAZI, L., ANDRADE, T. S., SILVA, M. S., SCHIAVETTI, A. 2021. Temperament assessment and pre-release training in a reintroduction program for the Turquoise-fronted Amazon *Amazona aestiva*. *Acta Ornithologica*, 55(2): 199-214.

SILVEIRA, L.F.; LIMA, D.M.; DIAS, F.F.; UBAID, F.K.; BENCKE, G.A.; REPENNING, M.; SOMENZARI, M.; CERQUEIRA, P.V.; DIAS, R.A.; ALQUEZAR,

R.D.; COSTA, T.V.V. 2023. *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758). Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> DOI: 10.37002/salve.ficha.29729. Acesso em: 04/07/2025.

SKEATE, S. T. 1984. Courtship and reproductive behaviour of captive white-fronted amazon parrots *Amazona albifrons*. *Bird Behavior*, 5(2-3): 103-109.

SPOON, T. R. 2006. Parrot reproductive behavior, or who associates, who mates, and who cares. In: Luescher, A (ed.). Manual of parrot behavior. Wiley-Blackwell, p. 63-77.

TAYLOR T. D. & PARKIN, D. T. 2009. Preliminary evidence suggests extra-pair mating in the endangered echo parakeet, *Psittacula eques*. *African Zoology*, 44:71–74.

THEUERKAUF, J., ROUYS, S., MÉRIOT, J. M., GULA, R., & KUEHN, R. 2009. Cooperative breeding, mate guarding, and nest sharing in two parrot species of New Caledonia. *Journal of Ornithology*, 150: 791-797.

TOKITA, M. 2003. The skull development of parrots with special reference to the emergence of a morphologically unique crano-facial hinge. *Zoological Science*, 20(6): 749-758.

TOKITA, M., KIYOSHI, T., ARMSTRONG, K. N. 2007. Evolution of craniofacial novelty in parrots through developmental modularity and heterochrony. *Evolution & development*, 9(6), 590-601.

TUBELIS, D. P. & CAVALCANTI, R. B. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, 10(4), 331-350.

WELLS D. & IRWIN R. 2008. Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (*Elephas maximus*). *Animal Welfare*, 17(4): 335-340.

WHITE, N. E., PHILLIPS, M. J., GILBERT, M. T. P., ALFARO-NÚÑEZ, A., WILLERSLEV, E., MAWSON, P. R., SPENCER, P. B. S., BUNCE, M. 2011. The evolutionary history of cockatoos (Aves: Psittaciformes: Cacatuidae). *Molecular phylogenetics and evolution*, 59(3), 615-622.

WILLIAMS, I., HOPPITT, W., GRANT, R. 2017. The effect of auditory enrichment, rearing method and social environment on the behavior of zoo-housed psittacines (Aves: Psittaciformes); implications for welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 186: 85-92.

WRIGHT, T. F., TOFT, C. A., ENKERLIN-HOEFLICH, E., GONZALEZ-ELIZONDO, J., ALBORNOZ, M., RODRÍGUEZ-FERRARO, A., ... & WILEY, J. W. 2001. Nest poaching in Neotropical parrots. *Conservation biology*, 15(3): 710-720.

CAPÍTULO I - TRAÇOS DE PERSONALIDADE EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA SOLTURA.

1. INTRODUÇÃO

Personalidade é um conceito utilizado para explicar características e diferenças comportamentais relativamente estáveis de um organismo ao longo do tempo e de situações distintas (Réale, 2007). Atualmente, o estudo da personalidade é considerado uma ferramenta valiosa para muitos programas de conservação (Owens *et al.*, 2024). Isto porque evidências sugerem como as dimensões temperamentais dos animais podem influenciar aspectos ecológicos relevantes para a conservação, como sobrevivência, reprodução, interações sociais e respostas ao ambiente (Merrick & Koprowski, 2017; Lucchini *et al.*, 2023).

Nesse aspecto, o estudo da personalidade também vem se expandindo dentro da Ordem Psittaciformes (de Almeida *et al.*, 2024). Assim, muitos trabalhos têm investigado as dimensões temperamentais dessas aves, correlacionando-as aos mais variados aspectos, como cognição (Cussen & Mench, 2014), sucesso reprodutivo e estratégias parentais (Douglas *et al.*, 2023; Fox & Millam, 2014), dispersão e taxa de sobrevivência (Lopes *et al.*, 2017), comportamentos exploratórios e anti-predatórios (Paulino *et al.*, 2018), resiliência ao estresse (Cussen & Mench, 2015), entre outros. Assim como o temperamento influencia diversos aspectos, o sexo também desempenha um papel importante em várias características comportamentais dos Psittaciformes. Por exemplo, em *Aratinga auricapillus*, verificou-se uma relação significativa entre o sexo e o comportamento de arrancamento de penas, com predominância dessa estereotipia em indivíduos do sexo feminino (Ferraz *et al.*, 2024).

Entre os Psittaciformes, o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) merece especial atenção. Popularmente conhecidos como louro (em inglês: *blue-fronted parrot / turquoise-fronted amazon parrot*), esses animais são amplamente distribuídos na América do Sul, ocorrendo em países como Brasil, Bolívia, Argentina e Paraguai (Seixas & Mourão, 2002; Forshaw & Cooper, 1989). Embora amplamente distribuído, o papagaio-verdadeiro atualmente consta como uma espécie Quase Ameaçada (NT) e com tendências populacionais decrescentes (BirdLife International, 2019) em função da perda

de habitat e, principalmente, do tráfico de animais silvestres (Seixas & Mourão, 2002; Latas *et al.*, 2024; Berkunsky *et al.*, 2012).

Amplamente desejado como animal de estimação por sua beleza e capacidade de imitar sons (Chan *et al.*, 2021), os papagaios-verdadeiros são alvos frequentes do comércio de vida silvestre, legal e ilegal (Chan *et al.*, 2021; Charity & Ferreira, 2020; Ortiz-Von Halle, 2018). No Brasil, *A. aestiva* é a espécie de papagaio mais apreendida pelos órgãos de fiscalização ambiental (Charity & Ferreira, 2020; Ferreira & Glock, 2014) e, consequentemente, uma das mais frequentes nos Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres do país (Destro *et al.*, 2012; Charity & Ferreira, 2020), onde precisam passar por um longo processo de reabilitação antes da soltura.

Diante disso, considerando que Psittaciformes são um dos grupos de aves mais ameaçados do mundo (Olah *et al.*, 2016) (consequentemente, são foco de importantes trabalhos de conservação), considerando que existe uma elevada demanda de reabilitação de papagaios-verdadeiros nos Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres (CETRAS) do Brasil e considerando a comprovada influência da personalidade em muitos aspectos comportamentais das aves dessa ordem, faz-se urgente a ampliação do conhecimento acerca da personalidade e dimensão temperamental desses animais para aprimorar os trabalhos de manejo, enriquecimento ambiental, treinamento, reabilitação e soltura (de Almeida *et al.*, 2024). Dessa forma, esse capítulo buscou: i) identificar traços de personalidades relacionados à ousadia e timidez dos papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação no Centro de Triagem de e Reabilitação de Animais Silvestres de Pernambuco - CETRAS Tangara; ii) determinar se as variáveis estudadas foram relacionadas a indivíduos tímidos e ousados; iii) fornecer dados para o programa de soltura do CETRAS Tangara para que este passe a considerar traços de personalidades em seus procedimentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Nota ética: Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, Processo nº 0018/2023.

2.1 Animais e local do estudo

Foram observados 28 papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) em processo de reabilitação, provenientes do Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres-Tangara (CETRAS Tangara). O CETRAS Tangara está localizado no bairro da Guabiraba, na Região Metropolitana do Recife e pertence à Agência Estadual de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco (CPRH). Esses animais foram encaminhados para o mantenedouro de fauna: Refúgio de Animais Silvestres da Comunidade Obra de Maria, localizada em São Lourenço da Mata, Bairro Penedo, Pernambuco, onde o estudo foi conduzido. Os animais foram transferidos via termo de cooperação técnica firmado entre a CPRH e a Comunidade. Desse modo, 28 papagaios (previamente sexados), 14 machos e 14 fêmeas, foram alocados no recinto de reabilitação (Figura 1A, 1B), com 10,5 metros de comprimento por 3,72 metros de largura e 3 metros de altura. Cada animal recebeu uma marcação individual com anilha e colar (Figura 1C). Além disso, alguns animais foram inicialmente marcados com tinta guache atóxica a fim de facilitar a identificação.

O Teste de Determinação Sexual foi realizado para cada ave por meio do método Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), método usual, que é realizado por meio da amplificação de fragmentos específicos dos cromossomos sexuais (Albino *et al.*, 2024; Cerit & Avanus, 2007). As coletas foram realizadas pela equipe médica veterinária do CETRAS Tangara durante manejo interno do centro, e enviadas a um laboratório veterinário especializado (i.e., Labpet Serviços Veterinários LTDA).



Figura 1. Recinto de reabilitação dos papagaios-verdadeiros. A: vista externa do recinto; B: vista interna do recinto; C: papagaio anilhado e com colar de identificação.

Fonte: a autora

2.2 Testes de personalidade

Para avaliação da personalidade dos animais, os indivíduos foram submetidos a cinco testes de exposição a um objeto novo (metodologia adaptada de Lucchini *et al.*, 2023) conforme descrito abaixo. Para realizar os testes de exposição de objeto novo, foi colocado, no centro do recinto, uma plataforma experimental de madeira, com 1,60 cm de altura, com base superior quadrada (50cm x 50cm), conectado a três poleiros horizontais, com cerca de 2 metros de comprimento cada (Figura 2A, 2B).



Figura 2. Área experimental utilizada nos testes de personalidade com papagaios-verdeadeiros. A: plataforma experimental posicionada no centro do recinto; B: Medição dos poleiros adjacentes à plataforma; C: papagaios utilizando a plataforma experimental após a montagem da estrutura no recinto.

Fonte: a autora

Após a instalação da plataforma experimental, foi dado um intervalo de sete dias antes de iniciar os testes de introdução de objeto novo para avaliação de personalidade para garantir que os animais já estivessem habituados à mudança espacial no recinto (Figura 2C).

Foram utilizados cinco objetos novos: um cone de plástico laranja, com 18 cm de altura (Figura 3A); uma girafa de pelúcia, com 20 cm de altura (Figura 3B); um massageador de madeira, com 9 cm de altura (Figura 3C); uma lata de alumínio de 350 ml, com 12,25 cm de altura (Figura 3D); um objeto novo criado pelos pesquisadores, composto por dois copos plásticos azul e rosa fixados pelo fundo, com 19 cm de altura (Figura 3E).

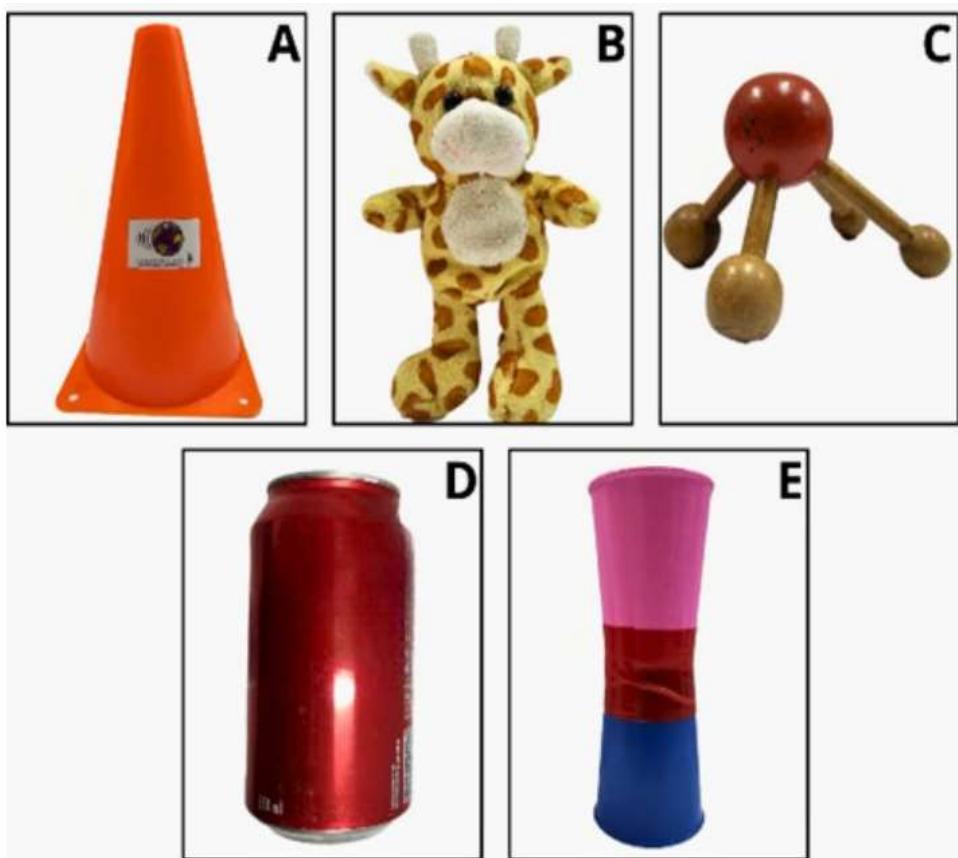


Figura. 3. Objetos utilizados nos testes de personalidade. A: cone; B: girafa de pelúcia; C: massageador; D: lata de alumínio; E: objeto novo elaborado pelos autores.

Fonte: A autora

2.3 Procedimento experimental

Após iniciar a gravação, a pesquisadora entrava no recinto com o objeto novo em mãos. O objeto era fixado na plataforma experimental a fim de evitar que os animais o derrubassem. Após introduzir o objeto no recinto, a pesquisadora se retirava do interior do mesmo e permanecia escondida onde os animais não pudessem vê-la. Caso os animais conseguissem derrubar o objeto, a pesquisadora entrava e o fixava novamente. Nesses casos, a gravação não era reiniciada. Os animais foram expostos a cada objeto por uma hora (sempre das 14h às 15h), com intervalo de sete dias entre um objeto e outro. Todo o experimento foi filmado com uma câmera GoPro Hero 12.

2.4 Análises

Após a realização dos testes, os vídeos foram analisados por meio do método de amostragem focal (Altmann, 1974), totalizando 5 horas de esforço amostral (1 hora por

objeto). A análise seguiu a metodologia proposta por Lucchini *et al.* (2023), com a adoção de três categorias comportamentais principais: aproximação, toque e manipulação. No entanto, essa metodologia foi adaptada para este estudo, especialmente no que diz respeito ao tempo considerado para cada categoria e para as variáveis qualitativas (que serão descritas a seguir), a fim de refletir as particularidades comportamentais dos papagaios, que apresentam interações mais rápidas e dinâmicas do que o peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) testado no estudo de Lucchini *et al.* (2023). Nesse caso, a aproximação (Figura 4A e 4B) foi considerada a partir do momento que o animal se moveu em direção ao objeto colocado no recinto, andando, voando e/ou escalando. O Toque (Figura 4C e 4D) foi considerado a partir do momento que a ave encostou o bico ou um dos pés por um período de tempo menor ou igual a dois segundos. Enquanto a Manipulação (Figura 4E e 4F) foi considerada quando o papagaio interagiu com o objeto por mais de dois segundos continuamente, realizando algum tipo de movimentação do objeto usando os pés e/ou bico. As análises comportamentais foram realizadas em nível individual. Para fins de contextualização e discussão dos resultados, foi registrada a composição dos casais previamente estabelecidos e identificados no plantel.



Figura 4. Representação das categorias comportamentais analisadas no teste de personalidade dos papagaios-verdeiros. A-B: Aproximação; C-D: Toque; E, F: Manipulação.

Fonte: a autora

Registrados dados de ocorrência, duração e latência para esses comportamentos. A ocorrência correspondeu à presença ou à ausência dos comportamentos considerados neste experimento. A duração correspondeu ao tempo em que o animal permaneceu realizando o comportamento. A latência foi considerada como o tempo desde a introdução do estímulo até a primeira interação de aproximação e/ou toque. Também classificamos cada comportamento em variáveis qualitativas (Tabela 1): ocorrência (sim/não); duração (longa/curta); frequência e latência (baixa/alta). Durações acima de 30 segundos foram consideradas longas; frequências superiores a 0,05/min foram consideradas altas e latências acima de 30 minutos foram consideradas altas. Consideramos as variáveis binomiais marcadas em negrito (Tabela 1) como representativas de personalidades

ousadas, segundo segundo Bremner-Harrison *et al.* (2004), Blaszczyk (2017), Charles *et al.* (2022) e Lucchini *et al.* (2023).

Tabela 1. Categorias comportamentais, dados e variáveis qualitativas e quantitativas consideradas nesse estudo para avaliação da personalidade de papagaios-verdeiros.

Categorias comportamentais	Dados	Variáveis binominais qualitativas		Variáveis quantitativas	
		Sim/Não			
Aproximação	Ocorrência	Sim/Não		Variável para representar a presença ou ausência do comportamento de aproximação.	
	Duração	Longa/Curta		Tempo total gasto no comportamento.	
	Latência	Alta/Baixa		Tempo entre a introdução do estímulo e a primeira interação de aproximação.	
Toque	Ocorrência	Sim/Não		Variável para representar a presença ou ausência do comportamento de toque.	
	Frequência	Alta/Baixa		Número de ocorrências do comportamento dividido por 60 (ocorrências/min).	
	Latência	Alta/Baixa		Tempo entre a introdução do estímulo e a primeira interação de toque.	
Manipulação	Ocorrência	Sim/Não		Variável para representar a presença ou ausência do comportamento de manipulação.	
	Duração	Longa/Curta		Tempo total gasto no comportamento.	

Calculamos os escores de ousadia (EO) segundo as metodologias de Charles *et al.* (2022), Cassola *et al.* (2020) e Lucchini *et al.* (2023). Para isso, calculamos a média de ousadia de cada papagaio em cada estímulo, dividindo o número de variáveis qualitativas representativas de ousadia (Ocorrência: sim; Duração: longa; Latência: baixa; Frequência: alta) pelo número total de variáveis (8). Em seguida, somamos as médias de cada animal e dividimos pelo número total de estímulos (5) ($EO = [(n1/8) + (n2/8) + (n3/8) + (n4/8) + (n5/8)] / 5$). Também calculamos o escore de consistência (EC) de cada indivíduo, dividindo o número de estímulos com resposta (N= Ocorrência: sim) pelo total de estímulos (5) ($EC = N/5$). Assim, consideramos como ousados, os indivíduos para os quais ambos escores (ousadia e consistência) estavam acima das respectivas medianas. Logo, aqueles com escores abaixo ou iguais à mediana foram considerados tímidos.

Por fim, com o intuito de verificar quais comportamentos foram considerados importantes para determinar a ousadia ou timidez de cada papagaio e de identificar padrões de agrupamentos entre os indivíduos, realizamos uma Análise de Componentes Principais (PCA). Para isso, calculamos as médias para os cinco estímulos e para os parâmetros quantitativos avaliados (ocorrência de aproximação; duração da aproximação; latência da aproximação; frequência de toque; latência de toque; duração de manipulação). A análise foi feita no Software RStudio, utilizando o pacote R ‘factoextra’ e as funções ‘*fviz_pca_biplot*’ e ‘*fviz_pca_ind*’.

O script do R utilizado para as análises se encontra no Anexo II. Os indivíduos foram diferenciados de acordo com o grupo (Tímido/Ousado), sexo (Fêmea/Macho) e identificados por seus respectivos números. Para avaliar se havia diferenças significativas entre os indivíduos tímidos e ousados em relação aos parâmetros quantitativos analisados, realizamos o Teste de Wilcoxon. As análises estatísticas foram realizadas no Software Rstudio (versão 4.2.3). Valores de p igual ou inferiores a 0,001 foram considerados estatisticamente significativos.

3. RESULTADOS

3.1 Personalidade em papagaios-verdadeiros em reabilitação

As medianas dos escores de ousadia e consistência foram 0,00. Isso porque mais da metade dos papagaios não apresentou os comportamentos indicativos de ousadia em nenhum dos estímulos. Assim, os animais que apresentaram escores de ousadia e consistência superiores a 0,00 foram classificados como ousados e os demais tímidos (Tabela 2). Dessa maneira, dos 28 papagaios-verdadeiros analisados, 12 (42,9%) foram classificados como ousados (Figura 5), sendo sete fêmeas e cinco machos. Por outro lado, 16 (57,1%) indivíduos foram classificados como tímidos (Figura 5), sendo sete fêmeas e nove machos.

Tabela 2. Escores de ousadia e de consistência de cada papagaio-verdeiro, com personalidade. Mediana do escore de Ousadia- 0,0; Mediana do escore de Consistência- 0,0.

Sexo	Indivíduo	Escores de Ousadia	Escores de Consistência	Personalidade
♀	5	0,13	0,2	Ousado
	14	0,63	0,8	Ousado
	24	0,25	0,6	Ousado
	41	0,48	0,6	Ousado
	42	0,38	0,4	Ousado
	48	0,15	0,2	Ousado
	50	0,25	0,4	Ousado
♂	11	0,45	0,6	Ousado
	20	0,53	0,6	Ousado
	45	0,38	0,8	Ousado
	46	0,15	0,2	Ousado
	47	0,45	0,6	Ousado
	9	0,0	0,0	Tímido
	13	0,0	0,0	Tímido
♀	23	0,0	0,0	Tímido
	25	0,0	0,0	Tímido
	33	0,0	0,0	Tímido
	37	0,0	0,0	Tímido
	38	0,0	0,0	Tímido
	7	0,0	0,0	Tímido
	8	0,0	0,0	Tímido
♂	15	0,0	0,0	Tímido
	18	0,0	0,0	Tímido
	26	0,0	0,0	Tímido
	28	0,0	0,0	Tímido
	32	0,0	0,0	Tímido
	34	0,0	0,0	Tímido
	49	0,0	0,0	Tímido



Figura 5. Papagaios Ousados e Papagaios Tímidos. Os números correspondem ao colar de identificação de cada animal- Fêmeas ousadas: 5, 14, 24, 41, 42, 48, 50; Machos ousados: 11, 20, 47, 45, 46; Fêmeas tímidas: 9, 13, 23, 25, 33, 37, 38; Machos tímidos: 07, 08, 15, 18, 26, 28, 32, 34, 49.

Fonte: a autora.

Todos os papagaios considerados ousados interagiram com os enriquecimentos. No entanto, verificamos comportamentos de dominância por parte de alguns indivíduos, os quais apresentaram maiores escores de ousadia: 14, 20, 41, 11 (Tabela 2). Esses animais costumavam limitar o acesso dos demais papagaios ao objeto com comportamentos agonísticos, como bicar e repelir, o que reduziu as oportunidades de interação de algumas aves. Com isso, os indivíduos 5, 24, 46, 48 e 50 apresentaram os menores escores de ousadia já que, com frequência, foram inibidos pela presença de

outros papagaios mais ousados. Por outro lado, os papagaios classificados como tímidos não interagiram com os objetos, permanecendo distantes.

Em relação às respostas individuais, a análise de componentes individuais demonstrou que as variáveis quantitativas explicam mais de 50% da variabilidade dos dados. Essa análise também revelou que os papagaios tímidos têm comportamentos mais homogêneos. Com isso, os indivíduos classificados como Tímidos (Figura 6) ficaram agrupados próximos à origem do gráfico, o que indica a baixa variabilidade nos comportamentos expressos por esses indivíduos em relação às variáveis analisadas.

Em contraste, os papagaios ousados têm comportamentos mais heterogêneos (Figura 6), com uma distribuição mais ampla ao longo da dimensão 1, que foi influenciada principalmente pela duração e ocorrência de aproximação (apx_{du}; apx_{oc}) e manipulação dos objetos (man_{du}). Além disso, foi possível observar diferenças comportamentais individuais, com o papagaio 20 (casal do 14) apresentando alto índice de duração de manipulação (man_{du}), juntamente com o indivíduo 14, que teve um elevado índice de aproximação do objeto (apx_{du}).

Não por acaso, o casal formado pelos indivíduos 14 e 20 (Figura 6) apresentava comportamentos claramente dominantes em relação aos demais papagaios, monopolizando o objeto de enriquecimento e impedindo a interação de outros indivíduos. Esse controle era exercido por meio de comportamentos agonísticos, como perseguir, bicar e repelir (Anexo I para definições detalhadas de comportamentos), enquanto o objeto se encontrava sob sua posse. O mesmo vale para o papagaio 11 e para o casal formado pelos indivíduos 45 e 41 (Figura 6).

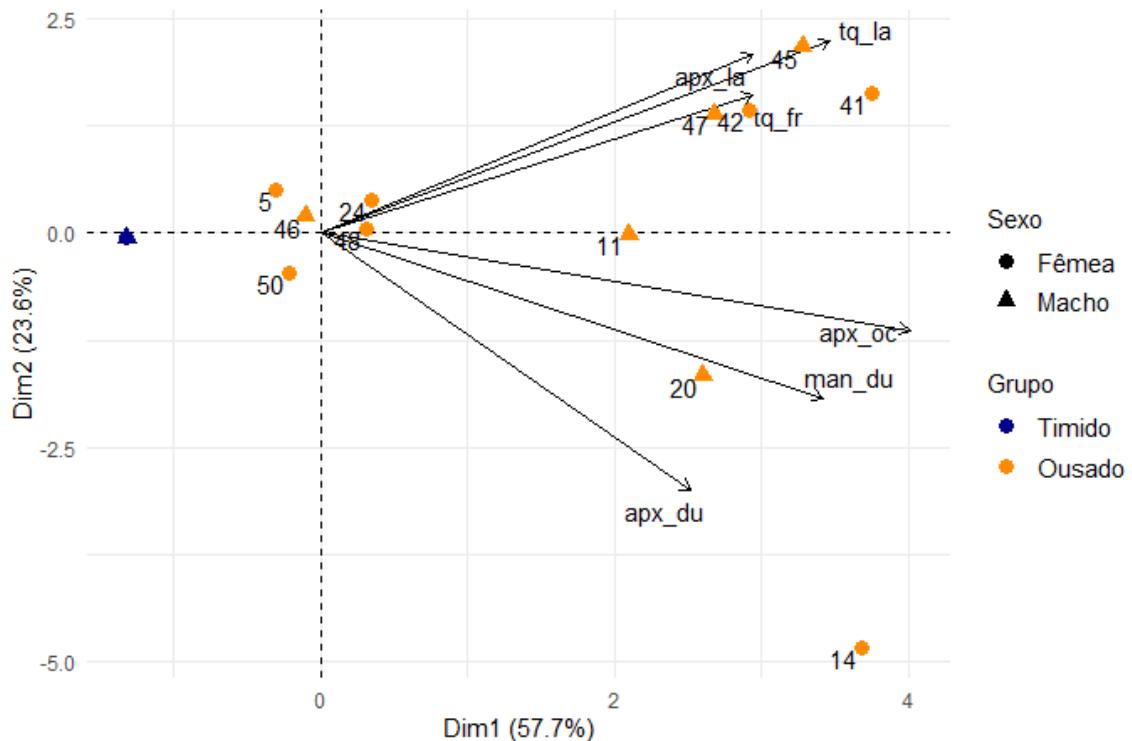


Figura 6. Análise de Componentes Principais em função das variáveis quantitativas por grupo, sexo e indivíduo. apx_oc: ocorrência de aproximação; apx_du: duração de aproximação; apx_la: latência de aproximação; tq_fr: frequência de toque; tq_la: latência de toque; man_du: duração de manipulação. Os números representam a identificação de cada animal.

Todas as variáveis quantitativas foram significativamente importantes para discriminar os papagaios tímidos dos ousados (Figura 7). Os indivíduos classificados como ousados apresentaram escores mais elevados em comparação aos tímidos em todos os parâmetros comportamentais quantitativos analisados ($p < 0,001$).

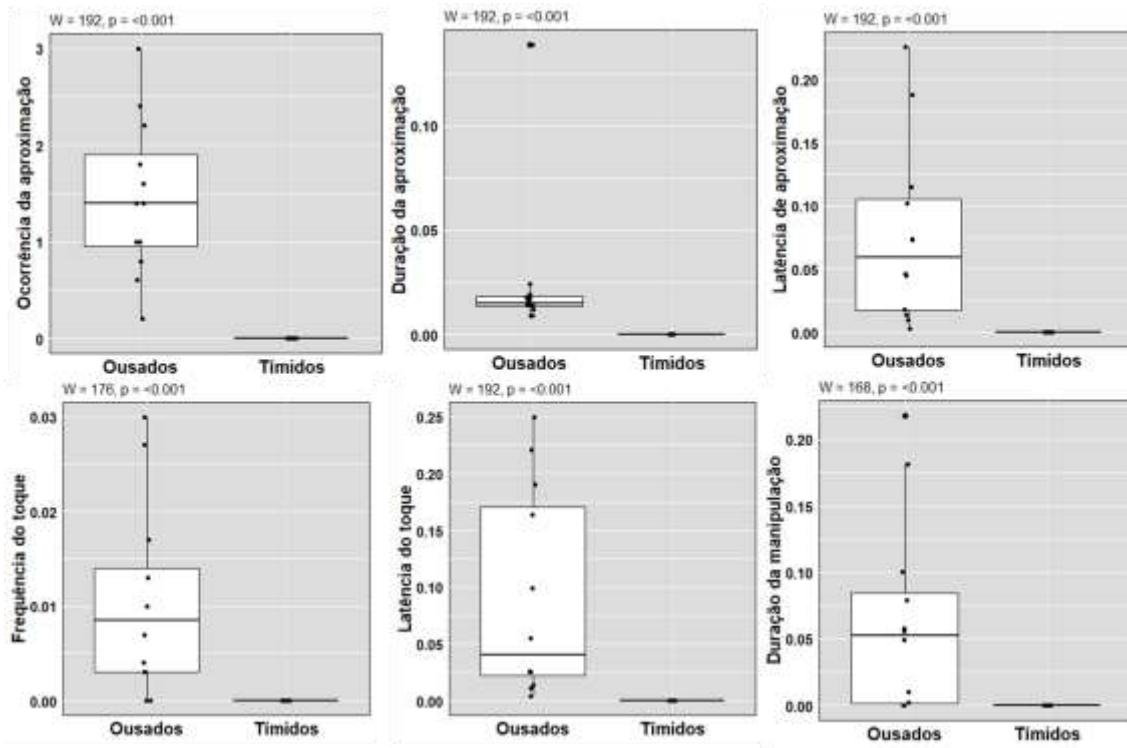


Figura 7. Variáveis quantitativas estatisticamente significativas para diferenciar papagaios tímidos de papagaios ousados.

4. DISCUSSÃO

Aqui evidenciamos traços de personalidades em papagaios-verdadeiros machos e fêmeas em processo de reabilitação que os classificaram como tímidos ou ousados. Observamos que, em papagaios, personalidades (tímida ou ousada) podem ser aferidas com base na resposta dos animais a introdução de um estímulo novo no recinto, conforme observado em estudos com outros animais incluindo mamíferos, como o peixe-boi (Charles *et al.*, 2022; Lucchini *et al.*, 2023) e aves, especialmente psitacídeos, como papagaios-verdadeiros *A. aestiva* (de Azevedo *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2017; Countant *et al.*, 2018; Franzone *et al.*, 2022; Ramos *et al.*, 2023), e outras espécies do gênero *Amazona*, como *A. amazonica* (Fox e Millam, 2014), *A. autumnalis* (Coutant *et al.*, 2018), *A. vinacea* (Ramos *et al.*, 2020; Franzone *et al.*, 2022; Ramos *et al.*, 2023) e *A. rhodocorytha* (Franzone *et al.*, 2022; Ramos *et al.*, 2023).

A distribuição dos escores mostrou que a maioria dos papagaios (57,1%) apresentou comportamentos preditivos de timidez, evitando interagir com praticamente todos os objetos colocados no recinto, o que resultou em escores iguais a zero para esses indivíduos. De maneira semelhante, Coutant *et al* (2018), em seus estudos com *A. aestiva*

e *Psittacus erithacus* (papagaio-cinzento-africano), verificaram que a baixa ou a ausência de interação dos animais com os objetos novos é um importante indicativo de timidez. Logo, apesar das diferenças metodológicas entre os estudos, a baixa propensão à interação foi o aspecto-chave associado à timidez. Em relação aos animais ousados, notamos uma elevada variação dos escores de ousadia e consistência entre indivíduos do mesmo grupo. Essa flutuação individual já é apontada em outros estudos com papagaios. Por exemplo, Cussen e Mench (2014), em seu estudo com *A. amazonica*, explicam que a personalidade dos papagaios pode ser composta por múltiplas dimensões comportamentais, que se expressam mais de forma contínua do que dicotômica, provocando grandes diferenças nas pontuações individuais dentro das escalas de personalidade.

É preciso também ressaltar a importância do aspecto social dos animais nos estudos de personalidade, especialmente em condição de grupo. No presente estudo, verificamos comportamentos de dominância de alguns indivíduos (principalmente o indivíduo 11 e os casais: 14-20 e 41-45), que frequentemente monopolizavam os objetos, reduzindo as oportunidades de interação de alguns papagaios. Esse tipo de comportamento pode esconder certos traços de personalidade, especialmente dos indivíduos mais subordinados, uma vez que a baixa interação com o objeto pode não necessariamente refletir uma característica pessoal, mas uma condição imposta pelo grupo. Exemplo disso ocorreu com os indivíduos 5, 24, 46, 48 e 50, que obtiveram menores escores de ousadia, mas que foram frequentemente inibidos por outros papagaios ousados. Nesse sentido, Kerman *et al.* (2018) já verificaram que a dinâmica social pode modular significativamente as expressões de personalidade de algumas espécies de Psittaciformes. Em seus estudos com os periquitos-monge (*Myiopsitta monachus*), os machos apresentaram maiores escores de ousadia quando pareados. Além disso, hierarquias entre indivíduos de um grupo já são documentadas em algumas espécies de Psittaciformes (Hobson *et al.*, 2014; Ramos *et al.*, 2021; Penndorf *et al.*, 2024), incluindo *A. aestiva* (de Souza Matos *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2018). Mesmo assim, apesar das oscilações individuais, fruto das condições sociais e hierárquicas dos animais, a metodologia empregada no presente estudo se mostrou eficaz na distinção entre indivíduos tímidos e ousados de *A. aestiva*.

Consideramos seis variáveis comportamentais quantitativas (ocorrência da aproximação, duração da aproximação, latência da aproximação, frequência do toque, latência do toque e duração da manipulação), adaptado de Lucchini *et al.* (2023). Os resultados mostraram que todas as variáveis comportamentais avaliadas foram

significativamente importantes para distinguir indivíduos tímidos e ousados, com os ousados apresentando maiores escores para todas as variáveis analisadas. Embora Lucchini *et al.* (2023) tenham considerado elevadas latências de aproximação e de toque como preditivos de timidez no estudo com peixes-boi, no nosso estudo, as latências de aproximação ou toque não necessariamente foram preditivos de timidez porque muitos papagaios só tinham oportunidade de interagir com o objeto quando os indivíduos mais dominantes (citados acima) se afastavam do enriquecimento. Consequentemente, essa restrição social influenciou a latência de aproximação ou toque dos indivíduos ousados e mais subordinados. Por exemplo, em alguns momentos, registramos o papagaio 20 manipulando, monopolizando e protegendo o objeto por cerca de 30 minutos continuamente.

As variáveis quantitativas projetadas nesse estudo explicam mais de 50% da variabilidade dos dados, com uma forte associação de ousadia relacionada a alta frequência e duração de toque (tq_fr, tq_la), duração de aproximação (apx_du) e duração da manipulação (man_du). De maneira semelhante, Ramos *et al.* (2020), em seus estudos com *A. vinacea*, observaram duas dimensões de personalidade: “*vigilance*” e “*risk-taking*”. A primeira dimensão esteve fortemente relacionada aos comportamentos de atenção e inatividade dos animais, que pode ser parcialmente comparada à ausência de aproximação dos indivíduos tímidos do presente estudo. Nesse caso, verificamos que os papagaios classificados como tímidos tendiam a permanecer distantes do objeto, atentos ao ambiente, ou mesmo desinteressados, realizando seus comportamentos comuns, como comer, limpar as penas, descansar. Enquanto isso, a dimensão “*risk-taking*” foi fortemente associada ao comportamento de toque no objeto novo disponibilizado pelos pesquisadores. Em nosso estudo, as variáveis de toque e manipulação também foram os principais indicadores da ousadia, com altos escores entre os indivíduos ousados.

5. PERSPECTIVAS PARA REABILITAÇÃO DOS PAPAGAIOS-VERDADEIROS

Compreender os traços de personalidade dos papagaios em processo de reabilitação é um aspecto muito importante, pois é uma ferramenta prática para verificar tendências comportamentais e auxiliar na tomada de decisões de reabilitação, manejo e conservação dos animais (de Azevedo e Young, 2021). Por exemplo, Lopes *et al.* (2017), não encontraram diferenças significativas de sobrevivência e taxa de dispersão entre

indivíduos de *A. aestiva* tímidos ou ousados após a soltura. No entanto, os pesquisadores verificaram que os papagaios tímidos demonstraram maior capacidade de estabelecer laços sociais duradouros e de interagir com os papagaios selvagens de uma população local, inclusive aprendendo com a convivência. Diante disso, os autores sugeriram que os tímidos seriam os mais indicados para soltura nas etapas iniciais de uma reintrodução. Por outro lado, os papagaios ousados deveriam ser priorizados em um reforço populacional em fases posteriores, uma vez que apresentaram maior propensão à exploração do ambiente e ocupação de novas áreas.

Nessa mesma ideia, Silva *et al.* (2021), constatou que indivíduos de *A. aestiva* com um perfil tímido demonstraram maior dependência do aviário (recinto de aclimatação) após a soltura branda (abertura do recinto), permanecendo mais tempo na área de soltura e se distanciando menos do que aqueles com perfil ousado. Ainda nesse aspecto, Ramos *et al.* (2020), em seus estudos com *A. vinacea*, verificaram que embora os papagaios “vigilantes” fossem menos ativos em sua rotina, eles seriam, possivelmente, menos propensos ao risco de predação ou de captura ilegal por traficantes. Isso porque, de acordo com os autores, nos testes com um modelo de predador e nos testes com um humano desconhecido, os animais permaneceram mais alertas. Enquanto os papagaios “propensos ao risco” apresentaram comportamentos mais neofílicos. Resultados semelhantes também foram encontrados por Franzone *et al.* (2022). Em seus estudos com três espécies de papagaios (*A. aestiva*, *A. rhodocorytha* e *A. vinacea*), os pesquisadores constataram que aves mais neofílicas (mais ousadas) tendiam a aceitar comida de humanos; enquanto as tímidas (aversas ao risco) apresentaram melhor capacidade de voo e menos interação com humanos. Por isso, os autores prepararam e destacaram a importância de um protocolo de treinamento que aumentou a capacidade de voo dos animais e elevou a aversão dos animais aos humanos.

Ao longo desse estudo, verificamos que os papagaios tímidos também apresentavam menor propensão a interagir com humanos. No entanto, alguns deles exibiram comportamentos agressivos, sendo notificados episódios de ataques contra os tratadores, especialmente por parte dos indivíduos 07, 15, 26, 28, 32 e 34. Não por acaso, a agressividade excessiva contra humanos ou outros animais já é apontada como um dos principais problemas comportamentais de Psittaciformes mantidos em cativeiro, juntamente com vocalização e medo excessivos (Tygesen & Forkman, 2023). Inclusive, comportamentos agressivos contra humanos já foram relatados como problema à reintegração desses animais na natureza (ex. Silva *et al.*, 2021). Diante disso, é importante

otimizar e aumentar os trabalhos de enriquecimento ambiental, tornando-os uma prática de rotina a fim de reduzir os níveis de estresse desses animais: fato esse já positivamente documentado em muitos trabalhos de reabilitação de papagaios no Brasil, incluindo com *A. aestiva* (de Azevedo *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2021; de Sousa *et al.*, 2024), *A. vinacea* (Ramos *et al.*, 2020), *A. rhodocorytha* (Paulino *et al.*, 2018), *Alipiopsitta xanthops* (de Sousa *et al.*, 2024), por exemplo. Ao mesmo tempo, também sugerimos a socialização e o manejo social dos grupos de aves como um aspecto crucial para minimizar as taxas de estresse desses animais. Por exemplo, Dislich *et al.* (2017) relataram que a reestruturação social de ararajubas (*Guaruba guarouba*), com manejo da proporção de machos e fêmeas e do número de indivíduos por recinto resultou em uma melhora significativa da condição das penas, reduzindo as taxas de arrancamento de penas (comportamento geralmente relacionado a distúrbios comportamentais, decorrentes de estresse).

No nosso estudo, também observamos que os papagaios ousados costumeiramente apareciam ser menos temperamentais e aceitavam melhor (reagiam com calma) à aproximação de humanos em comparação aos tímidos. Alguns deles, como o 11 e o 20, foram vistos tentando interagir (positivamente - i.e., sem *displays* de agressão) com o tratador enquanto ele realizava a limpeza do recinto. Nesses casos, o enriquecimento ambiental também é uma alternativa para desestimular os animais a interagirem com humanos. Por exemplo, Meehan e Mench (2002) observaram que, indivíduos de *A. amazonica* de ambientes enriquecidos tinham menores pontuações de respostas ao manipulador humano do que aqueles do grupo não enriquecido (controle). Desse modo, os pesquisadores verificaram que o enriquecimento ambiental reduziu significativamente a motivação dos animais para interagir com humanos, alterando tanto as reações de medo quanto o engajamento nos comportamentos de interação ambiental entre os papagaios. Ao mesmo tempo, sugerimos a realização de treinamentos de aversão a humanos, positivamente documentados em outros estudos com papagaios em processo de reabilitação (Lopes *et al.*, 2017; Franzone *et al.*, 2022).

Por último, vale ressaltar que, embora os testes com objetos novos tenham sido eficazes na distinção das personalidades de papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação, também é importante considerar a história de vida dos animais, especialmente as condições de cativeiro e a forma de criação do indivíduo antes de chegar ao Centro de Reabilitação. No geral, psitacídeos criados à mão (prática comum que envolve a separação precoce dos filhotes dos pais) tendem a desenvolver muito mais anomalias comportamentais do que aqueles criados pelos pais, como estereótipias, atrasos

de desenvolvimento, agressividade e medo excessivos e problemas de sociabilidade, que podem se expressar tanto em forma de elevada afinidade por humanos ou elevada agressividade contra os humanos (Fox *et al.*, 2006; Schmid *et al.*, 2006; Williams *et al.*, 2017). Além da forma de criação, o ambiente de criação também é um aspecto importante. Por exemplo, Meehan e Mench (2002) observaram que papagaios criados em ambientes enriquecidos apresentaram menos comportamentos estereotipados e menor propensão a interagir com humanos do que aqueles criados em ambientes não enriquecidos.

6. CONCLUSÃO

Concluímos que papagaios-verdadeiros em reabilitação possuem traços de personalidade distintos, que permitem sua classificação como tímidos ou ousados com base nas respostas diante dos objetos novos. Por isso, diante das informações disponíveis na literatura sobre a personalidade de papagaios e dos resultados encontrados no nosso trabalho, sugerimos que os testes de personalidade sejam incluídos no protocolo de reabilitação dos papagaios-verdadeiros do Brasil. Por isso, o presente trabalho não somente buscou identificar esses traços de personalidade, como também buscou adaptar uma ferramenta metodológica a fim de torná-la mais prática, simples e aplicável à nossa realidade nos centros de triagem e reabilitação. Com isso, esperamos que este estudo possa contribuir com a conservação dos papagaios-verdadeiros e com o processo de reabilitação e soltura dos centros de triagem e reabilitação de animais silvestres no Brasil.

Além disso, acreditamos que considerar as condições de cativeiro passadas e a história de vida dos papagaios é um aspecto relevante para o estudo de sua personalidade, bem como para subsidiar decisões relacionadas ao manejo e à reabilitação desses animais. Por isso, graças ao presente estudo, o protocolo de recebimento dos papagaios-verdadeiros no CETRAS Tangara foi aprimorado com a adoção de um formulário reestruturado, o qual inclui perguntas relacionadas à forma de criação do animal (se vivia solto; se vivia apenas preso na gaiola; se vivia sozinho; se tinha brinquedos ou não; se interagia com humanos ou não; se é agressivo, manso, medroso, etc). Esse formulário permitirá a coleta de informações muito mais detalhadas sobre o histórico de vida, forma de manejo e criação de cada papagaio que vier a dar entrada no CETRAS Tangara.

Por fim, destacamos a importância de idealizar e testar outras formas de enriquecimento ambiental, correlacionando-as com os aspectos de personalidade desses animais, a exemplo do enriquecimento sensorial acústico - até então ainda pouco

explorado para psitacídeos em reabilitação. Com isso, acreditamos também que estudos investigativos da resposta comportamental dos papagaios-verdadeiros em reabilitação frente a diferentes estímulos acústicos possam contribuir para o aprimoramento dos protocolos de enriquecimento ambiental para os papagaios-verdadeiros tímidos e ousados.

REFERÊNCIAS

- ALBINO M. S., GALINDO, N. M. A., SÁNCHEZ, P. D. M., VARGAS, B. N., GONZÁLEZ-GARCÍA, F., SARIO-SILVA, J. C. 2024. Polymerase Chain Reaction (PCR) is a Useful and Low-Cost Tool for Molecular Sexing Psittaciformes under Human Care: An Example of a Collaborative Approach in Mexico. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 27(3): 615-624.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4): 227-266.
- BERKUNSKY, I.; RUGGERA, R.A., ARAMBURÚ, R., REBOREDA, J.C. 2012. Principales amenazas para la conservación del Loro Hablador (*Amazona aestiva*) en la Región del Impenetrable, Argentina. *El hornero*, 27(1), 39-49.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2019. *Amazona aestiva*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22686332A154573813. Disponível em:<<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22686332A154573813.en>>. Acesso em 15/06/2025.
- BLASZCZYK, M. B. 2017. Boldness towards novel objects predicts predator inspection in wild vervet monkeys. *Animal Behaviour*, 123: 91-100.
- BREMNER-HARRISON, S., PRODOHL, P.A., ELWOOD, R.W. 2004. Behavioural trait assessment as a release criterion: boldness predicts early death in a reintroduction programme of captive-bred swift fox (*Vulpes velox*). In: Animal conservation forum. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p. 313-320.
- CASSOLA, F. M. HENAUT, Y., CEDEÑO-VÁZQUEZ, J. R., MÉNDEZ-DE LA CRUZ, F. R., MORALES-VELA, B. 2020. Temperament and sexual behaviour in the Furrowed Wood Turtle *Rhinoclemmys areolata*. *Plos one*, 15(12): e0244561.
- CERIT, H., AVANUS, K. 2007. Sex identification in avian species using DNA typing methods. *World's Poultry Science Journal*, 63(1): 91–100.
- CHAN, D. T. C., POON, E. S. K., WONG, A. T. C., SIN, S. Y. W. 2021. Global trade in parrots—Influential factors of trade and implications for conservation. *Global Ecology and Conservation*, 30: e01784.

CHARITY, S.; FERREIRA, J. M. *Wildlife trafficking in Brazil*. Cambridge: TRAFFIC International, 2020.

CHARLES, A., HENAUT, Y., SAINT JALME, M., MULOT, B., LECU, A., DELFOUR, F. 2022. Studying Antillean manatees' (*Trichechus manatus manatus*) temperament in zoological parks: Exploration of boldness, sociality and reactivity to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, 246: 105512.

COUTANT, T., BAGUR, S., GILBERT, C. 2018. Development of an observational quantitative temperament test in three common parrot species. *Applied Animal Behaviour Science*, 202: 100-111.

CUSSEN, V. A., & MENCH, J. A. (2015). The relationship between personality dimensions and resiliency to environmental stress in orange-winged amazon parrots (*Amazona amazonica*), as indicated by the development of abnormal behaviors. *PloS one*, 10(6): e0126170.

CUSSEN, V. A. & MENCH, J. A. 2014. Personality predicts cognitive bias in captive psittacines, *Amazona amazonica*. *Animal behaviour*, 89: 123-130.

DE ALMEIDA, G. N., RAMOS, G., DE JESUS, L. G., BRANCO, M. E. C., DE AZEVEDO, C. S., & SANT'ANNA, A. C. 2024. Temperament of Psittaciformes: a systematic review. *Applied Animal Behaviour Science*, 106348.

DE AZEVEDO, C. S., & YOUNG, R. J. 2021. Animal personality and conservation: Basics for inspiring new research. *Animals*, 11(4): 1019.

DE AZEVEDO, C. S., RODRIGUES, L. S. F., FONTENELLE, J. C. R. 2017. Important tools for Amazon Parrot reintroduction programs. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 25: 1-11.

DE SOUSA, V. M. A. M. A., ALMEIDA, B., CASTRO, M. C., SOBRAL, G. 2024. Low-cost environmental enrichment reduces stereotypical behaviors in the blue-fronted parrot *Amazona aestiva* and the yellow-faced amazon *Alipiopsitta xanthops*. *Ornithology Research*, 32(4): 322-328.

DE SOUZA MATOS, L. S., PALME, R., VASCONCELLOS, A. S. 2017. Behavioural and hormonal effects of member replacement in captive groups of blue-fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*). *Behavioural processes*, 138: 160-169.

DESTRO, G. F. G., PIMENTEL, T. L., SABAINI, R. M., BORGES, R. C., BARRETO, R. 2012. Efforts to combat wild animals trafficking in Brazil. *Biodiversity enrichment in a diverse world*, 1(1): 421-436.

DISLICH, M., NEUMANN, U., CROSTA, L. 2017. Successful reduction of feather-damaging behavior by social restructuring in a group of golden CONURES (*Guaruba guarouba*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 48(3): 859-867.

DOUGLAS, J.M., PAUL-MURPHY, J., STELOW, E., SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN, D., UDALTSOVA, I. 2023. Personality characteristics predictive of social

pairing outcome in orange-winged Amazon Parrots (*Amazona amazonica*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 27(2): 386–407.

FERRAZ, C. P. C., SODRÉ-NETO, A. I., ANTONIO, E. S., FELÍCIO, L. M. S., SILVA, M. B., TOMAZI, L., FRAGA, R. E. 2024. Feather plucking in captive *Aratinga auricapillus*: influence of sex, stress, and temperament [pré-impressão]. *Research Square*. Disponível em:< <https://www.researchsquare.com/article/rs-5032694/v1>>. Acessado em 02/10/2025.

FERREIRA C.M. & GLOCK L. 2004. Diagnóstico preliminar da avifauna traficada no estado do Rio Grande do Sul. *Brasil. Biociências*, 12: 1-30.

FORSHAW, J. M.; COOPER, W. T. 1989. *Parrots of the world*. Willoughby: Lansdowne.

FOX, R. 2006. Hand-rearing: behavioral impacts and implications for captive parrot Welfare. In: Luescher, A (ed.). Manual of parrot behavior. Wiley-Blackwell, p. 83-91.

FOX, R. A., & MILLAM, J. R. 2014. Personality traits of pair members predict pair compatibility and reproductive success in a socially monogamous parrot breeding in captivity. *Zoo Biology*, 33(3): 166-172.

FRANZONE, V., RAMOS, G. D. A. P., DE LIMA KASCHER, L. K., DE AZEVEDO, C. S., SANT'ANNA, A. C. 2022. Flight capacity and human aversion in captive Amazon parrots: Related factors and the effects of pre-releasing training. *Applied Animal Behaviour Science*, 256: 105772.

HOBSON, E. A., AVERY, M. L., WRIGHT, T. F. 2014. The socioecology of Monk Parakeets: Insights into parrot social complexity. *The Auk: Ornithological Advances*, 131(4): 756-775.

KERMAN, K., SIEVING, K. E., MARY, C. S., AVERY, M. L. 2018. Social conformity affects experimental measurement of boldness in male but not female monk parakeets (*Myiopsitta monachus*). *Behaviour*, 155(13-15): 1025-1050.

LATAS, P., LUQUE, J. A. D., BRUSLUND, S., GREENE, T., IVANDE, S., LEE, J., MARTIN, R., YERENA, E., RODRÍGUEZ, J. P. 2024. New IUCN Species Survival Commission Wild Parrot Specialist Group. *Oryx*, 58(5): 558-558.

LOPES, A. R., ROCHA, M. S., JUNIOR, M. G., MESQUITA, W. U., SILVA, G. G., VILELA, D. A., AZEVEDO, C. S. 2017. 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*, 11: 146-157.

LOPES, A. R., ROCHA, M. S., MESQUITA, W. U., DRUMOND, T., FERREIRA, N. F., CAMARGOS, R. A., VILELA, D. A. R., AZEVEDO, C. S. 2018. Translocation and post-release monitoring of captive-raised Blue-fronted Amazons *Amazona aestiva*. *Acta Ornithologica*, 53(1): 37-48.

LUCCHINI, K., DO VAL, H. G., UMEED, R., DE AZEVEDO, C. S., ATTADEMO, F. L. N., MELO, L. I. D. S., LUNA, F.O., BEZERRA, B. 2023. Personality traits in captive Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) in Brazil and perspectives for the release of individuals. *Applied Animal Behaviour Science*, 266: 106031.

MEEHAN, C. L., & MENCH, J. A. 2002. Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 79(1): 75-88.

MERRICK, M. J. & KOPROWSKI, J. L. 2017. Should we consider individual behavior differences in applied wildlife conservation studies?. *Biological Conservation*, 209: 34-44.

OLAH, G., BUTCHART, S. H., SYMES, A., GUZMÁN, I. M., CUNNINGHAM, R., BRIGHTSMITH, D. J., HEINSOHN, R. 2016. Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation*, 25: 205-223.

ORTIZ-VON HALLE, B. Bird's-eye view: lessons from 50 years of bird trade regulation. Cambridge: TRAFFIC, 2018.

OWENS, K.A., BRYJA, G., BEKOFF, M. 2024. Wildlife conservation: The importance of individual personality traits and sentience. *Animal Sentience*, 9(34).

PAULINO, R., NOGUEIRA-FILHO, S. L. G., DA CUNHA NOGUEIRA, S. S. 2018. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. *Applied animal behaviour science*, 205: 107-114.

PENNDORF, J., FARINE, D., MARTIN, J., APLIN, L. 2024. Long-term stability of dominance hierarchies in a wild parrot with fission-fusion dynamics. *bioRxiv*, 2024-05.

RAMOS, G. D. A., AZEVEDO, C. S. D., JARDIM, T. H., SANT'ANNA, A. C. 2020. Temperament in captivity, environmental enrichment, flight ability, and response to humans in an endangered parrot species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4): 379-391.

RAMOS, G., VITAL, V. A. F. JARDIM, T. H. A., NUNES, G., BRANCO, M. E. C., DE AZEVEDO, C. S. SANT'ANNA, A. C. 2023. Individual responses of captive Amazon parrots to routine handling can reflect their temperament. *Animals*, 13(4): 738.

RÉALE D., READER S.M., SOL D., McDougall P.T., DINGEMANSE N.J. 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological reviews*, 82(2): 291-318.

SCHMID, R., DOHERR, M. G., STEIGER, A. 2006. The influence of the breeding method on the behaviour of adult African grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 98(3-4): 293-307.

SEIXAS, G. H. F., & MOURÃO, G. M. 2002. Nesting success and hatching survival of the Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Journal of Field Ornithology*, 73(4): 399-409.

SILVA, R. S., FRAGA, R. E., TOMAZI, L., ANDRADE, T. S., SILVA, M. S., SCHIAVETTI, A. 2021. Temperament assessment and pre-release training in a reintroduction program for the Turquoise-fronted Amazon *Amazona aestiva*. *Acta Ornithologica*, 55(2): 199-214.

TYGESEN, A., & FORKMAN, B. 2023. The parrot-owner relationship and problem behaviors in parrots. *Anthrozoös*, 36(6): 985–997.

WATSON, S. K., TOWNSEND, S. W., SCHEL, A. M., WILKE, C., WALLACE, E. K., CHENG, L., WEST, V., CLOCOMBE, K. E. 2015. Vocal learning in the functionally referential food grunts of chimpanzees. *Current Biology*, 25(4): 495-499.

WILLIAMS, I., HOPPITT, W., GRANT, R. 2017. The effect of auditory enrichment, rearing method and social environment on the behavior of zoo-housed psittacines (Aves: Psittaciformes); implications for welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 186: 85-92.

CAPÍTULO II: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO SENSORIAL ACÚSTICO SOBRE PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*) EM PROCESSO DE REABILITAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O enriquecimento ambiental é conceituado como qualquer mudança no ambiente projetada para melhorar o funcionamento fisiológico e fornecer oportunidades para expressar os comportamentos naturais dos animais (Shepherdson, 2003; Shepherdson, 1998; Newberry, 1995). Ele pode ser categorizado em diversos tipos e subtipos, de acordo com sua natureza e objetivo (Young, 2013). No geral, os enriquecimentos ambientais são classificados na literatura como: enriquecimentos físicos (aqueles relacionados à modificação estrutural dos recintos); enriquecimentos que estimulam o exercício; nutricionais ou baseados na alimentação, enriquecimentos cognitivos, sociais (intra ou interespecíficos) e enriquecimentos sensoriais (Veissier *et al.*, 2024). Apesar dessa classificação, uma forma de enriquecimento não exclui a outra, ou seja, um tipo de enriquecimento pode ter mais de um objetivo e promover variados estímulos (Veissier *et al.*, 2024).

Os enriquecimentos sensoriais são aqueles cujo objetivo é estimular os sentidos dos animais, sejam eles olfativos, auditivos ou visuais (Wells, 2009). Geralmente, enriquecimentos sensoriais têm efeitos positivos ao bem-estar animal; no entanto, o tipo e a intensidade do estímulo são fatores determinantes, pois, dependendo dessas características, ele pode se tornar prejudicial (Veissier *et al.*, 2024). Por isso, os estudos de enriquecimento ajudam a compreender quais os limites de estímulos sensoriais aos quais os animais podem ser submetidos tanto para garantir o bem-estar animal. Por exemplo, em gado leiteiro, a música clássica reduz os níveis de estresse e aumenta a produção de leite, especialmente ritmos lentos ou moderados, com frequência abaixo de 70dB (Mota-Rojas *et al.*, 2024). Por outro lado, a exposição desses animais a longos períodos de ruído de alta frequência (limite de som de 37 kHz) pode afetar negativamente o gado, reduzindo não somente a quantidade, como também a qualidade do leite (Ciborowska *et al.*, 2021).

Em humanos, o efeito da estimulação auditiva é bastante documentado, especialmente quanto aos seus resultados positivos sobre muitos fatores relacionados ao bem-estar, como na redução do estresse e da ansiedade, e em terapias de reabilitação

diversas (Leins & Spintge, 2008; Strzemecka, 2013; Lopes & Keppers, 2021; Sampaio, 2023; Yu *et al.*, 2025). Em animais não-humanos, alguns estudos têm relatado múltiplos benefícios do enriquecimento auditivo ou acústico (EA) na melhoria do bem-estar geral tanto de animais cativos domésticos como cães (Amaya *et al.*, 2020), gatos (García Mitacek *et al.*, 2024), bovinos leiteiros (Lechuga *et al.*, 2023; Kochewad *et al.*, 2022) e frangos (Tamagi *et al.*, 2024), quanto de animais silvestres como elefantes (Wells & Irwin, 2008), golfinhos (Guérineau *et al.*, 2022), e macacos (Piitulainen & Hirskyj-Douglas, 2020).

A exposição a enriquecimentos acústicos, como a música, tem sido associada a uma série de efeitos fisiológicos e comportamentais em animais, incluindo a redução de marcadores de estresse, como o cortisol, indução do relaxamento muscular; alterações em parâmetros hematológicos e metabólicos, como proteínas totais, ácido úrico e pH; e alteração de padrões comportamentais, com aumento de comportamentos calmos e de autocuidado, por exemplo (Alworth & Buerkle, 2013).

Embora o efeito do EA já seja pesquisado para uma ampla variedade de espécies silvestres, os estudos relacionados aos seus efeitos sobre as aves ainda são relativamente escassos (Robbins & Margulis, 2016), principalmente para psitacídeos em cativeiro (Williams *et al.*, 2017). Mesmo assim, estudos já indicam resultados positivos de EA para aves cativas. Por exemplo, Dávila *et al.* (2011) observou que o EA com música clássica pode reduzir os níveis de estresse em várias raças de pintinhos de postura. No contexto de reabilitação, Jablonska *et al.* (2023) constatou efeitos positivos do EA em gralhas-cinzentas (*Corvus cornix*), revelando que a exposição dos animais à música teve um efeito calmante, reduzindo a incidência de comportamentos relacionados ao estresse.

A avaliação dos efeitos dos estímulos sensoriais deve considerar também fatores individuais e específicos (Alworth & Buerkle, 2013), como a personalidade, já que se trata de um fator de elevada influência em muitos aspectos da ecologia, incluindo o comportamento (Reále, 2007). Em Psittaciformes, a personalidade tem sido associada a diversos aspectos, como sucesso reprodutivo (Douglas *et al.*, 2024; Fox & Millam, 2014), cognição (Cussen & Mench, 2014), comportamento e reabilitação (Ramos *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2020; de Azevedo *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2017). Por exemplo, em papagaios-do-mangue (*Amazona amazonica*), personalidades mais neuróticas são mais suscetíveis ao estresse e ao desenvolvimento de estereotipias; enquanto que os mais extrovertidos demonstram menor propensão a esses tipos de problemas (Cussen & Mench, 2015). Em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*),

indivíduos ousados tendem a explorar muito mais o ambiente e ocupar novas áreas do que aqueles considerados tímidos, que são também mais dependentes da área de soltura (Silva *et al.*, 2021).

Diante disso, compreender os efeitos dos enriquecimentos acústicos sobre o comportamento desses animais pode contribuir significativamente para o aprimoramento dos programas de reabilitação e para a promoção do bem-estar. Assim, o presente estudo avaliou os efeitos de diferentes Enriquecimentos Sensoriais Acústicos sobre o comportamento de papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) em reabilitação, bem como a influência de fatores como personalidade e sexo na execução de comportamentos específicos sob quatro condições experimentais: controle (sem estímulo), som da caatinga, música clássica e *rock and roll*. Testamos a hipótese de que o padrão comportamental dos papagaios-verdadeiros apresentaria mais semelhança quando expostos ao tratamento controle e ao som natural do bioma Caatinga em comparação com aos sons de música clássica e *rock and roll*, sugerindo que os sons naturais são mais familiares e menos estressantes para as aves do que os sons antrópicos. Esperamos que esse estudo possa auxiliar no direcionamento de enriquecimentos sensoriais acústicos para psitacídeos, especialmente em centros de triagem e reabilitação de animais silvestres.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Nota ética: Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, Processo nº 0018/2023.

2.1 Animais e local do estudo

O experimento de Enriquecimento Sensorial Acústico foi realizado com 28 papagaios-verdadeiros, sendo 14 fêmeas e 14 machos adultos, residentes temporariamente no mantenedouro de fauna Refúgio de Animais Silvestres da Comunidade Obra de Maria, localizada em São Lourenço da Mata, Bairro Penedo, Pernambuco. Os animais eram mantidos em um recinto coletivo. Um detalhamento maior sobre os indivíduos e a dimensão do recinto se encontra no capítulo anterior desta dissertação.

2.2 Desenho experimental

O experimento de enriquecimento sensorial foi realizado com quatro tratamentos diferentes (adaptado de Robbins & Margulis, 2016), sendo o primeiro, o tratamento controle; o segundo, o tratamento com sons do bioma Caatinga; o terceiro, música clássica e o quarto, *rock and roll*. Durante cada tratamento, os papagaios foram gravados com uma câmera GoPro Hero 12 em momentos específicos da experimentação (5 min antes da introdução do enriquecimento acústico, 5 primeiros minutos após a introdução do estímulo, 5 min após a retirada do estímulo) (Figura 1). Durante a etapa de enriquecimento acústico de cada tratamento com som, uma caixa de som Sony SRS-XB13 (frequência de resposta: 20Hz - 20kHz) foi colocada no interior do recinto (em um local não visível aos animais). A exposição aos sons ocorreu sempre pela manhã, durante duas horas seguidas (06:00 - 08:00) (Figura 1). Esse período foi escolhido porque correspondia ao horário de menor movimentação de pessoas no local, o que reduziu possíveis interferências externas.

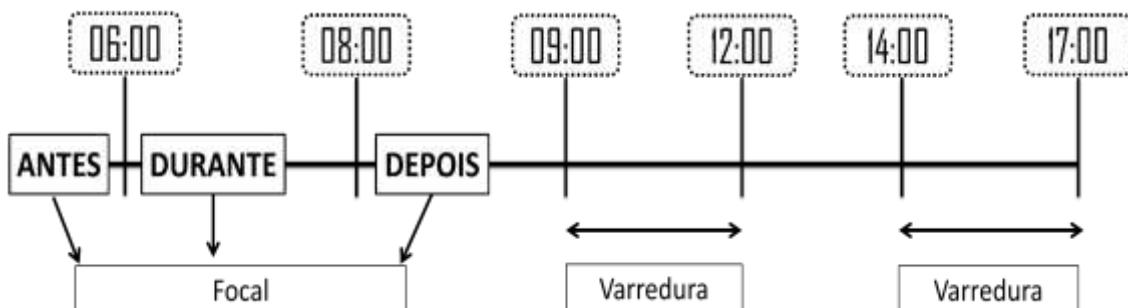


Figura 1. Desenho experimental das observações comportamentais. Períodos de observação comportamental focal (antes, durante e depois do estímulo) e varredura estão indicados com seus respectivos horários ao longo do dia.

Fonte: a autora

Tanto no período controle, quanto nos demais tratamentos, os mesmos procedimentos de gravação, métodos e períodos de observação (descritos acima) foram mantidos, garantindo a padronização das condições experimentais entre o procedimento controle e os demais. Foi dada uma semana de intervalo entre cada tratamento com enriquecimento acústico. No decorrer do experimento, o observador manteve-se no cambiamento do recinto, em um local de não visibilidade pelos papagaios. Após as duas horas de experimentação, os papagaios foram observados por meio de monitoramento ativo (Figura 1). O monitoramento ativo ocorreu durante todos os dias, sempre entre às

9h-12h e 14h-17h, totalizando 7h/dia de observação direta e 35h/semanais. As observações dos animais nesse período ocorreram pelo método de varredura (Altmann, 1974) com intervalos de 10 minutos entre as varreduras, de onde obtivemos dados comportamentais gerais, mas para este estudo, consideramos apenas os dados de frequência de vocalizações naturais e de vocalizações aprendidas de humanos. Para elaboração de um etograma (Anexo I) que serviu como base para as observações desta dissertação, foram realizadas 30h de observações pelo método *ad libitum* (Altmann, 1974) antes do início dos experimentos. Ademais, o etograma foi elaborado a partir das categorias comportamentais propostas por Viol *et al.* (2025), com adaptações realizadas conforme as particularidades comportamentais dos indivíduos de *A. aestiva* do presente estudo, dentro do contexto de reabilitação em recinto experimental.

O primeiro tratamento foi considerado o período controle, no qual os animais não foram submetidos a nenhum tipo de estímulo acústico (estavam expostos apenas ao som ambiente característico da rotina diária no mantenedouro de fauna: Refúgio de Animais Silvestres da Comunidade Obra de Maria).

No segundo tratamento, os animais foram expostos ao estímulo acústico de sons do ambiente natural do bioma Caatinga. Os sons desse ambiente foram obtidos por meio de uma gravação realizada no município de Lagoa Grande, Pernambuco. Trata-se de uma área de ocorrência natural da espécie *Amazona aestiva* e também é o bioma de futura soltura dos papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação que fizeram parte deste estudo. Para gravação foi utilizado o gravador Audiomoth (taxa de amostragem 48kHz, 16 bits). O áudio era composto pelo som ambiente do bioma e incluía sons do vento, bem como as vocalizações de diversas espécies de aves comuns da região, como: tico-tico (*Zonotrichia capensis*), a craúna (*Gnorimopsar chopi*), a casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*), o periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), a seriema (*Cariama cristata*), e de uma espécie de mamífero: o sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*).

No terceiro tratamento, os papagaios foram expostos ao segundo estímulo acústico: um compilado de músicas clássicas de Chopin: Nocturne Op.27 Nº2, Nocturne Op.09 Nº2, Nocturne Op. 55 Nº1, Nocturne Op.09 Nº1. As músicas tocavam em sequência, sem intervalo e foram programadas para reiniciar o ciclo quando findada a sequência.

Por fim, no quarto tratamento, as aves foram expostas artificialmente ao terceiro e último estímulo acústico: um compilado de músicas estilo *rock and roll* de Pink Floyd: A great day for freedom, Learning to fly, Dirty woman e Time. As músicas foram

configuradas para tocar em sequência sem intervalo e foram programadas para reiniciar o ciclo quando findada a sequência. A parte inicial das músicas foi cortada para retirar sons distintos, como buzinas, pessoas falando, por exemplo, características comuns das músicas da banda.

2.3 Análise estatística

Para as análises, consideramos apenas os comportamentos mais executados pelos animais considerando as observações focais durante as sessões experimentais. Assim, apenas comportamentos com registro de duração maior que dez segundos ($>10\text{s}$) em média, foram considerados, resultando na avaliação dos comportamentos das categorias: estacionário (estático), interação social intraespecífica, deslocamento e manutenção. As definições detalhadas de tais comportamentos se encontram no Anexo I. Os dados foram transformados em log ($x+10$) devido à ocorrência de heterogeneidade de dispersão multivariada (*overdispersion*). Usamos uma PERMANOVA (*Permutational Multivariate Analysis of Variance*) baseada em matriz de similaridade entre amostras de Bray-Curtis. Foram realizadas PERMANOVAS separadas por estímulo (i.e., Controle, som da caatinga, música clássica, e *rock and roll*). Considerando que os estímulos foram aplicados em bloco e a situação experimental não isolava outros efeitos potenciais - e.g., variações climáticas na semana de inoculação do estímulo). Nestas análises foram considerados os fatores Personalidade (animais ousados e tímidos), sexo (fêmea e macho) e momento (antes, durante e depois da inoculação do estímulo sonoro). Posteriormente, foi realizada uma PERMANOVA comparando os estímulos sonoros (fator como níveis Controle, Caatinga, Clássica e *Rock and roll*) e Personalidade, apenas para o momento “Durante” a exposição ao estímulo acústico (quando é esperado que este efeito se sobreponha a outros efeitos potenciais não controlados). A Análise de Redundância baseada em distâncias (dbRDA) foi utilizada para representar graficamente a dispersão das amostras em eixos principais e a associação dos eixos da dbRDA com as variáveis utilizadas foi indicada através de autovetores e da posição das amostras.

Por fim, por meio de testes de qui-quadrado comparamos a frequência de vocalizações naturais e vocalizações aprendidas de humanos, nas semanas de exposição aos quatro estímulos. Consideramos apenas quando os papagaios-verdadeiros estavam engajados na categoria comportamental “Estacionário”, especificamente somando os valores de comportamento “atento” e “pendurado” com vocalização natural e vocalização aprendida de humano (ver Anexo I para definições comportamentais). Tal categoria comportamental foi considerada pela acurácia na identificação do animal vocalizador durante as observações de varredura (Altmann, 1974) com intervalo de 10 min entre observações.

3 RESULTADOS

3.1 Resposta comportamental nos momentos antes, durante e depois da inoculação aos estímulos acústicos

A análise de PERMANOVA revelou que, de modo geral, a personalidade foi o principal fator a influenciar o tempo de execução dos comportamentos dos papagaios, tanto no tratamento controle, quanto nos diferentes tratamentos com estímulos acústicos (Tabela 1). Quando consideramos o estímulo controle (Tabela 1; Figura 2A), verificamos que a Personalidade (PE) influenciou o tempo de execução dos comportamentos considerados na análise, bem como teve um efeito significativo em relação ao Sexo (PExSE) e ao Momento (PExMO) (Tabela 1), indicando uma resposta não uniforme entre os sexos e os entre os diferentes momentos.

Enquanto isso, quando consideramos o estímulo com sons da Caatinga, verificamos que a Personalidade (PE), o Sexo (SE), o Momento (MO) (antes, durante e depois da introdução) e a relação Personalidade-Sexo (PExSE) influenciaram o tempo de execução dos comportamentos considerados na análise (Tabela 1). A maior variação na execução dos comportamentos ocorreu entre os diferentes momentos, com um aumento discreto do comportamento de estático, indicando maior imobilidade durante a execução do estímulo sonoro (Figura 2B).

De forma semelhante, no tratamento com música clássica, a Personalidade, o Sexo e o Momento (antes, durante e depois da exposição) também influenciaram o tempo de execução dos comportamentos exibidos pelas aves (Tabela 1). No entanto, durante a exposição a esse tipo de estímulo, os papagaios apresentaram uma imobilidade muito

mais acentuada, permanecendo predominantemente estáticos, com aumento subsequente na frequência de comportamentos de manutenção após a retirada do enriquecimento (Figura 2C).

Quando consideramos o estímulo com *rock and roll*, diferentemente do que ocorreu com os estímulos anteriores, o fator sexo (SE) não apresentou efeito significativo e apenas personalidade (PE) e momento (MO) influenciaram o tempo de execução dos comportamentos (Tabela 1). Nesse tratamento, verificamos padrões ainda mais distintos na execução dos comportamentos ao longo dos momentos avaliados. Nesse caso, durante a exposição, houve um aumento tanto do comportamento de estático, quanto de deslocamento dos animais, com um aumento subsequente na frequência de comportamentos de manutenção e interação social intraespecífica após a retirada do estímulo (Figura 2D).

Tabela 1. Análise de PERMANOVA baseada em matriz de similaridade entre amostras de Bray-Curtis para o tratamento Controle e para os enriquecimentos acústicos com: sons do ambiente Caatinga, Música clássica e *Rock and roll* sobre papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*).

Estímulo	Fonte	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	Pseudo-F	P(perm)	Permutações únicas
 Controle	Personalidade (PE)	1	10343	10343	11,246	0,001	999
	Sexo (SE)	1	1850,6	1850,6	2,0123	0,13	999
	Momento (MO)	2	2800,5	1400,2	1,5226	0,196	999
	PExSE	1	3621,5	3621,5	3,9378	0,021	999
	PExMO	2	6005,5	3002,7	3,265	0,016	999
	SExMO	2	55,146	27,573	0,029981	0,969	999
	PExSExMO	2	360,16	180,08	0,19581	0,908	998
	Resíduo	240	2,21E+05	919,67			
 Caatinga	Total	251	2,48E+05				
	Personalidade (PE)	1	16707	16707	15,05	0,001	998
	Sexo (SE)	1	4192,4	4192,4	3,7767	0,039	998
	Momento (MO)	2	5580,9	2790,4	2,5137	0,046	998
	PExSE	1	15524	15524	13,984	0,001	999
	PExMO	2	2566,4	1283,2	1,156	0,368	999
	SExMO	2	512,33	256,17	0,23076	0,904	999
	PExSExMO	2	1695,7	847,85	0,76378	0,572	999
 Música clássica	Resíduo	240	2,66E+05	1110,1			
	Total	251	3,14E+05				
	Personalidade (PE)	1	11697	11697	12,947	0,001	999
	Sexo (SE)	1	3060,9	3060,9	3,388	0,028	999
	Momento (MO)	2	17600	8799,8	9,7404	0,001	999
	PExSE	1	1374,7	1374,7	1,5216	0,224	999
	PExMO	2	1738,4	869,18	0,96208	0,433	999
	SExMO	2	2443,3	1221,7	1,3522	0,246	998
 Rock and roll	PExSExMO	2	1260	629,99	0,69732	0,614	998
	Resíduo	240	2,17E+05	903,44			
	Total	251	2,58E+05				
	Personalidade (PE)	1	6163,1	6163,1	5,8792	0,004	999
	Sexo (SE)	1	1152,9	1152,9	1,0998	0,366	999
	Momento (MO)	2	13758	6879	6,5622	0,001	998
	PExSE	1	187,43	187,43	0,1788	0,822	998
	PExMO	2	3071	1535,5	1,4648	0,214	998
 Rock and roll	SExMO	2	513,24	256,62	0,2448	0,92	999
	PExSExMO	2	642,43	321,22	0,30642	0,862	999
	Resíduo	240	2,52E+05	1048,3			
	Total	251	2,76E+05				

Legenda: Pseudo-F = estatística F baseada em permutações; P(perm) = valores de probabilidade obtidos a partir da Análise de PERMANOVA, em que apenas os valores em **negrito** indicam diferenças significativas ($p < 0,05$); na coluna Permutações únicas, os números representam o total de permutações aleatórias realizadas para o teste.

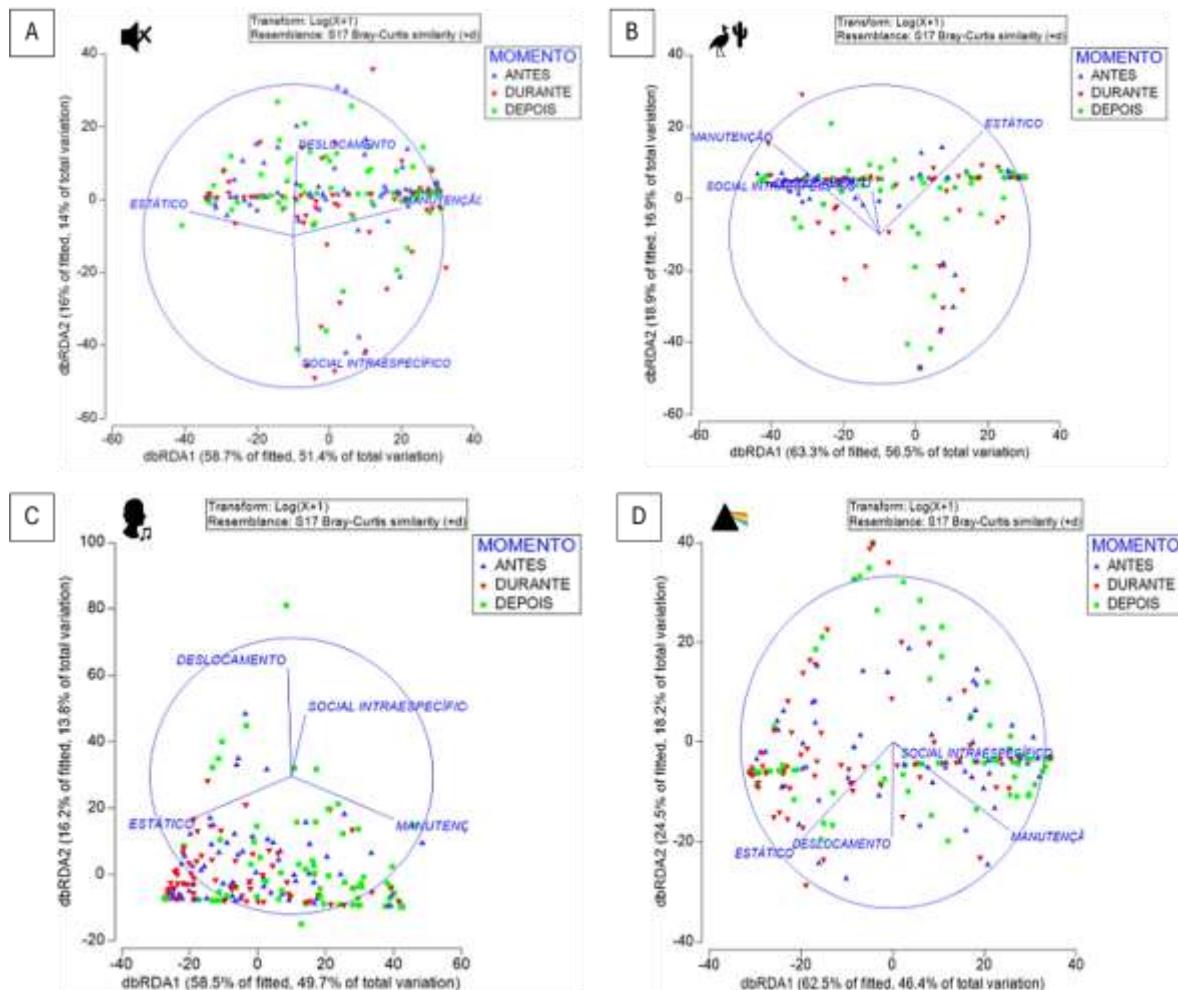


Figura 2. Padrão de execução das categorias comportamentais dos papagaios-verdeiros nas etapas de enriquecimento acústico. Categorias comportamentais consideradas na análise: Estático, Deslocamento, Manutenção e Social intraespecífico. Etapas consideradas: antes, durante e depois do tratamento Controle (A) e dos enriquecimentos acústicos com: sons do ambiente Caatinga (B), Música clássica (C) e *Rock and roll* (D).

3.2 Comparação do efeito dos estímulos acústicos durante a inoculação

Verificamos que a variável Personalidade e o tipo de estímulo dos enriquecimentos auditivos testados influenciaram os comportamentos dos papagaios durante a exposição aos sons, com forte interação entre esses dois fatores (Tabela 2). A comparação par a par revelou que animais ousados e tímidos respondem de maneira diferente aos estímulos acústicos. Nesse caso, os animais ousados apresentam diferenças

nas respostas aos estímulos (aferidas pela execução dos quatro comportamentos considerados na análise) enquanto os tímidos não apresentam diferença na resposta comportamental (Tabela 3).

Tabela 2. Análise de PERMANOVA baseada em matriz de similaridade entre amostras de Bray-Curtis para o Momento Durante do tratamento Controle e para os Momentos Durante dos tratamentos com enriquecimento acústico sobre papagaios-verdadeiros.

Fonte	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	Pseudo-F	P(perm)	Permutações únicas
Personalidade (PE)	1	13335	13335	14,03	0,001	999
Estímulo (ES)	3	14245	4748,2	4,9954	0,002	999
PExSE	3	11398	3799,2	3,997	0,001	999
Res	328	3,12E+05	950,51			
Total	335	3,48E+05				

Tabela 3. Comparação par-a-par da resposta comportamental de papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) tímidos e ousados quando submetidos a diferentes tipos de enriquecimentos acústicos (Sons do ambiente Caatinga, Música clássica e *Rock and roll*).

Personalidade	Comparação entre os estímulos	T	P(perm)	Permutações únicas
Ousado	Controle, Caatinga	1,0206	0,345	998
Ousado	Controle, Clássica	4,527	0,001	998
Ousado	Controle, rock	3,8159	0,001	998
Ousado	Caatinga, Clássica	3,7933	0,001	998
Ousado	Caatinga, rock	2,9089	0,002	998
Ousado	Clássica, rock	1,499	0,097	999
Tímido	Controle, Caatinga	Negative		
Tímido	Controle, Clássica	0,77087	0,559	999
Tímido	Controle, rock	0,5482	0,769	999
Tímido	Caatinga, Clássica	1,0131	0,39	999
Tímido	Caatinga, rock	0,46584	0,8	999
Tímido	Clássica, rock	1,3632	0,146	998

Por fim, papagaios tímidos e ousados apresentaram diferenças significativas no padrão de execução dos comportamentos sob todos os enriquecimentos acústicos, inclusive no tratamento controle (Controle: $t=3.08$; $p= 0,003$; número de permutações únicas= 999; Caatinga: $t=2.26$; $p= 0,008$; número de permutações únicas= 999; Clássica: $t=2.53$; $p= 0,003$; número de permutações únicas= 999; Rock and roll: $t=2.22$; $p= 0,008$; número de permutações únicas= 999).

3.3 Vocalização aprendida de humanos e vocalização natural em resposta aos estímulos acústicos testados

Comparando os dados das observações de varredura entre o tratamento controle e os estímulos acústicos, verificamos uma maior frequência de comportamentos categorizados como “Estacionário” com “Vocalização humana” durante o enriquecimento acústico com *rock and roll* ($X^2: 60,21$; $GL:3$; $P<0,005$; Figura 3A), enquanto a frequência de “Estacionário” com “Vocalização natural” não variou entre os diferentes tratamentos ($X^2: 4,05$; $GL:3$; $P>0,05$; Figura 3B).

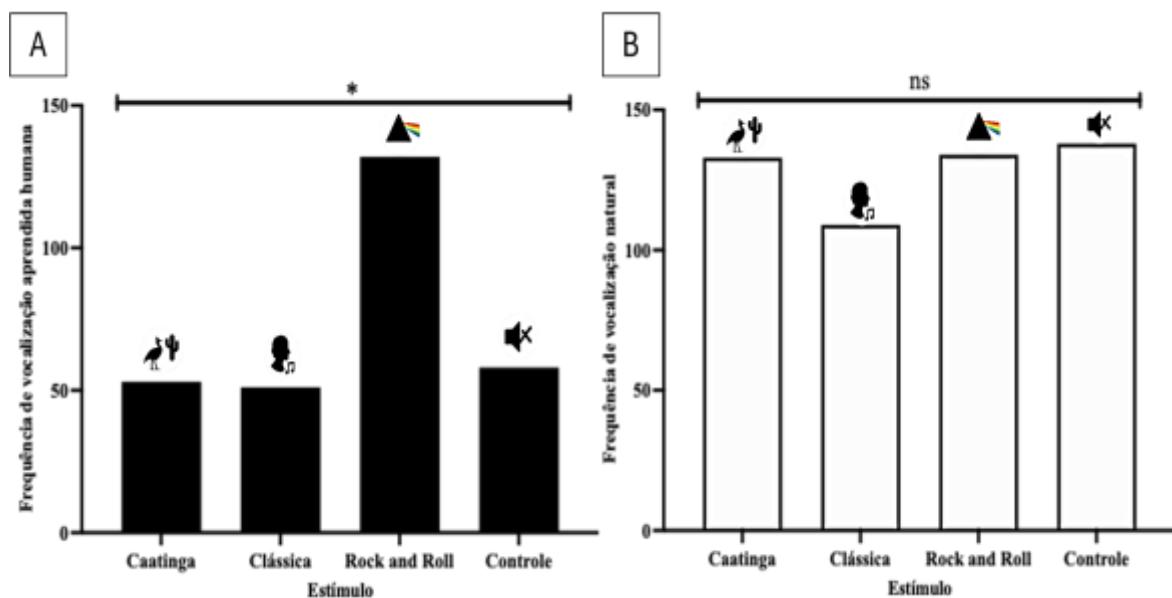


Figura 3. Comparação da frequência absoluta de vocalizações aprendidas de humanos (A) e vocalizações naturais (B) de papagaios-verdeiros (*A. aestiva*) entre os tratamentos com enriquecimentos acústicos (sons do ambiente Caatinga, Música clássica e *Rock and roll*). * $p<0,005$; ns: não significativo (testes de qui quadrado).

4. DISCUSSÃO

Nosso estudo mostra que papagaios-verdadeiros respondem de maneira diferente aos estímulos sensoriais acústicos, em que as variáveis Personalidade e Sexo desempenha um papel muito importante no padrão de resposta comportamental dos animais. Nesse sentido, confirmamos a hipótese de que o padrão comportamental dos papagaios, quando expostos ao som natural do ambiente Caatinga, foi mais semelhante ao controle do que quando expostos aos sons antrópicos, como música clássica e *rock and roll*. Ainda assim, é importante ressaltar que, embora tenha revelado padrões de resposta mais semelhante em comparação aos demais estímulos, o enriquecimento com sons da Caatinga também influenciou significativamente o padrão comportamental geral dos papagaios, com o fator Momento (i.e., antes, durante e após exposição), em contraste ao que foi observado no tratamento controle, que não apresentou variação nesse aspecto. Nesse caso, a exposição ao som natural do bioma Caatinga esteve associada ao aumento dos comportamentos incluídos na categoria Estático (estacionário), acompanhado por uma redução dos comportamentos incluídos nas categorias Manutenção e Deslocamento. Esse achado reflete uma postura mais vigilante por parte dos animais, especialmente em relação a alguns elementos do estímulo acústico. Por exemplo, em momentos específicos do áudio, que incluíam vocalizações de periquitos-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*) e seriemas (*Cariama cristata*).

Essas respostas comportamentais são diferentes do que foi observado por Robbins & Margulis (2016), que testaram o efeito de três tipos de enriquecimento acústico (EA) (sons naturais, música clássica e *rock and roll*) para três espécies de aves (*Musophaga rossae*, Família Musophagidae; *Colius striatus*, Família Coliidae; *Lamprotornis superbus*, Família Sturnidae). Nesse caso, os autores observaram um aumento na frequência média de deslocamento (voo) em todas as espécies quando expostas a sons naturais de florestas, sugerindo uma resposta mais ativa das aves aos estímulos. Com Psittaciformes, o efeito de diferentes tipos de enriquecimento acústico (incluindo música clássica, música pop, sons de papagaios, sons da floresta tropical e rádio falante) para seis espécies (*Amazona oratrix*, *Psittacus erithacus*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Ara macao*, *Ara militaris*, *Ara ararauna*) resultou em um aumento significativo nos comportamentos de vocalização e alisamento de penas, especialmente quando expostas aos sons da floresta tropical (Williams *et al.*, 2017). No entanto, é importante considerar que os autores utilizaram uma seleção de faixas de um álbum que continham sons da

floresta, como chuvas e rios de florestas tropicais, sons esses muito diferentes daqueles aos quais os papagaios do presente estudo foram expostos (conforme explicado nos Materiais e métodos). Nesse caso, é possível que o estímulo com sons da caatinga, que esteve fortemente associado aos comportamentos da categoria “Estático”, tenha gerado um efeito mais inibitório nos animais. Em relação a isso, a redução do padrão de atividade de papagaios frente a mudanças ambientais já é retratada na literatura, sendo comum que os indivíduos permaneçam parados ou em estado de vigilância como forma de resposta diante de contextos ambientais desconhecidos. Por exemplo, Paulino *et al.* (2018) observaram um aumento expressivo do comportamento de alerta (que poderia ser equiparado ao comportamento de Atento da categoria Estático desse estudo) de papagaios-chauá (*A. rhodocorytha*) quando expostos a uma mudança de complexidade do recinto, com a introdução de poleiros novos e ninhos de madeira. Esse aumento expressivo do comportamento de alerta também foi observado pelos autores nos testes com um modelo de predador. Em relação ao nosso estudo, é possível que o aumento dos comportamentos da categoria “Estático” tenha sido uma resposta de cautela dos papagaios frente aos novos estímulos sonoros.

O estímulo com música Clássica promoveu uma resposta ainda mais concentrada em relação aos comportamentos das categorias “Estático” e “Deslocamento” (com pouquíssimas ocorrências de locomoção durante a inoculação do estímulo), indicando um efeito possivelmente ainda mais intenso do estímulo sobre o padrão de locomoção dos animais. Nesse sentido, Péron *et al.* (2012), investigando a existência de gosto musical em papagaios-cinzentos (*Psittacus erithacus*), observaram que a música clássica parecia ter um efeito calmante e relaxante nas aves. Robbins & Margulis (2016) também registraram uma redução nas ocorrências de deslocamento das três espécies de aves estudadas (citadas acima) durante a exposição à música clássica, em comparação ao controle e aos sons naturais (este último associado a um aumento na locomoção). Em contrapartida, Williams *et al.* (2017), estudando Psittaciformes, não observaram diferenças significativas no padrão de deslocamento ou vigilância das espécies estudadas (citadas mais acima) quando submetidas a diferentes estímulos acústicos, como música clássica, sons de floresta tropical, rádio falante e sons de papagaios. Apesar disso, os autores observaram um aumento significativo na frequência de “*preening*” (alisar de penas) durante a exposição aos sons de floresta tropical, que obteve a maior frequência desse comportamento, seguido pelo rádio falante, pela música clássica e, por fim, pelos sons de papagaios (que apresentaram menores frequências de “*preening*”).

Quando consideramos os efeitos do estímulo acústico *rock and roll*, também verificamos uma tendência dos animais a permanecerem estáticos durante a inoculação do estímulo, embora tenha havido um padrão comportamental mais disperso. Em relação a isso, é possível que o enriquecimento tenha tido tanto um efeito inibitório (para os tímidos) quanto um efeito estimulante (para os ousados, por exemplo), conforme diferenças individuais. Nesse aspecto, Snowdon (2021) destaca que o *rock and roll* é frequentemente considerado excitante, mas reforça que os gêneros musicais não são uniformes em termos dos seus efeitos emocionais sobre as espécies e sobre cada indivíduo. Por exemplo, Robins & Margulis (2014), avaliando o efeito do enriquecimento sensorial acústico sobre três gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) verificou respostas individuais distintas em relação ao *rock and roll*: com dois dos animais apresentando um aumento significativo de comportamentos estereotipados enquanto um deles não apresentou diferenças comportamentais em nenhum dos tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados pelos mesmos autores em um estudo posterior (Robins & Margulis, 2016) com três espécies de aves. De modo geral, eles observaram que os enriquecimentos provocaram mudanças no padrão comportamental das aves, mas os resultados diferiram consoante o tipo de estímulo auditivo e a espécie analisada. Em termos de *rock and roll*, todas as espécies testadas por eles apresentaram uma redução nos escores de locomoção durante o estímulo.

Quando consideramos o sexo dos animais, verificamos resultados significativos apenas em relação aos enriquecimentos com sons da Caatinga e música Clássica, enquanto no Controle e no enriquecimento com *rock and roll*, esse fator não apresentou significância. Parte disso pode ter sido reflexo da sobreposição dos fatores sexo e personalidade. Uma vez que, no presente estudo, o grupo de tímidos (composto por 16 indivíduos) era formado principalmente por machos [com nove machos (56%) e sete fêmeas (44%)]; enquanto o grupo de ousados (composto por 12 indivíduos), majoritariamente feminino [com sete fêmeas (58%) e cinco machos (42%)]. Nesse caso, é provável que os enriquecimentos tenham ativado respostas diferentes entre os sexos ou que a relação próxima entre sexo e personalidade tenha sido sobreposta. Desse modo, é preciso levar em conta o desequilíbrio entre o número de machos e fêmeas dos grupos ousado e tímido do presente estudo. Mesmo assim, diferenças comportamentais relacionadas ao sexo são apontadas em estudos com papagaios, incluindo em contextos de interação com diferentes tipos de enriquecimento ambiental. Por exemplo, Webb *et al.* (2010) observaram diferenças de interação com dispositivos de enriquecimento físico

entre machos e fêmeas de papagaios-do-mangue (*A. amazonica*), com os machos interagindo mais com os enriquecimentos do que as fêmeas. Eles também verificaram que os animais exibiam preferências específicas (relacionadas ao sexo) em parâmetros de comprimento, diâmetro e cor de dispositivos de enriquecimento.

Diferenças comportamentais relacionadas ao sexo também foram relatadas entre machos e fêmeas de *Psittacus erithacus* quando expostos a diferentes tipos de enriquecimentos apetitivos, nos quais os machos gastaram mais tempo forrageando e interagindo com os enriquecimentos do que as fêmeas (Beekmans *et al.*, 2023). Dentro desse contexto, Lopes *et al.* (2017) observaram que as fêmeas de *A. aestiva* se limpavam e locomoviam mais do que os machos, os quais escaparam e interagiram muito mais com outros papagaios do que as fêmeas. Os pesquisadores também relataram que papagaios tímidos e machos eram mais sociáveis do que indivíduos ousados e fêmeas. Em relação ao comportamento social, no presente estudo verificamos que os indivíduos tímidos tendiam a interagir mais com outros papagaios (incluindo indivíduos do mesmo sexo) do que os ousados (que geralmente só interagiam positivamente com seu par sexual). Por exemplo, os indivíduos tímidos (ver Figura 10 da Parte II dessa dissertação) 07, 32 e 26 (todos machos) frequentemente se incluíam em comportamentos afiliativos entre eles. O mesmo foi válido para as fêmeas tímidas 09 e 25 (essa última também interagiou positivamente com o indivíduo 07). Enquanto a maioria dos ousados demonstrou uma tendência a interagir positivamente apenas com seu respectivo parceiro (ex: 20-14; 45-41; 46-42; 47-48/50). Nesse contexto, verificamos uma tendência dos papagaios a formar casal com outros papagaios do mesmo temperamento (ie. ousados: 20-14; 45-41; 46-42; 47-48/50; tímidos: 25-07; 33-08; misto: 24-26; 18-05). A mesma tendência também foi observada por Silva *et al.* (2021) em seus estudos com *A. aestiva*.

Verificamos que a personalidade foi um fator consistentemente influente sobre os padrões comportamentais dos papagaios durante todas as fases de experimentação (Controle, sons do bioma Caatinga, Música clássica e *Rock and roll*). Nesse cenário, a literatura aponta a personalidade como um aspecto determinante nas respostas a enriquecimentos sonoros em psitacídeos. Por exemplo, Péron *et al.* (2012) observaram que papagaios-cinzentos (*P. erithacus*) tinham preferências musicais distintas, aparentemente influenciadas pela personalidade de cada ave, com uma aversão geral para a música eletrônica e preferências variadas entre pop, *rock'n roll*, folk e clássica (bach). De maneira semelhante, Le Covec *et al.* (2024) relataram que calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) exibem preferências musicais individuais por *rock and roll* ou música calma.

Em relação a isso, nossos resultados sugerem que papagaios ousados e tímidos reagem de forma diferenciada aos estímulos acústicos, evidenciando o papel modulador da personalidade na resposta comportamental. Com isso, no presente estudo, os papagaios ousados apresentaram diferenças significativas (aferida pela execução dos quatro comportamentos considerados na análise), enquanto os tímidos não apresentaram diferenças significativas frente aos estímulos sonoros. Essa variação interindividual em função dos traços de personalidade foi abordada na parte II dessa dissertação. Dessa forma, conforme observado por Ramos *et al.* (2020), papagaios tímidos tendem a ser menos ativos do que os ousados. Com isso, é provável que a introdução dos estímulos acústicos não tenha provocado variações marcantes no seu padrão comportamental (notadamente mais estático), diferentemente do que foi observado para os animais ousados (consistentemente mais ativos).

Por último, também constatamos efeitos significativos do enriquecimento nos comportamentos de vocalização dos papagaios em reabilitação, com incidência muito superior de vocalizações humanas durante a fase de enriquecimento com o *rock and roll*; enquanto para as vocalizações naturais, constatamos uma incidência menor desse comportamento durante a fase de enriquecimento com música clássica. Nessa linha, Robbins & Margulis (2016), testando o efeito de três tipos de EA (sons naturais, música clássica e *rock and roll*) para três espécies de aves (especificadas acima) também observaram mudanças significativas na frequência de vocalização das aves durante os enriquecimentos. Os autores constataram que *C. striatus* vocalizaram mais frequentemente (superando a fase controle) quando expostos a sons naturais e música clássica, respectivamente, e menos (em comparação com o controle e todos os demais estímulos) quando expostos ao *rock and roll*. Enquanto isso, indivíduos de *L. superbus* vocalizaram mais durante os enriquecimentos com música clássica e sons naturais, respectivamente, e menos quando expostos ao *rock and roll*. Por sua vez, indivíduos de *M. rossae* vocalizaram de forma muito mais significativa quando expostos ao *rock and roll* do que em relação a todos os demais estímulos, incluindo a fase controle.

Com Psittaciformes, Williams *et al.* (2017) observaram diferenças significativas no padrão de “vocalização calma” de seis espécies da ordem (especificadas acima) quando submetidos a diferentes tipos de estímulos sonoros (música clássica, música pop, sons de papagaio, sons da floresta tropical e um rádio falante). Os autores definiram esse tipo de vocalização como sons típicos da espécie associados à situações de tranquilidade, como chamados de contato e estalos suaves, geralmente de baixo volume e intensidade,

acompanhados por comportamentos calmos ou interações sociais não agonísticas). Os pesquisadores verificaram que o rádio falante e a música pop reduziram o nível de vocalização calma a zero em todos os animais estudados, sendo um possível indicador de que esses sons podem não ser benéficos para as aves. Em termos de vocalizações aprendidas de humanos, os autores não observaram diferenças significativas quanto aos estímulos sonoros, exceto para a forma de criação (com aves criadas à mão emitindo mais vocalizações aprendidas do que aquelas que foram criadas pelos pais). Em relação às vocalizações aprendidas, Lopes *et al* (2017) observaram que indivíduos de *A. aestiva* ousados e indivíduos machos emitem mais vocalizações humanas em comparação com os tímidos ou às fêmeas. Dessa maneira, é possível também que exista uma correlação entre a emissão de vocalizações humanas, o passado de cativeiro dos animais, a personalidade e o sexo. Prova disso é que alguns indivíduos do presente estudo eram mais “falantes” do que outros (ex. ousados: fêmeas: 14, 41, 42 e 48; machos: 11, 20, 46; tímidos: machos: 07, 15, 18 e 34).

5. CONCLUSÃO

Concluímos que o enriquecimento sensorial acústico modifica o padrão comportamental dos papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) em processo de reabilitação - aspecto, até então, ainda não testado com animais destinados à soltura. Observamos que o enriquecimento sensorial acústico com sons da Caatinga promoveu um padrão comportamental relativamente mais semelhante ao controle, em comparação com os sons antrópicos de música clássica e *rock and roll*. Embora o padrão comportamental dos papagaios expostos ao estímulo com sons da caatinga tenha resultado em um maior agrupamento em torno do comportamento Estático (quando comparado com o controle), acreditamos que esse tipo de enriquecimento acústico pode favorecer a familiarização dos animais aos sons naturais (e não perigosos) característicos do bioma em que serão libertados. Essa aproximação prévia pode reduzir comportamentos extremos de estresse e medo frente aos sons ambientalmente relevantes, mas não perigosos, como vocalizações de outras aves que fazem parte do bioma (ex. periquitos-da-caatinga, seriemas, tico-ticos, galos-de-campina, por exemplo). Dessa forma, a hipótese de que essa estratégia poderia facilitar a aclimatação dos animais ao habitat nos momentos pré-soltura, especialmente no recinto de aclimatação das áreas de soltura do Projeto Papagaio-da-Caatinga (onde frequentemente os papagaios demonstram comportamentos de medo e fobia extremos a

quaisquer sons (Yuri Marinho Valença, comunica  o pessoal), dado o estresse relacionado à mudança de ambiente) será testada em estudos posteriores. Adicionalmente, nossos resultados demonstram a relevância e a influência do ambiente acústico sobre o padrão comportamental dos papagaios. Além disso, nossos resultados também demonstraram a importância do aspecto da personalidade sobre o padrão comportamental dos papagaios e da sua resposta frente a diferentes estímulos acústicos. Com isso, refor  camos a necessidade de se considerar e analisar as características individuais desses animais ao planejar ferramentas e protocolos de enriquecimento ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4): 227-266.
- ALWORTH, L. C., BUERKLE, S. C. 2013. The effects of music on animal physiology, behavior and welfare. *Lab animal*, 42(2): 54-61.
- AMAYA, V., PATERSON, M. B., PHILLIPS, C. J. 2020. Effects of olfactory and auditory enrichment on the behaviour of shelter dogs. *Animals*, 10(4): 581.
- BEEKMANS, M. H. C., VINKE, C. M., MAIJER, A., DE HAAN, I., SCHOE MAKER, N. J., RODENBURG, T. B., KOOISTRA, H. S., VAN ZEELAND, Y. R. A. 2023. Increasing foraging times with appetitive and consummatory foraging enrichment in grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 265: 105986.
- CIBOROWKA, P., MICHALCZUK, M., BI  N, D. 2021. The Effect of Music on Livestock: Cattle, Poultry and Pigs. *Animals*, 11(12): 3572.
- DÁVILA, S. G., CAMPO, J. L., GIL, M. G., PRIETO, M. T., TORRES, O. 2011. Effects of auditory and physical enrichment on 3 measurements of fear and stress (tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio, and fluctuating asymmetry) in several breeds of layer chicks. *Poultry Science*, 90(11): 2459-2466.
- GARCÍA MITACEK, M. C., PRADERIO, R. G., TEBES, M., GARCÍA, F., STORNELLI, M. C., DE LA SOTA, R. L., STORNELLI, M. A. 2024. Auditory enrichment with different genres of music for colony queens. *Laboratory Animals*, 58(4): 302-312.
- GU  RINEAU, C., L  OKE, M., GANASSIN, G., BERTOTTO, D., BORTOLETTI, M., CAVICCHIOLI, L., FURLATI, S., MONGILLO, P., MARINELLI, L. 2022. Enrichment with classical music enhances affiliative behaviours in bottlenose dolphin. *Applied Animal Behaviour Science*, 254: 105696.
- JABŁO  SKA, A., GOLIK, P., & BURNAT, K. 2023. Case study: Providing music as auditory environmental enrichment to improve the welfare of hooded crows during

rehabilitation. *Journal of Wildlife Rehabilitation*, 43(3): 13.

KOCHEWAD, S. A., GAUR, G. K., MAURYA, V. P., BHARTI, P. K., SAHOO, N. R., PANDEY, H. O., SINGH, M., VERMA, M.R. 2022. Effect of milking environment enrichment through music on production performance and behaviour in cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 54: 219

LE COVEC, M., DI STASI, R., AIMÉ, C., BOUET, L., WATANABE, S., BOVET, D. 2024. Do Cockatiels Choose Their Favourite Tunes? Use of Touchscreen for Animal Welfare Enhancement and Insights into Musical Preferences. *Animals*, 14(24): 3609.

LECHUGA, K. K. DOS S.L., CALDARA, F. R., DE CASTRO BURBARELLI, M. F., ODAKURA, A. M., DOS OUROS, C. C., GARCIA, R. G., ... BRAZ, J. M. 2023. Music and Tactile Stimuli during Daily Milking Affect the Welfare and Productivity of Dairy Cows. *Animals*, 13(23): 3671.

LEINS, A. K. & SPINTGE, R. 2008. Music therapy in medical and neurological rehabilitation settings. In: Susan H., Ian C., Michael H. T. (eds). *Oxford Handbook of Music Psychology* (1 ed). Oxford Handbooks Online, p. 526-536.

LOPES, A. R., ROCHA, M. S., JUNIOR, M. G., MESQUITA, W. U., SILVA, G. G., VILELA, D. A., AZEVEDO, C. S. 2017. 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*, 11: 146-157.

LOPES, J., & KEPPERS, I. I. 2021. Music-based therapy in rehabilitation of people with multiple sclerosis: a systematic review of clinical trials. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 79(6): 527-535.

MOTA-ROJAS, D., WHITTAKER, A. L., DOMÍNGUEZ-OLIVA, A., STRAPPINI, A. C., ÁLVAREZ-MACÍAS, A., MORA-MEDINA, P., GHEZZI, M., LENDEZ, P., LEZAMA-GARCÍA, K., GRANDIN, T. 2024. Tactile, Auditory, and Visual Stimulation as Sensory Enrichment for Dairy Cattle. *Animals*, 14(9): 1265.

NEWBERRY, R. C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4): 229-243.

PAULINO, R., NOGUEIRA-FILHO, S. L. G., DA CUNHA NOGUEIRA, S. S. 2018. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. *Applied animal behaviour science*, 205: 107-114.

PÉRON, F., HOUMMADY, S., MAUNY, N., BOVET, D. 2012. Touch screen device and music as enrichments to captive housing conditions of African grey parrots. *Journal of Veterinary Behavior-Clinical Applications and Research*, 7(6): e13.

PIITULAINEN, R., & HIRSKYJ-DOUGLAS, I. 2020. Music for monkeys: Building methods to design with white-faced sakis for animal-driven audio enrichment devices. *Animals*, 10(10): 1768.

- RAMOS, G. D. A., AZEVEDO, C. S. D., JARDIM, T. H., SANT'ANNA, A. C. 2020. Temperament in captivity, environmental enrichment, flight ability, and response to humans in an endangered parrot species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4): 379-391.
- ROBBINS, L., & MARGULIS, S. W. 2014. The effects of auditory enrichment on gorillas. *Zoo biology*, 33(3): 197-203.
- ROBBINS, L., & MARGULIS, S. W. 2016. Music for the birds: effects of auditory enrichment on captive bird species. *Zoo biology*, 35(1): 29-34.
- SAMPAIO, A. D. S. C. 2023. Music-based interventions in rehabilitation of children and adolescents with chronic diseases: Sharing an experience from a Brazilian public hospital. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 4: 1116914.
- SHEPHERDSON, D. J. 1998. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (eds.). *Second nature: Environmental enrichment for captive animals*. Washington, DC: Smithsonian Institution, p. 1-12.
- SHEPHERDSON, D. J. 2003. Environmental enrichment: past, present and future. *International Zoo Yearbook*, 8(1): 118-124.
- SNOWDON, C. T. 2021. Animal signals, music and emotional well-being. *Animals*, 11(9): 2670.
- STRZEMECKA, J. 2013. Music therapy in stroke rehabilitation. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*, 7(1): 23-26.
- TAMAGI, H. M., IDRUS, Z., FARJAM, A. S., AWAD, E. A., HUSSEIN, A. N. 2024. Effects of auditory enrichment and regular human contact on stress response, underlying fearfulness, and growth performance in broiler chickens. *European Poultry Science/Archiv für Geflügelkunde*, 399.
- VEISSIER, I., LESIMPLE, C., BRUNET, V., AUBÉ, L., BOTREAU, R. 2024. Rethinking environmental enrichment as providing opportunities to acquire information. *animal*, 18(9): 101251.
- VIOL, L. Y., DA SILVA BACHETTI, É., BARÇANTE, L., DE AZEVEDO, C. S. 2025. A standardised ethogram for the Psittaciformes. *Behavioural Processes*, 226: 105172.
- WEBB, N. V., FAMULA, T. R., MILLAM, J. R. 2010. The effect of rope color, size and fray on environmental enrichment device interaction in male and female Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 124(3-4): 149-156.
- WELLS, D. L. 2009. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 118(1-2): 1-11.
- WILLIAMS, I., HOPPITT, W., GRANT, R. 2017. The effect of auditory enrichment, rearing method and social environment on the behavior of zoo-housed psittacines (Aves:

- Psittaciformes); implications for welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 186: 85-92.
- YOUNG, R. J. 2013. Environmental enrichment for captive animals. John Wiley & Sons.
- YU, H., LU, X., KIM, S. J. 2025. Music-based interventions using digital technology for individuals with acquired brain injuries: a scoping review. *Frontiers in Psychology*, 16: 1532925.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Principais achados deste estudo (Highlights)

- a. Papagaio-verdeiros machos e fêmeas apresentam personalidades distintas, podendo ser classificados em tímidos e ousados;
- b. Traços de personalidade podem ser revelados com base em um experimento simples de introdução de objeto novo em recinto de reabilitação;
- c. Os comportamentos mais relacionados com personalidade ousada foram aproximação e manipulação;
- d. Papagaios tímidos tendem a manter-se distantes e desinteressados frente aos objetos novos;
- e. A hierarquia social dos papagaios-verdeiros pode influenciar a exibição de comportamentos que indiquem ousadia e timidez;
- f. Sexo e personalidade influenciam na resposta dos papagaios-verdeiros ao enriquecimento sensorial acústico;
- g. Sons da Caatinga teve um efeito relativamente inibitório, com padrões comportamentais um pouco mais agrupados do que o tratamento controle e com maior predominância de comportamentos estáticos e de manutenção, indicando um possível efeito menos estressante em relação aos demais estímulos.
- h. Música clássica teve um efeito inibitório, com aumento dos comportamentos Estático e redução do deslocamento;
- i. *Rock and roll* teve um efeito mais contrastante, com aumento no deslocamento em relação aos demais estímulos;
- j. *Rock and roll* também parece estimular vocalizações aprendidas de seres humanos.

2. Recomendações para manejo e reabilitação de papagaios-verdeiros

- a. Com base nos nossos resultados e na literatura acerca desse assunto, reforçamos a necessidade da avaliação de traços de personalidade nos procedimentos de reabilitação dos papagaios-verdeiros;

- b. A sexagem dos animais é indispensável para o pareamento de indivíduos e para auxiliar no processo de monitoramento comportamental e vocal durante enriquecimentos ambientais da reabilitação;
- c. Além de enriquecimento espacial nos recintos, é importante considerar a inclusão de enriquecimentos sensoriais acústicos para papagaios-verdadeiros em reabilitação, especialmente, com sons do ambiente natural do próprio local de soltura, se possível. No entanto, o acompanhamento dos animais que passaram por esse tipo de enriquecimento se faz necessário após a soltura para melhor avaliar a eficácia desse tipo de enriquecimento.
- d. É importante que os centros de triagem disponham de gravações da paisagem acústica das áreas de soltura e as utilizem durante o processo de reabilitação, de modo a iniciar a ambientação dos animais ao local de destino ainda antes de sua transferência. Estudos futuros podem comparar o comportamento de indivíduos que passaram, ou não, por esse tipo de enriquecimento, a fim de avaliar a eficácia dessa exposição inicial.
- e. O uso de outros estímulos acústicos, como música clássica, pode ser considerado nos processos de enriquecimento sensorial acústico, tendo em vista a semelhança das respostas comportamentais observadas em relação àquelas obtidas quando os animais escutam sons do ambiente de Caatinga.
- f. É importante criar um protocolo de enriquecimentos sensoriais acústicos para papagaios-verdadeiros em processo de reabilitação e testar a eficácia desse protocolo quanto a redução de comportamentos estereotipados e vocalizações apreendidas.

3. Um pouco de arte com ciência para sensibilizar sobre a importância do papagaio-verdeadeiro, sua liberdade e conservação. Esse cordel é inspirado na vivência no Projeto Papagaio da Caatinga durante a realização da coleta de dados desta dissertação.

CORDEL DOS PAPAGAIOS
(Martins, L. O.)

Vou narrar minha história
de cortar o coração.
Sou papagaio condenado
a muitos anos de prisão.
Injustamente forçado
a viver na solidão.

Eu vivi numa gaiola
vendo o sol nascer quadrado.
Não sabia o porquê
Fiquei muito revoltado,
pois no fundo eu sabia
que aquilo era errado.

O meu "dono" me dizia:
—Você é muito aladão!
Mas eu nunca entendi
esse conceito abstrato.
Como pode seu amor
Viver sempre enjaulado?

Sempre fui solicitado
a fazer imitação.
Eu não via outro meio
de ganhar mais atenção.
"Canta, louro, canta, louro",
era minha obrigação!

Apesar do cativeiro,
não perdi a identidade!
Meu coração pedia
pra voar em liberdade,
pois no céu eu encontraria
a real felicidade!

Na minha prisão singela
me bateu grande agonia;
eu não queria ali ficar,
mas pra onde eu iria?
Foi então que percebi:
a solidão me consumia.

Fiquei magro e doente,
não queria mais cantar.
Nada disso faz sentido
se não posso nem voar!
E a esse desespero
resolvi me entregar.



O meu "dono" percebeu,
então resolveu mudar.
Ao Projeto Papagaio-da-Caatinga,
ele foi me entregar,
percebendo que o amor
também pode libertar.

Tive medo do destino,
não sabia o que pensar.
Que lugar estranho é esse?
Onde agora eu vim parar?
Com certeza vou morrer
antes mesmo de voar!

Por um instante pensei
que voar era impossível.
Então um irmão Chamou
e me deu grande alívio!
Eu não estava sozinho
e ser livre era possível.

Avistei outros amigos
e de cara me animei.
Em muitos treinos do Projeto
com carinho me empenhei
e num recinto da vida,
o meu amor encontrei.

E depois de tanto tempo
vivendo igual condenado,
meu destino encontrei
quando enfim fui libertado.
Hoje vivo em liberdade
e ao Projeto sou grato.

Papagaio-da-Caatinga:
é como sou de verdade!
Não sou "pet" de ninguém
nem aqui nem na Cidade!
Deixarei aos meus filhotes
o ouro da liberdade.

Este é meu último verso,
começo da minha história:
sou papagaio livre
vivendo dias de glória!
O cativeiro agora está
só no fundo da memória!



ANEXOS

ANEXO I - ETOGRAMA GERAL DOS PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*A. AESTIVA*) PROVENIENTES DO CETRAS TANGARA E MANTIDOS NO RECINTO DE REABILITAÇÃO DA COMUNIDADE OBRA DE MARIA.

Comportamentos gerais compilados durante a fase pré-experimentos para construção do etograma que serviu como base para esse estudo.

O etograma foi elaborado com base em 30 horas de observações *ad libitum* e nas categorias propostas por Viol *et al.* (2025), adaptadas às particularidades comportamentais dos indivíduos de *A. aestiva* observados neste estudo, dentro do contexto de reabilitação e experimentação. Dessa forma, verificamos a execução de 51 tipos de comportamentos distintos, distribuídos em 10 categorias comportamentais (Tabela 1). A categoria Estático englobou os comportamentos nos quais os animais estavam parados (sem movimentos de locomoção), podendo apresentar movimentos laterais de cabeça e diferentes níveis de atenção ao ambiente. A categoria Deslocamento reuniu os comportamentos associados à mudança de posição e à movimentação dos animais pelo recinto. A categoria Exploração incluiu os comportamentos nos quais os papagaios estavam envolvidos em comportamentos de interação com algum objeto ou estrutura dentro do recinto. A categoria Manutenção. A categoria Manutenção englobou os comportamentos relacionados ao autocuidado. A categoria Alimentação envolveu os comportamentos voltados ao consumo e à busca de alimentos ou água. A categoria Vocalizações incluiu os momentos de emissão de sons pelos papagaios, podendo estar apenas parado vocalizando ou realizando algum outro tipo de comportamento. A categoria Social Intraespecífico compreendeu os comportamentos sociais entre os indivíduos de papagaios (ou seja, mesma espécie), subdivididas em Positivas (interações sem exibição de agressividade) e Negativas (Interações com exibição de agressividade). A categoria Social Interespecífico, por sua vez, abarcou os comportamentos de interação dos papagaios com os humanos, sendo igualmente subdivididas em Positivas e Negativas, conforme a presença ou ausência de displays de agressividade. A categoria Reprodução incluiu os comportamentos associados à atividade reprodutiva. Por fim, a categoria Estereotipia englobou os comportamentos repetitivos anormais. Com isso, verificamos, neste estudo, que os comportamentos registrados para os papagaios-verdadeiros nessa

experimentação foram semelhantes àqueles encontrados por outros trabalhos com papagaios cativos da mesma espécie (Lopes *et al.*, 2017; Godinho *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021; de Sousa *et al.*, 2024) e de outras espécies do gênero *Amazona* (Celeste *et al.*, 2024; Ramos *et al.*, 2020; Paulino *et al.*, 2018).

Tabela 1. Etograma geral dos papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) provenientes do CETRAS Tangara e mantidos no recinto de reabilitação da Comunidade Obra de Maria.

Estático	Inativo	O papagaio fica parado no poleiro, apoiado sobre um ou ambos os pés. Mantém-se ativo, com os olhos abertos, olhando atentamente o ambiente ou um alvo fixo, podendo inclinar a cabeça para os lados a fim de visualizar o seu redor.
	Dormindo	O papagaio mantém os olhos totalmente fechados e respira profundamente. Pode manter a cabeça voltada para frente ou para trás. Nesse último caso, com o bico encaixado entre uma das asas e o dorso. Também pode ficar apoiado sobre um ou ambos os pés.
	Bocejando	O papagaio abre e fecha o bico lentamente.
	Alongando	O papagaio estende um pé e/ou uma das asas correspondentes para trás. Também pode entender as duas asas, ao mesmo tempo, para cima.
	Parado na vertical	O papagaio fica suspenso nas grades do recinto, segurando-se com os pés e/ou bico. Mantém o corpo na vertical, com a cabeça voltada para frente e com o peito encostado na grade. Geralmente usa o bico para se sustentar. Pode manter os olhos abertos e observar o ambiente ou mantê-los fechados ou semifechados.
Deslocamento	Andando para frente / Andando para os lados	O papagaio caminha, posicionando um pé à frente do outro, realizando passos curtos para frente. O deslocamento também pode ocorrer lateralmente, quando o papagaio se move de lado, posicionando os pés paralelamente.

	Escalando/Descer escalando	O papagaio escala utilizando o bico como terceiro apoio, o animal prende o bico na superfície (geralmente as grades do recinto) e, em seguida, dá alguns passos, se segurando com os pés. Depois, solta o bico e o prende novamente alguns centímetros a frente.
	Virar no poleiro	O papagaio dá um giro de 180° no poleiro, se posicionando para o lado oposto ao que estava.
	Voando	O papagaio toma impulso, abaixando levemente o corpo e, em seguida, salta, batendo as asas e alcançando voo; logo em seguida, retrai os pés para junto do corpo. Esses voos podem ser de curta ou longa distância.
	Pulando	O papagaio toma impulso, abaixando levemente o corpo e dá um salto, levantando simultaneamente ambos os pés. Pode manter as asas junto ao corpo ou abri-las.
	Pendurado de cabeça para baixo	O papagaio segura as grades do recinto ou poleiro com ambos ou apenas um dos pés. Mantém o corpo na vertical com a cabeça voltada para baixo. Pode permanecer um tempo nessa posição e, em seguida, locomover-se.
	Eufórico	O(s) papagaio (s) voam e vocalizam em um frenesi generalizado. Os papagaios voam, pousam na grade do recinto muito rapidamente (geralmente por menos de um ou dois segundos) e voam novamente. Também podem escalar antes de alçar voo novamente. Geralmente emitem vocalizações de contato.
Exploração	Manipulando objetos	O papagaio segura e movimenta um objeto (como um pedaço de madeira, folhas secas, entre outros) utilizando o bico. Também pode utilizar os pés para manipular o objeto.
	Cavando com o bico	O papagaio descasca e arranca pedaços da madeira do poleiro, em seguida, descarta-os.

		Também pode debicar as grades ou as paredes do recinto.
	Puxando o colar de identificação	O papagaio segura o colar com o bico, podendo usar os pés para tentar manipulá-lo, encaixando um dos dedos entre o colar e o pescoço.
Manutenção	Limpando as penas	O papagaio passa o bico entre as penas, podendo dar leves mordiscadas na base delas, também pode deslizar o bico ao longo do comprimento das penas.
	Limpando o bico	O papagaio esfrega as laterais do bico no poleiro ou nas grades do recinto. Também pode esfregar a porção interna da boca nas grades para retirar algum alimento preso.
	Sacodindo as penas	O papagaio eriça as penas, sacudindo o corpo todo ou partes isoladas (cabeça ou cauda) para os lados.
	Coçando-se	O papagaio ergue um dos pés e realiza movimentos rápidos e curtos para coçar alguma região do corpo, geralmente a cabeça.
	Coçando lentamente	O papagaio ergue um dos pés, posicionando-o sobre a parte a região da bochecha. Em seguida, abre e fecha os dedos lentamente, podendo inclinar a cabeça para os lados a fim de direcionar o movimento. A ave aparenta estar realizando um auto-acariciamento com os pés, mantendo uma postura relaxada e podendo fechar os olhos ao realizar o comportamento.
	Espirrando	O papagaio sacode a cabeça ao expelir alguma secreção nasal, emitindo um ruído curto e de baixa intensidade. Também pode coçar a região do nariz antes ou depois do espirro.
	Defecando/Urinando	O papagaio abaixa levemente o corpo, eriça as penas da região próximo a cloaca e expele fezes e/ou urina. Pode fazer isso enquanto

		empoleirado, voando ou pendurado nas grades do recinto.
	Tomando banho	Quando chove, o animal pode pendurar-se de cabeça para baixo, permanecer empoleirado ou preso verticalmente nas grades do recinto com as penas eriçadas. Pode abrir as asas e as penas da cauda a fim de facilitar a entrada da água. Ou ainda, podem tomar banho no pote de água que fica à disposição 24h no recinto. Nesse caso, o papagaio entra no pote com as penas eriçadas, asas e penas da cauda aberta. Mergulha a cabeça e o peito na água, em seguida, sacode.
Alimentação	Forrageando	O papagaio caminha pelo chão do recinto, procurando e coletando alimentos caídos.
	Comendo sem usar os pés	O papagaio inclina o corpo para cocho de alimentação, coleta o alimento com o bico e manipula-o, usando a língua para retirar e engolir pequenos pedaços da comida.
	Comendo e manipulando a comida com os pés	O papagaio segura o alimento com uma das patas (geralmente a esquerda) e retira pequenos pedaços de comida, mastigando-os e engolindo-os em seguida.
	Carregando a comida	O papagaio inclina o corpo para o cocho de alimentação, coleta um alimento com o bico, em seguida carrega-o no bico para outro local, podendo alçar voo, escalar ou caminhar.
	Bebendo água	O papagaio inclina o corpo para o pote de água, coleta um pouco de água com o bico e ergue a cabeça.
Vocalizações	Vocalizações Naturais	O papagaio vocaliza sons naturais da espécie, como alarm calls, contact vocalisations, distress calls.

	Vocalizações aprendidas de humanos	O papagaio vocaliza sons não característicos da espécie: sons aprendidos, como falas e risadas humanas, miados, sons de alarme e assobios.	
Social intraespecífico	Positivo	<p><i>“Allopreening”</i></p> <p>Preening ativo</p> <p>Preening passivo</p> <p>Solicitando “preening” alisamento</p> <p>Cruzando os bicos</p> <p>Aproximando-se</p> <p>Compartilhando alimento ou objetos</p> <p>Brincando</p>	<p>Dois papagaios alisam as penas um do outro de maneira simultânea.</p> <p>O papagaio alisa as penas de outro papagaio, que permite a interação, mas não retribui o alisamento.</p> <p>O papagaio permite que outro papagaio alise suas penas, mas não retribui o alisamento. Pode inclinar a cabeça para direcionar o alisamento.</p> <p>O papagaio abaixa e aproxima a cabeça no peito ou bico de outro papagaio, solicitando preening. Pode eriçar as penas do pescoço.</p> <p>Dois papagaios entrelaçam os bicos, podendo realizar leves movimentos com a língua.</p> <p>O papagaio se desloca na direção de outro papagaio (geralmente seu par ou algum com quem mantém interações afiliativas) sem demonstrar agressividade. Comumente a ave se posiciona muito próximo do outro papagaio, podendo encostar as asas.</p> <p>O papagaio segura o alimento com os pés e, enquanto se alimenta, permite que outro papagaio colete pedaços da comida que está sob sua posse. Esse comportamento geralmente ocorre entre os casais. Também pode compartilhar objetos.</p> <p>Sem demonstrar agressividade, o(s) papagaio(s) iniciam uma luta corporal, trocando bicadas de leve, podendo também usar os pés para agarrar-se um ao outro e emitir vocalizações.</p>

	Negativo	Perseguindo	O(s) papagaio(s) persegue(m) continuamente outro papagaio, pode manter o bico entreaberto em tom de ameaça. Realiza esse comportamento no intuito de iniciar uma briga, bicar ou repelir.
		Repelindo	O papagaio ergue uma das patas em direção a outro papagaio próximo, usando-a como uma barreira para impedir a aproximação do outro papagaio, repelindo-o. Também pode manter o bico aberto e simular uma bicada. Pode emitir um ruído, como sinal de ameaça.
		Atacando	O Papagaio desfere uma ou mais bicadas em outro papagaio a fim de afugentá-lo e/ou após uma aproximação indesejada ou interação negativa.
		Afastando-se	O papagaio desloca-se na direção oposta a outro papagaio, tomando distância desse após uma aproximação indesejada ou interação negativa.
		Brigando	Dois ou mais papagaios entram em luta corporal, infringindo fortes bicadas um contra o outro. Podem manter as asas abertas e usar as patas para defender-se.
Social interespecífico	Positivo	Interação positiva com humanos	O papagaio se aproxima ou permite a aproximação de uma pessoa próxima ao recinto sem demonstrar agressividade.
	Negativo	Interação negativa com humanos	O papagaio tem interações negativas com humanos, podendo hostilizar, se deslocando rapidamente na direção da pessoa, com o bico aberto e emitindo um ruído em tom de ameaça. Comumente pode contrair e dilatar a pupila, abrir a cauda em leque e manter as asas mais distantes do corpo. Também pode atacar, alçando voo em direção a pessoa para desferir bicadas.

Reprodução	<i>“Alofeeding”</i>	Dois papagaios cruzam os bicos. Um deles regurgita o alimento na boca do outro. Durante o comportamento, as aves realizam movimentos para cima e para baixo com a cabeça.
	Aloalimentação	
Estereotipias / comportamentos repetitivos anormais	<i>“Pacing”</i>	O papagaio caminha repetidamente de um lado para o outro, com a cabeça levemente inclinada para o lado. Costuma girar a cabeça para mudar de sentido.
	Tremer asas	O papagaio abaixa o corpo e mantém as asas levemente abertas. Depois, ele move as asas para cima e para baixo, batendo-as em movimentos muito rápidos e curtos, o que se assemelha a um tremor. Pode emitir vocalizações e geralmente segura a grade do recinto com o bico. Esse comportamento pode ser feito enquanto empoleirado ou pendurado nas grades.
	Balançar a cabeça	O papagaio movimenta a cabeça repetidamente para cima e para baixo ou para os lados.
	Tique de cabeça e asa	O papagaio levanta as duas asas para trás e movimenta a cabeça para cima, em um movimento único e rápido. Também pode emitir um assobio.

REFERÊNCIAS

- CELESTE, A. C., DE SÁ LOPES, A. R., DOS SANTOS ROCHA, M., DE SOUZA SÁ, F., FORTINI, L. G., DE AZEVEDO, C. S., LOPES, L. E. 2024. Behavioral responses of Vinaceous-breasted Amazon parrots to anti-predator training. *Applied Animal Behaviour Science*, 271: 106154.
- DE SOUSA, V. M. A. M. A., ALMEIDA, B., CASTRO, M. C., SOBRAL, G. 2024. Low-cost environmental enrichment reduces stereotypical behaviors in the blue-fronted parrot *Amazona aestiva* and the yellow-faced amazon *Alipiopsitta xanthops*. *Ornithology Research*, 32(4): 322-328.
- GODINHO, L., MARINHO, Y., BEZERRA, B. 2020. Performance of blue-fronted amazon parrots (*Amazona aestiva*) when solving the pebbles-and-seeds and multi-access-box paradigms: ex situ and in situ experiments. *Animal Cognition*, 23(3): 455-464.
- LOPES, A. R., ROCHA, M. S., JUNIOR, M. G., MESQUITA, W. U., SILVA, G. G., VILELA, D. A., AZEVEDO, C. S. 2017. 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*, 11: 146-157.
- PAULINO, R., NOGUEIRA-FILHO, S. L. G., DA CUNHA NOGUEIRA, S. S. 2018. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. *Applied animal behaviour science*, 205: 107-114.
- SILVA, R. S., FRAGA, R. E., TOMAZI, L., ANDRADE, T. S., SILVA, M. S., & SCHIAVETTI, A. 2021. Temperament assessment and pre-release training in a reintroduction program for the Turquoise-fronted Amazon *Amazona aestiva*. *Acta Ornithologica*, 55(2): 199-214.
- RAMOS, G. D. A., AZEVEDO, C. S. D., JARDIM, T. H., SANT'ANNA, A. C. 2020. Temperament in captivity, environmental enrichment, flight ability, and response to humans in an endangered parrot species. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4): 379-391.
- VIOL, L. Y., DA SILVA BACHETTI, É., BARÇANTE, L., DE AZEVEDO, C. S. 2025. A standardised ethogram for the Psittaciformes. *Behavioural Processes*, 226: 105172.

ANEXO II- SCRIPT DE PROGRAMA R

```
# PCA
pca.corr <- prcomp(scores, center = TRUE, scale. = TRUE)
summary(pca.corr)
# Visualização com os grupos (cor por grupo: Ousado vs Tímido)
fviz_pca_ind(pca.corr,
  geom = c("point", "text"),
  col.ind = dados$grupo, # colorir por grupo
  palette = c("darkorange", "darkblue"), # cores fixas: Ousado (vermelho) e Tímido (azul)
  addEllipses = TRUE, # adiciona elipses de grupo
  ellipse.type = "confidence",
  label = "none",
  legend.title = "Grupo",
  title = "PCA dos Comportamentos")
dados_numericos <- dados[, c("apx_oc", "apx_du", "apx_la", "tq_fr", "tq_la", "man_du")]
pca.corr1 <- prcomp(dados_numericos, center = TRUE, scale. = TRUE)
# pca.corr1 <- prcomp(dados_numericos, center = TRUE, scale. = TRUE)
p <- fviz_pca_biplot(pca.corr1,
  label.x.nudge = 0.5,
  label.y.nudge = 0.5,
  repel = TRUE,
  label = "var",
  col.var = "black",
  geom = "blank")
# Scores dos indivíduos
scores <- as.data.frame(pca.corr1$x[, 1:2])
scores$animal <- dados$animal
scores$grupo <- dados$grupo
scores$sexo <- dados$sexo
cores_grupo <- c("Timido" = "darkblue", "Ousado" = "darkorange")
scores <- scores %>%
  mutate(shape = ifelse(grupo == "Ousado",
    ifelse(sexo == "F", 16, 17),
    16),
  label = ifelse(grupo == "Ousado", as.character(animal), NA),
  grupo = factor(grupo, levels = c("Timido", "Ousado")),
  sexo = factor(sexo, levels = c("F", "M")))
```